Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

النظـــام المنسَّـــق عالميـــاً لتصنيف المواد الكيميائية ووسمها (ن م ع)

الطبعة المنقحة الرابعة

الأمم المتحدة

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

ST/SG/AC.10/30/Rev.4

النظـــام المنسَّـــق عالمياً لتصنيف المواد الكيميائية ووسمها (ن م ع)

الطبعة المنقحة الرابعة

الأمم المتحدة
نيويورك وجنيف، ٢٠١١

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

ملاحظة

ليس في التسميات المستخدمة في هذا المنشور، ولا في طريقة عرض مادته، ما يتضمن التعبير عن أي رأي كان من جانب الأمانة العامة للأمم المتحدة بشأن المركز القانوني لأي بلد أو إقليم أو مدينة أو لسلطات أي منها، أو بشأن تعيين تخومها أو حدودها.

ST/SG/AC.10/30/Rev.4

حقوق الطبع والنشر © الأمم المتحدة، ٢٠١١

جميع الحقوق محفوظة.
لا يجوز إعادة طبع أي جزء من هذا المنشور، أو اختزانه في أجهزة استرجاع، أو نقله بأي شكل أو بأية وسيلة إلكترونية أو إلكتروستاتية، أو على شريط مغنطيسي أو بطريقة آلية، أو عن طريق استنساخ صورة منه أو بأية طريقة أخرى لغرض بيعه بدون ترخيص خطي مسبق من الأمم المتحدة.

منشورات الأمم المتحدة

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

تصدير

١- إن النظام المنسق عالمياً لتصنيف المواد الكيميائية ووسمها* (GHS) هو تتويج لعمل دام لأكثر من عشر سنوات. وأسهم في وضع النظام أشخاص كثيرون من عدة بلدان ومنظمات دولية ومنظمات مهتمة أخرى. وغطى عمل هؤلاء نطاقاً واسعاً من الخبرات، ابتداء من علم السموم إلى الوقاية من الحريق، واقتضى في النهاية الكثير من التفاني والاستعداد للتوصل إلى توافق في الآراء، بغية إنجاز هذا النظام.

٢- وقد بدأ العمل من منطلق أنه ينبغي تحقيق التناسق بين النظم القائمة من أجل وضع نظام موحد منسق عالمياً لمعالجة مسائل تصنيف المواد الكيميائية ووسمها، وإعداد صحائف بيانات السلامة المتعلقة بها. و لم يكن هذا المفهوم جديداً تماماً في قطاع النقل إذ إن تنسيق التصنيف والوسم كان يحتل بالفعل مكاناً بارزاً فيما يتعلق بالخطورة المادية والسمية الحادة، وذلك على أساس أعمال لجنة الخبراء المعنية بنقل البضائع الخطرة، التابعة للمجلس الاقتصادي والاجتماعي بالأمم المتحدة (UNCETDG). بيد أن التنسيق لم ينجز في قطاعيْ مكان العمل أو حماية المستهلك و لم تكن متطلبات قطاع النقل في كثير من الأحيان متسقة مع متطلبات قطاعات أخرى داخل البلد الواحد.

٣- واعتُمد التفويض الدولي الذي أعطى زخماً لإنجاز هذا العمل في مؤتمر الأمم المتحدة المعني بالبيئة والتنمية (UNCED) في ١٩٩٢، حسبما هو مبين في الفقرة ٢٧ من الفصل ١٩ من برنامج عمل القرن ٢١:

"ينبغي أن يتوفر بحلول عام ٢٠٠٠، إذا أمكن ذلك عملياً، نظام منسق عالمياً لتصنيف المواد الخطرة وتمييزها ببطاقات وسم بطريقة متساوقة، بما في ذلك بوجه خاص صحائف بيانات السلامة للمواد ورموز يسهل فهمها".

٤- وقد تولى تنسيق وإدارة العمل فريق التنسيق المعني بتنسيق نظم تصنيف المواد الكيميائية (CG/HCCS) التابع للبرنامج المشترك بين المنظمات للإدارة السليمة للمواد الكيميائية (IOMC). وشملت مراكز الاتصال التقنية لاستكمال العمل: منظمة العمل الدولية (ILO)؛ ومنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي (OECD)؛ ولجنة الخبراء الفرعية المعنية بنقل البضائع الخطرة، التابعة للمجلس الاقتصادي والاجتماعي بالأمم المتحدة.

٥- وأحال البرنامج المشترك بين المنظمات للإدارة السليمة للمواد الكيميائية نتائج أعماله بعد استكمالها في ٢٠٠١ إلى لجنة الخبراء الفرعية الجديدة المعنية بالنظام المنسق عالمياً لتصنيف المواد الكيميائية ووسمها، التابعة للمجلس الاقتصادي والاجتماعي بالأمم المتحدة. وقد أنشئت هذه اللجنة الفرعية بموجب قرار المجلس ١٩٩٩/٦٥ المؤرخ ٢٦ تشرين الأول/أكتوبر ١٩٩٩ بوصفها هيئة فرعية للجنة الخبراء السابقة المعنية بنقل البضائع الخطرة التي أعيد تشكيلها وتسميتها في تلك المناسبة لتصبح "لجنة الخبراء المعنية بنقل البضائع الخطرة وبالنظام المنسق عالمياً لتصنيف المواد الكيميائية ووسمها" (UNCETDG/GHS). وتعمل اللجنة ولجنتاها الفرعيتان على أساس فترة السنتين. أما خدمات الأمانة فتوفرها شعبة النقل في اللجنة الاقتصادية لأوروبا التابعة للأمم المتحدة.

٦- ولجنة الخبراء الفرعية المعنية بالنظام المنسق عالمياً لتصنيف المواد الكيميائية ووسمها هي المسؤولة عن متابعة النظام المنسق عالمياً وتعزيز تنفيذه. وهي توفر توجيهات إضافية كلما دعت الضرورة، بينما تكفل الاستقرار في النظام بغية تشجيع اعتماده. ويجري تحت رعاية اللجنة الفرعية تنقيح الوثيقة وتحديثها بانتظام بحيث تعكس الخبرات الوطنية والإقليمية والدولية المكتسبة في مجال تنفيذ متطلبات النظام من خلال القوانين الوطنية والإقليمية والدولية، فضلاً عن خبرات المسؤولين عن التصنيف والوسم.

٧- وكانت المهمة الأولى للجنة الخبراء الفرعية هي جعل النظام المنسق عالمياً متاحاً للاستخدام والتطبيق على النطاق العالمي. وكانت الطبعة الأولى من الوثيقة، التي قصد بها أن تكون أساساً أولياً للتنفيذ العالمي للنظام، قد اعتمدتها لجنة الخبراء في دورتها الأولى (١١-١٣ كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠٢) ونشرت في ٢٠٠٣ تحت الرمز ST/SG/AC.10/30. ومنذ ذلك الحين، يجري تحديث النظام كل سنتين، حسبما تدعو الحاجة إلى ذلك وفق الخبرة المكتسبة في تنفيذه.

٨- واشتملت الطبعة المنقحة الأولى (التي نشرت في عام ٢٠٠٥) على أحكام جديدة بشأن مخاطر الشفط في الجهاز التنفسي وتوجيه بشأن استخدام البيانات التحذيرية والرسوم التخطيطية وبشأن إعداد صحائف بيانات السلامة. واشتملت الطبعة المنقحة الثانية (التي نشرت في عام ٢٠٠٧) على أحكام جديدة ومنقحة بشأن جملة أمور منها تصنيف ووسم المتفجرات؛ ومحسسات الجهاز التنفسي

---

* يشار إليه فيما بعد باسم "النظام المنسّق عالمياً".

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

والجلد؛ والسمية الناتجة عن استنشاق الغازات ومخاليط الغازات؛ وتوجيه إضافي بشأن تفسير نهج المجموعات المنسقة وتقييم احتمالات السرطنة من المواد الكيميائية؛ ووضع رموز لبيانات الخطورة والبيانات التحذيرية (الرموز "H" و"P"). وأُدخلت في الطبعة المنقحة الثالثة (التي نشرت في عام ٢٠٠٩) أحكامٌ جديدة متعلقة بتخصيص بيانات الخطورة ووسم العبوات الصغيرة، وفئتان فرعيتان جديدتان للتحسس التنفسي والجلدي؛ وتنقيح لمعايير تصنيف الخطورة الطويلة الأمد (السمية المزمنة) على البيئة المائية، ورتبة خطورة جديدة متعلقة بالمواد والمخاليط التي تشكل خطورة على طبقة الأوزون.

٩- واعتمدت لجنة الخبراء في دورتها الخامسة (١٠ كانون الأول/ديسمبر ٢٠١٠) مجموعة من التعديلات على الطبعة المنقحة الثالثة للنظام المنسق عالمياً ضمتها الوثيقة ST/SG/AC.10/38/Add.3. وتأخذ الطبعة المنقحة الرابعة للنظام في الحسبان هذه التعديلات التي تتعلق بما يلي: فئات خطورة جديدة للغازات غير المستقرة كيميائياً والأيروسولات غير اللهوبة (غير القابلة للاشتعال)؛ وزيادة ترشيد البيانات التحذيرية؛ وزيادة توضيح بعض المعايير لتلافي الاختلافات في تفسيرها.

١٠- وشجع مؤتمر القمة العالمي للتنمية المستدامة في الفقرة ٢٣(ج) من خطة التنفيذ التي اعتمدها في جوهانسبرغ في ٤ أيلول/سبتمبر ٢٠٠٢ البلدان على تنفيذ النظام المنسق عالمياً بأسرع ما يمكن بهدف تشغيل النظام بالكامل بحلول عام ٢٠٠٨. وعليه، دعا المجلس الاقتصادي والاجتماعي للأمم المتحدة في قراراته ٦٤/٢٠٠٣ المؤرخ ٢٥ تموز/يوليه ٢٠٠٣ و٥٣/٢٠٠٥ المؤرخ ٢٧ تموز/يوليه ٢٠٠٥ و٦/٢٠٠٧ المؤرخ ٢٣ تموز/يوليه و١٩/٢٠٠٩ المؤرخ ٢٩ تموز/يوليه ٢٠٠٩ الحكومات التي لم تتخذ بعد الخطوات اللازمة، من خلال الإجراءات و/أو التشريعات الوطنية المناسبة، لتنفيذ النظام المنسق عالمياً حسبما أوصت به خطة مؤتمر القمة العالمي للتنمية المستدامة، إلى أن تفعل ذلك. كما كرر دعوته للجان الإقليمية، وبرامج الأمم المتحدة، والوكالات المتخصصة والمنظمات المعنية الأخرى إلى تعزيز تنفيذ النظام المنسق عالمياً والقيام، حيثما يلزم، بتعديل صكوكها القانونية الدولية التي تعالج السلامة في مجال النقل، أو السلامة في أماكن العمل أو حماية المستهلك، أو حماية البيئة بحيث يُنفّذ النظام المنسق عالمياً من خلال هذه الصكوك. ويمكن الاطلاع على معلومات عن حالة التنفيذ على موقع شعبة النقل التابعة للأمم المتحدة (UNECE) على شبكة الإنترنت[(١)].

١١- ومع أن النظام المنسق عالمياً موجه إلى الحكومات والمؤسسات الإقليمية والمنظمات الدولية في المقام الأول، فهو يشتمل أيضاً على سياق كاف وتوجيهات للعاملين في مجال الصناعة الذين يتولون في نهاية المطاف تنفيذ الاشتراطات التي اعتمدت. وستمثّل إتاحة المعلومات عن المواد الكيميائية، وخطورتها، وأساليب حماية الناس، الأساس لوضع برامج وطنية للإدارة السليمة للمواد الكيميائية. وستؤدي الإدارة العقلانية للمواد الكيميائية على نطاق واسع في البلدان حول العالم إلى إتاحة ظروف أكثر أمناً لسكّان العالم والبيئة، مع استمرار جني فوائد استخدام هذه المواد الكيميائية. وسيؤدي التنسيق إلى فوائد أخرى من حيث تيسير التجارة الدولية، عن طريق تعزيز اتساق المتطلبات الوطنية التي تلتزم الشركات العاملة في التجارة الدولية بتلبيتها بشأن تصنيف خطورة المواد الكيميائية وتبليغ المعلومات المتعلقة بها.

١٢- وأعدّت هذا المنشور أمانة اللجنة الاقتصادية لأوروبا التابعة للأمم المتحدة (UNECE)، التي تقدم خدمات الأمانة إلى لجنة الخبراء.

١٣- ويمكن الاطلاع على معلومات إضافية عن عمل اللجنة ولجانها الفرعية وكذلك على التصويبات، إن وجدت، التي قد تصدر بعد نشر هذه الوثيقة، على الموقع الشبكي لشعبة النقل باللجنة الاقتصادية لأوروبا التابعة للأمم المتحدة[(٢)].

---

(١) *http://www.unece.org/trans/danger/publi/ghs/implementation_e.html*.

(٢) *http://www.unece.org/trans/danger/danger.html* و*http://www.unece.org/trans/danger/publi/ghs/ghs_welcome_e.html*.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

المحتويات

الصفحة

الجزء ١: مقدمة

الفصل ١-١ غرض النظام المنسق عالمياً لتصنيف المواد الكيميائية ووسمها، ونطاقه وتطبيقه ٣

الفصل ١-٢ تعاريف ومختصرات ١١

الفصل ١-٣ تصنيف المواد والمخاليط الخطرة..... ١٧

الفصل ١-٤ تبليغ معلومات الخطورة: الوسم ٢٣

الفصل ١-٥ تبليغ معلومات الخطورة: صحائف بيانات السلامة ٣٥

الجزء ٢: الخطورة الفيزيائية

الفصل ٢-١ المتفجرات..... ٤٣

الفصل ٢-٢ الغازات اللهوبة (القابلة للاشتعال) (بما في ذلك الغازات غير المستقرة كيميائياً)..... ٥١

الفصل ٢-٣ الأيروسولات..... ٥٥

الفصل ٢-٤ الغازات المؤكسِدة..... ٥٩

الفصل ٢-٥ الغازات تحت الضّغط..... ٦٣

الفصل ٢-٦ السوائل اللهوبة (القابلة للاشتعال)..... ٦٧

الفصل ٢-٧ المواد الصلبة اللهوبة (القابلة للاشتعال) ٧١

الفصل ٢-٨ المواد والمخاليط الذاتية التفاعل..... ٧٣

الفصل ٢-٩ السوائل التلقائية الاشتعال..... ٧٩

الفصل ٢-١٠ المواد الصلبة التلقائية الاشتعال..... ٨١

الفصل ٢-١١ المواد والمخاليط الذاتية التسخين ٨٣

الفصل ٢-١٢ المواد والمخاليط التي تطلق غازات لهوبة (قابلة للاشتعال) بالتلامس مع الماء..... ٨٧

الفصل ٢-١٣ السوائل المؤكسِدة..... ٩١

الفصل ٢-١٤ المواد الصلبة المؤكسِدة..... ٩٥

الفصل ٢-١٥ الأكاسيد الفوقية (البيروكسيدات) العضوية..... ٩٩

الفصل ٢-١٦ المواد/المخاليط الأكّالة للفلزات ١٠٥

(A) GE.11-21874 131011 281211

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

المحتويات *(تابع)*

الصفحة

الجزء ٣: الخطورة الصحية

الفصل ٣-١ السمية الحادة ١٠٩

الفصل ٣-٢ تأكل/تهيج الجلد ١٢١

الفصل ٣-٣ تلف العين الشديد/تهيُّج العين ١٣٣

الفصل ٣-٤ التحسس التنفسي أو الجلدي ١٤٥

الفصل ٣-٥ إطفار الخلايا الجنسية ١٥٥

الفصل ٣-٦ السرطنة ١٦٣

الفصل ٣-٧ السمّية التناسلية ١٧٣

الفصل ٣-٨ السمّية الشاملة لأعضاء مستهدفة محددة - التعرض المفرد ١٨٥

الفصل ٣-٩ السمّية الشاملة لأعضاء مستهدفة محددة - التعرض المتكرر ١٩٧

الفصل ٣-١٠ خطر السمّية بالشفط ٢٠٧

الجزء ٤: الخطورة البيئية

الفصل ٤-١ الخطورة على البيئة المائية ٢١٥

الفصل ٤-٢ الخطورة على طبقة الأوزون ٢٤١

المرفقات

المرفق ١: تخصيص عناصر الوسم ٢٤٧

المرفق ٢: جداول موجزة للتصنيف والوسم ٢٦٩

المرفق ٣: تدوين رموز بيانات الخطورة وتدوين رموز البيانات التحذيرية واستخدامها، وأمثلة للرسوم التخطيطية التحذيرية ٣٠١

المرفق ٤: توجيهات لإعداد صحائف بيانات السلامة ٤٠٩

المرفق ٥: وسم المنتجات الاستهلاكية على أساس احتمال الضرر ٤٢٩

المرفق ٦: منهجية اختبار إمكانية فهم معلومات الخطورة ٤٣٥

المرفق ٧: أمثلة لوضع عناصر النظام المنسق عالمياً على بطاقة الوسم ٤٥١

المرفق ٨: مثال للتصنيف في إطار النظام المنسق عالمياً ٤٦١

المرفق ٩: توجيه بشأن الخطورة على البيئة المائية ٤٧١

المرفق ١٠: توجيه بشأن تحول/ذوبان الفلزات والمركبات الفلزية في الأوساط المائية ٥٥١

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الجزء ١

مقدمـــة

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الفصل ١-١

غرض النظام المنسّق عالمياً لتصنيف المواد الكيميائية ووسمها، ونطاقه وتطبيقه

١-١-١ الغرض

١-١-١-١ يمثل استخدام المواد الكيميائية لتعزيز وتحسين الحياة ممارسة واسعة الانتشار على النطاق العالمي. غير أنه إلى جانب فوائد هذه المنتجات، توجد إمكانية حدوث تأثيرات ضارة بالنسبة للناس أو البيئة. ولذلك، وَضع عدد من البُلدان أو المنظمات قوانين أو لوائح تنظيمية على مدار السنين تقتضي إعداد معلومات عن هذه المواد ونقلها إلى الأشخاص الذين يستخدمون المواد الكيميائية، من خلال بطاقات الوسم أو صحائف بيانات السلامة (SDS). وبالنظر إلى توفّر أعداد كبيرة من المواد الكيميائية، لا يمكن لأي كيان بعينه إعداد لائحة تنظيمية لجميع هذه المنتجات. ويمكّن توفير المعلومات مستخدمي المواد الكيميائية من معرفة ماهية هذه المواد وخطورتها، وتتيح تنفيذ التدابير الوقائية المناسبة في أوضاع الاستخدام المحلية.

١-١-١-٢ وبينما تتشابه هذه القوانين واللوائح التنظيمية القائمة في جوانب كثيرة، فإن الاختلافات فيما بينها كبيرة بما يكفي لجعل المادة الكيميائية الواحدة تحمل بطاقات وسم مختلفة وصحائف مختلفة لبيانات السلامة في البلدان المختلفة. ومن خلال الاختلافات في تعاريف الخطورة، يمكن أن تعتبر مادة كيميائية ما لهوبة (قابلة للاشتعال) في بلد، وغير لهوبة في بلد آخر. أو قد تعتبر مسرطنة في بلد، وغير مسرطنة في بلد آخر. وهكذا تختلف القرارات المتعلقة بزمن أو كيفية تبليغ المعلومات عن الخطورة على بطاقة وسم أو صحيفة لبيانات السلامة من مكان لآخر في العالم، ولا بد أن تتوفر لدى الشركات التي ترغب في المشاركة في التجارة الدولية أعداد كبيرة من الخبراء الذين يستطيعون متابعة التغيرات في هذه القوانين واللوائح وإعداد مختلف بطاقات الوسم وصحائف بيانات السلامة اللازمة. وفضلاً عن ذلك، فنتيجة لتعقيد عملية تطوير وتنفيذ نظام شامل لتصنيف ووسم المواد الكيميائية، لا يوجد مطلقاً لدى بُلدان كثيرة نظام من أي نوع للتصنيف والوسم.

١-١-١-٣ ونظراً للاتجار العالمي الواسع النطاق في المواد الكيميائية، والحاجة إلى وضع برامج وطنية لضمان استخدامها بطريقة مأمونة ونقلها والتخلص منها، كانت هناك قناعة بأن من شأن نهج منسق دولياً للتصنيف والوسم أن يوفّر الأساس لمثل هذه البرامج. ومتى توفرت للبلدان معلومات متسقة ومناسبة عن المواد الكيميائية التي تستوردها أو تنتجها، أصبح من الممكن وضع البنية الأساسية لمراقبة حالات التعرض للمواد الكيميائية وحماية الناس والبيئة بطريقة شاملة.

١-١-١-٤ وهناك أسباب عديدة لتعيين غرض التنسيق. ويُتَوقع أن يمكّن النظام المنسق عالمياً عند تنفيذه من تحقيق ما يلي:

(أ) تعزيز حماية صحة البشر والبيئة عن طريق توفير نظام يسهل فهمه دولياً لتبليغ المعلومات عن الخطورة؛

(ب) توفير إطار معترف به للبلدان التي لا تتوفر لديها نظم قائمة للتصنيف والوسم؛

(ج) تقليل الحاجة إلى اختبار المواد الكيميائية وتقييمها؛

(د) تيسير التجارة الدولية في المواد الكيميائية التي يتم تقدير وتعيين خطورتها على أساس دولي.

١-١-١-٥ وقد بدأ العمل بدراسة النظم القائمة، وتعيين نطاق العمل. وبينما كانت توجد لدى بلدان كثيرة بعض الاشتراطات، رُئي أن النظم التالية تعتبر النظم القائمة "الرئيسية"، واستخدمت كأساس أولي لوضع النظام المنسّق عالمياً:

(أ) اشتراطات النظم في الولايات المتحدة الأمريكية فيما يتعلق بمكان العمل، والمستهلكين، ومبيدات الآفات؛

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

(ب) اشتراطات كندا فيما يتعلق بأماكن العمل، والمستهلكين، ومبيدات الآفات؛

(ج) توجيهات الاتحاد الأوروبي لتصنيف ووسم المواد والمستحضرات؛

(د) توصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة.

١-١-١-٦ كما درست اشتراطات بلدان أخرى كلما تقدم العمل. لكن المهمة الأولى تمثّلت في إيجاد السبل لاعتماد أفضل جوانب النظم القائمة، ووضع نهج منسق. وقد نفذ هذا العمل على أساس مبادئ متفق عليها للتنسيق اعتمدت في بدء العملية:

(أ) ينبغي ألا ينخفض مستوى الحماية الذي يوفر للعاملين، والمستهلكين، والجمهور العام، والبيئة، نتيجة لتنسيق نُظم التصنيف والوسم؛

(ب) تشير عملية تصنيف الخطورة بصورة أساسية إلى الخطورة الناشئة من الخواص المتأصلة في المواد والمخاليط، سواء كانت هذه المواد طبيعية أو اصطناعية[(١)]؛

(ج) يعني التنسيق وضع أساس مشترك متسق لتصنيف الخطورة الكيميائية وتبليغ معلوماتها يمكن أن تختار منه العناصر المناسبة ذات الصلة بحماية قطاعات النقل، والمستهلكين، والعاملين، والبيئة؛

(د) يتضمن نطاق التنسيق كلاً من معايير تصنيف الخطورة ووسائل تبليغ المعلومات عن الخطورة، مثل بطاقات الوسم وصحائف بيانات السلامة، مع أخذ النظم الأربعة القائمة المبينة في تقرير منظمة العمل الدولية[(٢)] في الحسبان؛

(هـ) سيتطلب الأمر إجراء تغييرات في جميع هذه النظم بهدف بلوغ نظام منسق على المستوى العالمي؛ وينبغي إدراج إجراءات انتقالية في عملية الانتقال إلى النظام الجديد؛

(و) ينبغي ضمان المشاركة في عملية التنسيق من جانب المنظمات الدولية لأصحاب الأعمال، والعاملين، والمستهلكين، وسائر المنظمات ذات الصلة؛

(ز) ينبغي تناول مسألة فهم المعلومات عن خطورة المواد الكيميائية لدى الفئات المستهدفة، مثل العاملين والمستهلكين والجمهور العام؛

(ح) عند إعادة تصنيف المواد الكيميائية في النظام المنسق عالمياً، ينبغي قبول البيانات الثابتة التي تحققت بالفعل لغرض التصنيف في إطار النظم القائمة؛

(ط) قد يتطلب وضع نظام تصنيف منسق جديد تكييف الطرائق الموجودة لاختبار المواد الكيميائية؛

(ي) فيما يتعلق بتبليغ معلومات الخطورة الكيميائية، ينبغي ضمان سلامة وصحة العاملين والمستهلكين والجمهور العام وكذلك تأمين حماية البيئة، مع حماية المعلومات التجارية السرية في الوقت نفسه، على النحو الذي تقرره السلطات المختصة.

---

(١) *في بعض الحالات، يلزم أيضاً مراعاة الأخطار التي تنشأ من خصائص أخرى، من قبيل الحالة الفيزيائية للمادة أو المخلوط (مثل الضغط ودرجة الحرارة)، أو خواص المواد التي تنتجها بعض التفاعلات الكيميائية (مثل قابلية الاشتعال في الغازات التي تنتج من التلامس مع الماء).*

(٢) *تقرير منظمة العمل الدولية لعام ١٩٩٢ عن حجم مهمة تنسيق النظم القائمة لتصنيف ووسم المواد الكيميائية الخطرة.*

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

١-١-٢ نطاق النظام المنسق عالمياً

١-١-٢-١ يتضمن النظام المنسق عالمياً العناصر التالية:

(أ) معايير منسقة لتصنيف المواد والمخاليط وفقاً لخطورتها الصحية والبيئية والمادية؛ و

(ب) عناصر منسقة لتبليغ المعلومات عن الخطورة، بما في ذلك اشتراطات الوسم وصحائف بيانات السلامة.

١-١-٢-٢ وتصف هذه الوثيقة معايير التصنيف وعناصر تبليغ معلومات الخطورة حسب نوع الخطر (مثل السمية الحادة، القابلية للاشتعال). وفضلاً عن ذلك، وضعت مخططات لاتخاذ قرارات التصنيف لكل نوع من أنواع الخطر. وتبين بعض أمثلة التصنيف الواردة في النص، وكذلك في المرفق ٨، كيفية تطبيق المعايير. وهناك أيضاً مناقشة لبعض المسائل التي أثيرت أثناء وضع النظام حيثما رئي أنه يلزم تقديم توجيهات إضافية لتنفيذ النظام.

١-١-٢-٣ ويستند نطاق النظام المنسق عالمياً إلى التفويض من مؤتمر الأمم المتحدة المعني بالبيئة والتنمية لعام ١٩٩٢ بوضع مثل هذا النظام، على النحو المذكور في الفقرتين ٢٦ و٢٧ من جدول أعمال القرن ٢١، الفصل ١٩، المجال البرنامجي باء، المستنسخ أدناه:

"٢٦- لا تتوفر حتى الآن نظم منسقة عالمياً لتصنيف المواد الخطرة وتمييزها بالبطاقات بغرض تعزيز الاستعمال المأمون للمواد الكيميائية في جملة أماكن من بينها مكان العمل، أو في المترل. ويمكن إجراء تصنيف المواد الكيميائية لأغراض مختلفة، وهو أداة هامة جداً عند وضع نظم الوسم. وتدعو الحاجة إلى إعداد نظم منسقة لتصنيف المواد الخطرة ووسمها، تأسيساً على الأعمال الجارية؛

٢٧- ينبغي أن يتوفر بحلول عام ٢٠٠٠، إذا أمكن ذلك عملياً، نظام منسق عالمياً لتصنيف المواد الخطرة ووسمها بطريقة متساوقة، بما في ذلك صحائف بيانات السلامة للمواد ورموز يسهل فهمها."

١-١-٢-٤ وقد جرى تحليل وتحسين هذا التفويض لاحقاً في أثناء عملية التنسيق لتعيين بارامترات النظام المنسق عالمياً. ونتيجة لذلك، اعتمد فريق التنسيق التابع للبرنامج المشترك بين المنظمات للإدارة السليمة للمواد الكيميائية (IOMC) التوضيح التالي لضمان إدراك المشاركين لنطاق هذا الجهد:

"يركز العمل في مجال تنسيق تصنيف الخطورة والوسم على وضع نظام منسق لجميع المواد الكيميائية ومخاليطها. وقد يختلف تطبيق عناصر النظام تبعاً لتنوع المنتَج أو مرحلة دورة حياة المنتَج. ومتى صّنفت مادة كيميائية، فإنه قد يدرس احتمال حدوث التأثيرات الضارة للبت في أي الخطوات الإعلامية أو الخطوات الأخرى التي ينبغي اتخاذها بالنسبة لمنتج بعينه أو أوضاع استخدام بعينها. ولن يشمل النظام المنسق عالمياً المستحضرات الصيدلانية أو المضافات الغذائية أو مستحضرات التجميل أو مخلفات مبيدات الآفات في الغذاء وذلك فيما يتعلق بالوسم في سياق الاستهلاك المقصود. غير أن هذه الأنواع من المواد الكيميائية تغطى حيثما يمكن أن يتعرض لها العاملون، وفي قطاع النقل إذا كان التعرض المحتمل يبرر ذلك. ويدرك فريق التنسيق المعني بتنسيق نظم تصنيف المواد الكيميائية أن الأمر يقتضي إجراء مزيد من المناقشات لتناول قضايا خاصة بشأن التصنيف فيما يتعلق ببعض فئات استخدام المنتجات التي قد تتطلب الاستعانة بخبرات متخصصة" [٣].

١-١-٢-٥ وقد أجرى فريق التنسيق CG/HCCS أثناء وضع هذا التصنيف دراسة دقيقة لمسائل مختلفة كثيرة فيما يتعلق بالتطبيق الممكن للنظام المنسق عالمياً. وأثيرت أسئلة عما إذا كان ينبغي استثناء قطاعات أو منتجات معينة، مثلاً، أو عما إذا كان النظام سيطبّق أولاً على جميع مراحل دورة حياة المادة الكيميائية. وقد اتفق في هذه المناقشة على ثلاثة بارامترات، وهي حاسمة لتطبيق النظام في أي بلد أو إقليم. ويرد أدناه وصف لهذه البارامترات:

---

(٣) *للاطلاع على وصف البرنامج المشترك IOMC والمزيد من التوضيح للتطبيق المتوقع للنظام المتسق عالمياً، انظر IFCS/ISG3/98.32B.*

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

(أ) البارامتر ١:	**يغطي النظام المنسق عالمياً جميع المواد الكيميائية الخطرة. وقد تختلف طريقة تطبيق عناصر تبليغ معلومات الخطورة في النظام المنسق عالمياً (مثل بطاقات الوسم، صحائف بيانات السلامة) تبعاً لفئة المنتج أو المرحلة في دورة حياة المنتج. وتشمل الفئات المستهدفة للنظام المنسق عالمياً المستهلكين والعاملين وعمال النقل، وأفراد خدمات الطوارئ.**

'١' تتناول النظم القائمة لتصنيف الخطورة والوسم حالات التعرض الممكنة لجميع المواد الكيميائية المحتملة الخطورة في جميع حالات الاستخدام، بما فيها الإنتاج، والتخزين، والنقل، واستخدام مكان العمل، والاستخدام الاستهلاكي، والوجود في البيئة. ويقصد منها حماية الناس والمرافق والبيئة. وبصفة عامة، توجد الاشتراطات الأكثر شيوعاً المطبقة على المواد الكيميائية المشمولة في أجزاء في النظم القائمة التي تنطبق على مكان العمل أو قطاع النقل. وتجدر الإشارة إلى أن مصطلح المادة الكيميائية يستخدم بشكل عام في اتفاقات مؤتمر الأمم المتحدة المعني بالبيئة والتنمية UNCED والوثائق اللاحقة ليشمل المواد، أو المنتجات، أو المخاليط، أو المستحضرات، أو أي مصطلحات أخرى قد تكون مستخدمة في النظم القائمة لبيان نطاق التغطية.

'٢' ونظراً لأن جميع المواد الكيميائية الموجودة في السوق تُصنَّع في مكان عَمَل (بما فيها المنتجات الاستهلاكية)، وتجرى مناولتها أثناء الشحن والنقل بواسطة العمال، وكثيراً ما يستخدمها العمال، فإنه لا توجد استثناءات كاملة من نطاق النظام المنسق عالمياً لأي نوع بعينه من المواد أو المنتجات الكيميائية. ففي بعض البلدان، مثلاً، تغطّى المستحضرات الصيدلانية في الوقت الراهن باشتراطات لمكان العمل والنقل في مراحل التصنيع والتخزين والنقل من دورة حياة المنتج. وقد تنطبق اشتراطات مكان العمل أيضاً على العاملين المشاركين في إعطاء بعض العقاقير أو في تنظيف المواد المنسكبة، وغيرها من أنواع التعرض المحتملة في أوضاع الرعاية الصحية. وتفرض نظم معينة توفير صحائف بيانات السلامة والتدريب لهؤلاء العاملين. ويتوقع أن يطبق النظام المنسق عالمياً على المستحضرات الصيدلانية بأسلوب مشابه.

'٣' وقد لا ينطبق النظام المنسق عالمياً إطلاقاً في مراحل أخرى من دورة حياة هذه المواد الكيميائية نفسها. فمثلاً، في سياق الاستخدام المقصود للمستحضرات الصيدلانية أو إعطائها للإنسان أو الحيوان لأغراض طبية أو بيطرية، لا تخضع هذه المستحضرات بصفة عامة، وفقاً للنظم القائمة، لشرط وسم الخطورة. ولا تطبق هذه الاشتراطات في المعتاد على هذه المنتجات نتيجة لتطبيق النظام المنسق عالمياً. (تجدر الإشارة إلى أن الأخطار التي يمكن أن يتعرض لها المرضى أو الحيوانات المريضة نتيجة المعالجة بالمستحضرات الصيدلانية لأغراض طبية أو بيطرية تذكر عموماً في النشرات المرفقة بالمنتج ولا تمثل جزءاً من عملية التنسيق هذه). وبالمثل، فإن منتجات مثل المنتجات الغذائية، التي قد تحتوي كميات ضئيلة من المضافات الغذائية أو مبيدات الآفات، لا تحمل في الوقت الراهن بطاقات وسم تبين وجود مثل هذه المواد أو وجود أي خطورة مرتبطة بها. ويتوخى ألا يتناول النظام المنسق عالمياً اشتراط وضع بطاقة وسم في هذه الحالة أيضاً.

(ب) البارامتر ٢:	**لا يشتمل التفويض بوضع النظام المنسق عالمياً على وضع طرائق اختبار موحدة، أو تشجيع إجراء اختبارات إضافية لمعالجة النتائج الضارة بالصحة.**

'١' يمكن استخدام الاختبارات التي تعين الخصائص الخطرة، التي تجرى وفقاً لمبادئ علمية معترف بها دولياً، لأغراض تعيين الخطورة الصحية والبيئية. ومعايير النظام المنسق عالمياً لتعيين الخطورة الصحية والبيئية هي معايير محايدة فيما يتعلق بطرائق الاختبار، تسمح باستخدام نُهُج مختلفة ما دامت هذه النهج سليمة من الناحية العلمية ومحققة وفقاً لإجراءات ومعايير دولية مشار إليها في النظم القائمة بالفعل فيما يتعلق برتبة الخطورة المعنية، وتعطي بيانات مقبولة بصورة مشتركة. وعلى حين تمثل منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي (OECD) المنظمة الرائدة في وضع المعايير المنسقة لتعيين الخطورة الصحية، فإن النظام المنسق عالمياً غير مقيد ببرنامج توجيهاتها المتعلقة بالاختبارات. فمثلاً، تختبر العقاقير وفقاً لمعايير متفق عليها وضعت

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

برعاية منظمة الصحة العالمية. والبيانات الناتجة وفقاً لهذه الاختبارات تكون مقبولة في النظام المنسق عالمياً. وترتبط معايير الخطورة المادية التي وضعتها لجنة الخبراء الفرعية المعنية بنقل البضائع الخطرة UNSCETDG بطرائق اختبار خاصة لرتب خطورة معينة مثل القابلية للاشتعال والقابلية للانفجار.

'٢' ويستند النظام المنسق عالمياً على البيانات المتاحة في الوقت الراهن. ونظراً لأن معايير التصنيف المنسقة توضع على أساس البيانات المتاحة حالياً، فإن الامتثال لهذه المعايير لا يتطلب إعادة اختبار المواد الكيميائية التي تتوفر بشأنها بالفعل بيانات اختبار مقبولة.

(ج) البارامتر ٣:	**بالإضافة إلى بيانات التجارب على الحيوانات والنتائج الصحيحة للاختبارات المعملية، تُوفِّر الخبرة البشرية والبيانات الوبائية والاختبارات السريرية معلومات مهمة ينبغي دراستها لدى تطبيق النظام المنسق عالميا.**

'١' تعترف معظم النظم الحالية بالبيانات البشرية المحرزة بأسلوب مقبول أدبياً، وبالخبرات البشرية المتاحة، وتستخدم هذه النظم تلك البيانات والخبرات. وينبغي ألا يحول تطبيق النظام المنسق عالمياً دون استخدام مثل هذه البيانات، ويعترف النظام بصراحة بوجود وفائدة جميع المعلومات المناسبة وذات الصلة المتعلقة بمصادر الخطورة أو باحتمال حدوث تأثيرات ضارة (أي الخطر).

١-١-٢-٦ *حدود أخرى لنطاق النظام المنسق عالمياً*

١-١-٢-٦-١ لا يقصد بالنظام المنسق عالمياً تنسيق إجراءات تقييم الأخطار أو قرارات إدارة الأخطار (من قبيل تعيين حدود للتعرض المسموح به فيما يتعلق بتعرض العاملين)، وهو ما يتطلب عموماً قدراً من تقييم الأخطار إلى جانب تصنيف الخطورة. وبالإضافة إلى ذلك، فإن اشتراطات جرد المواد الكيميائية في مختلف البلدان ليست لها صلة بالنظام المنسق عالمياً[٣].

١-١-٢-٦-٢ *مصدر الخطورة مقابل الخطر*

١-١-٢-٦-٢-١ تبدأ التغطية في كل نظام لتصنيف مصادر الخطورة وتبليغ معلوماتها (مكان العمل، المستهلك، النقل) بتعيين الخطورة المرتبطة بالمادة الكيميائية المعنية. وتتوقف درجة قدرة المادة على الإضرار على الخواص المتأصلة فيها، أي قدرتها على إحداث خلل في العمليات الحيوية العادية، وقدرتها على الاشتعال، أو الانفجار، أو إحداث التآكل، الخ. ويعتمد ذلك أساساً على استعراض الدراسات العلمية المتاحة. وينطبق مفهوم الخطر أو احتمال حدوث ضرر، وبالتالي نقل أو تبليغ هذه المعلومات، عند دراسة التعرض وعلاقته بالبيانات المتصلة بمصادر الخطورة الكامنة. ويحدد النهج الأساسي لتقدير الخطر بالمعادلة البسيطة التالية:

مصدر الخطورة × التعرض = الخطر

١-١-٢-٦-٢-٢ وهكذا، إذا أمكن تقليل الخطورة أو تقليل التعرض، أمكن بذلك تقليل الخطر أو تقليل احتمال وقوع الضرر. ويؤدي تبليغ معلومات الخطورة بنجاح إلى تنبيه المستخدم إلى وجود خطورة، وإلى ضرورة تقليل حالات التعرض والأخطار المترتبة عليها.

١-١-٢-٦-٢-٣ وتشتمل جميع نظم تبليغ المعلومات (مكان العمل، المستهلك، النقل) بشكل ما على تحديد كل من مصادر الخطورة والتعرض للخطر. وتختلف النظم في تعيين مكان وكيفية توفر المعلومات، ومستوى التفاصيل التي تقدم بشأن حالات التعرض المحتملة. وعلى سبيل المثال، ينطوي تعرض المستهلك للمستحضرات الصيدلانية على تحديد جرعة يصفها الطبيب لمعالجة حالة مرضية معينة. والتعرض هنا مقصود. لذلك، تحدد وكالة ما لتنظيم الأدوية أنه يوجد مستوى خطر مقبول بالنسبة للمستهلك يقترن بالجرعة المحددة الموصوفة. وتحدد المعلومات التي تقدم للشخص الذي يأخذ الدواء مقدار الخطر الذي تعينه وكالة تنظيم الأدوية وليس الخطورة المتأصلة في المستحضر الدوائي أو مكوناته.

---

(٣) للاطلاع *على وصف البرنامج المشترك IOMC ومزيد من التوضيح للتطبيق المتوقع للنظام المنسق عالمياً، انظر IFCS/ISC3/98.32B.*

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

١-١-٣ تطبيق النظام المنسق عالمياً

١-١-٣-١ *تنسيق تطبيق النظام المنسق عالمياً*

١-١-٣-١-١ إن هدف النظام المنسق عالمياً هو تعيين الخطورة المتأصلة الموجودة في المواد ومخاليطها وتبليغ المعلومات المتعلقة بهذه الخطورة. وقد نسقت المعايير اللازمة لتصنيف الخطورة. ووحدت ونسقت بيانات الخطورة، والرموز، وكلمات التنبيه، وهي تشكل الآن نظاماً متكاملاً لتبليغ معلومات الخطورة. وسيتيح النظام المنسق عالمياً التقارب بين عناصر تبليغ معلومات الخطورة الموجودة في النظم القائمة. وستقرر السلطات المختصة الكيفية التي تطبق بها مختلف عناصر النظام المنسق عالمياً على أساس احتياجات السلطة المختصة والفئات المستهدفة. (انظر أيضاً تحت عنوان: *تبليغ معلومات الخطورة: الوسم* (الفصل ١-٤، الفقرة ١-٤-١٠-٥-٤-٢) وتحت عنوان: *وسم المنتجات الاستهلاكية على أساس احتمالات الضرر*، المرفق ٥).

١-١-٣-١-٢ ويتوقع، بالنسبة لقطاع النقل، أن يكون تطبيق النظام المنسق عالمياً مماثلاً لاشتراطات النقل الراهنة. وينبغي تمييز حاويات البضائع الخطرة بالرسوم التخطيطية التي تتعلق بالسمية الحادة، والخطورة المادية، والخطورة البيئية. ويدرب العاملون في قطاع النقل على النحو الذي ينطبق على العاملين في القطاعات الأخرى. ولا يتوقع أن تتبع في قطاع النقل عناصر النظام المنسق عالمياً التي تتناول عناصر من قبيل كلمات التنبيه وبيانات الخطورة.

١-١-٣-١-٣ وفي مكان العمل، يتوقع أن تتبع جميع عناصر النظام المنسق عالمياً، بما فيها بطاقات الوسم التي تتضمن المعلومات الأساسية المنسقة في إطار النظام المنسق عالمياً، وصحائف بيانات السلامة. كما يتوقع أن يستكمل ذلك بتدريب الموظفين للمساعدة في ضمان فعالية تبليغ المعلومات عن الخطورة.

١-١-٣-١-٤ أما بالنسبة لقطاع المستهلكين، فيتوقع أن ينصب التركيز الأساسي في تطبيق النظام المنسق عالمياً على بطاقات الوسم. وينبغي أن تتضمن بطاقات الوسم المعلومات الأساسية للنظام المنسق عالمياً، التي تخضع لبعض الاعتبارات الخاصة بكل قطاع في نظم تصنيف معينة. (انظر تحت عنوان: *تبليغ معلومات الخطورة: الوسم* (الفصل ١-٤، الفقرة ١-٤-١٠-٥-٤-٢) وعنوان: *وسم المنتجات الاستهلاكية على أساس احتمالات الضرر*، المرفق ٥).

١-١-٣-١-٥ *نهج الكتل البنائية (المجموعات المنسقة)*

١-١-٣-١-٥-١ وفقاً لنهج الكتل البنائية، تترك للبلدان حرية تعيين *الكتل البنائية* التي تطبقها في الأجزاء المختلفة من نظمها. غير أنه عندما يغطي نظام ما شيئاً موجوداً في النظام المنسق عالمياً، وينفذ النظام المنسق عالمياً، فإنه ينبغي أن تكون هذه التغطية منسقة. وعلى سبيل المثال، إذا كان نظام ما يغطي خاصية السرطنة في مادة كيميائية، وجب أن يتبع هذا النظام مخطط التصنيف المنسق والعناصر المنسقة لبطاقة الوسم.

١-١-٣-١-٥-٢ وقد لوحظ عند دراسة اشتراطات النظم القائمة أن نطاق تغطية الخطورة قد يختلف تبعاً للاحتياجات المتصورة إلى المعلومات لدى الفئات المستهدفة. وبصفة خاصة، يركِّز قطاع النقل على التأثيرات الصحية الحادة والخطورة المادية، لكنه لم يشمل حتى الآن التأثيرات المزمنة التي ترجع إلى حالات التعرض التي يمكن مقابلتها في ذلك القطاع. لكن قد تكون هناك اختلافات أخرى كذلك مع البلدان التي تختار عدم تغطية جميع التأثيرات التي يتناولها النظام المنسق عالمياً في كل وضع من أوضاع الاستخدام.

١-١-٣-١-٥-٣ من هنا يمكن النظر إلى العناصر المنسقة في النظام المنسق عالمياً باعتبارها مجموعة من الكتل البنائية يمكن استخدامها لتشكيل نهج تنظيمي. وبينما يوجد نطاق كامل متاح للجميع، وينبغي استخدامه إذا أراد بلد أو منظمة ما تغطية تأثير معين عند اتباع النظام المنسق عالمياً، فإنه ليس من الضروري اتباعه بالكامل. وبينما تعتبر مسألة الخطورة المادية مهمة في سياق مكان العمل وفي قطاع النقل، فقد لا يحتاج المستهلكون إلى معرفة بعض أوجه الخطورة المادية المحددة في نوع الاستخدام الذي يعنيهم في منتج بعينه. وما دامت الخطورة التي يغطيها قطاع أو نظام تغطّى بشكل متسق مع معايير النظام المنسق عالمياً واشتراطاته، فإن ذلك يعتبر تنفيذاً مناسباً للنظام المنسق عالمياً. وعلى الرغم من أنه يلزم أن يمتثل المصدّر لاشتراطات البلدان المستوردة من أجل تنفيذ النظام المنسق عالمياً، فإنه يُؤمل أن يؤدي تطبيق النظام المنسق عالمياً على النطاق العالمي في نهاية المطاف إلى وضع منسق تماماً.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

١-١-٣-١-٥-٤ توجيهات بشأن نهج الكتل البنائية

(أ) تمثل رتب الخطورة كتلاً بنائية:

يجوز للسلطات المختصة، في نطاق ولايتها وواضعة في الاعتبار هدف التناسق الكامل فضلاً عن المعاهدات الدولية، أن تقرر رتب الخطورة التي تطبقها؛

(ب) يمكن، في نطاق رتبة خطورة، أن ينظر إلى كل فئة خطورة بوصفها كتلة بنائية:

يجوز أن تتاح للسلطات المختصة، فيما يتعلق برتبة خطورة معينة، إمكانية عدم تطبيق جميع الفئات. غير أنه ينبغي، حفاظاً على الاتساق، وضع بعض القيود على المبدأ كما يلي:

'١' ينبغي عدم تغيير معايير التصنيف مثل القيم الحدية أو حدود التركيز لاعتماد فئات الخطورة. غير أنه يجوز دمج الفئات الفرعية المتقاربة (مثل فئتي المواد المسرطنة ١ألف، ١باء) في فئة واحدة. بيد أنه لا يجوز دمج فئات الخطورة المتقاربة إذا نتج عنه إعادة ترقيم فئات الخطورة المتبقية. وبالإضافة إلى ذلك، عندما تدمج فئات فرعية، يجب الاحتفاظ بأسماء أو أرقام الفئات الفرعية الأصلية في النظام المنسق عالمياً (مثل فئة السرطنة ١ أو ١ألف/باء) لتيسير تبليغ المعلومات بشأن الخطورة؛

'٢' عندما تعتمد سلطة مختصة فئة خطورة ينبغي أن تعتمد أيضاً جميع فئات مستويات الخطورة الأعلى في هذه الرتبة. ونتيجة لذلك، عندما تعتمد سلطة مختصة رتبة خطورة ما، فإنها ستعتمد دائماً على الأقل أعلى فئة خطورة (الفئة ١)، وعندما تعتمد أكثر من فئة خطورة واحدة، فإن فئات الخطورة هذه ستشكل تسلسلاً متواصلاً.

الملاحظة ١: *تحتوي بعض رتب الخطورة على فئات إضافية يمكن النظر إليها على أساس أنها مستقلة، على سبيل المثال، الفئة ٣ "التأثيرات العارضة الشاملة لأعضاء مستهدفة محددة" المتعلقة برتبة الخطورة "السمية الشاملة لأعضاء مستهدفة محددة" (الفصل ٣-٨)، وفئة الخطورة "التأثير في الإرضاع أو من خلاله" المتعلقة برتبة الخطورة "السمية التناسلية" (الفصل ٣-٧).*

الملاحظة ٢: *بيد أنه يلاحظ أن هدف النظام المنسق عالمياً هو تحقيق تناسق عالمي النطاق (انظر ١-١-٢-٣). وعليه، فإنه على الرغم من أنه يمكن أن يستمر وجود اختلافات بين القطاعات، ينبغي تشجيع استخدام مجموعة متطابقة من الفئات على مستوى عالمي في كل قطاع.*

١-١-٣-٢ *تنفيذ النظام المنسق عالمياً ومتابعته*

١-١-٣-٢-١ لأغراض تنفيذ النظام المنسق عالمياً، أعاد المجلس الاقتصادي والاجتماعي التابع للأمم المتحدة تشكيل لجنة خبراء الأمم المتحدة المعنية بنقل البضائع الخطرة بموجب القرار ١٩٩٩/٦٥ المؤرخ ٢٦ تشرين الأول/أكتوبر ١٩٩٩. وتحتفظ لجنة الخبراء الجديدة المعنية بنقل البضائع الخطرة والنظام المنسق عالمياً لتصنيف المواد الكيميائية ووسمها (UNCETDG/GHS) بلجنتها الفرعية للخبراء المعنية بنقل البضائع الخطرة (UNSCETDG)، وأنشئت هيئة فرعية جديدة هي لجنة الخبراء الفرعية المعنية بالنظام المنسق عالمياً لتصنيف المواد الكيميائية ووسمها (UNSCEGHS). وتقوم هذه اللجنة الفرعية الجديدة بالوظائف التالية:

(أ) العمل بوصفها راعية للنظام المنسق عالمياً، وإدارة وتوجيه عملية التنسيق؛

(ب) تحديث النظام المنسق عالمياً كلما دعت الضرورة، مع مراعاة إدخال التغييرات اللازمة، وضمان استمرار ملاءمة النظام وفائدته العملية، وتقدير الحاجة إلى تحديث المعايير التقنية وتوقيت هذا التحديث، والعمل مع الهيئات القائمة حسب الاقتضاء؛

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

(ج) تعزيز فهم النظام المنسق عالمياً واستخدامه، وتشجيع التغذية المرتدة؛

(د) إتاحة النظام المنسق عالمياً لاستخدامه وتطبيقه على النطاق العالمي؛

(هـ) توفير التوجيهات بشأن تطبيق النظام المنسق عالمياً، وبشأن تفسير واستخدام المعايير التقنية بهدف دعم اتساق التطبيق؛

(و) إعداد برامج العمل وتقديم التوصيات إلى اللجنة.

١-١-٣-٢-٢ وتعمل اللجنة الفرعية المعنية بالنظام المنسق عالمياً واللجنة الفرعية المعنية بنقل البضائع الخطرة، كلتاهما تحت إشراف اللجنة الأم المسؤولة عن هذين المجالين. واللجنة مسؤولة عن المسائل الاستراتيجية وليس المسائل التقنية. ولا يتوخى أن تراجع اللجنة أو تغيّر أو تحدّث التوصيات التقنية التي تصدرها اللجنتان الفرعيتان. وعليه، فإن وظائفها الرئيسية هي:

(أ) اعتماد برامج عمل اللجنتين الفرعيتين في ضوء الموارد المتاحة؛

(ب) تنسيق التوجهات الاستراتيجية وتوجهات السياسة العامة في المجالات ذات الاهتمام المشترك والمجالات المتداخلة؛

(ج) إعطاء الموافقة الرسمية على توصيات اللجنتين الفرعيتين، وتوفير الآلية اللازمة لإحالة هذه التوصيات إلى المجلس الاقتصادي والاجتماعي؛

(د) تيسير وتنسيق عمل اللجنتين الفرعيتين لتأمين سلاسة العمل.

١-١-٤ وثيقة النظام المنسق عالمياً

١-١-٤-١ تصف هذه الوثيقة النظام المنسق عالمياً. وهي تتضمن المعايير المنسقة للتصنيف والعناصر المنسقة لتبليغ معلومات الخطورة. وبالإضافة إلى ذلك، ترد في الوثيقة توجيهات لمساعدة البلدان والمنظمات في تطوير أدوات تنفيذ النظام المنسق عالمياً. والنظام مُصَمَّم للتمكين من إجراء تصنيف ذاتي. وتتيح أساليب عمل النظام وضع السياسات الوطنية للتصنيف بطريقة متجانسة، مع بقائها مرنة بما يكفي لاستيعاب أي اشتراطات خاصة قد يلزم استيفاؤها. وفضلاً عن ذلك، يتوخى أن يوفر النظام نهجاً ميسراً للمستخدم، وأن يسهّل عمل الهيئات المسؤولة عن إنفاذ النظام، ويقلل الأعباء الإدارية.

١-١-٤-٢ وبينما تُوفّر هذه الوثيقة الأساس الأولي لوصف النظام المنسق عالمياً، يُتوقع أن توفّر أدوات للمساعدة التقنية أيضاً المساعدة في التنفيذ وتعزيزه.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الفصل ١-٢

تعاريف ومختصرات

لأغراض النظام المنسق عالمياً:

ADR: "الاتفاق الأوروبي المتعلق بالنقل الدولي للبضائع الخطرة بالطرق البرية"، بصيغته المعدلة؛

Alloy – السبيكة: مادة فلزية متجانسة على المستوى العياني، تتكون من عنصرين أو أكثر متحدة بصورة لا تجعل من السهل فصلها ميكانيكياً. ولأغراض التصنيف في إطار النظام المنسق عالمياً، تعامل السبائك كمخاليط؛

Aspiration – الشفط في الجهاز التنفسي: دخول مادة كيميائية سائلة أو صلبة في القصبة الهوائية والجهاز التنفسي السفلي مباشرةً من خلال التجويف الفمي أو الأنفي، أو بطريقة غير مباشرة من القيء؛

ASTM: "الجمعية الأمريكية للاختبار والمواد"؛

BCF: "عامل التركـــيز الأحيائي"؛

BOD/COD: "الطلب الكيميائي الحيوي من الأكسجين/الطلب الكيميائي من الأكسجين"؛

CA: "السلطة المختصة"؛

Carcinogen – مسرطن: مادة أو مخلوط يُحدِث السرطان أو يزيد حدوثه؛

CAS: "دائرة المستخلصات الكيميائية"؛

CBI: "معلومات تجارية سرية"؛

Chemical identity – الاسم الكيميائي: اسم يعين بشكل حصري تعريف مادة كيميائية. وهو يمكن أن يكون اسماً يتفق مع نظـــم التسمية التي وضعها الاتحاد الدولي للكيمياء البحتة والتطبيقية أو دائرة المستخلصات الكيميائية أو اسماً تقنياً؛

Chemically unstable gas – غاز غير مستقر كيميائيا: غاز لهوب قادر على أن يتفاعل تفاعلاً متفجراً حتى في غياب الهواء أو الأوكسجين؛

Competent authority – السلطة المختصة: أية سلطة أو هيئة وطنية معينة أو معترف بها على نحو آخر بهذه الصفة فيما يتصل بالنظام المنسق عالمياً لتصنيف المواد الكيميائية ووسمها؛

Compressed gas – غاز مضغوط: غاز يبقى في الحالة الغازية تماماً عندما يعبأ في درجة حرارة – ٥٠°س، بما في ذلك جميع الغازات التي تكون درجة حرارتها الحرجة ≤ – ٥٠°س؛

Corrosive to metal – أكّال للفلز: مادة أو مخلوط مواد تتلف الفلزات أو ربما تدمرها نتيجة تفاعل كيميائي؛

Critical temperature – درجة الحرارة الحرجة: درجة الحرارة التي لا يمكن إسالة غاز نقي عندها أو فوقها مهما زاد الضغط الذي يخضع له؛

Dermal corrosion: انظر "*skin corrosion*"؛

Dermal irritation: انظر "*skin irritation*"؛

Dissolved gas – غاز مذاب: غاز يكون في الطور الذائب في مذيب سائل عند تعبئته تحت ضغط؛

Dust – غبار: جسيمات صلبة من مادة أو مخلوط معلق في غاز (هواء عادة)؛

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

EC_{50} – ت ف $_{50}$ (التركيز الفعال النصفي): التركيز الفعال لمادة ما الذي يسبب ٥٠ في المائة من الاستجابة القصوى؛

***EC number* أو - (ECN) رقم الاتحاد الأوروبي**: رقم مرجعي يستخدمه الاتحاد الأوروبي لتعريف المواد الخطرة، ولا سيما منها المواد المسجلة في قائمة الجرد الأوروبية للمواد الكيميائية المتداولة في التجارة EINECS؛

ECOSOC: المجلس الاقتصادي والاجتماعي بالأمم المتحدة؛

EC_x: "تركيز مرتبط بنسبة استجابة تبلغ س في المائة"؛

EINECS: "قائمة الجرد الأوروبية للمواد الكيميائية التجارية الموجودة حالياً"؛

ErC_{50} – ت ف ن$_{50}$: التركيز الفعال النصفي من حيث خفض معدل النمو؛

EU: "الاتحاد الأوروبي"؛

***Explosive article* – سلعة متفجرة**: سلعة تحتوي مادة متفجرة أو أكثر؛

***Explosive substance* – مادة متفجرة**: مادة صلبة أو سائلة (أو مخلوط مواد) تنتج بصورة تلقائية نتيجة لتفاعل كيميائي غازاً في درجة حرارة وضغط وسرعة تسبب ضرراً للبيئة المحيطة. ويشمل المصطلح مواد الألعاب النارية حتى إذا لم تنبعث منها غازات؛

***Eye irritation* – تهيج العين**: حدوث تغيرات في العين عند وضع مادة اختبار على سطحها الداخلي، على أن تزول هذه التغيرات تماماً خلال أقل من ٢١ يوماً من وضع المادة؛

***Flammable gas* – غاز لهوب (قابل للاشتعال)**: غاز له نطاق اشتعال عند اختلاطه مع الهواء عند درجة ٢٠°س وضغط معياري ١٠١،٣ كيلوباسكال؛

***Flammable liquid* – سائل لهوب (قابل للاشتعال)**: سائل له نقطة وميض لا تزيد على ٩٣°س؛

***Flammable Solid* – مادة صلبة قابلة للاشتعال**: مادة صلبة قابلة للاحتراق بسهولة أو قد تسبب الحريق أو تسهم فيه نتيجة للاحتكاك؛

***Flash point* – نقطة الاشتعال**: أدنى درجة حرارة (معدلة وفقاً لضغط معياري مقداره ١٠١,٣ كيلوباسكال) تشتعل عندها أبخرة سائل ما عند تعريضها لمصدر إشعال في ظروف اختبار محددة؛

***FAO* – الفاو**: "منظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة"؛

***Gas* – غاز**: مادة '١' يزيد ضغطها البخاري عند ٥٠°س على ٣٠٠ كيلوباسكال (مطلق)؛ أو '٢' تكون في حالة غازية تماماً عند ٢٠°س وضغط معياري ١٠١,٣ كيلوباسكال؛

GESAMP: "فريق الخبراء المشترك المعني بالجوانب العلمية لحماية البيئة البحرية التابع للمنظمة البحرية الدولية/منظمة الأغذية والزراعة (الفاو)/منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة (اليونسكو)/المنظمة العالمية للأرصاد الجوية/منظمة الصحة العالمية/الوكالة الدولية للطاقة الذرية/الأمم المتحدة/برنامج الأمم المتحدة للبيئة"؛

GHS: "النظام المنسّق عالمياً لتصنيف المواد الكيميائية ووسمها"؛

***Hazard category* – فئة الخطورة**: شعبة المعايير داخل كل رتبة خطورة، مثال: تضم السمية الفموية الحادة خمس فئات خطورة، وتضم السوائل اللهوبة أربع فئات خطورة، وتقارن هذه الفئات شدة الخطورة داخل رتبة خطورة بعينها، ولا ينبغي أن تتخذ لمقارنة فئات الأخطار عموماً؛

***Hazard class* – رتبة الخطورة**: طبيعة الخطورة المادية أو الصحية أو البيئية، مثال: مادة صلبة قابلة للاشتعال، مادة مسرطنة، سمية فموية حادة؛

***Hazard statement* – بيان الخطورة**: بيان محدد لرتبة خطورة أو فئة خطورة ما، ويصف طبيعة خطورة المادة الخطرة، بما في ذلك، حسب الاقتضاء، درجة الخطورة؛

IAEA: "الوكالة الدولية للطاقة الذرية"؛

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

IARC: "الوكالة الدولية لبحوث السرطان"؛

ILO: "منظمة العمل الدولية"؛

IMO: "المنظمة البحرية الدولية"؛

Initial boiling point – درجة بدء الغليان: درجة بدء الغليان ودرجة حرارة السائل التي يساوي ضغطه البخاري عندها الضغط المعياري (١٠١,٣ كيلوباسكال)، أي التي تظهر فيها أول فقاعات غازية؛

IOMC: "البرنامج المشترك بين المنظمات للإدارة السليمة للمواد الكيميائية"؛

IPCS: "البرنامج الدولي لسلامة المواد الكيميائية"؛

ISO – أيزو: "المنظمة الدولية للتوحيد القياسي"؛

IUPAC: "الاتحاد الدولي للجيوديسيا والجيوفيزياء"؛

Label – بطاقة وسم: مجموعة عناصر معلومات مناسبة مكتوبة أو مطبوعة أو مرسومة تتعلق بمنتَج خطر، تختار باعتبارها ذات صلة بقطاع مستهدف (بقطاعات مستهدفة)، تلصق أو تطبع أو تعلق على ذات الوعاء الذي يحتوي المنتَج الخطر أو على العبوة الخارجية للمنتَج الخطر؛

Label element – عنصر وسم: معلومات نسقت للاستخدام كبطاقة وسم، مثال: صورة تخطيطية، كلمة التنبيه؛

LC_{50} (50% lethal concentration) – ت ق$_{50}$ (التركيز القاتل النصفي):تركيز مادة كيميائية في الهواء أو في الماء يسبب قتل نصف أفراد مجموعة حيوانات الاختبار؛

LD_{50} – ج ق $_{50}$ (الجرعة القاتلة النصفية): كمية مادة كيميائية، تسبب عند إعطائها دفعة واحدة قتل نصف عدد أفراد مجموعة حيوانات الاختبار؛

$L(E)C_{50}$: ***LC_{50} أو EC_{50}***؛

Liquefied gas – غاز مسيّل: غاز يكون في شكل سائل جزئياً عند تعبئته تحت ضغط في درجة حرارة أعلى من -٥٠°س. وينبغي التمييز بين:

'١' غاز مسيّل تحت ضغط عال: غاز تقع درجة حرارته الحرجة بين -٥٠°س و+٦٥°س؛

'٢' غاز مسيّل تحت ضغط منخفض: غاز تقع درجة حرارته الحرجة فوق +٦٥°س؛

Liquid – سائل: مادة أو مخلوط مواد لا يزيد ضغطها البخاري عند ٥٠°س على ٣٠٠ كيلوباسكال (٣ بار)، ولا تكون غازية بالكامل عند درجة ٢٠°س وضغط معياري ١٠١,٣ كيلوباسكال، وتكون درجة انصهارها أو درجة بدء انصهارها ٢٠°س أو أقل عند ضغط معياري ١٠١,٣ كيلوباسكال. وتخضع المادة اللزجة أو مخلوط المواد اللزجة التي لا يمكن أن تعين درجة انصهارها النوعية لاختبار الجمعية الأمريكية للاختبار والمواد ASTM D 4359-90؛ أو لاختبار تعيين السيولة (اختبار مقياس الاختراق) المبين في ٢-٣-٤ من المرفق ألف بالاتفاق الأوروبي المتعلق بالنقل الدولي للبضائع الخطرة بالطرق البرية؛

MARPOL: "الاتفاقية الدولية لمنع التلوث من السفن"؛

Mist – رذاذ: قطيرات من مادة سائلة أو مخلوط سائل معلقة في غاز (هواء عادة)؛

Mixture – مخلوط: مخلوط أو محلول مكون من مادتين أو أكثر لا تتفاعل مكوناته فيه؛

Montreal Protocol – بروتوكول مونتريال: بروتوكول مونتريال بشأن المواد المستنفدة لطبقة الأوزون سواء بصيغته المنقحة و/أو المعدلة من قبل الأطراف في البروتوكول؛

Mutagen – مطفّر: عامل يؤدي إلى زيادة حدوث طفرات في مجموعات الخلايا و/أو الكائنات العضوية؛

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

Mutation – طَفْرة: تغيّر مستديم في كمية وتركيب المادة الوراثية في خلية ما؛

NGO: "منظمة غير حكومية"؛

NOEC – تركيز بدون تأثير ملحوظ: التركيز الناجم عن اختبار يقل مباشرة عن أدنى تركيز في اختبار دال إحصائياً على أنه يسبب أضراراً سلبية. والتركيز بدون تأثير ملحوظ ليس له أضرار سلبية بدرجة دالة إحصائياً مقارنة بالمجموعة الضابطة؛

OECD: "منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي"؛

Organic peroxide – أكسيد فوقي (بيروكسيد) عضوي: مادة عضوية سائلة أو صلبة تحتوى رابطة أكسجين ثنائية التكافؤ –أ–أ– ويمكن اعتبارها أحد مشتقات فوق أكسيد هدروجين، استبدل فيه شق عضوي أو أكثر بذرة أو ذرتي هدروجين. ويشمل المصطلح أيضاً تركيبات (مخاليط) الأكاسيد الفوقية العضوية؛

Oxidizing gas – غاز مؤكسِد: أي غاز قد يسبب أو يسهم في احتراق مادة أخرى أكثر مما يفعل الهواء، بتوفير الأكسجين عادة؛

ملاحظة: *"غازات تسبب أو تسهم في احتراق مادة أخرى أكثر مما يفعل الهواء": غازات أو مخاليط غازات نقية ذات قدرة أكسدة تزيد على ٢٣,٥ في المائة حسبما هو محدد في الطريقة الموصوفة في ISO 10156: 2010.*

Oxidizing liquid – سائل مؤكسِد: سائل قد يسبب أو يسهم في احتراق مادة أخرى، بتوفير الأكسجين عادة، بينما لا يكون هو نفسه لهوباً بالضرورة؛

Oxidizing Solid – صلب مؤكسِد: صلب قد يسبب أو يسهم في احتراق مادة أخرى، بتوفير الأكسجين عادة، بينما لا يكون هو نفسه لهوباً بالضرورة؛

Ozone Depleting Potential – قدرات استنفاد الأوزون: كمية متكاملة، مميزة لكل نوع من أنواع مصادر الهالوكربون، تمثل مدى قدرة الهالوكربون على استنفاد طبقة الأوزون في الستراتوسفير على أساس كتلة –بكتلة مقارنة بالكلوروفلوروكربون–١١. والتعريف الرسمي لقدرات استنفاد الأوزون هو نسبة الاضطرابات المتكاملة لإجمالي الأوزون الناتجة عن انبعاثات كتلة من مركب معين إلى انبعاثات مماثلة يحدثها الكلوروفلوروكربون –١١؛

QSAR: "العلاقات الكمية بين التركيب والنشاط"؛

Pictogram – رسم تخطيطي: تكوين تخطيطي قد يتضمن رمزاً مع عناصر تخطيطية، مثل إطار، أو شكل أو لون أرضية، يُقصد بها تبليغ معلومات محددة؛

Precautionary statement – بيان تحذيري: عبارة (و/أو رسم تخطيطي) تصف تدابير يوصى باتخاذها لتقليل أو منع تأثيرات ضارة تنتج من التعرض لمادة خطرة أو من سوء تخزين أو مناولة مادة خطرة؛

Product identifier – بيان المنَتج: اسم أو عدد يستخدم لتعريف منتج خطر على بطاقة وسم أو في صحيفة بيانات السلامة. وهو يوفر وسيلة فريدة يستطيع بها مستخدم المنتج تعريف المادة أو المخلوط في سياق استخدام محدد، مثل النقل أو المستهلك، أو مكان العمل؛

Pyrophoric liquid – سائل تلقائي الاشتعال: سائل قابل للاشتعال، حتى في الكميات الصغيرة منه، خلال خمس دقائق بعد ملامسة الهواء؛

Pyrophoric solid – مادة صلبة تلقائية الاشتعال: مادة صلبة قابلة للاشتعال، حتى في الكميات الصغيرة منها، خلال خمس دقائق بعد ملامسة الهواء؛

Pyrotechnic article – سلعة نارية: سلعة تحتوي مادة نارية أو أكثر؛

Pyrotechnic substance – مادة نارية: مادة أو مخلوط مواد مصممة لإنتاج أثر حراري أو ضوئي أو صوتي أو إنتاج غاز أو دخان أو مجموعة من هذه التأثيرات نتيجة لتفاعلات كيميائية طاردة للحرارة، ذاتية الاستمرار، غير متفجرة؛

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

Readily combustible solid – **مادة صلبة سهلة الاحتراق**: مادة أو مخلوط مواد مسحوقة أو حبيبية أو معجونة، تكون خطرة إذا كان يمكن إشعالها بسهولة بتلامس قصير مع مصدر إشعال مثل عود ثقاب، وإذا كان اللهب الناتج ينتشر بسرعة؛

Recommendations on the transport of dangerous goods, Manual of tests and criteria – آخر توصيات منقحة أصدرتها الأمم المتحدة بعنوان: ***توصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة، دليل الاختبارات والمعايير***، وأي تعديلات منشورة بشأنها؛

Recommendations on the transport of dangerous goods, Model Regulations – آخر طبعة منقحة لمنشور الأمم المتحدة بعنوان: ***توصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة، لائحة تنظيمية نموذجية***، وأي تعديلات منشورة بشأنها؛

Refrigerated liquefied gas – ***غاز مسيّل مبرد***: غاز يُسيّل جزئياً عند تعبئته بسبب انخفاض درجة حرارته؛

Respiratory sensitizer – ***مادة محسِّسة للجهاز التنفسي***: مادة تسبب فرط حساسية في المسالك التنفسية بعد استنشاق المادة؛

RID: اللائحة المتعلقة بالنقل الدولي للبضائع الخطرة بالسكك الحديدية [المرفق ١ بالتذييل باء (القواعد الموحدة لعقد النقل الدولي للبضائع بالسكك الحديدية) (الاتفاقية المتعلقة بالنقل الدولي بالسكك الحديدية كوتيف)]، بصيغتها المعدلة؛

SAR: "علاقة التركيب بالنشاط"؛

SDS: "صحيفة بيانات السلامة"؛

Self-accelerating Decomposition Temperature (SADT) – ***درجة حرارة التحلل الذاتي التسارع***: أدنى درجة حرارة قد يحدث عندها تحلل ذاتي التسارع لمادة معبأة؛

Self-heating substance – ***مادة ذاتية التسخين***: مادة صلبة أو سائلة، بخلاف المواد التلقائية الاشتعال، قابلة للتسخين الذاتي، بالتفاعل مع الهواء وبدون إمدادها بالطاقة؛ وتختلف هذه المادة عن المادة التلقائية الاشتعال في أنها لا تشتعل إلا بكميات كبيرة (كيلوغرامات) وبعد مرور فترات زمنية طويلة (ساعات أو أيام)؛

Self-reactive substance – ***مادة ذاتية التفاعل***: مادة صلبة أو سائلة غير مستقرة حرارياً، معرضة لتحلل طارد للحرارة بقوة حتى بدون وجود أكسجين (هواء). ولا يشمل هذا التعريف المواد أو المخاليط المصنفة بموجب النظام المنسق عالمياً كمتفجرات أو أكاسيد فوقية عضوية، أو مواد مؤكسِدة؛

Serious eye damage – ***تلف شديد للعين***: حدوث تلف في أنسجة العين أو ضرر شديد للنظر، نتيجة لوضع مادة اختبار على السطح الداخلي للعين، لا يزول بالكامل في غضون ٢١ يوماً بعد وضع المادة؛

Signal word – ***كلمة التنبيه***: كلمة تكتب على بطاقة الوسم لبيان المستوى النسبي لشدة خطورة ما، وتنبه القارئ إلى الخطورة المحتملة. ويستخدم النظام المنسق عالمياً كلمتي "خطر" و"تحذير" للتنبيه؛

Skin (dermal)) corrosion – ***تأكل جلدي***: حدوث تلف للجلد لا يزول بعد وضع مادة اختبار عليه لمدة تصل إلى ٤ ساعات؛

Skin (dermal) irritation – ***تهيُّج جلدي***: حدوث تلف للجلد قابل للزوال بعد وضع مادة اختبار عليه لمدة تصل إلى ٤ ساعات؛

Skin sensitizer – ***مادة محسّسة للجلد***: مادة تسبب استجابة حساسية بعد ملامستها للجلد؛

Solid – ***مادة صلبة***: مادة أو مخلوط مواد لا ينطبق عليها تعريف السائل أو الغاز؛

Substance – ***مادة***: عنصر كيميائي ومركباته في الحالة الطبيعية أو يتكون بأي عملية إنتاج، بما في ذلك أي مضافات ضرورية للمحافظة على استقرار المنتج وأية شوائب ناتجة من العملية المستخدمة، ولكن المصطلح لا يشمل أي مذيبات يمكن فصلها دون التأثير في استقرار المادة أو تغيير تركيبها؛

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

Substance which, in contact with water, emits flammable gases* – *مادة تطلق غازات لهوبة عند تلامسها مع الماء: مادة صلبة أو سائلة أو مخلوط مواد يمكن، نتيجة لتفاعلها مع الماء، أن تصبح لهوبة بصورة تلقائية أو تطلق غازات لهوبة بكميات خطرة؛

Supplemental label element* – *عنصر وسم تكميلي: أي نوع إضافي غير متناسق من المعلومات يسجل على حاوية منتَج خطر ولا يقتضيه النظام المنسق عالمياً أو ينص عليه. وفي بعض الحالات، قد تتطلب سلطات مختصة أخرى هذه المعلومات أو قد تكون في صورة معلومات إضافية تُقدّم بناء على تقدير الصانع أو الموزّع؛

Symbol* – *رمز: عنصر تخطيطي يقصد به تبليغ معلومات بطريقة موجزة؛

Technical name* – *الاسم التقني: اسم يستخدم عموماً في التجارة واللوائح التنظيمية والمدونات لتعريف مادة أو مخلوط، بخلاف الاسم الذي يستخدمه الاتحاد الدولي للجيوديسيا والجيوفيزياء ودائرة المستخلصات الكيميائية، وتعترف به الأوساط العلمية. ومن أمثلة الأسماء التقنية الأسماء المستخدمة لتسمية المخاليط المعقدة (مثل مشتقات النفط أو المنتجات الطبيعية)، ومبيدات الآفات (مثل نظم المنظمة الدولية للتوحيد القياسي والمعهد الوطني الأمريكي للمقاييس والمعايير)، والأصباغ (نظم دليل الألوان) والمعادن؛

UNCED: "مؤتمر الأمم المتحدة المعني بالبيئة والتنمية"؛

UNCETDG/GHS: "لجنة خبراء الأمم المتحدة المعنية بنقل البضائع الخطرة وبالنظام المنسق عالمياً لتصنيف المواد الكيميائية ووسمها"؛

UN: "الأمم المتحدة"؛

UNEP: "برنامج الأمم المتحدة للبيئة"؛

UNESCO: ***اليونسكو***: "منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة"؛

UNITAR* – *اليونيتار: "معهد الأمم المتحدة للتدريب والبحث"؛

UNSCEGHS: "لجنة الخبراء الفرعية بالأمم المتحدة، المعنية بالنظام المنسق عالمياً لتصنيف المواد الكيميائية ووسمها"؛

UNSCETDG: "لجنة الخبراء الفرعية بالأمم المتحدة، المعنية بنقل البضائع الخطرة"؛

Vapour* – *بخار: الشكل الغازي لمادة أو مخلوط، الذي ينطلق من شكله السائل أو الصلب؛

WHO: "منظمة الصحة العالمية"؛

WMO: "المنظمة العالمية للأرصاد الجوية".

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الفصل ١-٣

تصنيف المواد والمخاليط الخطرة

١-٣-١ مقدمة

بدأ وضع النظام المنسق عالمياً لتصنيف المواد الكيميائية ووسمها بالعمل في إعداد معايير التصنيف في منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي، الذي قامت به "فرقة العمل المعنية بتنسيق التصنيف والوسم" فيما يتعلق بمصادر الخطورة الصحية والبيئية، والعمل الذي قام به الفريق العامل بشأن الأخطار المادية، المشترك بين لجنة خبراء الأمم المتحدة المعنية بنقل البضائع الخطرة ومنظمة العمل الدولية.

١-٣-١-١ *رُتَب الأخطار الصحية والبيئية: فرقة العمل المعنية بتنسيق التصنيف والوسم التابعة لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي*

١-٣-١-١-١ كان عمل الفرقة بشأن تنسيق التصنيف والوسم يتكون عموماً من ثلاثة أنواع مترابطة:

(أ) مقارنة نظم التصنيف الرئيسية، وتحديد العناصر المتشابهة أو المتطابقة، والتوصل بالنسبة للعناصر غير المتشابهة إلى توافق على حل وسط؛

(ب) بحث الأساس العلمي للمعايير التي تعين رتبة الخطورة التي تدعو للقلق (مثل السمية الحادة، والمسرطنة)، والتوصل إلى توافق في آراء الخبراء بشأن طرائق الاختبار، وتفسير البيانات، ومستوى القلق، ومن ثم السعي إلى توافق آراء بشأن المعايير. وفيما يتعلق ببعض رتب الخطورة، لا تتضمن النظم القائمة معايير للتصنيف، وتولت فرقة العمل وضع المعايير ذات الصلة؛

(ج) وحيثما كان يوجد نهج مخطط لاتخاذ القرار (بشأن التهيّج، على سبيل المثال)، أو حيثما وجدت معايير غير مستقلة في نظام التصنيف (السمية المائية الحادة)، التوصل إلى توافق في الآراء بشأن العملية أو المخطط الذي يتبع في استخدام المعايير.

١-٣-١-١-٢ وتابعت الفرقة طريقة العمل في خطوات من أجل وضع معاييرها المنسقة للتصنيف. وقد نفذت الخطوات التالية لكل رتبة من رتب الخطورة:

(أ) الخطوة ١: تحليل شامل لنظم التصنيف القائمة، بما في ذلك الأساس العلمي للنظام ومعاييره، ومبرراته وشرح لطريقة استخدامه. وأعدت وثائق الخطوة ١ وأدخلت عليها تعديلات حسب الاقتضاء بعد مناقشة أجرتها فرقة العمل التابعة للمنظمة بشأن رتب الخطورة التالية: تلف العين الشديد/تهيّج العين، تآكل/تهيّج الجلد، المواد المحسّسة، إطفار الخلايا الجنسية، السمية التناسلية، السمية الشاملة لأعضاء مستهدفة محددة، ومخاليط المواد الكيميائية؛

(ب) الخطوة ٢: وضع اقتراح لنظام ومعايير منسقة للتصنيف لكل رتبة خطورة وفئة خطورة. وأعدت وثيقة للخطوة ٢ وأدخلت عليها تعديلات حسب الاقتضاء بعد مناقشة أجرتها فرقة العمل؛

(ج) الخطوة ٣:

'١' توصلت فرقة العمل إلى توافق في الآراء بشأن الاقتراح المنقح للخطوة ٢؛ أو

'٢' عندما كانت تفشل محاولات الوصول إلى توافق، كانت فرقة العمل تعين عناصر "عدم التوافق" المحددة كبدائل في اقتراح منقّح للخطوة ٢ لمواصلة مناقشتها وإيجاد حل لها.

(د) الخطوة ٤: عرضت الاقتراحات النهائية على اجتماع منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي المشترك للجنة المواد الكيميائية وفرقة العمل المعنية بالمواد الكيميائية ومبيدات الآفات والتكنولوجيا الأحيائية للموافقة عليها، ومن ثم عرضت على فريق تنسيق نظم التصنيف التابع للبرنامج المشترك بين المنظمات لإدراجها في النظام المنسق عالمياً.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

١-٣-١-٢ *الفريق العامل المعني بالأخطار المادية، المشترك بين لجنة الخبراء المعنية بنقل البضائع الخطرة ومنظمة العمل الدولية*

استخدم الفريق العامل عملية مماثلة لعملية فرقة عمل منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي. وتضمّن العمل مقارنة نظم التصنيف الرئيسية، وتعيين العناصر المتشابهة أو المتطابقة، والتوصل حيثما اختلفت العناصر إلى توافق على حل وسط. غير أنه بالنسبة لمصادر الخطورة المادية، استخدمت تعاريف النقل، وطرائق الاختبار ومعايير التصنيف كأساس للعمل، حيث إنها كانت منسقة إلى حد كبير بالفعل. واستمر العمل من خلال بحث الأساس العلمي للمعايير، والتوصل إلى توافق بشأن طرائق الاختبار، وتفسير البيانات، والمعايير. وعلى هذا الأساس، ركز جزء من العمل على إيلاء اهتمام كافٍ لدراسة المسائل المتعلقة بسلامة مكان العمل والبيئة والمستهلكين.

١-٣-٢ اعتبارات عامة بشأن النظام المنسق عالمياً

١-٣-٢-١ *نطاق النظام*

١-٣-٢-١-١ ينطبق النظام المنسق عالمياً على المواد النقية ومحاليلها المخففة وعلى مخاليطها. أما "السلع" حسبما هي معرَّفة في معيار تبليغ معلومات الخطورة (29 CFR 1910.1200) الذي وضعته إدارة السلامة المهنية والصحة بالولايات المتحدة الأمريكية، أو في التعاريف الأخرى، فهي لا تدخل في نطاق النظام المنسق عالمياً.

١-٣-٢-١-٢ ومن أهداف النظام المنسق عالمياً أن يكون النظام سهلاً وشفافاً مع وجود تمييز واضح بين الرتب والفئات من أجل التمكين من "التصنيف الذاتي" بقدر الإمكان. ويقوم تصنيف رتب كثيرة من رتب الخطورة على معايير شبه كمية أو نوعية، ويتطلب الأمر رأي الخبراء لتفسير البيانات لأغراض التصنيف. وعلاوة على ذلك، يقدم بالنسبة لبعض رتب الخطورة (على سبيل المثال تهيّج العين، أو المتفجرات، أو المواد الذاتية التفاعل) مخطط لاتخاذ القرار لتعزيز سهولة الاستخدام.

١-٣-٢-٢ *مفهوم "التصنيف"*

١-٣-٢-٢-١ يستخدم النظام المنسق عالمياً مفهوم "تصنيف الخطورة" لبيان أنه لا يتناول سوى الخصائص الخطرة المتأصلة للمواد أو المخاليط.

١-٣-٢-٢-٢ ولا يتضمن تصنيف الخطورة سوى ثلاث خطوات هي:

(أ) تعيين البيانات ذات الصلة بخطورة المادة أو المخلوط؛ و

(ب) استعراض تلك البيانات بعد ذلك بهدف التأكد من الخطورة الملازمة للمادة أو المخلوط؛ و

(ج) البت فيما إذا كانت المواد أو المخاليط تصنف كمواد أو مخاليط خطرة، ودرجة الخطورة، عند الاقتضاء، عن طريق مقارنة البيانات مع معايير تصنيف الخطورة المتفق عليها.

١-٣-٢-٢-٣ وحسبما ذكر في وصف برنامج الإدارة السليمة للمواد الكيميائية IOMC، ولزيادة توضيح التطبيق المتوقع للنظام المنسق عالمياً تحت عنوان *الغرض والنطاق والتطبيق* (الفصل ١-١، الفقرة ١-١-٢-٤)، فإنه ينبغي، متى صنفت مادة كيميائية بعينها على أنها يحتمل أن تكون لها تأثيرات ضارة، أن ينظر في تحديد ما ينبغي اتخاذه من خطوات إعلامية أو خطوات أخرى بالنسبة لمنتَج بعينه أو وضع استخدام بعينه.

١-٣-٢-٣ *معايير التصنيف*

١-٣-٢-٣-١ تقدم في الأجزاء ٢ و٣ و٤ من هذه الوثيقة معايير لتصنيف المواد والمخاليط، يخصص لكل منها رتبة خطورة محددة أو مجموعة من رتب الخطورة التي تتصل فيما بينها اتصالاً وثيقاً. وفيما يتعلق بمعظم رتب الخطورة، تبنى العملية الموصى بها لتصنيف المخاليط على أساس التعاقب التالي:

(أ) حيثما تتوفر بيانات اختبار للمخلوط الكامل، يوضع تصنيف المخلوط دائماً على أساس تلك البيانات؛

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

(ب) حيثما لا تتوفر بيانات اختبار عن المخلوط نفسه، ينظر في مبادئ الاستكمال المدرجة والمشروحة في كل فصل على حدة لتعيين ما إذا كانت هذه المبادئ تتيح تصنيف المخلوط؛

وبالإضافة إلى ذلك، فإنه فيما يتعلق بالخطورة الصحية والبيئية،

(ج) حيثما '١' لا تتوفر بيانات اختبار عن المخلوط نفسه، و'٢' ولا تكون البيانات المتاحة كافية للتمكن من تطبيق مبادئ الاستكمال المذكورة أعلاه، تطبق من أجل تصنيف المخلوط طرائق متفق عليها ومشروحة في كل فصل لتعيين الخطورة على أساس المعلومات المعروفة.

١-٣-٢-٣-٢ وفي معظم الحالات، ليس من المتوقع أن تتاح بيانات موثوقة عن المخاليط الكاملة من أجل رتب مخاطر التحول الجيني للخلايا الجنسية، والسرطنة، والسمية الإنجابية. وبالتالي، ففيما يتعلق برتب المخاطر هذه، ستصنف المخاليط عامةً بالاستناد إلى المعلومات المتاحة عن كل مكون من مكونات المخاليط، باستخدام طرق القيم الحدية/التركيزات الحدية في كل فصل. ويمكن تعديل التصنيف على أساس كل حالة على حدة استناداً إلى بيانات الاختبار المتاحة بشأن المخلوط الكامل إذا كانت هذه البيانات حاسمة على النحو المبين في كل فصل.

١-٣-٢-٤ *البيانات المتاحة، وطرائق الاختبار ونوعية بيانات الاختبار*

١-٣-٢-٤-١ لا يتضمن النظام المنسق عالمياً ذاته اشتراطات لاختبار المواد أو المخاليط. لذلك، لا يوجد اشتراط في النظام للحصول على بيانات عن طريق الاختبار بالنسبة لأية رتبة خطورة. ومن المعروف أن بعض أقسام اللوائح التنظيمية تقتضي الحصول على بيانات اختبار (على سبيل المثال في حالة مبيدات الآفات)، لكن هذه الاشتراطات ليست متصلة على وجه التحديد بالنظام المنسق عالمياً. وتسمح المعايير الموضوعة لتصنيف المخاليط باستخدام البيانات المتاحة عن المخلوط نفسه و/أو عن مخاليط مشابهة و/أو البيانات المتاحة عن مكونات المخلوط.

١-٣-٢-٤-٢ ويعتمد تصنيف المواد والمخاليط على المعايير وعلى موثوقية طرائق الاختبار التي تدعم أساس المعايير. وفي بعض الحالات، يحدد التصنيف بناءً على اجتياز أو فشل اختبار بعينه (على سبيل المثال، اختبار التحلل الأحيائي للمواد أو مكونات المخاليط)، بينما في حالات أخرى، تستنبط التفسيرات من منحنيات علاقة الجرعة/الاستجابة ومن الملاحظات التي تسجل أثناء الاختبار. وفي جميع الحالات، يلزم توحيد ظروف الاختبار بحيث تكون النتائج قابلة للتكرارية بالنسبة لأية مادة موضع اختبار، كما يلزم أن يعطي الاختبار القياسي بيانات "صحيحة" لتعيين رتبة الخطورة مصدر القلق. وفي هذا السياق، يعني تحقيق طريقة الاختبار العملية التي يتم التثبت فيها من موثوقية وملاءمة طريقة ما لتحقيق غرض محدد.

١-٣-٢-٤-٣ ويمكن لأغراض تعيين الخطورة على الصحة والبيئة استخدام الاختبارات التي تعين الخصائص الخطرة، والتي تجرى وفقاً لمبادئ علمية معترف بها دولياً. ومعايير النظام المنسق عالمياً لتعيين الخطورة الصحية والبيئية محايدة فيما يتعلق بطرائق الاختبار، وتسمح باتباع نُهج مختلفة ما دامت الطرائق سليمة علمياً ومحققة وفقاً لإجراءات ومعايير دولية سبق ذكرها في نظم التصنيف القائمة فيما يتعلق بالخطورة موضع البحث، وما دامت الطرائق تعطي بيانات مقبولة بصورة مشتركة. وطرائق الاختبار المستخدمة لتعيين الخطورة المادية تكون عادة قاطعة بدرجة أكبر، وهي مبينة في النظام المنسق عالمياً.

١-٣-٢-٤-٤ *المواد الكيميائية التي سبق تصنيفها*

ينص أحد المبادئ العامة التي وضعها فريق التنسيق IOMC-CG-HCCS على أنه ينبغي قبول بيانات الاختبار التي سبق الحصول عليها للمواد الكيميائية في إطار نظم التصنيف القائمة عند تصنيف هذه المواد وفقاً للنظام المنسق عالمياً، وبالتالي تجنب ازدواجية الاختبار والاستخدام غير الضروري لحيوانات الاختبار. ولهذه السياسة آثار مهمة في الحالات التي تختلف فيها معايير النظام المنسق عالمياً عن المعايير الموجودة في نظام تصنيف قائم. وقد يكون من الصعب في بعض الحالات تقييم نوعية البيانات المتوفرة من دراسات قديمة. وفي مثل هذه الحالات سيكون من الضروري الاستعانة برأي خبير.

١-٣-٢-٤-٥ *المواد/المخاليط التي تمثل مشاكل خاصة*

١-٣-٢-٤-٥-١ يخضع تأثير المواد أو المخاليط في النظم الأحيائية والبيئية لعوامل متعددة منها الخصائص الكيميائية – الفيزيائية للمادة أو المخلوط و/أو مكونات المخلوط، والطريقة التي تتاح بها المواد المكونة بيولوجياً. وقد تمثل بعض مجموعات المواد مشاكل خاصة في هذا الصدد، على سبيل المثال، بعض البوليمرات والفلزات. ويجب عدم تصنيف المواد أو المخاليط عندما يثبت من بيانات

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

تجريب قاطعة ناتجة من اتباع طرائق اختبار مقبولة دولياً أن المواد أو المخاليط غير متاحة بيولوجياً. وبالمثل، فإنه ينبغي لدى تصنيف المخاليط، عند الاقتضاء، استخدام بيانات التوافر الأحيائي لمكونات المخلوط مقترنة بمعايير التصنيف المنسق.

١-٣-٢-٤-٥-٢ ويمكن أن تتغير بعض أوجه الخطورة الفيزيائية (على سبيل المثال، بسبب خصائصها المتفجرة أو المؤكسدة) بالتخفيف، كما في حالة المتفجرات غير المحسسة، أو بإدخالها في مخلوط أو سلعة أو عبوة أو عوامل أخرى. وينبغي أن تراعى في إجراءات التصنيف لقطاعات محددة (مثل التخزين) الخبرات والمعرفة الفنية.

١-٣-٢-٤-٦ *سلامة الحيوانات*

يتمثل أحد الشواغل الأخلاقية في سلامة حيوانات التجارب. ولا يقتصر هذا الشاغل على تخفيف التوتر والمعاناة، وإنما يمتد أيضاً ليشمل، في بعض البلدان، الجوانب المتعلقة باستخدام الحيوانات واستهلاكها لأغراض التجارب. وينبغي كلما أمكن ذلك تفضيل الاختبارات والخبرات التي يمكن التوصل إليها بدون استخدام حيوانات حية بالطرائق التي تستخدم فيها حيوانات التجارب الحية الحساسة. ولهذا الغرض، أدرجت كجزء من نظام التصنيف بالنسبة لأوجه خطورة محددة (تهيّج/تأكل الجلد وتهيّج العين أو التلف الشديد للعين) مخططات اختبار تبدأ بالملاحظات أو القياسات غير الحيوانية. وبالنسبة لاختبارات أخرى مثل السمية الحادة، تعتبر التجارب الحيوانية البديلة التي تستخدم فيها أعداد أقل من الحيوانات، أو تسبب معاناة أقل، مقبولة على المستوى الدولي وينبغي تفضيلها على الاختبار التقليدي للجرعة القاتلة النصفية.

١-٣-٢-٤-٧ *الأدلة المستمدة من البشر*

لأغراض التصنيف، ينبغي لدى تقييم خطورة المواد الكيميائية على صحة الإنسان أن تؤخذ في الاعتبار البيانات الوبائية الموثوق بها والخبرات المتعلقة بتأثيرات المواد الكيميائية في البشر (مثل البيانات المهنية، والبيانات المستمدة من قاعدة بيانات الحوادث). وبصفة عامة، فإن إجراء اختبارات على البشر لغرض تعيين الخطورة غير مقبول عموماً.

١-٣-٢-٤-٨ *رأي الخبراء*

يتضمن نهج تصنيف المخاليط الاستعانة برأي الخبراء في عدد من المجالات لضمان إمكان استخدام البيانات المتاحة بالنسبة لأكبر عدد ممكن من المخاليط بهدف حماية صحة البشر وحماية البيئة. وقد يكون رأي الخبراء ضرورياً في تفسير البيانات المتعلقة بتصنيف خطورة المواد، وبخاصة عندما يكون من الضروري تحديد وزن الأدلة.

١-٣-٢-٤-٩ *وزن الأدلة*

١-٣-٢-٤-٩-١ بالنسبة لبعض رتب الخطورة، ينتج التصنيف مباشرة عندما تستوفي البيانات المعايير المطلوبة. أما بالنسبة لبعض الرتب الأخرى، فإن تصنيف المادة أو المخلوط يوضع على أساس الوزن الكلي للأدلة. ويعني هذا أنه ينبغي دراسة كافة البيانات المتاحة التي تؤثر في تحديد السمية مجتمعة، بما فيها نتائج الاختبارات المعملية التي يتم التثبُّت منها، والبيانات الحيوانية ذات الصلة والخبرة المستمدة من البشر من قبيل الدراسات الوبائية والسريرية وتقارير الحالات والملاحظات المثبتة بشكل جيد.

١-٣-٢-٤-٩-٢ ونوعية البيانات واتساقها من الأمور المهمة. وينبغي إدراج تقييم المواد والمخاليط التي تدخل في تركيب المادة التي يجرى تصنيفها، وكذلك نتائج الدراسات التي تجرى على موضع تطبيق المادة المختبرة، وآلية أو أسلوب التأثير. وتجمع النتائج الإيجابية والسلبية وتؤخذ جميعها في الاعتبار من أجل تحديد وزن واحد للأدلة.

١-٣-٢-٤-٩-٣ ويبرّر التصنيف عادة بناءً على التأثيرات الإيجابية التي تتسق مع معايير التصنيف الموضحة في كل فصل، سواء المستمدة من البشر أو من الدراسات على الحيوانات. وحيثما تتوفر أدلة من كلا المصدَرين ويوجد تضارب بين النتائج، يتعين تقدير موثوقية الأدلة المستمدة من المصدرين بهدف حل مسألة التصنيف. وعموماً، تكون للبيانات البشرية ذات النوعية والموثوقية العالية أسبقية على البيانات الأخرى. غير أنه حتى الدراسات الوبائية الجيدة التصميم، والتي تنفذ بشكل جيد، قد تفتقر إلى الأعداد الكافية من الأفراد موضع الدراسة لكشف التأثيرات النادرة والتي تظل مع ذلك مهمة، أو لتقدير العوامل التي قد تثير اللبس. ولا تبطل النتائج الإيجابية المستمدة من دراسات على الحيوانات منفذة بصورة جيدة، بالضرورة، بسبب عدم وجود خبرة بشرية إيجابية، ولكنها تتطلب إجراء تقييم لدقة ونوعية البيانات البشرية والحيوانية فيما يتصل بالتواتر المتوقع لحدوث التأثيرات وتأثير العوامل التي قد تثير اللبس.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

١-٣-٢-٤-٩-٤ ومن العوامل المهمة في تحديد ملاءمة تأثير ما صِلته بالبشر: سبيل التعرض للمادة، ومعلومات العمليات الطبيعية، ودراسات الأيض. وعندما تثير هذه المعلومات شكاً في صِلتها بالبشر، قد يكون هناك مبرر لتحديد تصنيف أدنى. وعندما يتضح عدم وجود صلة بين آلية أو أسلوب التأثير بالبشر، ينبغي عدم تصنيف المادة أو المخلوط.

١-٣-٢-٤-٩-٥ وتجمع النتائج الإيجابية والسلبية معاً لدى تقدير وزن الأدلة. غير أن دراسة إيجابية واحدة تجرى وفقاً لمبادئ علمية جيدة وتعطي نتائج إيجابية معنوية من الناحية الإحصائية والحيوية يمكن أن تبرر تعيين فئة تصنيف.

١-٣-٣ اعتبارات خاصة بشأن تصنيف المخاليط

١-٣-٣-١ *تعاريف*

١-٣-٣-١-١ يلزم تعريف مصطلحات محددة لضمان توفير فهم كامل للأحكام المتعلقة بتصنيف المخاليط. وتستهدف هذه التعاريف تقييم أو تقدير خطورة المنتَج لغرض التصنيف والوسم، وليس المقصود بها أن تطبق في حالات أخرى مثل التبليغ عن المخزونات. والهدف من التعاريف هو التأكد من أن:

(أ) جميع المنتجات في نطاق النظام المنسق عالمياً تقيَّم لتحديد خطورتها، وتصنَّف بالتالي وفقاً لمعايير النظام المنسق عالمياً حسب الاقتضاء؛

(ب) التقييم يستند على المنتَج المعني الفعلي، أي على منتَج مستقر. فإذا كان يحدث تفاعل أثناء صنع المنتَج مما يؤدي إلى تكوّن منتج جديد، وجب إجراء تقييم جديد للخطورة وإجراء تصنيف لتطبيق النظام المنسق عالمياً على المنتَج الجديد.

١-٣-٣-١-٢ وقد قبلت تعاريف عملية للمصطلحات التالية: مادة، مخلوط، سبيكة (انظر الفصل ١-٢ للاطلاع على التعاريف والمختصرات المستخدمة في النظام المنسق عالمياً).

المادة: العناصر الكيميائية ومركباتها في الحالة الطبيعية أو الناتجة من أي عملية إنتاج، بما في ذلك أي مضاف لازم للمحافظة على استقرار المنتَج وأية شوائب متكوّنة أثناء العملية المستخدمة، باستثناء أي مذيب قد يفصل من المنتَج بدون أن يغير استقرار المادة أو يغير تركيبها.

المخلوط: المخاليط أو المحاليل التي تتركب من مادتين أو أكثر من المواد التي لا يحدث تفاعل بينها في المخلوط.

السبيكة: هي مادة فلزية متجانسة على النطاق العياني، تتكون من عنصرين أو أكثر متحدة بصورة لا تجعل من السهل فصلها بالوسائل الميكانيكية. ولأغراض التصنيف في إطار النظام المنسق عالمياً، تعامل السبائك كمخاليط.

١-٣-٣-١-٣ وينبغي استخدام هذه التعاريف بهدف المحافظة على الاتساق عند تصنيف المواد والمخاليط في النظام المنسق عالمياً. ويلاحظ أيضاً أنه يجب، حيثما يثبت وجود شوائب أو مضافات أو مكونات مفردة في مادة أو مخلوط تكون مصنفة بذاتها، أن تؤخذ هذه المواد في الاعتبار أثناء التصنيف إذا زادت نسبتها على القيمة الحدية/التركيز الحدي المعين لكل رتبة خطورة.

١-٣-٣-١-٤ ومن المعترف به، لأغراض عملية، أن بعض المواد قد تتفاعل ببطء مع الغازات الجوية، مثل الأكسجين، وثاني أكسيد الكربون، وبخار الماء، لتكوين مواد مختلفة، أو قد تتفاعل ببطء شديد مع مكونات المخلوط الأخرى لتكوين مواد مختلفة، أو قد تحدث لها بلمرة ذاتية لتكوين بوليمرات قليلة الوحدات أو بوليمرات عديدة الوحدات، غير أن تركيزات المواد المختلفة التي تنتجها هذه التفاعلات تعتبر عادة منخفضة بشكلٍ كافٍ بحيث لا تؤثر في تصنيف خطورة المخلوط.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

١-٣-٣-٢ *استخدام القيم الحدية/التركيزات الحدية*

١-٣-٣-٢-١ عند تصنيف مخلوط لم يختبر على أساس خطورة مكوناته، تستخدم من أجل تصنيف عدة رتب خطورة في النظام المنسق عالمياً قيم حدية أو تركيزات حدية نوعية لمكونات المخلوط المصنفة. وبينما تحدد قيم حدية/تركيزات حدية معتمدة بشكل يناسب خطورة معظم المخاليط، قد تكون هناك بعض المخاليط التي تحتوي مكونات خطرة بتركيزات أقل من القيم الحدية/التركيزات الحدية المنصوص عليها في النظام المنسق عالمياً ولكنها لا تزال تشكل خطراً يمكن تقديره. وقد تكون هناك أيضاً حالات تكون فيها القيم الحدية/التركيزات الحدية بالنظام المنسق عالمياً أقل كثيراً مما يتوقع على أساس مستوى غير خطر لمكون ما.

١-٣-٣-٢-٢ وينبغي في المعتاد تطبيق القيم الحدية/التركيزات الحدية النوعية المتبعة في النظام المنسق عالمياً بصورة منتظمة وموحدة في جميع البلدان وفي جميع القطاعات. بيد أنه إذا كانت تتوفر لدى المصنّف معلومات تشير إلى أن خطرَ مُكون معين سيكون ملحوظاً عند مستويات أدنى من قيم العتبة/حدود التركيزات النوعية، فإن المخلوط الذي يحتوي ذلك المكون يصنف تبعاً لذلك.

١-٣-٣-٢-٣ وفي بعض الأحيان، قد توضح بيانات قاطعة أن خطورة مُكونٍ معين لن يكون ملحوظاً في حالة وجوده بمستوى أعلى من القيمة الحدية (القيم الحدية)/حد (حدود) التركيزات النوعية المتبعة في النظام المنسق عالمياً. وفي تلك الحالات، يمكن تصنيف المخلوط وفقاً لهذه البيانات، وينبغي أن تستبعد البيانات إمكانية أن يؤثر المكون في المخلوط على نحو من شأنه أن يزيد الخطورة بمقدار يتجاوز خطورة المادة النقية. وفضلاً عن ذلك، ينبغي ألا يحتوي المخلوط مكونات تؤثر على ذلك التقدير.

١-٣-٣-٢-٤ وينبغي الاحتفاظ بوثائق كافية لدعم استخدام أية قيم مخالفة للقيم الحدية/التركيزات الحدية، وأن تتاح هذه الوثائق لمن يطلب الاطلاع عليها.

١-٣-٣-٣ *التأثيرات التآزرية والتأثيرات المضادة*

عند إجراء التقييم وفقاً لاشتراطات النظام المنسق عالمياً، يجب على من يقوم بهذا التقييم أن يأخذ في اعتباره جميع المعلومات المتاحة عن احتمال وجود تأثيرات تآزرية فيما بين مكونات المخلوط. ولا يمكن تصنيف مخلوط في فئة خطورة أدنى على أساس وجود تأثيرات مضادة بين المكونات إلا إذا كان ذلك الأمر مدعماً ببيانات كافية.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الفصل ١-٤

تبليغ معلومات الخطورة: الوسم

١-٤-١ الأهداف والنطاق والتطبيق

١-٤-١-١ يتمثل أحد أهداف العمل على إعداد النظام المنسق عالمياً في وضع نظام منسق لتبليغ معلومات الخطورة، بما في ذلك الوسم، وصحائف بيانات السلامة، ووضع رموز يسهل فهمها، على أساس معايير التصنيف التي وُضعت للنظام المنسق. وقد نُفِّذ هذا العمل، برعاية منظمة العمل الدولية، الفريق العامل التابع لمنظمة العمل الدولية المعني بتبليغ معلومات الخطورة باستخدام الطريقة ذاتها المكونة من ٣ خطوات، المحددة في تنسيق التصنيف، تحت عنوان *"تصنيف المواد والمخاليط الخطرة"* (الفصل ١-٣، الفقرة ١-٣-١-١-٢).

١-٤-١-٢ ويتضمن النظام المنسق عالمياً أدوات وسم مناسبة لتبليغ معلومات عن كل رتبة من رتب وفئات الخطورة في النظام. ولا يتحقق هدف التنسيق في حالة استخدام رموز، أو كلمات تنبيه، أو بيانات خطورة غير التي حددت لكل رتبة وفئة خطورة في النظام المنسق عالمياً.

١-٤-١-٣ وقد بحث الفريق العامل التابع لمنظمة العمل الدولية تطبيق المبادئ العامة الموصوفة في اختصاصات فريق تنسيق نظم التصنيف[(١)] IOMC CG/HCCS، بقدر ما تنطبق هذه المبادئ على تبليغ معلومات الخطورة، واعترف الفريق العامل بأنه ستوجد حالات تبرر فيها احتياجات ومنهج نظم التصنيف توخي بعض المرونة من حيث ملاءمة إدراج رتب وفئات خطورة معينة بالنسبة لبعض الجماهير المستهدفة.

١-٤-١-٤ وعلى سبيل المثال، فإن نطاق *"توصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة، اللائحة التنظيمية النموذجية"* لا يشمل سوى الفئات الأشد خطورة من فئات رتبة خطورة السمية الحادة. ولا يضع هذا النظام بطاقات وسم على المواد أو المخاليط التي تندرج في نطاق فئات الخطورة الأقل شدة (مثل المواد التي تقع في نطاق الجرعات الفموية > ٣٠٠ مغم/كغم). غير أنه إذا عدِّل نطاق ذلك النظام بحيث تُدرج فيه المواد والمخاليط التي تقع في هذه الفئات الأقل خطورة، وجب وسم تلك المواد والمخاليط باستخدام أدوات الوسم المناسبة المقررة في النظام المنسق عالمياً. ويتنافى مع هدف التنسيق استخدام قيم حدية مختلفة لتعيين المنتجات التي توسم في فئة خطورة بعينها.

١-٤-١-٥ ومن المعترف به أن *"توصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة، اللائحة التنظيمية النموذجية"* تبين معلومات الوسم في شكل تخطيطي بالدرجة الأولى بسبب احتياجات الجماهير المستهدفة. من هنا، فإن لجنة الخبراء الفرعية للأمم المتحدة المعنية بنقل البضائع الخطرة قد تختار عدم إدراج كلمات التنبيه وبيانات الخطورة كجزء من المعلومات التي تسجل على بطاقة الوسم طبقاً للائحة التنظيمية النموذجية.

١-٤-٢ المصطلحات

١-٤-٢-١ يتضمن الفصل ١-٢ *"تعاريف ومختصرات"* وصفاً للمصطلحات والتعاريف العامة المتصلة بتبليغ معلومات الخطورة.

١-٤-٣ *الجماهير المستهدفة*

١-٤-٣-١ عينت احتياجات الجماهير المستهدفة التي ستكون بمثابة المستخدمين النهائيين للمخطط المنسق لتبليغ معلومات الخطورة. وأولي اهتمام خاص لمناقشة الأسلوب الذي تتلقى به هذه الجماهير المستهدفة وتستخدم المعلومات المنقولة إليها عن المواد الكيميائية الخطرة. وتتضمن العوامل التي نوقشت الاستخدام المحتمل للمنتجات، وإتاحة معلومات أخرى بخلاف مضمون بطاقة الوسم، وتوافر التدريب.

١-٤-٣-٢ وقد كان هناك إدراك لصعوبة الفصل الكامل بين احتياجات الجماهير المستهدفة المختلفة. وعلى سبيل المثال، يستخدم كل من العاملين وفرق خدمات الطوارئ بطاقات الوسم في مرافق التخزين، ويستخدم المستهلكون والعاملون في مكان

---

(١) *IOMC, Coordinating group for the harmonization of chemical classification systems, revised terms of reference and work programme (IOMC/HCS/95 – 14 January 1996).*

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

عملهم على حد سواء منتجات مثل الدهانات والمذيبات. وبالإضافة إلى ذلك، فإن مبيدات الآفات يمكن أن تستخدم في بيئة المستهلك (مثل منتجات معالجة عشب المروج والحدائق) وأماكن العمل (مثل مبيدات الآفات المستخدمة في معالجة البذور في محطات معالجة البذور). وهكذا، توجد سمات معينة تختص بها الجماهير المستهدفة المختلفة. وتتناول الفقرات التالية من هذا القسم الجماهير المستهدفة، ونوع المعلومات التي تحتاجها.

١-٤-٣-٣ *مكان العمل:* يحتاج الموظفون والعمال إلى معرفة الخطورة المحددة التي تتسم بها المواد الكيميائية المستخدمة و/أو المتداولة في مكان العمل، وكذلك معلومات عن إجراءات الوقاية المحددة المطلوبة لتجنب التأثيرات الضارة التي قد تنشأ بسبب تلك الخطورة. وفي حالة تخزين المواد الكيميائية، تقلل الخطورة المحتملة عن طريق احتواء المادة الكيميائية (في عبوات)، غير أنه في حالة وقوع حادث، يكون أفراد خدمات الطوارئ بحاجة إلى معرفة الإجراءات الواجب اتخاذها. وهنا قد يحتاجون إلى معلومات يمكن قراءتها من بعد. بيد أن بطاقة الوسم ليست المصدر الوحيد لهذه المعلومات التي تتاح أيضاً عن طريق صحائف بيانات السلامة وعن طريق نظام إدارة الأخطار في مكان العمل. وينبغي أن يوفّر النظام المذكور أيضاً التدريب في مجال تعيين الخطورة واتقائها. وقد تتباين طبيعة التدريب المقدّم، ودقة ووضوح واكتمال المعلومات التي تتضمنها صحائف بيانات السلامة من مكان عمل إلى آخر. غير أنه بالمقارنة مع المستهلكين على سبيل المثال، يستطيع العاملون أن يُكوّنوا فهماً متعمقاً للرموز وسائر أنواع المعلومات.

١-٤-٣-٤ *المستهلكون:* يرجح في معظم الحالات أن تكون بطاقة الوسم هي المصدر الوحيد للمعلومات المتاحة للمستهلكين بشكل مباشر. لذلك، يتطلب الأمر أن تكون بطاقة الوسم مفصَّلة بشكل كاف وذات صلة باستخدام المنتَج. وهناك اختلافات فلسفية هائلة بشأن نهج تقديم المعلومات للمستهلكين. ويعتبر بعض نظم الوسم الذي يستهدف المستهلك الوسمَ القائمَ على احتمال الضرر (أي التبليغ عن الأخطار) نهجاً فعالاً في هذا الصدد، بينما تراعي نظم وسم أخرى مبدأ "الحق في المعرفة" في تقديم معلومات للمستهلكين تبنى على أساس واحد هو خطورة المنتَج. وتثقيف المستهلكين أصعب وأقل كفاءة من تثقيف الجماهير المستهدفة الأخرى. ويمثل تقديم معلومات كافية بأبسط وأسهل المصطلحات تحدياً ضخماً. وتكتسب مسألة فهم المعلومات أهمية خاصة بالنسبة لهذا الجمهور المستهدف، نظراً لأن المستهلكين يعتمدون على معلومات بطاقة الوسم وحدها.

١-٤-٣-٥ *أفراد خدمات الطوارئ:* يحتاج أفراد خدمات الطوارئ إلى معلومات على عدة مستويات. ولتيسير الاستجابات الفورية، يحتاج هؤلاء إلى معلومات دقيقة ومفصلة وواضحة بقدر كاف. وينطبق ذلك في حالة وقوع حادث أثناء النقل، أو في مرافق التخزين، أو في أماكن العمل. والعاملون في إطفاء الحرائق والذين يبادرون إلى مسرح حادث ما مثلاً، يحتاجون إلى معلومات يمكن تمييزها وتفسيرها من بعد. ويكون هؤلاء الأشخاص مدربين تدريباً جيداً على استخدام المعلومات التخطيطية والمعلومات المشفّرة. إلا أن أفراد خدمات الطوارئ يتطلبون أيضاً معلومات مفصلة عن الخطورة وأساليب المواجهة، يحصلون عليها من عدد من المصادر. وقد تختلف المعلومات المطلوبة للموظفين الطبيين المسؤولين عن علاج ضحايا الحوادث أو حالات الطوارئ عما يحتاج إليه العاملون في الإطفاء.

١-٤-٣-٦ *النقل:* تلبي *"توصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة، اللائحة التنظيمية النموذجية"* احتياجات عدد كبير من الجماهير المستهدفة، على الرغم من أن عمال النقل وأفراد خدمات الطوارئ يمثلون الجماهير المستهدفة الرئيسية. ومن بين الجماهير المستهدفة الأخرى أصحاب العمل الذين يقدمون أو يقبلون بضائع خطرة لنقلها أو تحميل عبوات بضائع خطرة في مركبات النقل أو حاويات الشحن أو تفريغها منها. وكل هؤلاء يحتاجون إلى معلومات تتعلق بالممارسات المأمونة العامة التي تلائم جميع حالات النقل. وعلى سبيل المثال، سيكون سائق المركبة بحاجة إلى معرفة ما يجب عمله في حالة وقوع حادث بصرف النظر عن المادة المنقولة: (مثل تبليغ الحادث إلى السلطات، وحفظ مستندات النقل في مكان محدد، وما إلى ذلك. وقد لا يحتاج سائقو المركبات إلا إلى معلومات محدودة عن أوجه خطورة محددة، إلا إذا كانوا يقومون أيضاً بتحميل أو تفريغ العبوات أو بملء الصهاريج، وما إلى ذلك. ويحتاج العاملون الذين يكون لهم اتصال أو احتكاك مباشر بالبضائع الخطرة إلى معلومات أكثر تفصيلاً.

١-٤-٤ إمكانية فهم المعلومات

١-٤-٤-١ كانت مسألة فهم المعلومات المقدمة إحدى أهم المسائل التي عولجت أثناء وضع نظام تبليغ معلومات الخطورة (انظر المرفق ٦، *منهجية اختبار إمكانية فهم المعلومات*). وهدف النظام المنسق عالمياً هو تقديم المعلومات وفقاً للمبادئ التالية:

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

(أ) ينبغي تبليغ المعلومات بأكثر من وسيلة؛

(ب) تأخذ مسألة إمكانية فهم عناصر النظام في الاعتبار الدراسات والوثائق الموجودة من قَبل، إلى جانب جميع البيانات المستقاة من التقييمات؛

(ج) ينبغي أن تكون العبارات المستخدمة لبيان درجة (شدة) الخطورة متسقة بين مختلف أنواع الخطورة.

١-٤-٤-٢ وقد كانت النقطة الأخيرة موضوع مناقشة حول مقارنة التعبير عن الشدة بين التأثيرات الطويلة الأمد مثل السرطنة والخطورة الفيزيائية مثل القابلية للاشتعال. وبينما قد يتعذر عقد مقارنة مباشرة بين الخطورة الفيزيائية والخطورة الصحية، فإنه يمكن تزويد الجماهير المستهدفة بوسيلة لوضع درجة الخطورة في سياقها، وبالتالي تبليغ درجة القلق ذاتها بشأن الخطورة.

١-٤-٤-٣ *منهجية اختبار إمكانية فهم المعلومات*

أشار استعراض أولي للدراسات المنشورة قامت به جامعة مريلاند إلى أنه يمكن تطبيق مبادئ عامة تتصل بمسألة فهم المعلومات على عملية وضع مخطط منسق لتبليغ معلومات الخطورة. وقد وضعت جامعة كيب تاون هذه المبادئ في منهجية اختبار شاملة لتقييم إمكانية فهم نظام لتبليغ معلومات الخطورة (انظر المرفق ٦). وبالإضافة إلى اختيار عناصر الوسم المفردة، تدرس المنهجية إمكانية فهم رسائل التحذير الموجهة للمستهلكين حيث يقل الاعتماد على التدريب للمساعدة في فهم المعلومات. وتتضمن منهجية الاختبار أيضاً وسيلة لتقييم مدى فهم صحائف بيانات السلامة. ويرد ملخص لهذه المنهجية في المرفق ٦.

١-٤-٥ الترجمة

تمثل خيارات استخدام المعلومات النصّية تحدياً إضافياً لإمكانية فهم المعلومات. ومن الواضح أنه يتعين أن تحتفظ الكلمات والعبارات بإمكانية فهمها عند ترجمتها، بحيث تُبلّغ المعنى نفسه. وقد اكتسبت خبرة في هذا الصدد في برنامج بطاقات السلامة الكيميائية التابع للبرنامج الدولي للسلامة الكيميائية (IPCS) في ترجمة عبارات نمطية إلى نطاق واسع من اللغات. كما تتوفر لدى الاتحاد الأوروبي خبرة في ترجمة المصطلحات لضمان تبليغ الرسالة نفسها بعدة لغات، على سبيل المثال، مصدر الخطورة والخطر، وما إلى ذلك. واكتُسبت خبرة مماثلة في أمريكا الشمالية حيث يتوفر دليل أمريكا الشمالية بشأن الاستجابة للطوارئ، الذي يستخدم عبارات أساسية بعدد من اللغات.

١-٤-٦ التوحيد القياسي

١-٤-٦-١ من أجل تحقيق اعتماد أكبر عدد ممكن من البلدان للنظام المنسق عالمياً، يوضع جزء كبير منه على أساس نُهج قياسية لتسهيل مهمة التزام الشركات به ولتسهيل تنفيذ البلدان للنظام. ويمكن تطبيق التوحيد القياسي على عناصر معينة للوسم (الرموز، كلمات التنبيه، بيان الخطورة، البيانات التحذيرية) وعلى شكل ولون بطاقة الوسم وشكل صحيفة بيانات السلامة.

١-٤-٦-٢ *تطبيق التوحيد القياسي في النظام المنسق*

وُحِّدت بالنسبة لبطاقات الوسم رموز الخطورة وكلمات التنبيه وبيانات أوجه الخطورة جميعها، وحددت هذه العناصر لكل فئة من فئات الخطورة. وينبغي ألا تكون هذه العناصر القياسية موضع اختلاف، وينبغي أن تظهر على بطاقة الوسم بموجب النظام المنسق عالمياً على النحو المبين في الفصول التي تتناول كل رتبة خطورة في هذه الوثيقة. أما بالنسبة لصحائف بيانات السلامة، فإن الفصل ١-٥، *تبليغ معلومات الخطورة: صحائف بيانات السلامة* يتضمن شكلاً قياسياً لعرض المعلومات. وعلى الرغم من أن البيانات التحذيرية لم تنسق بصورة تامة في النظام المنسق عالمياً الحالي، فإن المرفق ٣ يقدم توجيهات للمساعدة في اختيار البيانات المناسبة. وقد تجرى في المستقبل أعمال إضافية لزيادة التوحيد في هذا المجال، متى اكتسبت البلدان خبرة في تطبيق النظام المنسق عالمياً.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

١-٤-٦-٣ *استخدام معلومات غير قياسية أو تكميلية*

١-٤-٦-٣-١ يمكن أن تُظهر بطاقة الوسم أيضاً عناصر معلومات أخرى كثيرة لم تخضع للتوحيد القياسي في النظام المنسق عالمياً. وهناك بعض العناصر التي يلزم إدراجها في بطاقة الوسم، مثل البيانات التحذيرية. وقد تشترط السلطة المختصة معلومات إضافية، ويجوز أن يختار الموردون إضافة معلومات تكميلية بمبادرة منهم. وللتأكد من أن استخدام معلومات غير قياسية لا يؤدي إلى اختلاف واسع لا مبرر له في المعلومات أو إلى إضعاف معلومات النظام المنسق عالمياً، ينبغي أن يقتصر استخدام المعلومات التكميلية على الأحوال التالية:

(أ) عندما توفر المعلومات التكميلية تفاصيل أكثر ولا تتعارض مع صحة معلومات الخطورة القياسية أو تلقي عليها ظلالا من الشك؛ أو

(ب) عندما توفر المعلومات التكميلية معلومات عن خطورة لم تدرج بعد في النظام المنسق عالمياً.

وفي كلتا الحالتين، ينبغي ألا تقلل المعلومات التكميلية مستويات الحماية.

١-٤-٦-٣-٢ وينبغي أن يتاح للسلطة التي تُبت في شكل بطاقة الوسم خيار تقديم معلومات تكميلية تتصل بالخطورة، مثل الحالة الفيزيائية للمادة أو سبيل التعرض جنباً إلى جنب مع بيان الخطورة، بدلاً من وضع هذه البيانات في قسم المعلومات التكميلية على بطاقة الوسم. انظر أيضاً ١-٤-١٠-٥-٤-١.

١-٤-٧ تحديث المعلومات

١-٤-٧-١ تحدد جميع النظم وسيلة للاستجابة بطريقة ملائمة وفي الوقت المناسب لأية معلومات جديدة ولتحديث بطاقة الوسم ومعلومات صحائف بيانات السلامة تبعاً لذلك. وفيما يلي أمثلة لكيفية تحقيق ذلك.

١-٤-٧-٢ *توجيه عام بشأن تحديث المعلومات*

١-٤-٧-٢-١ ينبغي أن يستجيب الموردون للمعلومات "الجديدة والمهمة" التي يتلقونها عن خطورة المادة الكيميائية، وذلك عن طريق تحديث بطاقة الوسم وصحيفة بيانات السلامة المتعلقة بالمادة. والمعلومات الجديدة المهمة هي أية معلومات تغير تصنيف المادة أو المخلوط وفقاً للنظام المنسق عالمياً، وتؤدي إلى تغيير في المعلومات التي تحملها بطاقة الوسم أو أية معلومات تتعلق بالمادة وتدابير الرقابة المناسبة التي قد تؤثر في إعداد صحائف بيانات السلامة. ويمكن أن يتضمن ذلك، على سبيل المثال، المعلومات الجديدة عن التأثيرات الصحية الضارة المزمنة المحتملة للتعرض للمادة الكيميائية، نتيجة لصدور وثائق نُشرت حديثاً أو لنتائج اختبار، حتى إذا لم يترتب على ذلك تغيير في التصنيف.

١-٤-٧-٢-٢ وينبغي أن يجرى التحديث بسرعة لدى تلقي المعلومات التي تستلزم المراجعة. وقد تختار السلطة المختصة تحديد مهلة زمنية ينبغي خلالها مراجعة المعلومات. ولا ينطبق ذلك إلا على بطاقات الوسم وصحائف بيانات السلامة المتعلقة بالمنتجات التي لا تخضع لآلية ترخيص مثل مبيدات الآفات. ففي نظم وسم مبيدات الآفات، حيث تمثل بطاقة الوسم جزءاً من آلية ترخيص المنتج، لا يمكن للمورد أن يجري تحديثاً لبطاقة الوسم من تلقاء نفسه. غير أنه عندما تخضع المنتجات لاشتراطات نقل البضائع الخطرة، ينبغي تحديث بطاقة الوسم المستخدمة لدى تلقي المعلومات الجديدة حسبما هو مبين أعلاه.

١-٤-٧-٢-٣ كما أنه ينبغي للموردين القيام بصفة دورية باستعراض المعلومات التي توضع على أساسها بطاقة الوسم وصحيفة بيانات السلامة للمادة أو المخلوط، حتى إذا لم يتلقوا معلومات جديدة ومهمة بشأن تلك المواد أو المخاليط. ويتطلب ذلك، على سبيل المثال، تحرّي قواعد بيانات الخطورة الكيميائية للبحث عن معلومات جديدة. وقد تختار السلطة المختصة أن تحدد فترة زمنية (٣-٥ سنوات في المعتاد) من تاريخ الإعداد الأصلي للمعلومات، ينبغي للموردين خلالها مراجعة معلومات بطاقة الوسم وصحيفة بيانات السلامة.

١-٤-٨ *المعلومات التجارية السرية*

١-٤-٨-١ ينبغي للنظم التي تعتمد النظام المنسق عالمياً أن تحدد التدابير الملائمة لحماية المعلومات التجارية السرية. وينبغي ألا تؤثر هذه التدابير في صحة وسلامة العاملين أو المستهلكين أو في حماية البيئة. وعلى غرار الأجزاء الأخرى في النظام المنسق عالمياً، ينبغي تطبيق قواعد البلد المستورد فيما يتعلق بمتطلبات حماية المعلومات التجارية السرية بالنسبة للمواد والمخاليط المستوردة.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

١-٤-٨-٢ وحيثما يختار نظام ما حماية المعلومات التجارية السرية، ينبغي أن تضع السلطات المختصة الآليات الملائمة وفقاً للقانون الوطني والممارسات الوطنية، وأن تبحث:

(أ) ما إذا كان إدراج مواد كيميائية معينة أو رتب مواد كيميائية معينة في ترتيبات حماية المعلومات التجارية السرية مناسباً لمتطلبات النظام؛

(ب) تعريف "المعلومات التجارية السرية" الذي ينبغي تطبيقه، مع مراعاة عوامل مثل إمكانية وصول المتنافسين إلى المعلومات، وحقوق الملكية الفكرية، والضرر المحتمل الذي يسببه إفشاء المعلومات بالنسبة للعمل التجاري الخاص بصاحب العمل أو المورّد؛

(ج) الإجراءات المناسبة للإفصاح عن المعلومات التجارية السرية حيثما يكون من الضروري حماية صحة وسلامة العاملين أو المستهلكين أو حماية البيئة، والتدابير اللازمة لمنع زيادة إفشاء المعلومات.

١-٤-٨-٣ وقد تختلف التدابير المحددة لحماية المعلومات التجارية السرية بين النظم المختلفة وفقاً للقانون والممارسات الوطنية. غير أنه ينبغي أن تكون متسقة مع المبادئ العامة التالية:

(أ) بخلاف المعلومات التي يجب بيانها على بطاقات الوسم أو صحائف بيانات السلامة، ينبغي أن تقتصر متطلبات حماية المعلومات التجارية السرية على أسماء مكونات المواد، وتركيزاتها في المخاليط. وينبغي الإفصاح عن جميع المعلومات الأخرى على بطاقة الوسم و/أو صحائف بيانات السلامة حسب الاقتضاء؛

(ب) حيثما تحجب المعلومات التجارية السرية، ينبغي أن تبين بطاقة الوسم أو صحيفة بيانات السلامة ذلك؛

(ج) ينبغي الإفصاح عن المعلومات التجارية السرية للسلطة المختصة إذا طلبت ذلك. وينبغي للسلطة المختصة حماية سرية المعلومات وفقاً للقانون والممارسات المعمول بها؛

(د) حيثما يقرر مسؤول طبي فني أنه توجد حالة طارئة طبية بسبب التعرض لمادة خطرة أو مخلوط خطر، ينبغي أن تكون هناك آليات تكفل إفصاح المورّد أو صاحب العمل أو السلطة المختصة في حينه عن أية معلومات سرية ضرورية لتقديم العلاج. ويلتزم المسؤول الطبي الفني بالمحافظة على سرية المعلومات؛

(هـ) في الحالات التي لا تنطوي على طارئ صحي ينبغي أن يكفُل المورّد أو صاحب العمل الإفصاح عن المعلومات التجارية السرية لأي مسؤول عن السلامة أو مسؤول طبي فني يتولى تقديم الخدمات الطبية أو أية خدمات أمان أو خدمات صحية أخرى للعاملين أو المستهلكين المعرضين، وللعاملين أو ممثليهم. وينبغي للأشخاص الذين يطلبون المعلومات أن يقدموا الأسباب المحددة لطلب الإفصاح عن المعلومات، وأن يوافقوا على عدم استخدام المعلومات إلا لغرض حماية العاملين أو المستهلكين، والمحافظة على سريتها؛

(و) في حالة رفض الإفصاح عن المعلومات التجارية السرية، ينبغي للسلطة المختصة حل هذا النزاع بشكل مباشر أو تقديم آلية أخرى يمكن أن تساعد في حل هذه الخلافات. وينبغي أن يكون المورّد أو صاحب العمل مسؤولاً عن إثبات أن المعلومات التي يرفض الإفصاح عنها ذات طابع سري ويجب حمايتها.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

١-٤-٩ التدريب

يمثل تدريب مستخدمي معلومات الخطورة جزءاً لا يتجزأ من نظام تبليغ معلومات الخطورة. وينبغي أن تحدد النظم المختلفة التثقيف والتدريب المناسبين للجماهير المستهدفة المعنية بالنظام المنسق عالمياً، التي يتعين عليها تفسير معلومات بطاقة الوسم و/أو صحيفة بيانات السلامة واتخاذ الإجراءات المناسبة لمواجهة الخطورة الكيميائية. وينبغي أن تكون متطلبات التدريب مناسبة لطبيعة العمل أو التعرض ومتناسبة معها. وتشمل الجماهير المستهدفة الرئيسية للتدريب العاملين، وأفراد خدمات الطوارئ، والعاملين في إعداد بطاقات الوسم، وصحائف بيانات السلامة واستراتيجيات تبليغ معلومات الأخطار في إطار نظم إدارة الأخطار. كما يلزم بدرجات مختلفة تدريب العاملين في مجال نقل وتوريد المواد الكيميائية الخطرة. وبالإضافة إلى ذلك، ينبغي أن تنظر النظم في الاستراتيجيات اللازمة لتثقيف المستهلكين بشأن تفسير معلومات بطاقة الوسم الملصقة على المنتجات التي يستخدمونها.

١-٤-١٠ إجراءات الوسم

١-٤-١٠-١ *النطاق*

تصف الأقسام التالية إجراءات إعداد بطاقات الوسم في النظام المنسق عالمياً، التي تشمل ما يلي:

(أ) تخصيص عناصر البطاقة؛

(ب) استنساخ الرمز؛

(ج) استنساخ الرسم التخطيطي للخطورة؛

(د) كلمات التنبيه؛

(هـ) بيانات الخطورة؛

(و) البيانات التحذيرية والرسوم التخطيطية المتعلقة بها؛

(ز) بيان المنتَج، وبيانات المورّد؛

(ح) الخطورة المتعددة الأوجه وأسبقية المعلومات؛

(ط) ترتيبات عرض عناصر بطاقة الوسم وفقاً للنظام المنسق عالمياً؛

(ي) ترتيبات خاصة بشأن الوسم.

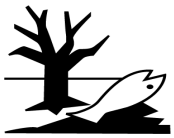
١-٤-١٠-٢ *عناصر الوسم*

ترد في الجداول الواردة في الفصول المختلفة لكل رتبة خطورة تفاصيل عناصر الوسم (الرمز، كلمة التنبيه، بيان الخطورة) التي تخصص لكل فئة من فئات الخطورة المندرجة في النظام المنسق عالمياً. وتجسِّد فئات الخطورة معايير التصنيف المنسقة. ويرد موجز لعملية تخصيص عناصر الوسم في المرفق ١. وترد في الفقرة ١-٤-١٠-٥-٤ ترتيبات خاصة لتلبية احتياجات مختلف الجماهير المستهدفة من المعلومات.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

١-٤-١٠-٣ *استنساخ الرمز*

رموز الخطورة التالية هي الرموز القياسية التي ينبغي استخدامها في النظام المنسق عالمياً. وباستثناء الرمز الجديد الذي سيستخدم للدلالة على خطورة صحية محددة وعلامة التعجب، فإن هذه الرموز تمثل جزءاً من مجموعة الرموز القياسية المستخدمة في *توصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة، اللائحة التنظيمية النموذجية*.

لهب	لهب فوق دائرة	قنبلة متفجرة
تأكل	اسطوانة غاز	جمجمة على عظمين متقاطعين
علامة تعجب	البيئة	خطورة صحية
		

١-٤-١٠-٤ *الرسوم التخطيطية واستنساخ الرسوم التخطيطية للخطورة*

١-٤-١٠-٤-١ يُعرَّف الرسم التخطيطي بأنه تكوين تخطيطي قد يتضمن رمزاً وعناصر تخطيطية أخرى، كالأطر وشكل أو لون الأرضية، الهدف منها تبليغ معلومات محددة.

١-٤-١٠-٤-٢ *الشكل واللون*

١-٤-١٠-٤-٢-١ ينبغي أن تكون جميع الرسوم التخطيطية للخطورة المستخدمة في النظام المنسق عالمياً على شكل مربع قائم على حافته.

١-٤-١٠-٤-٢-٢ في حالة النقل، ينبغي استخدام الرسوم التخطيطية (التي يشار إليها بصفة عامة باسم بطاقات الوسم في لوائح النقل) المبينة في *"لائحة الأمم المتحدة التنظيمية النموذجية بشأن نقل البضائع الخطرة"*. وتحدد هذه اللائحة مواصفات الرسوم التخطيطية للنقل، بما في ذلك اللون، والرموز، والأبعاد، وتباين ألوان الأرضية، ومعلومات إضافية بشأن السلامة (مثل رتبة الخطورة) والشكل العام. ويشترط أن تكون أبعاد الرسوم التخطيطية الخاصة بالنقل ١٠٠مم × ١٠٠مم على الأقل، مع بعض الاستثناءات للسماح باستخدام أبعاد أصغر للرسوم التخطيطية في حالة العبوات الصغيرة جداً واسطوانات الغاز. وتحمل الرسوم التخطيطية للنقل الرمز في النصف الأعلى من الرسم. وتشترط لائحة الأمم المتحدة التنظيمية النموذجية أن تطبع الرسوم التخطيطية أو تثبت على العبوة على أرضية بلون متباين. ويرد أدناه مثال يوضح بطاقة وسم نموذجية لخطورة سائل لهوب وفقاً للائحة الأمم المتحدة التنظيمية النموذجية:

رسم تخطيطي لسائل لهوب في "لائحة الأمم المتحدة التنظيمية النموذجية" (الرمز: لهب: أسود أو أبيض؛ على أرضية: حمراء؛ يكتب الرقم ٣ في الركن الأسفل؛ الأبعاد الدنيا: ١٠٠ مم × ١٠٠ مم)

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

١-٤-١٠-٤-٢-٣ وينبغي أن تحمل الرسوم التخطيطية التي يحددها النظام المنسق عالمياً وليس توصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة، اللائحة التنظيمية النموذجية، رمزاً باللون الأسود على أرضية بيضاء مع إطار أحمر واسع بما يكفي ليكون مرئياً بوضوح. غير أنه عندما يظهر هذا الرسم التخطيطي على بطاقة وسم لعبوة غير مخصصة للتصدير، فإن السلطة المختصة قد تختار إعطاء الموردين وأصحاب العمل حرية التقدير لاستخدام إطار أسود. كما أن السلطة المختصة قد تسمح باستخدام الرسوم التخطيطية التي تحددها *توصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة، اللائحة التنظيمية النموذجية* في أوضاع استخدام أخرى لا تكون فيها العبوة مشمولة باللائحة التنظيمية النموذجية. وفيما يلي مثال لرسم تخطيطي بمقتضى النظام المنسق عالمياً لمادة مهيّجة للجلد.

رسم تخطيطي لمادة مهيجة للجلد

١-٤-١٠-٥ *تخصيص عناصر الوسم*

١-٤-١٠-٥-١ *المعلومات المطلوبة للعبوات التي تشملها لائحة الأمم المتحدة التنظيمية النموذجية بشأن نقل البضائع الخطرة*

حيثما يظهر رسم تخطيطي بموجب *لائحة الأمم المتحدة التنظيمية النموذجية بشأن نقل البضائع الخطرة* على بطاقة الوسم، ينبغي ألا يظهر رسم تخطيطي بموجب النظام المنسق عالمياً للخطورة نفسها. وينبغي ألا تظهر الرسوم التخطيطية التي يقتضيها النظام المنسق عالمياً وغير المطلوبة لنقل البضائع الخطرة على حاويات الشحن، أو المركبات البرية، أو عربات صهاريج السكك الحديدية.

١-٤-١٠-٥-٢ *المعلومات المطلوبة على بطاقة الوسم بموجب النظام المنسق عالمياً*

(أ) كلمات التنبيه

تعني كلمة التنبيه كلمة تستخدم لبيان المستوى النسبي لشدة الخطورة وتنبيه القارئ إلى خطورة محتملة مبينة على بطاقة الوسم. وكلمات التنبيه المستخدمة في النظام المنسق عالمياً هي: "خطر" و"تحذير". وتستخدم كلمة "خطر" لفئات الخطورة الأشد (أي لفئات الخطورة ١ و٢ بصورة رئيسية)، بينما تستخدم "تحذير" لفئات الخطورة الأدنى. وترد في الجداول المبينة في الفصول المختلفة المتعلقة بكل رتبة خطورة تفاصيل كلمات التنبيه التي حددت لكل فئة خطورة في النظام المنسق عالمياً.

(ب) بيانات الخطورة

'١' يعني بيان الخطورة عبارة مخصصة لكل رتبة وفئة خطورة تصف طبيعة خطورة المنتج الخطر، بما في ذلك، عند الاقتضاء، درجة الخطورة. وترد في فرادى الجداول المتعلقة بعناصر الوسم في كل رتبة خطورة تفاصيل بيانات الخطورة المحددة لكل فئة خطورة في النظام المنسق عالمياً؛

'٢' ترد بيانات الخطورة ورمز يعين كلاً منها على حدة في القسم ١ من المرفق ٣. والقصد من رمز بيان الخطورة هو استخدامه لأغراض مرجعية. ولا يشكل جزءاً من بيان الخطورة ولا ينبغي استخدامه عوضاً عنه.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

(ج) البيانات التحذيرية والرسوم التخطيطية

'١' يعني البيان التحذيري عبارة (و/أو رسم تخطيطي) تصف التدابير الموصى باتخاذها لتقليل أو منع التأثيرات الضارة التي تنتج من التعرض لمنتج خطر، أو من التخزين غير السليم أو المناولة غير السليمة لمنتج خطر. وينبغي أن تحمل بطاقة وسم النظام المنسق عالمياً معلومات تحذيرية مناسبة يتولى اختيارها المسؤول الذي يضع بطاقة الوسم أو السلطة المختصة. ويتضمن المرفق ٣ أمثلة للبيانات التحذيرية التي يمكن استخدامها، وكذلك أمثلة للرسوم التخطيطية التحذيرية التي يمكن استخدامها حيثما ترخص السلطة المختصة بذلك؛

'٢' ترد البيانات التحذيرية ورمز يعين كلاً منها على حدة في القسم ٢ من المرفق ٣. والقصد من رمز البيان التحذيري هو استخدامه لأغراض مرجعية. ولا يشكل جزءاً من البيان التحذيري ولا ينبغي استخدامه عوضاً عنه.

(د) تعريف المنتَج

'١' ينبغي استخدام اسم المنتج على بطاقة وسم النظام المنسق عالمياً، وينبغي أن يتطابق مع اسم المنتج المستخدم في صحيفة بيانات السلامة. وحيثما لا تكون المواد أو المخاليط مشمولة *بلائحة الأمم المتحدة النموذجية بشأن نقل البضائع الخطرة*، ينبغي أن يوضع أيضاً على العبوة الاسم الرسمي المستخدم في النقل الذي أقرته الأمم المتحدة؛

'٢' وينبغي أن تحمل بطاقة وسم المادة الهوية الكيميائية للمادة. وبالنسبة للمخاليط أو السبائك، ينبغي أن تحمل بطاقة الوسم الهويات الكيميائية لجميع العناصر المكونة أو الداخلة في تركيب السبيكة التي تسهم في السمية الحادة، أو تآكل الجلد أو تلف العين الشديد، أو إطفار الخلايا الجنسية، أو السرطنة، أو السمية التناسلية، أو التحسس الجلدي أو التنفسي، أو السمية الشاملة لأعضاء مستهدفة محددة (STOT)، وذلك عندما تظهر أوجه الخطورة هذه على بطاقة الوسم. وكبديل لذلك، قد تقتضي السلطة المختصة إدراج جميع مكونات المخلوط أو عناصر السبيكة التي تسهم في خطر المخلوط أو السبيكة؛

'٣' وحيثما لا تورّد المواد أو المخاليط إلا لاستخدامها في مكان العمل، قد تختار السلطة المختصة إعطاء المورّد حرية تقدير إدراج الهويات الكيميائية في صحيفة بيانات السلامة بدلاً من إظهارها على بطاقة الوسم؛

'٤' وتكون للقواعد التي تضعها السلطة المختصة بشأن المعلومات التجارية السرية الأسبقية على قواعد تعريف المنتج. وهذا يعني أنه حيثما يكون من المعتاد إدراج مكون ما في بطاقة الوسم، لا يتعين بيان اسمه في بطاقة الوسم إذا كان يستوفي معايير السلطة المختصة بشأن المعلومات التجارية السرية.

(هـ) بيانات المورّد

ينبغي أن تحمل بطاقة الوسم اسم صانع أو مورّد المادة أو المخلوط وعنوانه ورقم الهاتف الخاص به.

١-٤-١٠-٥-٣ *الخطورة المتعددة الأوجه وأسبقية معلومات الخطورة*

تنطبق الترتيبات التالية حيثما تمثل المواد أو المخاليط أكثر من خطورة واحدة وفقاً للنظام المنسق عالمياً. وهذه الترتيبات ليست بلا تأثير بالنسبة لمبدأ "نهج الكتل البنائية" المشروح تحت عنوان: *الغرض، والنطاق والتطبيق* (الفصل ١-١). من هنا، فإنه حيثما لا يقدم نظام ما معلومات على بطاقة الوسم بشأن خطورة معينة، ينبغي إدخال تعديلات على الترتيبات المنطبقة تبعاً لذلك.

١-٤-١٠-٥-٣-١ أسبقيات تخصيص الرموز

بالنسبة للمواد والمخاليط التي تشملها *توصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة، اللائحة التنظيمية النموذجية*، تتبع أسبقية رموز الخطورة المادية القواعد المحددة في اللائحة النموذجية. وفي أوضاع أماكن العمل، قد تقتضي السلطة المختصة استخدام جميع رموز الخطورة المادية، وتطبق مبادئ الأسبقية التالية بالنسبة للخطورة الصحية:

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

(أ) في حالة انطباق رمز الجمجمة على عظمين متقاطعين، ينبغي عدم إظهار علامة التعجب في البطاقة؛

(ب) في حالة انطباق رمز التأكل، ينبغي عدم إظهار علامة التعجب حيثما تستخدم هذه العلامة لتهيج الجلد أو العين؛

(ج) في حالة ظهور رمز الخطورة الصحية بشأن التحسس التنفسي، ينبغي عدم إظهار علامة التعجب حيثما تستخدم هذه العلامة لبيان التحسس الجلدي أو تهيج الجلد أو العين.

١-٤-١٠-٥-٣-٢ أسبقيات تخصيص كلمات التنبيه

في حالة انطباق كلمة التنبيه "خطر"، ينبغي ألا تظهر كلمة التنبيه "تحذير".

١-٤-١٠-٥-٣-٣ أسبقيات تخصيص بيانات الخطورة

ينبغي أن تظهر جميع بيانات الخطورة المعنية على بطاقة الوسم، ما لم ينص على خلاف ذلك في هذا القسم الفرعي. وقد تختار السلطة المختصة تحديد الترتيب الذي تظهر به هذه البيانات.

غير أنه من أجل تجنب ازدواج أو زيادة المعلومات المدرجة في البيانات التحذيرية بصورة واضحة، يجوز تطبيق قواعد الأسبقية التالية:

(أ) في حالة استخدام البيان H410 "سمي جداً للحياة المائية مع تأثيرات طويلة الأمد"، يجوز حذف البيان H400 "سمي جداً للحياة المائية"؛

(ب) في حالة استخدام البيان H411 "سمي للحياة المائية مع تأثيرات طويلة الأمد"، يجوز حذف البيان H401 "سمي للحياة المائية"؛

(ج) في حالة استخدام البيان H412 "ضار للحياة المائية مع تأثيرات طويلة الأمد"، يجوز حذف البيان H402 "ضار للحياة المائية"؛

(د) في حالة استخدام البيان H314 "يسبب حروقاً جلدية شديدة وتلفاً شديداً للعين"، يجوز حذف البيان H318 "يسبب تلفاً شديداً للعين".

ويجوز أن تقرر السلطات المختصة ما إذا كان يتعين استخدام قواعد الأسبقية الواردة أعلاه، أو تترك حرية الاختيار للمُصنّع/المورّد.

ويشتمل الجدول م٣-١-٢ الوارد بالمرفق ٣ على مجموعات محددة من بيانات الخطورة. وفي حالة تحديد بيان مجمع للخطورة، يجوز أن تحدد السلطة المختصة ما إذا كان ينبغي أن يظهر على بطاقة الوسم البيان المجمع للخطورة أو فرادى البيانات ذات الصلة، أو قد يترك هذا الاختيار للمُصنع/المورد.

١-٤-١٠-٥-٤ *ترتيبات عرض عناصر بطاقة الوسم وفقاً للنظام المنسق عالمياً*

١-٤-١٠-٥-٤-١ موضع معلومات النظام المنسق عالمياً على بطاقة الوسم

ينبغي وضع الرسوم التخطيطية وكلمة التنبيه وبيانات الخطورة التي يحددها النظام المنسق عالمياً جميعها على بطاقة الوسم. وقد تختار السلطة المختصة أن تقدم ترتيباً محدداً لعرض هذه البيانات وعرض المعلومات التحذيرية أو تعطي المورّد حرية الاختيار. وترد توجيهات محددة وأمثلة في الفصول التي تتناول فرادى رتب الخطورة.

وقد أثيرت بعض التساؤلات عن كيفية ظهور عناصر الوسم على العبوات المختلفة. وترد أمثلة محددة لذلك في المرفق ٧.

١-٤-١٠-٥-٤-٢ المعلومات التكميلية

يجوز للسلطة المختصة حسب تقديرها أن تسمح باستخدام معلومات تكميلية رهناً باتباع البارامترات الموضحة في ١-٤-٦-٣. وقد تختار السلطة المختصة أن تحدد أماكن ظهور هذه المعلومات على بطاقة الوسم أو تسمح للمورّد بتحديدها حسب تقديره. وفي أي من النهجين، ينبغي ألا يعوق مكان ظهور المعلومات التكميلية وضوح البيانات التي يحددها النظام المنسق عالمياً.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

١-٤-١٠-٥-٤-٣ استخدام اللون خارج الرسوم التخطيطية

بالإضافة إلى استخدام اللون في الرسوم التخطيطية، يمكن استخدام الألوان في مناطق أخرى من بطاقة الوسم لتلبية اشتراطات محددة للوسم، من قبيل استخدام الأطر المعتمدة في دليل منظمة الأغذية والزراعة بشأن وسم مبيدات الآفات، أو لكلمات التنبيه وبيانات الخطورة، أو كأرضية لهذه المعلومات، أو على أي نحو آخر تحدده السلطة المختصة.

١-٤-١٠-٥-٤-٤ وسم العبوات الصغيرة

إن المبادئ العامة التي تحدد وسم العبوات الصغيرة هي:

(أ) ينبغي أن تظهر جميع عناصر الوسم المنطبقة بموجب النظام المنسق عالمياً على الوعاء المباشر الذي يحتوي مادة خطرة أو مخلوطاً خطراً كلما أمكن؛

(ب) في حالة عدم إمكانية وضع جميع عناصر الوسم المنطبقة على الوعاء المباشر نفسه، ينبغي استخدام وسائل أخرى لعرض جميع المعلومات المتعلقة بالخطورة وفقاً لتعريف عبارة "بطاقة الوسم" الواردة في النظام المنسق عالمياً. وتشتمل العوامل التي تؤثر على ذلك ضمن عوامل أخرى على:

'١' هيئة أو شكل أو حجم الوعاء المباشر؛

'٢' عدد عناصر الوسم التي يتعين إدراجها، ولا سيما في حالة استيفاء المادة أو المخلوط معايير التصنيف الخاصة بتعدد رتب الخطورة؛

'٣' الحاجة إلى ظهور عناصر الوسم بأكثر من لغة رسمية واحدة؛

(ج) في الحالة التي يكون فيها حجم المادة أو المخلوط الخطر صغيراً جداً ولدى المورّد بيانات تدل على عدم احتمال إلحاق الضرر بصحة الإنسان و/أو البيئة، وحددت السلطة المختصة ذلك، يجوز حذف عناصر الوسم من على الوعاء المباشر؛

(د) يجوز أن تسمح السلطات المختصة بحذف بعض عناصر الوسم من الوعاء المباشر لبعض رتب/فئات الخطورة إذا كان حجم المادة أو المخلوط أقل من كمية معينة؛

(ه) قد يتطلب الأمر إمكانية الوصول إلى بعض عناصر الوسم الموجودة على الوعاء المباشر طوال عمر المنتج: مثلاً لاستخدامه المستمر من قبل العمال أو المستهلكين.

١-٤-١٠-٥-٥ *ترتيبات خاصة بشأن الوسم*

قد تختار السلطة المختصة السماح بتبليغ معلومات خطورة معينة للمسرطنات والسمية التناسلية والسمية الشاملة لأعضاء مستهدفة محددة نتيجة للتعرض المتكرر بإظهار هذه المعلومات على بطاقة الوسم وعلى صحيفة بيانات السلامة، أو على صحيفة بيانات السلامة فقط (انظر الفصول المختلفة بشأن تفاصيل القيم الحدية ذات الصلة بهذه الرتب).

وبالمثل، بالنسبة للفلزات والسبائك، قد تختار السلطة المختصة السماح بتبليغ معلومات الخطورة من خلال صحائف بيانات السلامة فقط عندما تورّد هذه المواد في شكل كتل لا تتجزأ.

وحيثما صنفت مادة أو مخلوط بأنه أكال للفلزات ولكنه ليس أكالاً للجلد و/أو العيون، جاز للسلطة المختصة أن تختار السماح بإلغاء الرسم التخطيطي للخطورة المرتبطة بعبارة "أكال للفلزات" من بطاقة وسم هذه المواد أو المخاليط التي هي في المرحلة النهائية وهي معبأة لاستخدام المستهلك.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

١-٤-١٠-٥-١ بطاقات الوسم في مكان العمل

تحمل المنتجات المشمولة في نطاق النظام المنسق عالمياً بطاقة الوسم التي يحددها النظام عندما تورّد إلى مكان العمل، وينبغي المحافظة على بقاء بطاقة الوسم على الوعاء المورّد في مكان العمل. كما ينبغي استخدام بطاقة وسم النظام المنسق عالمياً أو عناصر الوسم للأوعية المورّدة لمكان العمل. غير أنه يجوز للسلطة المختصة أن تسمح لأصحاب العمل باستخدام وسائل بديلة لتزويد العاملين بالمعلومات ذاتها في شكل مكتوب أو معروض بصورة أخرى إذا كان هذا الشكل أكثر ملاءمة لمكان العمل ولتبليغ المعلومات بكفاءة مماثلة لكفاءة بطاقة الوسم بموجب النظام المنسق عالمياً. وعلى سبيل المثال، يمكن عرض معلومات الوسم في مكان العمل بدلاً من ظهورها على كل وعاء يحتوي المادة.

ويَلزم عادةً استخدام وسائل بديلة لتزويد العاملين بالمعلومات المدرجة في بطاقات النظام المنسق عالمياً حيثما تنقل المواد الخطرة من الوعاء الأصلي الذي يقدمه المورّد إلى وعاء أو نظام آخر بمكان العمل، أو عندما تُنتَج المادة الكيميائية في مكان عمل ولكنها لا تُعبأ في أوعية مخصصة للبيع أو التوريد. ويمكن وضع أو تخزين المواد التي تُنتَج في مكان عمل بأساليب مختلفة من قبيل: العيّنات الصغيرة التي تجمع لإجراء اختبارات أو تحاليل، وشبكات الأنابيب بما فيها الصنابير، وأوعية العمليات أو التفاعل، وعربات الخامات المعدنية، ونظم الناقلات أو حتى مسطحات تخزين المواد الصلبة السائبة في الهواء الطلق. وفي حالة عمليات الإنتاج في دفعات، قد يستخدم وعاء خلط واحد ليحتوي عدداً من المخاليط الكيميائية المختلفة.

وفي حالات كثيرة، لا يكون مناسباً من الناحية العملية إعداد بطاقة وسم كاملة المعلومات طبقاً للنظام المنسق عالمياً ولصقها على الوعاء، وذلك بسبب قيود حجم الوعاء مثلاً، أو عدم إمكان الوصول إلى وعاء تجرى فيه عملية ما. وهناك بعض الأمثلة لحالات في أماكن العمل يمكن أن تنقل فيها المواد الكيميائية من أوعية المورّد، منها: أوعية التحليل والاختبارات المعملية، وأحواض التخزين، وشبكات الأنابيب أو أجهزة التفاعل، أو أوعية مؤقتة يستخدم فيها عامل واحد المادة الكيميائية أثناء فترة وجيزة من الزمن ويمكن أن تقتصر بطاقات وسم المواد الكيميائية المنقولة من وعاء إلى آخر للاستخدام الفوري على بيان عناصر المعلومات الأساسية مع إحالة المستخدم مباشرة إلى المعلومات الكاملة التي تتضمنها بطاقة الوسم وصحيفة بيانات السلامة التي يقدمها المورّد.

وينبغي ضمان أن تكون المعلومات المنقولة عن طريق جميع نظم تبليغ معلومات الخطورة واضحة جيداً. وينبغي أن يتلقى العاملون تدريباً خاصاً على وسائل تبليغ معلومات الخطورة المستخدمة في مكان العمل. وقد تشمل هذه الطرائق البديلة على سبيل المثال: الجمع بين استخدام عناصر تعريف المنتَج، ورموز الخطورة بموجب النظام المنسق عالمياً، وسائر الرسوم التخطيطية التي تصف التدابير التحذيرية؛ واستخدام خرائط سير العمليات لتعيين المنتجات الكيميائية الموجودة في شبكة الأنابيب وأحواض العمليات المعقدة، مع الإشارة إلى صحائف بيانات السلامة ذات الصلة؛ واستخدام اللوحات التي تبين رموز النظام المنسق عالمياً، وألوان وعبارات التحذير التي توضع على شبكات الأنابيب وأجهزة العمليات؛ واستخدام لوحات الإعلان الدائمة لشبكات الأنابيب الثابتة؛ واستخدام بطاقات دفعات الإنتاج أو البطاقات التي تبين التركيب لوسم أحواض الخلط، وكذلك الأشرطة المثبتة على شبكات الأنابيب، التي تطبع عليها رموز الخطورة وعناصر تعريف المنتجات.

١-٤-١٠-٥-٢ وسم المنتجات الاستهلاكية على أساس احتمال الضرر

ينبغي أن تستخدم جميع النظم معايير التصنيف المعتمدة في النظام المنسق عالمياً على أساس الخطورة، ومع ذلك، يجوز للسلطة المختصة أن ترخص باستخدام نظم وسم للمنتجات الاستهلاكية تقدم معلومات مبنية على أساس احتمال الخطر (وسم مبني على أساس الأخطار). وفي الحالة الأخيرة، يمكن للسلطة المختصة أن تحدد طرائق تقدير التعرض المحتمل والخطر المترتب على استخدام المُنتَج. وتعطي بطاقات الوسم القائمة على هذه الطريقة معلومات موجهة عن أخطار محددة ولكنها قد لا تذكر معلومات معينة عن التأثيرات الصحية المزمنة (على سبيل المثال، بسبب السمية التي تصيب أعضاء مستهدفة محددة نتيجة التعرض المتكرر، والسمية التناسلية، والسرطنة) وهي المعلومات التي تظهر على بطاقة الوسم التي تستند إلى الخطورة فقط. ويرد شرح عام للمبادئ العامة للوسم على أساس الأخطار في المرفق ٥.

١-٤-١٠-٥-٣ التحذيرات المتصلة باللمس

في حالة استخدام التحذيرات المتصلة باللمس ينبغي أن تستوفي المواصفات التقنية للمعيار الدولي للتوحيد القياسي ISO 11683:1997 "Tactile warnings of danger: Requirements".

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الفصل ١-٥

تبليغ معلومات الخطورة: صحائف بيانات السلامة

١-٥-١ دور صحيفة بيانات السلامة (SDS) في النظام المنسق

١-٥-١-١ ينبغي أن تقدم صحيفة بيانات السلامة معلومات شاملة عن المادة أو مخلوط المواد التي يمكن استخدامها في الأطر التنظيمية للمراقبة الكيميائية في مكان العمل. ويستخدم أصحاب العمل والعاملون هذه الصحائف كمصدر للمعلومات المتعلقة بالخطورة، بما في ذلك الخطورة البيئية، والمعلومات المتعلقة باحتياطات السلامة. وتستخدم هذه المعلومات كمصدر مرجعي لإدارة المواد الخطرة في أماكن العمل. وتتعلق صحيفة بيانات السلامة بالمنتج المعني، ولا يمكنها عادة أن تعطي معلومات محددة ذات صلة بأي مكان عمل معين يمكن أن يستخدم فيه المنتج في النهاية، غير أنه في حالة المنتجات المصممة لاستخدامات محددة، يمكن أن تتضمن صحيفة بيانات السلامة معلومات محددة تخص بشكل أكبر مكان العمل المعني. ولذلك، فإن المعلومات تمكّن صاحب العمل من (أ) وضع برنامج فعّال لتدابير حماية العاملين، بما في ذلك تدريب يستهدف مكان العمل المحدد؛ (ب) النظر في أي تدابير قد تلزم لحماية البيئة.

١-٥-١-٢ وفضلاً عن ذلك، تقدّم صحيفة بيانات السلامة مصدراً مهماً للمعلومات لجماهير مستهدفة أخرى في النظام المنسق عالمياً. وهكذا، يمكن أن تفيد عناصر معلومات معينة الأشخاص الذين يشتركون في عمليات نقل البضائع الخطرة، وفي خدمات الطوارئ (بما في ذلك مراكز السموم)، والعاملين في الاستخدام المهني لمبيدات الآفات، والمستهلكين. غير أن هذه الجماهير تتلقى معلومات إضافية من طائفة من المصادر الأخرى، مثل وثيقة *توصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة، اللائحة التنظيمية النموذجية*، والنشرات المرفقة بالعبوات للمستهلكين، وستظل تفعل ذلك. وعليه، فإن تطبيق نظام منسق للوسم لا يقصد به التأثير في الاستخدام الأساسي لصحيفة بيانات السلامة وهو خدمة المستخدمين في مكان العمل.

١-٥-٢ معايير لتعيين ما إذا كان ينبغي إعداد صحيفة بيانات السلامة

ينبغي إعداد صحيفة بيانات السلامة لجميع المواد والمخاليط التي تستوفي المعايير المنسقة للخطورة المادية والبيئية بموجب النظام المنسق عالمياً، وكذلك لجميع المخاليط التي تحتوي مكونات تستوفي المعايير المتعلقة بالمسرطنات، أو المواد التي تتسم بسمية تناسلية أو بالسمية الشاملة لأعضاء مستهدفة محددة عند تركيزات تتجاوز القيم الحدية لصحيفة بيانات السلامة التي تحددها معايير تصنيف المخاليط (انظر ١-٥-٣-١). وقد تختار السلطة المختصة أن تطلب أيضاً صحائف بيانات السلامة للمخاليط التي لا تستوفي معايير التصنيف كمواد خطرة ولكنها تحتوي مكونات خطرة بتركيزات معينة (انظر ١-٥-٣-١).

١-٥-٣ توجيه عام لاستيفاء صحيفة بيانات السلامة

١-٥-٣-١ *القيم الحدية/حدود التركيزات*

١-٥-٣-١-١ ينبغي إعداد صحيفة بيانات السلامة على أساس القيم الحدية/حدود التركيزات العامة المبينة في الجدول ١-٥-١:

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الجدول ١-٥-١: القيم الحدية /حدود التركيزات لكل رتبة من رتب الخطورة الصحية والبيئية

رتبة الخطورة	القيم الحدية/حدود التركيزات
السمية الحادة	≤ ١,٠ في المائة
تأكل/تهيج الجلد	≤ ١,٠ في المائة
تلف شديد للعين/تهيج العين	≤ ١,٠ في المائة
تحسس تنفسي/جلدي	≤٠,١ في المائة
إطفار الخلايا الجنسية: الفئة ١	≤٠,١ في المائة
إطفار الخلايا الجنسية: الفئة ٢	≤ ١,٠ في المائة
السرطنة	≤٠,١ في المائة
السمية التناسلية	≤٠,١ في المائة
السمية الشاملة لأعضاء مستهدفة محددة (تعرض مفرد)	≤ ١,٠ في المائة
السمية الشاملة لأعضاء مستهدفة محددة (تعرض متكرر)	≤ ١,٠ في المائة
السمية بالشفط (الفئة١)	≤ ١٠ في المائة من مكونات الفئة ١ واللزوجة الحركية ≥ ٢٠,٥ ملم^{٢}/ث عند ٤٠°س
السمية بالشفط (الفئة ٢)	≤ ١٠ في المائة من مكونات الفئة ٢ واللزوجة الحركية ≥ ١٤ ملم^{٢}/ث عند ٤٠°س
الخطورة على البيئة المائية	≤ ١,٠ في المائة

١-٥-٣-١-٢ وحسبما ذكر تحت عنوان *"تصنيف المواد والمخاليط الخطرة"* (انظر الفصل ١-٣)، قد تكون هناك بعض حالات تبرر فيها البيانات المتاحة عن الخطورة تصنيف المادة على أساس قيم حدية/حدود تركيزات بخلاف القيم العامة المحددة في الفصول التي تتناول رتب الخطورة الصحية والبيئية المختلفة (الفصول ٣-٢ إلى ٣-١٠ و٤-١). وعند استخدام مثل هذه القيم لأغراض التصنيف، ينبغي أن تطبق أيضاً على الالتزام باستيفاء صحيفة لبيانات السلامة.

١-٥-٣-١-٣ وقد تطلب بعض السلطات المختصة استيفاء صحائف بيانات السلامة للمخاليط غير المصنفة في السمية الحادة أو السمية المائية نتيجة لتطبيق معادلة الإضافة، والتي تحتوي مع ذلك مكونات سمية حادة أو مكونات سمية للبيئة المائية في تركيزات مكافئة أو أكبر من ١ في المائة[(١)].

١-٥-٣-١-٤ ووفقاً لنهج الكتل البنائية (المجموعات المنسقة) قد تختار بعض السلطات المختصة عدم تقييد فئات محددة داخل رتبة خطورة بعينها. وفي تلك الحالات، لن يكون هناك التزام باستيفاء صحيفة لبيانات السلامة.

١-٥-٣-١-٥ وما أن تتضح ضرورة استيفاء صحيفة بيانات السلامة لمادة أو مخلوط ما، ينبغي أن تُقدَّم المعلومات المطلوب إدراجها في صحائف بيانات السلامة في جميع الحالات وفقاً لاشتراطات النظام المنسق عالمياً.

---

(١) *تحدد القيم الحدية لتصنيف المخاليط عادة بتركيزات يُعبَّر عنها بنسبة مئوية للمكون المعني. وفي بعض الحالات، على سبيل المثال السمية الحادة (الصحة البشرية)، يعبر عن القيم الحدية في شكل قيم السمية الحادة (ATE). ويحدد تصنيف المخلوط بالحساب الجمعي على أساس قيم السمية الحادة (انظر الفصل ٣-١) وتركيزات المكونات. وبالمثل، يمكن حساب تصنيف السمية المائية الحادة على أساس قيم السمية المائية الحادة (انظر الفصل ٤-١) وحيثما يكون من المناسب، التهيج/التآكل عن طريق جمع المكونات (انظر الفصلين ٣-٢ و٣-٣). وتؤخذ المكونات في الاعتبار عند تطبيق المعادلة إذا كان التركيز يكافئ أو أكبر من ١ في المائة. وقد تستخدم بعض السلطات المختصة القيمة الحدية هذه كأساس للالتزام باستيفاء صحيفة بيانات السلامة.*

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

١-٥-٣-٢ *شكل صحيفة بيانات السلامة*

١-٥-٣-٢-١ ينبغي أن تقدم المعلومات التي تدرج في صحيفة بيانات السلامة باستخدام العناوين الستة عشر التالية بالترتيب الذي ترد به أدناه:

١- تعريف هوية المنتَج
٢- تحديد الخطورة (أوجه الخطورة)
٣- كتابة بيانات/المعلومات المتعلقة بالمكونات
٤- تدابير الإسعافات الأولية
٥- تدابير مكافحة الحريق
٦- إجراءات مواجهة الانطلاق العارض
٧- المناولة والتخزين
٨- ضوابط التعرض/الحماية الشخصية
٩- الخصائص الفيزيائية والكيميائية
١٠- الاستقرار والقدرة التفاعلية
١١- المعلومات السمومية
١٢- المعلومات الإيكولوجية
١٣- اعتبارات التخلص من المخلفات
١٤- المعلومات المتعلقة بالنقل
١٥- المعلومات التنظيمية
١٦- معلومات أخرى.

١-٥-٣-٣ *مضمون صحيفة بيانات السلامة*

١-٥-٣-٣-١ ينبغي أن توفر صحيفة بيانات السلامة وصفاً واضحاً للبيانات المستخدمة في تحديد الخطورة. وينبغي كحد أدنى إدراج المعلومات المبينة في الجدول ١-٥-٢، حيثما تنطبق وتتاح هذه المعلومات، في صحيفة بيانات السلامة تحت العناوين ذات الصلة[٢] وحيثما لا تنطبق أو لا تتوفر معلومات محددة بشأن عنوان فرعي معين، فإنه ينبغي أن تذكر الصحيفة ذلك. وقد تقتضي السلطة المختصة إيراد معلومات إضافية في الصحيفة.

١-٥-٣-٣-٢ وتتصل بعض العناوين الفرعية بمعلومات ذات طابع وطني أو إقليمي، على سبيل المثال "رقم الاتحاد الأوروبي" و"حدود التعرض المهني" وينبغي للموردين أو أصحاب العمل أن يدرجوا المعلومات تحت العناوين الفرعية بالصحيفة بحيث تكون هذه المعلومات ذات صلة ومناسبة للبلدان أو المناطق التي توجه إليها صحيفة بيانات السلامة والتي تورّد لها المنتجات المعنية.

١-٥-٣-٣-٣ ويمكن الاطلاع في المرفق ٤ على توجيهات عن إعداد صحائف بيانات السلامة بمقتضى اشتراطات النظام المنسق عالمياً. وقامت بوضع هذه التوجيهات اللجنة الفرعية للنظام المنسق عالمياً بعد دراسة المعايير الرئيسية المعترف بها دولياً، التي كانت توفر توجيهات لإعداد صحيفة بيانات السلامة، من بينها معيار منظمة العمل الدولية تحت التوصية رقم ١٧٧ بشأن "السلامة في استخدام المواد الكيميائية في مكان العمل"، والمعيار الدولي للتوحيد القياسي ISO 11014 وتوجيه الاتحاد الأوروبي بشأن صحيفة بيانات السلامة 91/155/EEC، ومعيار المعهد الوطني الأمريكي للمعايير (ANSI) رقم Z 400.1.

---

(٢) *تعني عبارة "حيثما تنطبق" حيثما تنطبق المعلومات على المنتج المحدد المشمول بصحيفة بيانات السلامة. وتعني عبارة "حيثما تتاح" حيثما تتوفر المعلومات لدى المورد أو الجهة التي تتولى إعداد صحيفة بيانات السلامة.*

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الجدول ١-٥-٢: المعلومات الدنيا لإعداد صحيفة بيانات السلامة

١	**تعريف المادة أو المخلوط وبيانات المورّد**	(أ) تعريف المنتَج في النظام المنسق عالمياً؛ (ب) وسائل التعريف الأخرى؛ (ج) استخدام المادة الكيميائية الموصى بها وقيود استخدامها؛ (د) تفاصيل بيانات المورّد (بما في ذلك الاسم، العنوان، رقم الهاتف، الخ)؛ (ه) رقم هاتف الطوارئ.
٢	**تحديد الخطورة**	(أ) تصنيف المادة/المخلوط في النظام المنسق عالمياً وأية معلومات وطنية أو إقليمية؛ (ب) عناصر الوسم حسب النظام المنسق عالمياً، بما في ذلك البيانات التحذيرية (يمكن ذكر رموز الخطورة في شكل رسم تخطيطي بالأبيض والأسود للرمز أو اسم الرمز، مثل لهب، جمجمة على عظمين متقاطعين)؛ (ج) خطورة أخرى لا تؤدي إلى التصنيف (مثل خطورة الانفجار الغباري) أو لا يشملها النظام المنسق عالمياً.
٣	**كتابة البيانات/المعلومات المتعلقة بالمكونات**	**المادة** (أ) الاسم الكيميائي؛ (ب) الاسم الشائع، المرادفات، الخ؛ (ج) الرقم في دائرة المستخلصات الكيميائية وسائر بيانات التعريف المخصصة؛ (د) الشوائب ومضافات التثبيت المصنفة بذاتها والتي تسهم في تصنيف المادة. **المخلوط** الاسم الكيميائي وتركيزات أو نطاقات تركيز جميع المكونات الخطرة بمفهوم النظام المنسق عالمياً والموجودة بتركيز أعلى من حدود تركيزاتها. ***ملاحظة:*** *فيما يتعلق بالمعلومات المتعلقة بالمكونات تكون لقواعد السلطة المختصة بشأن المعلومات التجارية السرية أسبقية على قواعد تعريف المنتجات.*
٤	**إجراءات الإسعاف الأولي**	(أ) وصف التدابير الضرورية تبعاً لمختلف سبل التعرض: الاستنشاق، وملامسة الجلد والعين، والامتصاص؛ (ب) أهم الأعراض/التأثيرات، الحادة والمتأخرة؛ (ج) بيان الرعاية الطبية الفورية والمعالجة الطبية الخاصة المطلوبة عند الاقتضاء.
٥	**إجراءات مكافحة الحريق**	(أ) مواد الإطفاء المناسبة (وغير المناسبة)؛ (ب) الخطورة المحددة الناشئة من المادة الكيميائية (من قبيل طبيعة أي نواتج احتراق خطرة)؛ (ج) معدات الوقاية والاحتياطات الخاصة المتعلقة بعمال الإطفاء.
٦	**إجراءات مواجهة الانطلاق العارض**	(أ) الاحتياطات ومعدات الوقاية الشخصية وإجراءات الطوارئ؛ (ب) الاحتياطات البيئية؛ (ج) طرائق ومواد الاحتواء والتنظيف.
٧	**المناولة والتخزين**	(أ) احتياطات المناولة المأمونة؛ (ب) شروط التخزين المأمون، بما في ذلك حالات عدم التوافق بين المواد.
٨	**ضوابط التعرض/الحماية الشخصية**	(أ) بارامترات المراقبة، مثل قيم حدود التعرض الوظيفي أو قيم الحدود البيولوجية؛ (ب) الضوابط الهندسية المناسبة؛ (ج) تدابير الحماية الشخصية، مثل معدات الوقاية الشخصية
٩	**الخصائص الفيزيائية والكيميائية**	(أ) مظهر المادة (الحالة الفيزيائية، اللون، الخ)؛ (ب) الرائحة؛ (ج) عتبة الرائحة؛ (د) الأس الهدروجيني؛ (ه) درجة الانصهار/درجة التجمد؛ (و) نقطة بدء الغليان ونطاق الغليان؛

(تابع في الصفحة التالية)

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الجدول ١-٥-٢: المعلومات الدنيا لإعداد صحيفة بيانات السلامة *(تابع)*

٩	*الخصائص الفيزيائية والكيميائية (تابع)*	(ز) نقطة الوميض؛ (ح) معدل التبخر؛ (ط) القابلية للاشتعال (المادة الصلبة، الغاز)؛ (ي) الحد الأعلى/الأدنى للقابلية للاشتعال أو الانفجار؛ (ك) الضغط البخاري؛ (ل) الكثافة البخارية؛ (م) الكثافة النسبية؛ (ن) معدل (معدلات) الذوبان؛ (س) معامل التوزّع: بين الأوكتانول والماء؛ (ع) درجة حرارة الاشتعال الذاتي؛ (ف) درجة حرارة التحلل؛ (ص) اللزوجة.
١٠	**الاستقرار والقدرة التفاعلية**	(أ) القدرة التفاعلية؛ (ب) الاستقرار الكيميائي؛ (ج) إمكانية التفاعلات الخطرة؛ (د) شروط تجنب التفريغ الكهربي الأستاتي أو الصدم أو الذبذبات؛ (هـ) المواد غير المتوافقة؛ (و) نواتج التحلل الخطرة.
١١	**المعلومات السمومية**	وصف موجز ولكن كامل ومفهوم لمختلف التأثيرات السمومية (الصحية) والبيانات المتاحة المستخدمة لتعيين هذه التأثيرات، بما في ذلك: (أ) معلومات عن سبل التعرض المحتملة (استنشاق، امتصاص، وملامسة الجلد أو العين)؛ (ب) الأعراض المتصلة بالسمات الفيزيائية والكيميائية والسمومية؛ (ج) التأثيرات المتأخرة والفورية وكذلك التأثيرات المزمنة للتعرض القصير والطويل الأمد؛ (د) قياسات رقمية للسمية (من قبيل تقديرات السمية الحادة).
١٢	**المعلومات الإيكولوجية**	(أ) السمية الإيكولوجية (المائية والأرضية، حيثما تكون متاحة)؛ (ب) درجة الاستمرار في البيئة وإمكانية التحلل؛ (ج) القابلية للتراكم الأحيائي؛ (د) القدرة على الانتقال في التربة؛ (هـ) التأثيرات الضارة الأخرى.
١٣	**الاعتبارات المتعلقة بالتخلص من المخلفات**	وصف النفايات المتخلفة ومعلومات عن مناولتها المأمونة وطرائق التخلص منها، بما في ذلك التخلص من أية عبوات ملوثة.
١٤	**المعلومات المتعلقة بالنقل**	(أ) رقم الأمم المتحدة؛ (ب) اسم الأمم المتحدة الرسمي المستخدم في النقل؛ (ج) رتبة (رتب) خطورة النقل؛ (د) مجموعة التعبئة، إذا كانت منطبقة؛ (هـ) الخطورة البيئية (على سبيل المثال: هل المادة ملوثة للبيئة البحرية (نعم/لا))؛ (و) النقل في صورة سوائب (وفقاً للمرفق الثاني لماربول ٧٣/٧٨ ورمز الحاويات الوسيطة للسوائب)؛ (ز) الاحتياطات الخاصة التي يحتاج المستخدم إلى معرفتها أو مراعاتها فيما يتصل بالنقل أو الحمل، سواء في داخل أو خارج الأبنية التي تحتويها.
١٥	**المعلومات التنظيمية**	نظم السلامة واللوائح الصحية والبيئية المحددة المتعلقة بالمنتجات المعنية.
١٦	**معلومات أخرى، بما في ذلك معلومات عن إعداد صحائف بيانات السلامة ومراجعتها**	

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الجزء ٢

الخطورة الفيزيائية

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الفصل ٢-١

المتفجرات

٢-١-١ تعاريف واعتبارات عامة

٢-١-١-١ تعني *المادة المتفجرة (أو المخلوط المتفجر)* مادة صلبة أو سائلة (أو مخلوط مواد) قابلة لأن تولّد في حد ذاتها نتيجة تفاعل كيميائي غازات لها درجة حرارة وضغط وسرعة يترتب عليها حدوث أضرار بالمنطقة المحيطة. وتندرج تحت هذا التعريف مواد الألعاب النارية حتى لو لم تتولد عنها غازات.

وتعني مادة الألعاب النارية مادة (أو مخلوط مواد) الغرض منها إحداث تأثير حراري أو ضوئي أو صوتي أو توليد غاز أو دخان أو مجموعة من هذه التأثيرات نتيجة لتفاعلات كيميائية طاردة للحرارة وذاتية المداومة وغير تفجيرية.

والسلعة المتفجرة هي سلعة تحتوي مادة أو أكثر من المواد أو المخاليط المتفجرة.

وسلعة الألعاب النارية هي سلعة تحتوي مادة أو أكثر من مواد أو مخاليط الألعاب النارية.

٢-١-١-٢ رتبة المتفجرات، وهي تشمل:

(أ) المواد والمخاليط المتفجرة؛

(ب) السلع المتفجرة، باستثناء الأجهزة التي تحتوي مواد أو مخاليط متفجرة بكميات أو ذات طبيعة لا تسمح بأن يؤدي اشتعالها أو تشغيلها عن غير قصد أو بصورة عارضة أثناء النقل إلى حدوث أثر خارج الجهاز، سواء في شكل انتثار أو نار أو دخان أو حرارة أو ضوضاء عالية؛ و

(ج) المواد والمخاليط والسلع التي لم ترد في (أ) و(ب) أعلاه، والتي تصنع لإحداث تأثير عملي مماثل للانفجار أو لأغراض الألعاب النارية.

٢-١-٢ معايير التصنيف

٢-١-٢-١ تندرج مواد ومخاليط وسلع هذه الرتبة، التي لا تصنف كمتفجرات غير مستقرة، تحت إحدى الشعب الست التالية وفقاً لنوع الخطر الذي تنطوي عليه:

(أ) الشعبة ١-١ المواد والمخاليط والسلع التي تتسم بخطورة الانفجار الشامل (الانفجار الشامل هو الذي يحدث في الكمية الموجودة بأكملها في آن واحد تقريباً)؛

(ب) الشعبة ١-٢ المواد والمخاليط والسلع التي تتسم بخطورة الانتثار ولكنها لا تنطوي على خطورة الانفجار الشامل؛

(ج) الشعبة ١-٣ المواد والمخاليط والسلع التي تنطوي على خطورة اشتعال حريق وتتسم بخطورة عصف ضئيلة أو خطورة انتثار ضئيلة أو كليهما، ولكنها لا تنطوي على خطورة الانفجار الشامل:

'١' يؤدي احتراقها إلى حرارة إشعاعية كبيرة؛ أو

'٢' تحترق الواحدة تلو الأخرى، وينتج عنها تأثير عصف أو انتثار ضئيل أو كليهما؛

(د) الشعبة ١-٤ المواد والمخاليط والسلع التي لا تنطوي على خطورة كبيرة: المواد والمخاليط والسلع التي لا تنطوي إلا على خطورة ضئيلة إذا اشتعلت أو بدء اشتعالها وتقتصر الآثار إلى حد كبير

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

على العبوة ولا يتوقع أن تتناثر منها أي شظايا ذات حجم كبير أو أن تصل إلى مدى بعيد. ولا يترتب عملياً على أي نار خارجية انفجار فوري لمعظم محتويات العبوة؛

(هـ) الشعبة ١-٥ المواد أو المخاليط غير الحساسة جداً والتي تنطوي على خطورة الانفجار الشامل: المواد والمخاليط التي تتسم بخطورة الانفجار الشامل ولكنها غير حساسة بحيث تقل إلى حد كبير جداً احتمالات اشتعالها أو انتقالها من حالة الاحتراق إلى حالة الانفجار في الظروف العادية؛

(و) الشعبة ١-٦ السلع غير الحساسة بدرجة قصوى والتي لا تتسم بخطورة الانفجار الشامل: السلع التي لا تحتوي إلا مواد أو مخاليط غير حساسة بدرجة قصوى تقل احتمالات بدء اشتعالها أو انتشارها عرضاً إلى حد لا يذكر.

٢-١-٢-٢ وتصنف المتفجرات، التي لا تصنف كمتفجرات غير مستقرة، في واحدة من الشعب الست المذكورة أعلاه على أساس نتائج مجموعات الاختبارات ٢ إلى ٨ في الجزء الأول من *توصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة، دليل الاختبارات والمعايير*، وفقاً للجدول التالي:

الجدول ٢-١-١: معايير تصنيف المتفجرات

الفئة	المعايير
متفجرات غير مستقرة[أ] أو متفجرات الشعب من ١-١ إلى ١-٦	متفجرات الشعب ١-١ إلى ١-٦، فيما يلي المجموعة الأساسية للاختبارات التي يلزم إجراؤها: القابلية للانفجار: وفقاً لمجموعات اختبارات الأمم المتحدة ٢ (الفرع ١٢ من *توصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة، دليل الاختبارات والمعايير*). لا تخضع المتفجرات العمدية[ب] لمجموعة اختبارات الأمم المتحدة ٢. الحساسية: وفقاً لمجموعة اختبارات الأمم المتحدة ٣ (الفرع ١٣ من *توصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة، دليل الاختبارات والمعايير*). الاستقرار الحراري: وفقاً لمجموعة اختبارات الأمم المتحدة ٣(ج) (القسم الفرعي ١٣-٦-١ من *توصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة، دليل الاختبارات والمعايير*). يلزم إجراء اختبارات أخرى لتعيين الشعبة الصحيحة.

(أ) *المتفجرات غير المستقرة هي متفجرات غير مستقرة حرارياً و/أو مفرطة الحساسية للمناولة والاستخدام العاديين. ويلزم اتخاذ احتياطات خاصة بشأنها.*

(ب) *تشمل المواد والمخاليط والسلع التي تصنع لإحداث تأثير عملي تفجيري أو ناري .*

الملاحظة ١: *قد تصنف المواد أو المخاليط المتفجرة في شكل معبأ أو سلع تحت شُعَب من ١-١ إلى ١-٦ ثم تدرج، لبعض الأغراض التنظيمية، في تقسيم فرعي في مجموعات توافق من "ألف" إلى "قاف" لتمييز الاشتراطات التقنية (انظر توصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة، اللائحة التنظيمية النموذجية، الفصل ٢-١).*

الملاحظة ٢: *تُرَطَّب بعض المواد والمخاليط المتفجرة بالماء أو الكحولات أو تُخفف بمواد أخرى لإخماد خصائصها التفجيرية. ويمكن معاملتها، لبعض الأغراض التنظيمية (كالنقل مثلاً)، بأسلوب مختلف عن معاملة المواد والمخاليط المتفجرة (باعتبارها مواد مترعة الحساسية)، انظر ١-٣-٢-٤-٥-٢.*

الملاحظة ٣: *ينبغي في اختبارات تصنيف المواد أو المخاليط الصلبة إجراء الاختبارات على المادة أو المخلوط حسبما هو مقدم. وعلى سبيل المثال، إذا قدمت المادة الكيميائية نفسها لأغراض التزويد أو النقل في شكل فيزيائي يختلف عن الشكل الذي تم اختباره، ويعتبر على الأرجح أنه يغير بدرجة كبيرة أداءه في اختبار التصنيف، وجب اختبار المادة أو المخلوط في ذلك الشكل الجديد.*

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

٢-١-٣ تبليغ معلومات الخطورة

ترد اعتبارات عامة واعتبارات خاصة بشأن اشتراطات الوسم تحت عنوان *تبليغ معلومات الخطورة: الوسم* (الفصل ١-٤). ويتضمن المرفق ٢ جداول موجزة عن التصنيف والوسم. ويتضمن المرفق ٣ أمثلة للبيانات التحذيرية والرسوم التخطيطية التي يمكن استخدامها حيثما تسمح بها السلطة المختصة.

الجدول ٢-١-٢: عناصر وسم المتفجرات

	متفجر غير مستقر	الشعبة ١-١	الشعبة ١-٢	الشعبة ١-٣	الشعبة ١-٤	الشعبة ١-٥	الشعبة ١-٦
الرمز	قنبلة منفجرة	قنبلة منفجرة	قنبلة منفجرة	قنبلة منفجرة	قنبلة منفجرة؛ *أو* ١-٤ على أرضية برتقالية[أ]	١-٥ على أرضية برتقالية[أ]	١-٦ على أرضية برتقالية[أ]
كلمة التنبيه	خطر	خطر	خطر	خطر	تحذير	خطر	*بدون كلمة تنبيه*
بيان الخطورة	متفجر غير مستقر	متفجر؛ خطورة الانفجار الشامل	متفجر؛ خطورة انتشار شديد	متفجر؛ خطورة الحريق، أو العصف، أو الانتشار	خطورة الحريق، أو الانتشار	قد تنفجر انفجاراً شاملاً في النار	*بدون بيان خطورة*

(أ) *ينطبق على المواد والمخاليط والسلع التي تخضع لبعض الأغراض التنظيمية (مثل النقل).*

ملاحظة: *توضع عناصر الوسم التالية على المتفجرات غير المعبأة أو المتفجرات التي أعيد تعبئتها في عبوات غير العبوات الأصلية أو المشابهة:*

(أ) الرمز: قنبلة متفجرة؛
(ب) كلمة التنبيه: "خطر"؛
(ج) بيان الخطورة: "متفجر؛ خطورة انفجار شامل"

وإذا لم يبين أن الخطورة تناظر إحدى فئات الخطورة الواردة في الجدول ٢-١-٢، يعين في هذه الحالة الرمز المناظر وكذلك كلمة التنبيه و/أو بيان الخطورة.

٢-١-٤ منطق القرار والتوجيه

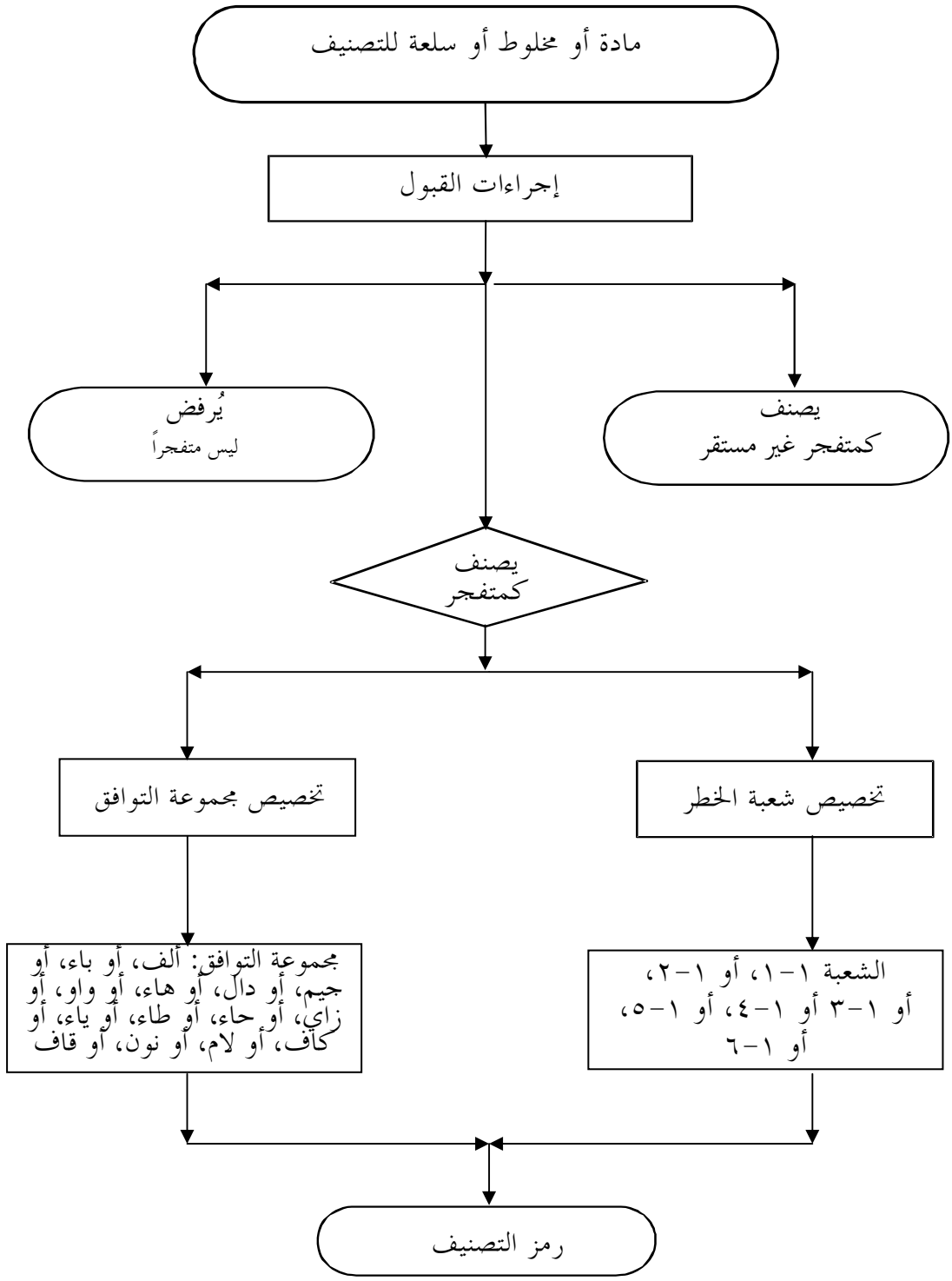
لا يمثل منطق القرار والتوجيه التاليان جزءاً من نظام التصنيف المنسق، ولكنهما يَردان هنا كتوجيهات إضافية. ويوصى بشدة بأن يقوم الشخص المسؤول عن التصنيف بدراسة المعايير قبل وأثناء استخدام منطق القَرار.

٢-١-٤-١ *منطق القرار*

يمثل تصنيف المواد والمخاليط والسلع في رتبة المتفجرات ثم إدراجها في شعبة محددة عملية معقدة جداً، تتألف من ثلاث خطوات. ويلزم الرجوع إلى الجزء ١ من *توصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة، دليل الاختبارات والمعايير*. والخطوة الأولى هي تأكيد ما إذا كانت المادة أو المخلوط لهما تأثيرات تفجيرية (مجموعة الاختبارات ١). والخطوة الثانية هي إجراءات القبول (مجموعة الاختبارات ٢ إلى ٤) والخطوة الثالثة هي إدراج المادة أو المخلوط في شعبة خطورة محددة (مجموعة الاختبارات ٥ إلى ٧). وتجيب مجموعة الاختبارات ٨ عن السؤال عما إذا كانت مادة ما مرشحة لرتبة "مستحلب أو معلق أو هلام نترات أمونيوم، يستخدم في صنع المتفجرات العصفية (ANE)" غير حساسة بالقدر الكافي بحيث تدرج كسائل مؤكسد (الفصل ٢-١٣) أو كمادة صلبة مؤكسدة (الفصل ٢-١٤). ويحدد إجراء التصنيف وفقاً لمنطق اتخاذ القرار التالي (انظر الأشكال ٢-١-١ إلى ٢-١-٤).

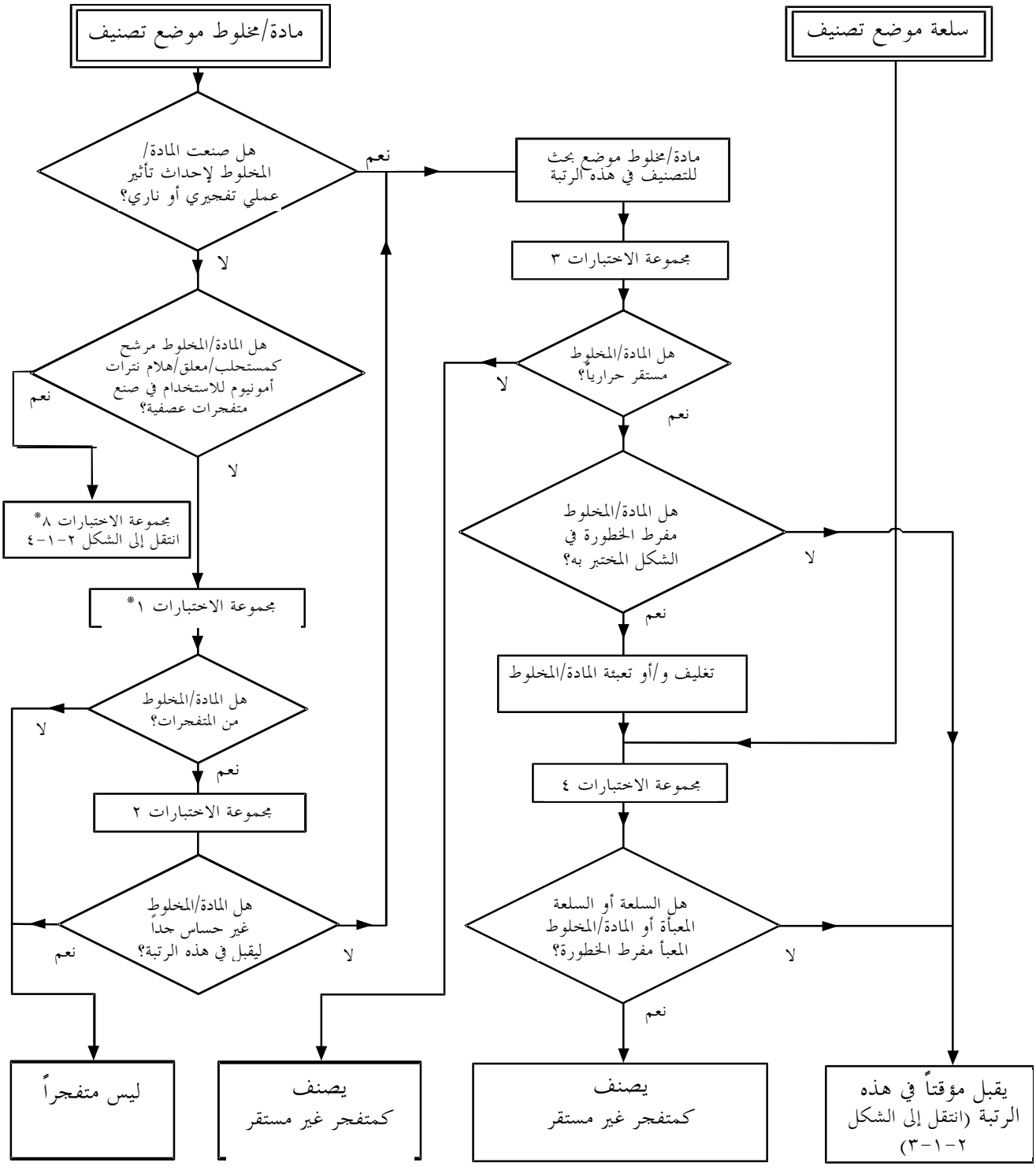
Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الشكل ٢-١-١: مخطط عام لإجراء تصنيف مادة أو مخلوط أو سلعة في رتبة المتفجرات (الرتبة ١ لغرض النقل)



Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

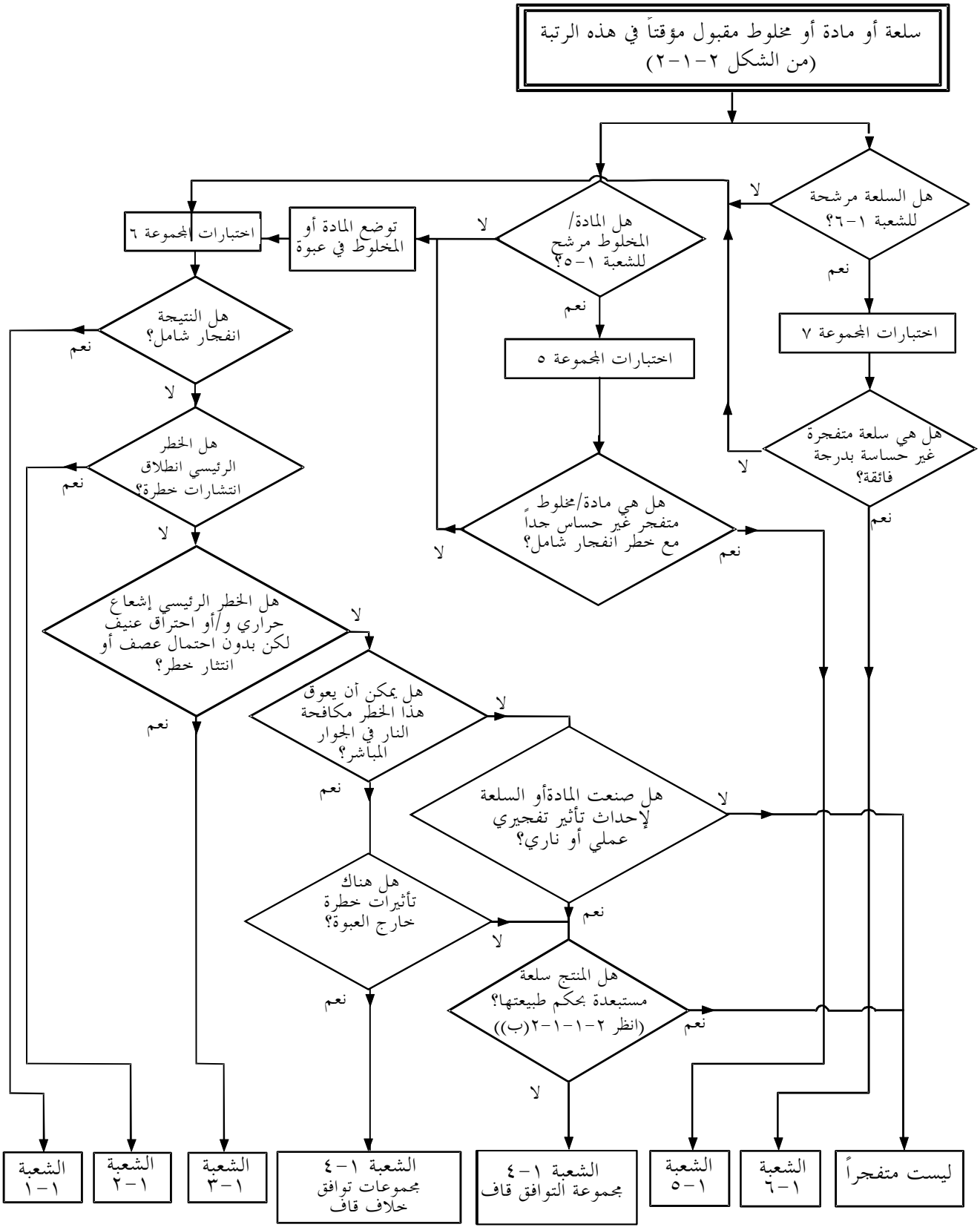
الشكل ٢-١-٢: إجراءات القبول المؤقت لمادة أو مخلوط أو سلعة في رتبة المتفجرات (الرتبة ١ لغرض النقل)



* *لأغراض التصنيف، يبدأ بمجموعة الاختبارات ٢ .*

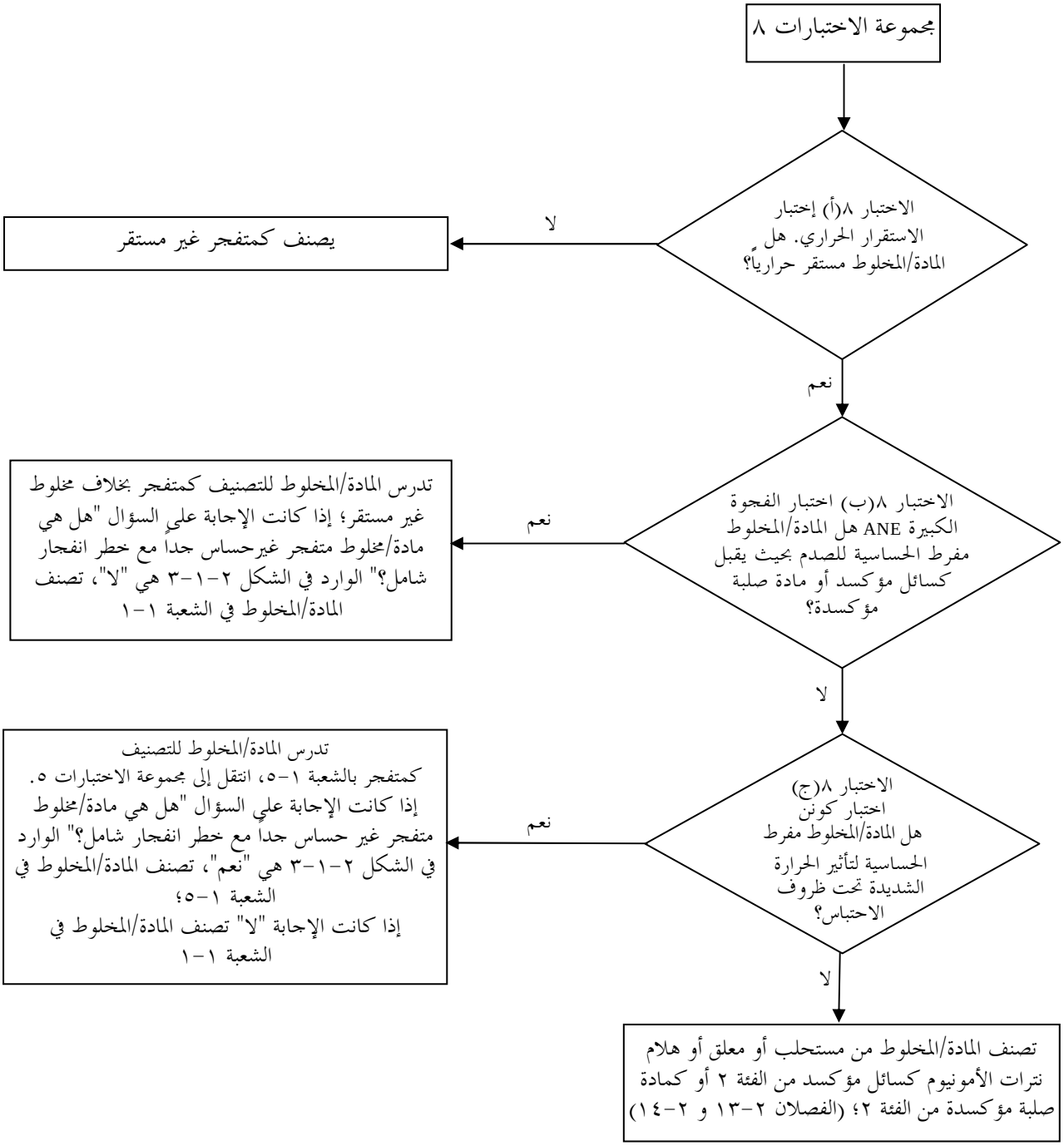
Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الشكل ٢-١-٣: إجراءات تخصيص شعبة في رتبة المتفجرات (الرتبة ١ لغرض النقل)



Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الشكل ٢-١-٤: إجراءات تصنيف مستحلب، أو معلق أو هلام نترات الأمونيوم



Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

٢-١-٤-٢ *التوجيه*

٢-١-٤-٢-١ ترتبط الخواص التفجيرية بوجود مجموعات كيميائية معينة في الجزيء يمكنها أن تتفاعل لتسبب زيادات سريعة جداً في درجة الحرارة أو الضغط. وتهدف عملية الفحص الأولي إلى تحديد وجود هذه المجموعات التفاعلية وقدرتها على تحرير الطاقة بسرعة. وعندما تدل عملية الفحص الأولي على أن المادة أو المخلوط قابل للانفجار، يلزم إخضاع المادة أو المخلوط لإجراء القبول (انظر الفرع ١٠-٣ من *توصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة، دليل الاختبارات والمعايير*).

ملاحظة: *إذا كانت طاقة التحلل الطارد للحرارة للمواد العضوية أقل من ٨٠٠ جول/غرام، أصبح من غير الضروري تنفيذ اختبار إشعال الانفجار من مجموعة الاختبارات ١، النوع (أ)، أو اختبار الحساسية لموجة الصدم الانفجارية من مجموعة الاختبارات ٢، النوع (أ). وفي حالة المواد العضوية ومخاليط المواد العضوية التي تصل طاقة تحللها إلى ٨٠٠ جول/غرام فأكثر، لا يتطلب الأمر إجراء الاختبارين ١ (أ) و٢ (أ) إذا كانت نتيجة اختبار الهاون التسياري "MK. IIId" (واو-١)، أو اختبار الهاون التسياري (واو-٢)، أو اختبار تراوزل BAM (واو-٣) في حالة بدء التفجير بواسطة مفجر قياسي رقم ٨ (انظر التذييل ١ بدليل الاختبارات والمعايير) هي "لا". وفي هذه الحالة، تعتبر نتيجتا الاختبارين ١ (أ) و٢ (أ) هي "-".*

٢-١-٤-٢-٢ لا تصنف المادة أو المخلوط كمتفجر في الحالات التالية:

(أ) لا يحتوي الجزيء أية مجموعة كيميائية لها خواص تفجيرية. وترد أمثلة للمجموعات التي يمكن أن تظهر وجود خواص تفجيرية في *توصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة، دليل الاختبارات والمعايير*؛ التذييل ٦، الجدول ألف ٦-١؛ أو

(ب) تحتوي المادة مجموعات كيميائية ترتبط بخواص تفجيرية تضم الأكسجين. وتقل كمية الأكسجين المحسوبة عن -٢٠٠.

وتحسب كمية الأكسجين (oxygen balance) للتفاعل الكيميائي:

$$C_xH_yO_z + [x + (y/4)-(z/2)]\ O_2 \rightarrow x.\ CO_2 + (y/2)\ H_2O$$

باستخدام المعادلة:

$$\text{oxygen balance} = -1600\ [2x + (y/2) - z]/\text{molecular weight}$$؛

(ج) تحمل المادة العضوية أو المخلوط المتجانس من مواد عضوية مجموعات كيميائية لها خواص تفجيرية، لكن طاقة التحلل الطارد للحرارة أقل من ٥٠٠ جول/غرام ودرجة حرارة بدء التحلل الطارد للحرارة أقل من ٥٠٠°س (تتيح هذه الدرجة الحدية تجنب تطبيق الإجراء على عدد كبير من المواد العضوية غير المتفجرة والتي مع ذلك تتحلل ببطء فوق درجة ٥٠٠°س لتحرير أكثر من ٥٠٠ جول/غرام). ويمكن تحديد طاقة التحلل الطارد للحرارة باستخدام طريقة مناسبة لقياس كمية الحرارة؛ أو

(د) إذا كان تركيز المادة (المواد) غير العضوية المؤكسِدة في حالة مخاليط المواد غير العضوية المؤكسِدة مع المواد العضوية:

أقل من ١٥ في المائة حسب الكتلة، إذا كانت المادة المؤكسِدة مدرجة في الفئة ١ أو ٢؛
أقل من ٣٠ في المائة حسب الكتلة، إذا كانت المادة المؤكسِدة مدرجة في الفئة ٣.

٢-١-٤-٢-٣ ويجب تطبيق إجراء (القبول في حالة المخاليط التي تحتوي أي متفجرات معروفة.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الفصل ٢-٢

الغازات اللهوبة (القابلة للاشتعال) (بما في ذلك الغازات غير المستقرة كيميائيا)

٢-٢-١ تعاريف

٢-٢-١-١ *الغاز اللهوب* هو غاز له نطاق احتراق مع الهواء عند درجة حرارة ٢٠°س وضغط جوي معياري ١٠١,٣ كيلوباسكال.

٢-٢-١-٢ *غاز غير مستقر كيميائياً:* غاز لهوب قادر على أن يتفاعل تفاعلاً متفجراً حتى في غياب الهواء أو الأوكسجين.

٢-٢-٢ معايير التصنيف

٢-٢-٢-١ يصنف الغاز اللهوب في إحدى فئتين في هذه الرتبة وفقاً للجدول التالي:

الجدول ٢-٢-١: معايير تصنيف الغازات اللهوبة

الفئة	المعايير
١	غازات تكون عند درجة ٢٠°س وضغط معياري ١٠١،٣ كيلوباسكال: (أ) قابلة للاشتعال في مخلوط مع الهواء بنسبة ١٣ في المائة أو أقل حسب الحجم في الهواء؛ أو (ب) لها نطاق قابلية اشتعال مع الهواء بنسبة مئوية لا تقل عن ١٢ في المائة، أياً كان الحد الأدنى لقابلية الاشتعال.
٢	غازات، بخلاف غازات الفئة ١، يكون لها نطاق قابلية اشتعال عندما تختلط مع الهواء، عند درجة ٢٠°س وضغط معياري ١٠١,٣ كيلوباسكال.

الملاحظة ١: *يمكن لبعض الأغراض التنظيمية المعينة معاملة الأمونيا وبروميد المثيل كحالات خاصة.*

الملاحظة ٢: *لا ينبغي تصنيف الأيروسولات كغازات لهوبة. انظر الفصل ٢-٣.*

٢-٢-٢-٢ يصنف كذلك الغاز اللهوب الذي هو أيضا غير مستقر كيميائياً في إحدى فئتي الغازات غير المستقرة كيميائياً باستخدام الطرق الواردة في الجزء الثالث من دليل الاختبارات والمعايير وفقا للجدول التالي:

الجدول ٢-٢-٢: معايير تصنيف الغازات غير المستقرة كيميائياً

الفئة	المعايير
ألف	غازات لهوبة تكون غير مستقرة كيميائياً عند درجة ٢٠° س وضغط معياري ١٠١,٣ كيلوباسكال.
باء	غازات لهوبة تكون غير مستقرة كيميائياً عند درجة حرارة أكبر من ٢٠° س و/أو ضغط معياري أكبر من ١٠١,٣ كيلوباسكال.

٢-٢-٣ تبليغ معلومات الخطورة

ترد الاعتبارات العامة والاعتبارات المحددة المتعلقة باشتراطات الوسم تحت عنوان "*تبليغ معلومات الخطورة: الوسم*" (الفصل ١-٤). ويتضمن المرفق ٢ جداول موجزة عن التصنيف والوسم. ويتضمن المرفق ٣ أمثلة للبيانات التحذيرية والرسوم التخطيطية التي يمكن استخدامها حيثما تسمح بها السلطة المختصة.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الجدول ٢-٢-٣: عناصر وسم الغازات اللهوبة (بما في ذلك الغازات غير المستقرة كيميائياً)

	الغازات اللهوبة		الغازات غير المستقرة كيميائياً	
	الفئة ١	**الفئة ٢**	**الفئة ألف**	**الفئة باء**
الرمز	لهب	*بدون رمز*	*بدون رمز إضافي*	*بدون رمز إضافي*
كلمة التنبيه	خطر	تحذير	*لا توجد كلمة تنبيه إضافية*	*لا توجد كلمة تنبيه إضافية*
بيان الخطورة	غاز لهوب بدرجة فائقة	غاز لهوب	قد يتفاعل تفاعلاً متفجراً حتى في غياب الهواء	قد يتفاعل تفاعلاً متفجراً حتى في غياب الهواء عند ضغط و/أو حرارة مرتفعة

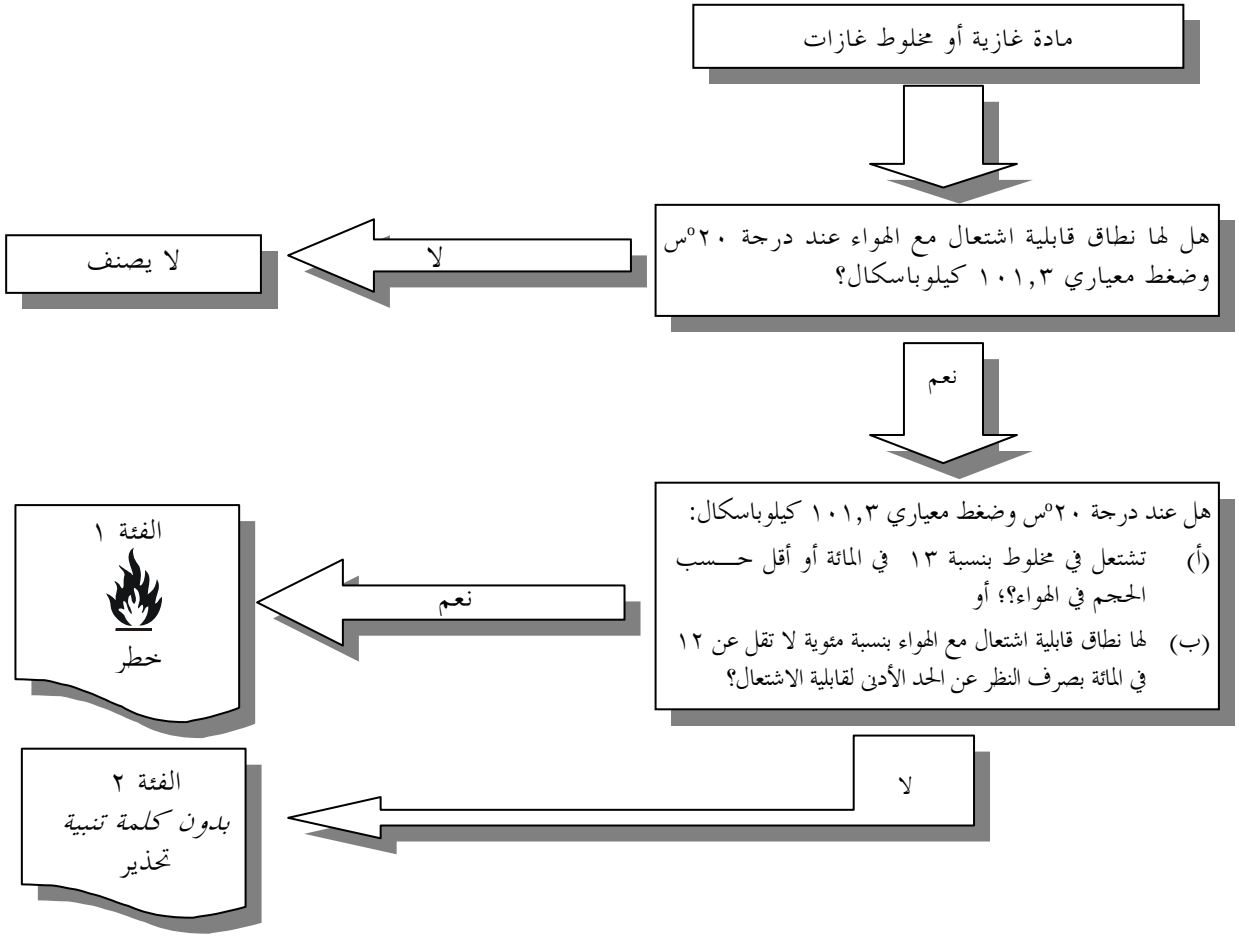
٢-٢-٤ منطق القرار والتوجيه

لا يمثل منطق القرار والتوجيه التاليان جزءاً من نظام التصنيف المنسق، ولكنهما يردان هنا كتوجيهات إضافية. ويوصى بشدة بأن يقوم الشخص المسؤول عن التصنيف بدراسة المعايير قبل وأثناء استخدام منطق القرار.

٢-٢-٤-١ *منطق القرار للغازات اللهوبة*

لتصنيف غاز لهوب، يلزم توفر بيانات عن قابليته للاشتعال. ويحدد التصنيف وفقاً لمنطق القرار ٢-٢ (أ).

منطق القرار ٢-٢ (أ)

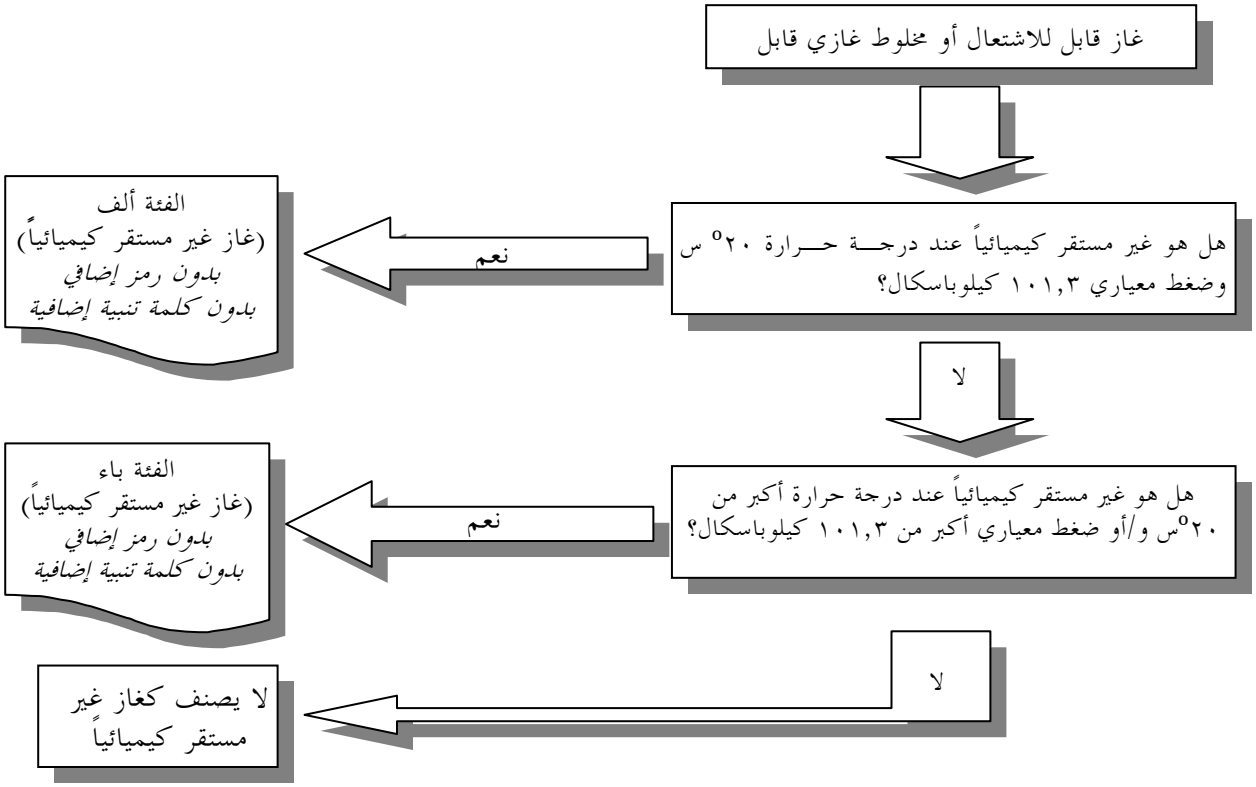


Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

٢-٢-٤-٢ *منطق القرار للغازات غير المستقرة كيميائياً*

لتصنيف غاز لهوب بأنه غير مستقر كيميائياً، يلزم توفير بيانات عن عدم استقراره الكيميائي. ويكون التصنيف بما يتفق مع منطق القرار ٢-٢(ب).

منطق القرار ٢-٢ (ب)



٢-٢-٤-٣ *التوجيه*

٢-٢-٤-٣-١ ينبغي أن تُعين القابلية للاشتعال بالاختبارات أو بالحساب وفقاً للطرائق التي تتبعها المنظمة الدولية للتوحيد القياسي ISO (انظر ISO 10156: 2010 "Gases and gas mixtures – Determination of fire potential and oxidizing ability for the selection of cylinder valve outlets"). وحيثما لا تتاح بيانات كافية لاستخدامها في هذه الطرائق، يمكن استخدام اختبارات بطريقة مماثلة تعترف بها السلطة المختصة.

٢-٢-٤-٣-٢ ينبغي تحديد عدم الاستقرار الكيميائي وفقاً للطريقة المبينة في الجزء الثالث من دليل الاختبارات والمعايير. وإذا أظهرت الحسابات بموجب المعيار ISO 10156:2010 أن مخلوطاً للغازات غير لهوب، انتفت ضرورة إجراء الاختبارات لتحديد مدى عدم الاستقرار الكيميائي لأغراض التصنيف.

٢-٢-٥ **مثال: تصنيف مخلوط غازات لهوبة بالحساب وفقاً للمعيار ISO 10156: 2010**

المعادلة

$$\sum_{i}^{n} \frac{V_i\%}{T_{ci}}$$

حيث :

$V_i\%$ = المحتوى المكافئ من الغاز اللهوب؛

T_{ci} = التركيز الأقصى للغاز اللهوب في النتروجين الذي يظل عنده المخلوط غير لهوب في الهواء؛

i = الغاز الأول في المخلوط؛

n = الغاز رقم n في المخلوط؛

K_i = معامل تكافؤ غاز خامل مقابل النتروجين؛

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

وحيثما يحتوي مخلوط غازي مادة تخفيف خاملة أخرى غير النتروجين، يعدل حجم هذا المخفف إلى الحجم المكافئ من النتروجين باستخدام معامل التكافؤ للغاز الخامل (K_i).

المعيار:

$$\sum_{i}^{n} \frac{V_i\%}{T_{ci}} \geq 1$$

المخلوط الغازي:

لأغراض هذا المثال يستخدم المخلوط الغازي التالي:

$$2\%\ (H_2) + 6\%(CH_4) + 27\%(Ar) + 65\%(He)$$

الحساب:

١- تعين معاملات التكافؤ للغازات الخاملة مقابل النتروجين كما يلي:

$$Ki\ (Ar) = 0.5$$
$$Ki\ (He) = 0.5$$

٢- يحسب المخلوط المكافئ مع النتروجين كغاز موازن باستخدام أرقام (Ki) للغازات الخاملة:

$$2\%(H_2) + 6\%(CH_4) + [27\%\times 0.5 + 65\%\times 0.5](N_2) = 2\%(H_2) + 6\%(CH_4) + 46\%(N_2) = 54\%$$

٣- يضبط مجموع المحتويات إلى ١٠٠ في المائة:

$$\frac{100}{54} \times [2\%(H_2) + 6\%(CH_4) + 46\%(N_2)] = 3.7\%(H_2) + 11.1\%(CH_4) + 85.2\%(N_2)$$

٤- تعين معاملات Tci للغازات اللهوبة كما يلي:

$$Tci\ H_2 = 5.7\%$$
$$Tci\ CH_4 = 14.3\%$$

٥- تحسب قابلية الاشتعال للمخلوط المكافئ باستخدام المعادلة:

$$\sum_{i}^{n} \frac{V_i\%}{T_{ci}} = \frac{3.7}{5.7} + \frac{11.1}{14.3} = 1.42 \qquad \mathbf{1.42 > 1}$$

ولذلك، يكون المخلوط قابلا للاشتعال في الهواء.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الفصل ٢-٣

الأيروسولات

٢-٣-١ تعريف

الأيروسولات، ويقصد بها الرشاشات، وهي أي أوعية غير قابلة لإعادة الملء مصنوعة من المعدن أو الزجاج أو البلاستيك وتحتوي غازاً مضغوطاً، أو مسيلاً أو مذاباً تحت الضغط، مع أو بدون سائل أو عجينة أو مسحوق، ومزودة بوسيلة إطلاق تسمح بخروج المحتويات في شكل جسيمات صلبة أو سائلة معلقة في غاز، أو في صورة رغوة، أو عجينة أو مسحوق أو في حالة سائلة أو حالة غازية.

٢-٣-٢ معايير التصنيف

٢-٣-٢-١ ينبغي النظر في تصنيف الأيروسولات كمواد لهوبة (قابلة للاشتعال) إذا كانت تحتوي أي مكون مصنف كمادة لهوبة وفقاً لمعايير النظام المنسق عالمياً، أي:

السوائل اللهوبة (انظر الفصل ٢-٦)؛
الغازات اللهوبة (انظر الفصل ٢-٢)؛
المواد الصلبة اللهوبة (انظر الفصل ٢-٧).

الملاحظة ١: *لا يغطي مصطلح المكونات اللهوبة المواد التلقائية الاشتعال أو الذاتية التسخين أو المتفاعلة مع الماء لأن مثل هذه المواد لا تستخدم مطلقاً في محتويات الأيروسولات.*

الملاحظة ٢: *لا تقع الأيروسولات بالإضافة إلى ذلك في نطاق الفصول ٢-٢ (الغازات اللهوبة)، و٢-٥ (الغازات تحت الضغط)، و٢-٦ (السوائل اللهوبة)، و٢-٧ (المواد الصلبة اللهوبة). غير أنه يجوز أن تقع في نطاق رتب خطورة أخرى، وفقاً لمحتوياتها، ويشمل ذلك عناصر وسمها.*

٢-٣-٢-٢ ويصنف الأيروسول في إحدى الفئات الثلاث لهذه الرتبة على أساس مكوناته، وحرارة احتراقه الكيميائية، وعند الانطباق، نتائج اختبار الرغوة (لأيروسولات الرغوة) واختبار مسافة الاشتعال واختبار الحيز المغلق (لأيروسولات الرذاذ). انظر منطق القرار ٢-٣-٤-١. والأيروسولات التي لا تستوفي معايير الإدراج في الفئة ١ أو الفئة ٢ (أيروسولات لهوبة بدرجة فائقة أو لهوبة) ينبغي تصنيفها في الفئة ٣ (أيروسولات غير لهوبة).

ملاحظة: *ينبغي تصنيف الأيروسولات التي تحتوي على مكونات لهوبة بنسبة تتجاوز ١ في المائة أو التي تبلغ حرارة احتراقها ٢٠ كيلو جول/غم على الأقل والتي لم تخضع لإجراءات تصنيف القابلية للاشتعال في هذا الفصل بوصفها أيروسولات من الفئة ١.*

٢-٣-٣ تبليغ معلومات الخطورة

ترد الاعتبارات العامة والاعتبارات المحددة المتعلقة باشتراطات الوسم في *تبليغ معلومات الخطورة: الوسم* (الفصل ١-٤). ويتضمن المرفق ٢ جداول موجزة عن التصنيف والوسم. ويتضمن المرفق ٣ أمثلة للبيانات التحذيرية والرسوم التخطيطية التي يمكن استخدامها حيثما تسمح بها السلطة المختصة.

الجدول ٢-٣-١: عناصر وسم الأيروسولات اللهوبة وغير اللهوبة

	الفئة ١	الفئة ٢	الفئة ٣
الرمز	لهب	لهب	*بدون رمز*
كلمة التنبيه	خطر	تحذير	تحذير
بيان الخطورة	أيروسول لهوب بدرجة فائقة وعاء منضغط: قد ينفجر إذا سخِّن	أيروسول لهوب وعاء منضغط: قد ينفجر إذا سخِّن	وعاء منضغط: قد ينفجر إذا سخِّن

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

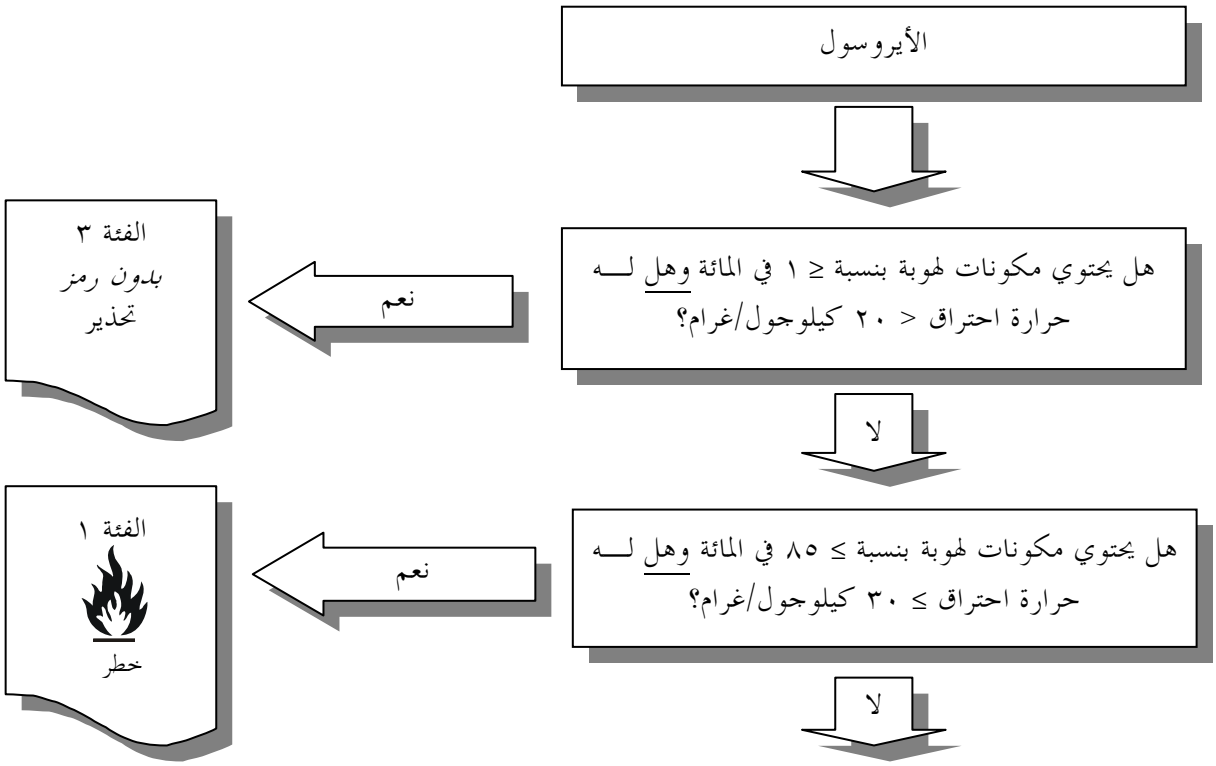
٢-٣-٤ منطق القرار والتوجيه

لا يمثل منطق القرار والتوجيه التاليان جزءاً من نظام التصنيف المنسق، ولكنهما يردان هنا كتوجيهات إضافية. ويوصى بشدة بأن يقوم الشخص المسؤول عن التصنيف بدراسة المعايير قبل وأثناء استخدام منطق القرار.

٢-٣-٤-١ *منطق القرار*

يلزم لتصنيف الأيروسول كأيروسول لهوب توفير بيانات عن مكوناته اللهوبة، وحرارة احتراقه الكيميائية، وعند الانطباق، نتائج اختبار الرغوة (لأيروسولات الرغوة) واختبار مسافة الاشتعال واختبار الحيز المغلق (لأيروسولات الرذاذ). وينبغي أن يحدد التصنيف وفقاً لمنطق القرارات ٢-٣(أ) إلى ٢-٣(ج).

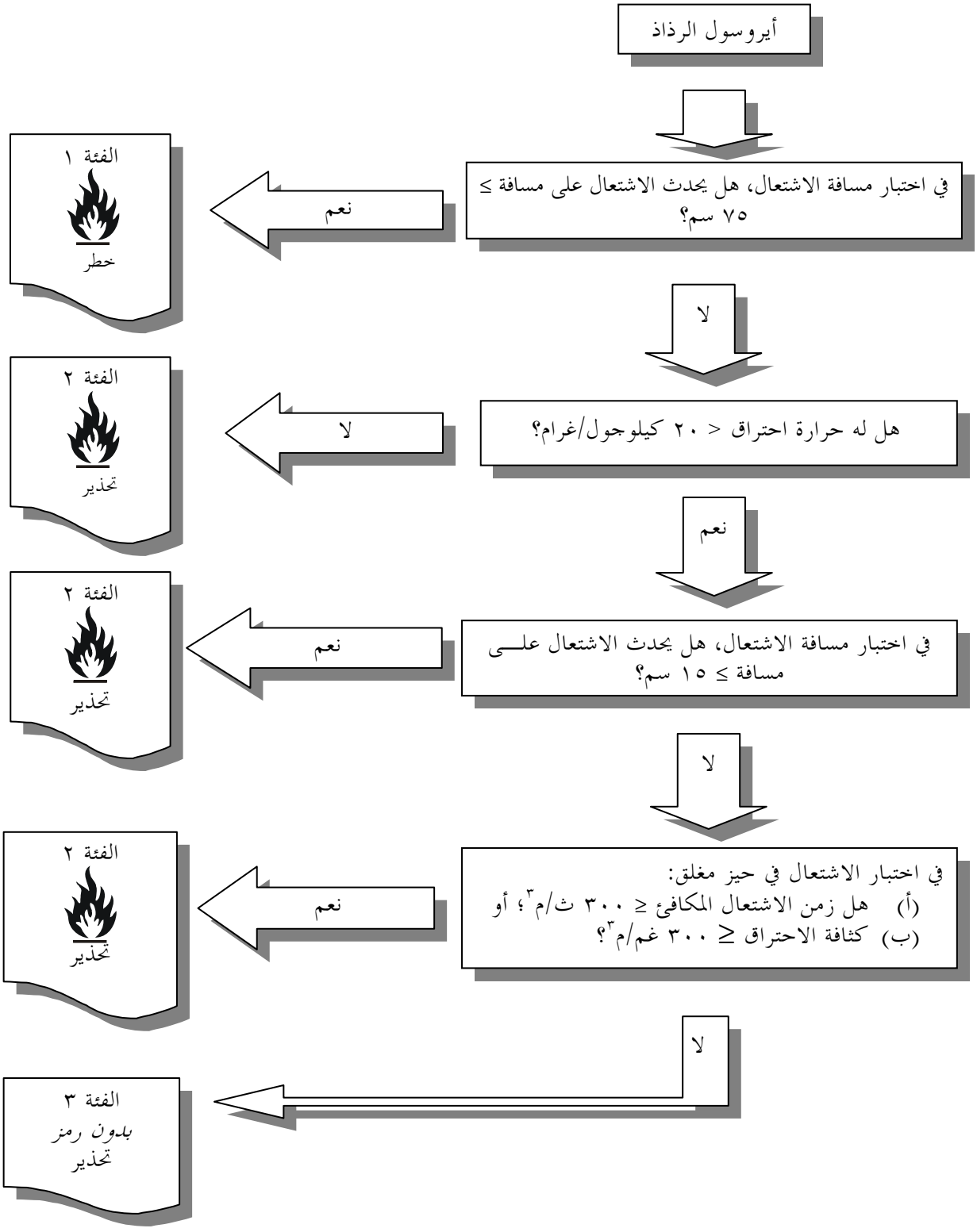
منطق القرار ٢-٣(أ) بشأن الأيروسولات اللهوبة



بشأن أيروسولات الرذاذ، انتقل إلى منطق القرار ٢-٣(ب)؛
بشأن أيروسولات الرغوة، انتقل إلى منطق القرار ٢-٣(ج)؛

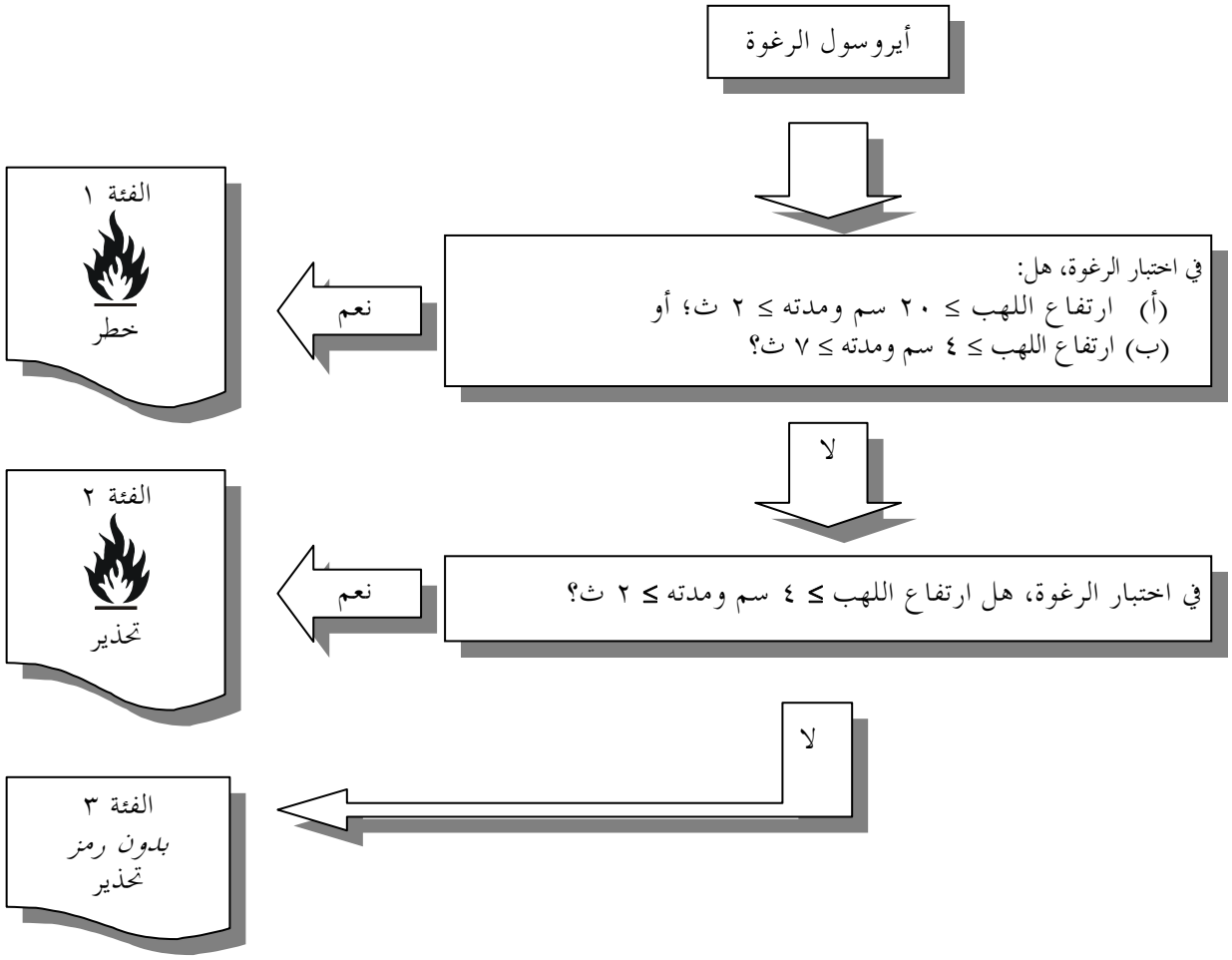
Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

منطق القرار ٢-٣(ب) بشأن أيروسولات الرذاذ



Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

منطق القرار ٢-٣(ج) بشأن أيروسولات الرغوة



٢-٣-٤-٢ *التوجيه*

٢-٣-٤-٢-١ حرارة الاحتراق الكيميائي ΔHc بوحدات كيلوجول/غرام هي ناتج حرارة الاحتراق النظرية وكفاءة الاحتراق، وهي عادة أقل من ١,٠ (يكون هذا المعامل عادة ٠,٩٥ أو ٩٥ في المائة).

وفي حالة مركبات الأيروسول، تمثل حرارة الاحتراق الكيميائي مجموع قيم حرارة الاحتراق المرجحة للمكونات المفردة، على النحو التالي:

$$\Delta Hc\ (product) = \sum_{i}^{n} [wi\% \times \Delta Hc(i)]$$

حيث:

ΔHc = حرارة الاحتراق الكيميائي (كيلوجول/غرام)؛

wi% = النسبة الوزنية للمكون (i) في المنتج؛

ΔHc(i) = حرارة الاحتراق النوعية (كيلوجول/غرام) للمكون (i) في المنتج.

ويمكن الحصول على قيم حرارة الاحتراق الكيميائي من الدراسات المنشورة، ويمكن حسابها أو تقديرها بالاختبارات (انظر ASTM D 240, ISO/FDIS 13943:1999 (E/F) 86.l to 86.3 and NFPA 30B).

٢-٣-٤-٢-٢ للاطلاع على اختبار مسافة الاشعال واختبار الاشتعال في الحيز المغلق واختبار قابلية اشتعال رغوة الأيروسول، انظر الأقسام الفرعية ٣١-٤ و٣١-٥ و٣١-٦ من *توصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة، دليل الاختبارات والمعايير*.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الفصل ٢-٤

الغازات المؤكسدة

٢-٤-١ تعريف

الغاز المؤكسد هو أي غاز يمكن، بتوفير الأكسجين عموماً، أن يسبب أو يسهم في احتراق مواد أخرى أكثر مما يفعل الهواء.

ملاحظة: *"الغازات التي تسبب أو تسهم في احتراق مادة أخرى أكثر مما يفعل الهواء "تعني غازات أو مخاليط غازات نقية ذات قدرة أكسدة أكبر من ٢٣,٥ في المائة حسبما هو محدد في الطريقة الموصوفة في ISO 10156:2010.*

٢-٤-٢ معايير التصنيف

يصنف الغاز المؤكسد في فئة وحيدة تحت هذه الرتبة وفقاً للجدول التالي:

الجدول ٢-٤-١: معايير تصنيف الغازات المؤكسِدة

الفئة	المعايير
١	أي غاز يمكن أن يسبب أو يسهم، بتوفير الأكسجين عموماً، في احتراق مادة أكثر مما يفعل الهواء.

٢-٤-٣ تبليغ معلومات الخطورة

ترد الاعتبارات العامة والاعتبارات المحددة المتعلقة باشتراطات الوسم في *تبليغ معلومات الخطورة: الوسم* (الفصل ١-٤). ويتضمن المرفق ٢ جداول موجزة عن التصنيف والوسم. ويتضمن المرفق ٣ أمثلة للبيانات التحذيرية والرسوم التخطيطية التي يمكن استخدامها حيثما تسمح بها السلطة المختصة.

الجدول ٢-٤-٢: عناصر الوسم للغازات المؤكسدة

	الفئة ١
الرمز	لهب فوق دائرة
كلمة التنبيه	خطر
بيان الخطورة	قد يسبب أو يؤجج الحريق؛ مؤكسِد

٢-٤-٤ منطق القرار والتوجيه

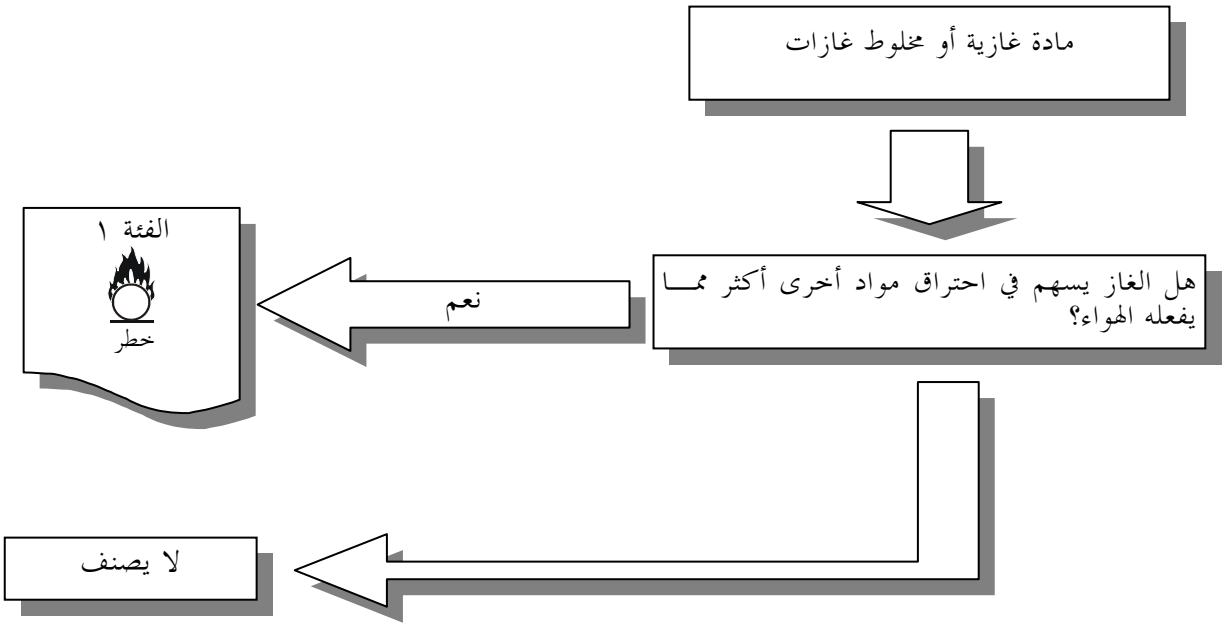
لا يمثل منطق القرار والتوجيه التاليان جزءاً من نظام التصنيف المنسق، ولكنهما يردان هنا كتوجيهات إضافية. ويوصى بشدة بأن يقوم الشخص المسؤول عن التصنيف بدراسة المعايير قبل وأثناء استخدام منطق القرار.

٢-٤-٤-١ منطق القرار

ينبغي لتصنيف غاز مؤكسد إجراء طرائق الاختبار أو الحساب الموصوفة في ISO 10156:2010 "الغازات ومخاليط الغازات – تحديد إمكانية اشتعال حريق وقدرة الأكسدة فيما يتعلق باختيار منافذ صمامات الأسطوانات".

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

منطق القرار ٢-٤ بشأن الغازات المؤكسِدة



٢-٤-٤-٢ التوجيه

مثال لتصنيف مخلوط من غازات مؤكسِدة بالحساب وفقاً لـــ IS0 10156:2010.

تستخدم طريقة التصنيف المبينة في المعيار ISO 10156 المعيار الذي يقضي بأنه ينبغي اعتبـــار مخلـــوط الغـــاز مؤكسدا أكثر من الهواء إذا كانت قوة أكسدة مخلوط الغاز أكبر من ٠,٢٣٥ (٢٣,٥ في المائة).

وتحسب قوة الأكسدة على النحو التالي:

$$OP = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i C_i}{\sum_{i=1}^{n} x_i + \sum_{k=1}^{p} K_k B_k}$$

حيث:

x_i = الكسر الكتلي للغاز المؤكسد في المخلوط؛
C_i = معامل تكافؤ الأكسجين للغاز المؤكسد i:th في المخلوط؛
K_k = معامل تكافؤ الغاز الخامل k مقابل النيتروجين؛
B_k = الكسر الكتلي k:th للغاز الخامل في المخلوط؛
n = الرقم الكلي للغازات المؤكسدة في المخلوط؛
p = الرقم الكلي للغازات الخاملة في المخلوط؛

مثال للمخلوط: $9\%(O_2) + 16\%(N_2O) + 75\%(He)$

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

خطوات الحساب:

الخطوة ١:

يعين معامل تكافؤ الأوكسجين (C_i) للغازات المؤكسدة في المخلوط ومعامل تكافؤ النيتروجين (K_k) للغازات غـــير اللهوبة وغير المؤكسدة.

$Ci\ (N_2O)$ = ٠,٦ (أكسيد النتروز)

$Ci\ (O)$ = ١ (أكسجين)

$K_k\ (He)$ = ٠,٩ (هليوم)

الخطوة ٢:

تحسب قوة الأكسدة لمخلوط الغاز

$$OP = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i C_i}{\sum_{i=1}^{n} x_i + \sum_{k=1}^{p} K_k B_k} = \frac{0.09\times1 + 0.16\times0.6}{0.09 + 0.16 + 0.75\times0.9} = 0.201$$

20.1 < 23.5

وبالتالي، لا يعتبر المخلوط غازاً مؤكسداً.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الفصل ٢-٥

الغازات تحت الضغط

٢-٥-١ تعريف

الغازات تحت الضغط هي الغازات المعبأة في وعاء عند ضغط يبلغ ٢٠٠ كيلوباسكال (ضغط مانومتري) أو أكثر عند ٢٠° س أو التي تكون مسيَّلة أو مسيَّلة ومُبَردة.

وهي تشمل الغازات المضغوطة، والغازات المسيَّلة، والغازات المذابة والغازات المسيَّلة المبردة.

٢-٥-٢ معايير التصنيف

٢-٥-٢-١ تصنف الغازات تحت الضغط وفقاً لحالتها الفيزيائية، عندما تكون معبأة، في واحدة من أربع مجموعات كما في الجدول التالي:

الجدول ٢-٥-١: معايير تصنيف الغازات تحت الضغط

المجموعة	المعايير
غاز مضغوط	غاز يكون عند تعبئته تحت ضغط في الحالة الغازية تماماً عند درجة حرارة -٥٠°س، بما في ذلك جميع الغازات التي تكون درجة حرارتها الحرجة ≤-٥٠°س.
غاز مسيَّل	غاز يكون عند تعبئته تحت ضغط في حالة سائلة جزئياً عند درجات الحرارة أعلى من -٥٠°س. ويتم التمييز بين: (أ) غاز مسيل تحت ضغط مرتفع: غاز درجة حرارته الحرجة بين -٥٠°س و+ ٦٥°س؛ و (ب) غاز مسيل تحت ضغط منخفض: غاز درجة حرارته الحرجة أعلى من + ٦٥°س.
غاز مسيَّل مبرّد	غاز يسيل جزئياً عند تعبئته بسبب انخفاض درجة حرارته.
غاز مذاب	غاز يذاب عند تعبئته تحت ضغط في مذيب في الطور السائل.

درجة الحرارة الحرجة هي الدرجة التي لا يمكن فوقها إسالة غاز نقي، بصرف النظر عن درجة انضغاطه.

ملاحظة : *ينبغي عدم تصنيف الأيروسولات كغازات تحت الضغط. انظر الفصل ٢-٣.*

٢-٥-٣ تبليغ معلومات الخطورة

ترد الاعتبارات العامة والاعتبارات المحددة المتعلقة باشتراطات الوسم في *تبليغ معلومات الخطورة: الوسم* (الفصل ١-٤). ويتضمن المرفق ٢ جداول موجزة عن التصنيف والوسم. ويتضمن المرفق ٣ أمثلة للبيانات التحذيرية والرسوم التخطيطية التي يمكن استخدامها حيثما تسمح بها السلطة المختصة.

الجدول ٢-٥-٢: عناصر وسم الغازات تحت الضغط

	غاز مضغوط	غاز مسيَّل	غاز مسيَّل مبرد	غاز مذاب
الرمز	اسطوانة غاز	اسطوانة غاز	اسطوانة غاز	اسطوانة غاز
كلمة التنبيه	تحذير	تحذير	تحذير	تحذير
بيان الخطورة	تحتوي غازاً تحت ضغط؛ قد تنفجر إذا سخنت	تحتوي غازاً تحت ضغط؛ قد تنفجر إذا سخنت	تحتوي غازاً مبرداً؛ قد يسبب حروقاً أو إصابات قرية (كريوجينية)	تحتوي غازاً تحت ضغط؛ قد تنفجر إذا سخنت

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

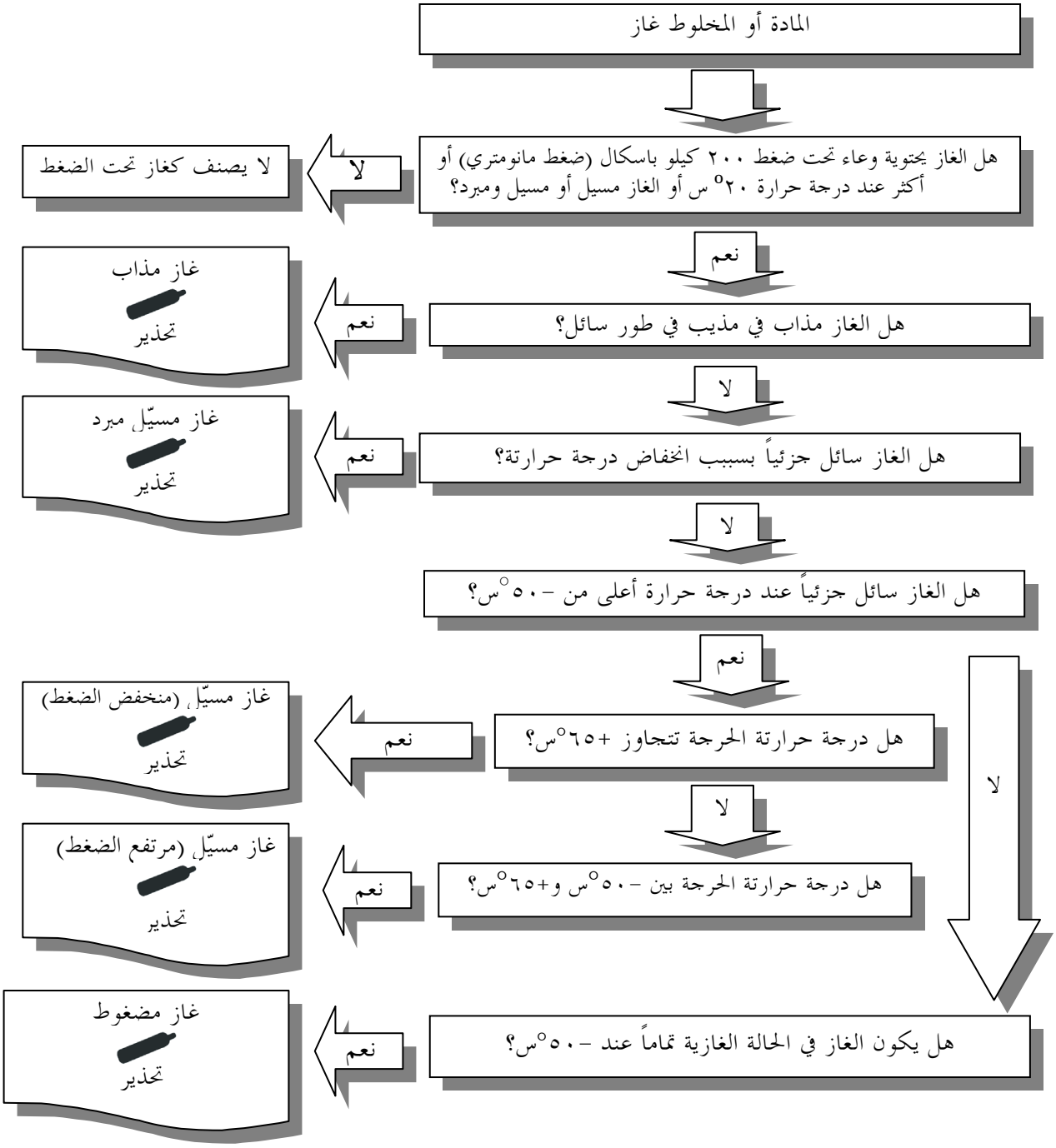
٢-٥-٤ منطق القرار والتوجيه

لا يمثل منطق القرار والتوجيه التاليان جزءاً من نظام التصنيف المنسق، ولكنهما يَردان هنا كتوجيهات إضافية. ويُوصى بشدة بأن يقُوم الشخص المسؤول عن التصنيف بدراسة المعايير قبل وأثناء استخدام منطق القرار.

٢-٥-٤-١ *منطق القرار*

يمكن إجراء التصنيف وفقاً لمنطق القرار ٢-٥.

منطق القرار ٢-٥ بشأن الغازات تحت الضغط



Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

٢-٥-٤-٢ ***التوجيه***

يلزم توفير المعلومات التالية من أجل تصنيف هذه المجموعة من الغازات:

(أ) الضغط البخاري عند ٥٠°س؛

(ب) الحالة الفيزيائية عند ٢٠°س والضغط الجوي المحيط المعياري؛

(ج) درجة الحرارة الحرجة.

ولتصنيف غاز ما، يلزم الحصول على البيانات المذكورة أعلاه. ويمكن الحصول عليها من الدراسات المنشورة، أو بالحساب أو تعيينها بالاختبار. ومعظم الغازات النقية مصنفه بالفعل في *توصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة، اللائحة التنظيمية النموذجية*. وتتطلب معظم مخاليط الغازات غير الدارجة حسابات إضافية يمكن أن تكون معقدة جداً.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الفصل ٢-٦

السوائل اللهوبة (القابلة للاشتعال)

٢-٦-١ تعريف

السائل اللهوب هو سائل له نقطة وميض لا تزيد على ٩٣°س.

٢-٦-٢ معايير التصنيف

يصنف السائل اللهوب في إحدى أربع فئات تندرج تحت هذه الرتبة وفقاً للجدول التالي:

الجدول ٢-٦-١: معايير تصنيف السوائل اللهوبة

الفئة	المعايير
١	نقطة الوميض < ٢٣°س ونقطة بدء الغليان ≤ ٣٥°س
٢	نقطة الوميض < ٢٣°س ونقطة بدء الغليان > ٣٥°س
٣	نقطة الوميض ≤ ٢٣°س و≤ ٦٠°س
٤	نقطة الوميض > ٦٠°س و≤ ٩٣°س

الملاحظة ١: *قد يعتبر المازوت وزيت الديزل وزيوت التدفئة الخفيفة التي تتراوح نقطة وميضها بين ٥٥°س و٧٥°س مجموعة خاصة لبعض الأغراض التنظيمية.*

الملاحظة ٢: *قد تعتبر السوائل التي تزيد نقطة وميضها على ٣٥°س ولا تزيد على ٦٠°س سوائل غير لهوبة لبعض الأغراض التنظيمية (مثل النقل) إذا أعطت نتائج سلبية في اختبار الاحتراقية المستمرة "L.2", القسم ٣٢, الجزء الثالث في توصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة، دليل الاختبارات والمعايير.*

الملاحظة ٣: *قد تعتبر السوائل اللهوبة اللزجة مثل الدهانات، والمينا، وطلاء اللك، والورنيش، والمواد اللاصقة ومواد الصقل كمجموعة خاصة لبعض الأغراض التنظيمية (مثل النقل). ويجوز أن تحدد اللائحة التنظيمية أو السلطة المختصة ذات الصلة تصنيف هذه المواد أو اتخاذ قرار باعتبارها مواد غير لهوبة.*

الملاحظة ٤: *لا ينبغي تصنيف الأيروسولات كسوائل لهوبة. انظر الفصل ٢-٣.*

٢-٦-٣ تبليغ معلومات الخطورة

ترد الاعتبارات العامة والاعتبارات المحددة المتعلقة باشتراطات الوسم في *تبليغ معلومات الخطورة: الوسم* (الفصل ١-٤). ويتضمن المرفق ٢ جداول موجزة عن التصنيف والوسم. ويتضمن المرفق ٣ أمثلة للبيانات التحذيرية والرسوم التخطيطية التي يمكن استخدامها حيثما تسمح بها السلطة المختصة.

الجدول ٢-٦-٢: عناصر وسم السوائل اللهوبة

	الفئة ١	الفئة ٢	الفئة ٣	الفئة ٤
الرمز	لهب	لهب	لهب	*بدون رمز*
كلمة التنبيه	خطر	خطر	تحذير	تحذير
بيان الخطورة	سائل وبخار لهوب بدرجة فائقة	سائل وبخار لهوب بشدة	سائل وبخار لهوب	سائل قابل للاحتراق

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

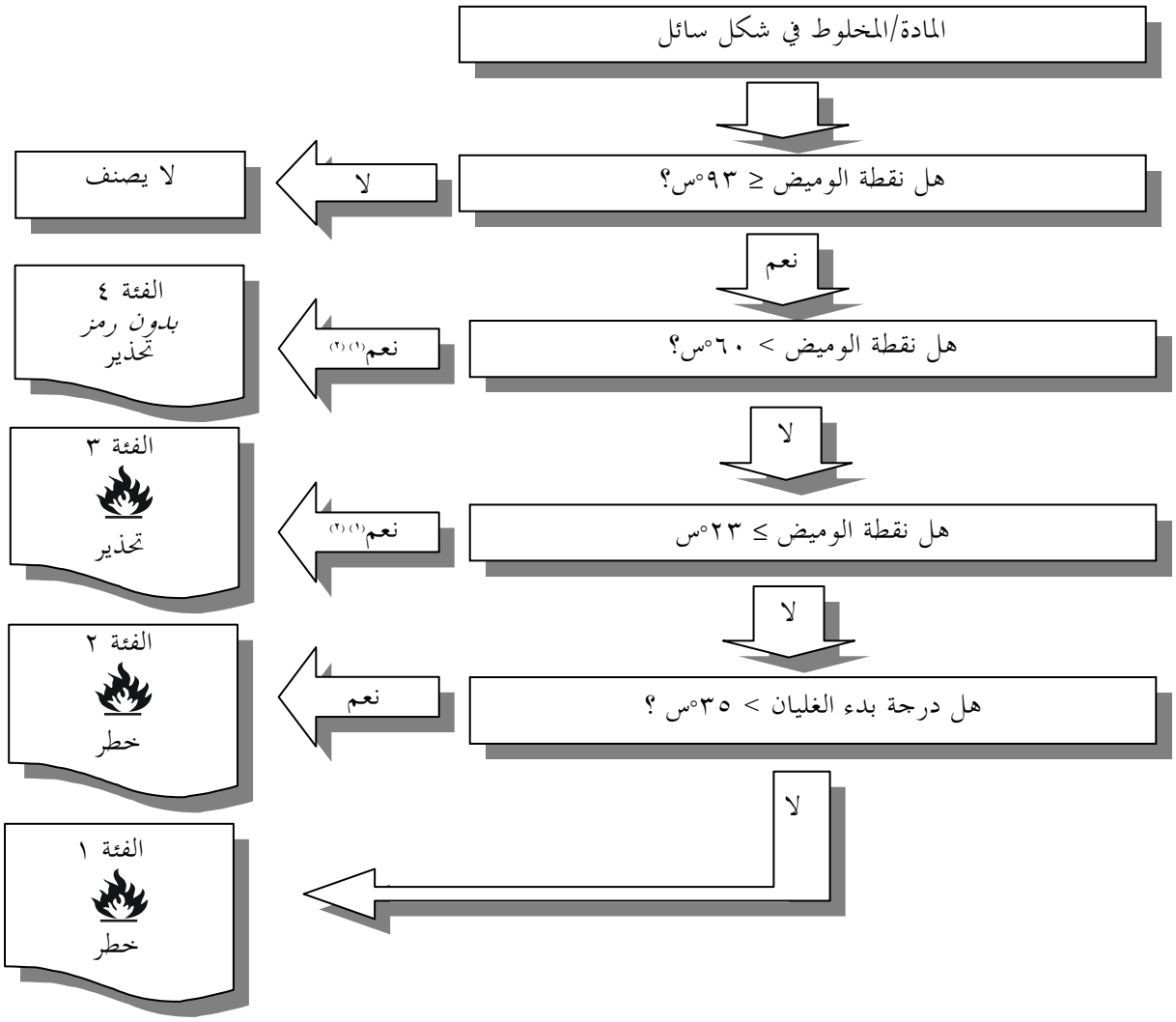
٢-٦-٤ منطق القرار والتوجيه

لا يمثل منطق القرار والتوجيه التاليان جزءاً من نظام التصنيف المنسق، ولكنهما يردان هنا كتوجيهات إضافية. ويوصى بشدة بأن يقوم الشخص المسؤول عن التصنيف بدراسة المعايير قبل وأثناء استخدام منطق القرار.

٢-٦-٤-١ *منطق القرار*

متى عرفت نقطة الوميض ونقطة بدء الغليان، أمكن تصنيف المادة أو المخلوط والحصول على المعلومات المتعلقة ببطاقات الوسم المنسقة ذات الصلة وفقاً لمنطق القرار ٢-٦:

منطق القرار ٢-٦ بشأن السوائل اللهوبة



---

(١) *قد يعتبر المازوت وزيت الديزل وزيوت التدفئة الخفيفة التي تتراوح نقطة وميضها بين ٥٥°س و٧٥°س كمجموعة خاصة لبعض الأغراض التنظيمية بالنظر إلى أن هذه المخاليط من الهيدروكربونات لها نقاط وميض مختلفة في ذلك النطاق. وفي هذه الحالة يجوز أن يحدد تصنيف هذه المنتجات في الفئة ٣ أو ٤ في اللائحة التنظيمية أو وفقاً لتعليمات السلطة المختصة.*

(٢) *قد تعتبر السوائل التي تزيد نقطة وميضها على ٣٥°س ولا تزيد على ٦٠°س سوائل غير لهوبة لبعض الأغراض التنظيمية (مثل النقل) إذا أعطت نتائج سلبية في اختبار الاحتراقية المستمرة "L.2, Part III, section 32" في توصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة، دليل الاختبارات والمعايير.*

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

٢-٦-٤-٢ *التوجيه*

٢-٦-٤-٢-١ يلزم لتصنيف سائل لهوب توفير بيانات عن نقطة وميضه ونقطة بدء غليانه. ويمكن تحديد البيانات بالاختبار أو الحصول عليها من الدراسات المنشورة أو بالحساب.

٢-٦-٤-٢-٢ وفي حالة المخاليط[٣] التي تحتوي سوائل لهوبة معروفة بتركيزات محددة، رغم إمكان احتوائها مكونات غير طيارة، مثل البوليمرات، والمضافات، لا يتطلب الأمر تحديد نقطة الوميض عن طريق التجارب إذا كانت نقطة الوميض المحسوبة للمخلوط، باستخدام الطريقة المشروحة في الفقرة ٢-٦-٤-٢-٣ أدناه، تزيد بمقدار ٥°س[٤] على الأقل عن معيار التصنيف ذي الصلة (٢٣°س و٦٠°س، على التوالي) وشريطة:

(أ) أن يكون تركيب المخلوط معروفاً بدقة (إذا كانت المادة ذات نطاق تركيب محدد، ينبغي أن يختار للتقدير التركيب الذي يتسم بأدنى درجة وميض محسوبة)؛

(ب) أن يكون أدنى حد للانفجار لكل مكون معروفاً (ينبغي تطبيق علاقة ترابط مناسبة عند استكمال هذه البيانات لاستنتاج درجات حرارة أخرى بخلاف ظروف الاختبار) فضلاً عن طريقة لحساب أدنى حد لانفجار المخلوط؛

(ج) أن يكون ارتباط درجة حرارة ضغط البخار المشبع ومعامل النشاط معروفين لكل مكون كما هو موجود في المخلوط؛

(د) أن يكون الطور السائل متجانساً.

٢-٦-٤-٢-٣ ويرد وصف لطريقة مناسبة في Gmehling and Rasmussen (Ind. Eng. Chem. Fundament, 21, 186, (1982)) وفي حالة المخلوط الذي يحتوي مكونات غير طيارة، مثل البوليمرات أو المضافات، تحسب نقطة الوميض من المكونات الطيارة. ويعتبر أن المكون غير الطيار ينقص بشكل طفيف الضغط الجزئي للمذيبات وتكون نقطة الوميض المحسوبة أقل قليلاً من القيمة المقيسة.

٢-٦-٤-٢-٤ وفي حالة عدم توفر بيانات، تحدد نقطة الوميض ونقطة بدء الغليان عن طريق الاختبار. وتعين نقطة الوميض بطريقة اختبار البوتقة المغلقة. ولا تقبل اختبارات البوتقة المفتوحة إلا في حالات خاصة.

٢-٦-٤-٢-٥ ينبغي استخدام الطرائق التالية لتحديد نقطة وميض السوائل اللهوبة:

المعايير الدولية:

ISO 1516
ISO 1523
ISO 2719
ISO 13736
ISO 3679
ISO 3680

---

(٣) *إن طريقة الحساب محققة، حتى الآن، للمخاليط التي تحتوي حتى ستة مكونات طيارة. ويمكن أن تكون هذه المكونات سوائل لهوبة مثل الهيدروكربونات، والإيثرات، والكحولات، والإسترات (باستثناء الأكريلات)، والمياه. بيد أنها غير محققة بالنسبة للمخاليط التي تحتوي مركبات مهلجنة و/أو كبريتية و/أو فوسفورية فضلاً عن أكريلات متفاعلة.*

(٤) *إذا كانت نقطة الوميض المحسوبة تزيد بمقدار أقل من ٥°س عن معيار التصنيف ذي الصلة، يجوز عدم استخدام طريقة الحساب وينبغي تحديد نقطة الوميض عن طريق التجارب.*

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

المعايير الوطنية:

American Society for Testing Materials International, 100Barr Harbor Drive, PO Box C 700, West Conshohocken, Pennsylvania, USA 19428-2959:

ASTM D 3828-07a, "Standard Test Methods for Flash Point by Small Scale Closed Tester"
ASTM D 56-05, "Standard Test Method for Flash Point by Tag Closed Cup Tester"
ASTM D 3278-96(2004)el, "Standard Test Methods for Flash Point of Liquids by Small Scale Closed Cup Apparatus"
ASTM D 0093-08, "Standard Test Methods for Flash Point by Pensky-Martens Closed Cup Tester"

Association française de normalisation, AFNOR, 11, rue de Pressensé. 93571 La Plaine Saint-Denis Cedex:

French Standard NF M 07 - 019
French Standards NF M 07 - 011/NF T 30 - 050/NF T 66 - 009
French Standard NF M 07 - 036

Deutsches Institut für Normung, Burggrafenster 6, D-10787 Berlin:

Standard DIN 51755 (flash points below 65° C)

State Committee of the Council of Ministers for Standardization, 113813, GSP, Moscow, M-49 Leninsky Prospect, 9:

GOST 12.1.044-84

٢-٦-٤-٢-٦ ينبغي استخدام الطرائق التالية لتحديد نقطة الغليان الأولية للسوائل اللهوبة:

المعايير الدولية:

ISO 3924
ISO 4626
ISO 3405

المعايير الوطنية:

American Society for Testing Materials International, 100 Barr Harbor Drive, PO Box C700, West Conshohocken, Pennsylvania, USA 19428-2959:

ASTM D86-07a, "Standard Test Method for Distillation of Petroleum Products at Atmospheric Pressure"

ASTM D1078-05, "Standard Test Method for Distillation Range of Volatile Organic Liquids"

الطرائق المقبولة الأخرى:

Method A.2 as described in Part A of the Annex to Commission Regulation (EC) No. 440/2008(٥).

(٥) *لائحة المفوضية (المفوضية الأوروبية) رقم ٢٠٠٨/٤٤٠ المؤرخة ٣٠ أيار/مايو ٢٠٠٨ التي تحدد طرائق الاختبار عملاً باللائحة (المفوضية الأوروبية) رقم ١٩٠٧/٢٠٠٦ الصادرة عن البرلمان الأوروبي والمجلس المعني بتسجيل وتقييم وترخيص وتقييد استخدام المواد الكيميائية (REACH) (الجريدة الرسمية للاتحاد الأوروبي، رقم L142 المؤرخة ٣١ أيار/مايو ٢٠٠٨، الصفحات ١-٧٣٩ وL143 المؤرخة ٣ حزيران/يونيه ٢٠٠٨، الصفحة ٥٥).*

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الفصل ٢-٧

المواد الصلبة اللهوبة (القابلة للاشتعال)

٢-٧-١ تعريف

المادة الصلبة اللهوبة (القابلة للاشتعال) هي مادة صلبة تحترق بسهولة، أو قد تسبب حريقاً أو تسهم فيه من خلال الاحتكاك.

والمواد الصلبة السهلة الاحتراق هي مواد مسحوقة أو حبيبية أو في شكل عجينة وهي خطرة إذا كان يسهل اشتعالها بالتلامس القصير مع مصدر إشعال مثل عود ثقاب مشتعل، وإذا كان اللهب ينتشر بسرعة.

٢-٧-٢ معايير التصنيف

٢-٧-٢-١ تصنف المواد الصلبة في شكل مسحوق أو حبيبات أو عجينة أو مخاليط هذه المواد باعتبارها مواد صلبة سهلة الاحتراق عندما يكون زمن الاحتراق في واحد أو أكثر من الاختبارات التي تجرى وفقاً للطريقة المبينة في *توصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة، دليل الاختبارات والمعايير*، الجزء الثالث، القسم الفرعي ٣٣-٢-١، أقل من ٤٥ ث أو عندما يكون معدل الاحتراق أكبر من ٢,٢ مم/ث.

٢-٧-٢-٢ وتصنف مساحيق الفلزات وسبائك الفلزات كمواد قابلة للاشتعال عندما يمكنها أن تشتعل وينتشر التفاعل على طول العينة بالكامل في ١٠ دقائق أو أقل.

٢-٧-٢-٣ وتصنف المواد الصلبة التي قد تسبب حدوث حريق من خلال الاحتكاك في هذه الرتبة بالقياس مع المواد الموجودة (على سبيل المثال، أعواد الثقاب) إلى حين وضع معايير نهائية بشأنها.

٢-٧-٢-٤ وتصنف المادة الصلبة القابلة للاشتعال في إحدى فئتين تحت هذه الرتبة باستخدام الطريقة "N.1" كما هو مبين في الجزء الثالث، القسم الفرعي ٣٣-٢-١ من *توصيات الأمم المتحدة، دليل الاختبارات والمعايير بشأن نقل البضائع الخطرة*، وفقاً للجدول التالي:

الجدول ٢-٧-١: معايير لتصنيف المواد الصلبة القابلة للاشتعال

الفئة	المعايير
١	اختبار معدل الاحتراق: المواد أو المخاليط بخلاف مساحيق الفلزات: (أ) المنطقة المبللة لا توقف النار؛ و (ب) زمن الاحتراق < ٤٥ ث أو معدل الاحتراق > ٢,٢ مم/ث مساحيق الفلزات: زمن الاحتراق ≤ ٥ دقائق
٢	اختبار معدل الاحتراق: المواد أو المخاليط بخلاف مساحيق الفلزات: (أ) المنطقة المبللة توقف النار لمدة ٤ دقائق على الأقل؛ و (ب) زمن الاحتراق < ٤٥ ث أو معدل الاحتراق > ٢,٢ مم/ث مساحيق الفلزات: زمن الاحتراق > ٥ دقائق و≤ ١٠ دقائق

الملاحظة ١: *ينبغي في اختبارات تصنيف المواد أو المخاليط الصلبة إجراء الاختبار على المادة أو المخلوط بالشكل المقدم. وعلى سبيل المثال، إذا قدمت المادة الكيميائية نفسها لأغراض التزويد أو النقل في شكل فيزيائي يختلف عن الشكل الذي تم اختباره، ويعتبر أنه على الأرجح يغير مادياً بدرجة كبيرة أداءه في اختبار التصنيف، وجب اختبار المادة أو المخلوط في ذلك الشكل الجديد.*

الملاحظة ٢: *لا ينبغي تصنيف الأيروسولات كمواد صلبة لهوبة. انظر الفصل ٢-٣.*

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

٢-٧-٣ تبليغ معلومات الخطورة

ترد الاعتبارات العامة والاعتبارات المحددة المتعلقة باشتراطات الوسم في *تبليغ معلومات الخطورة: الوسم* (الفصل ١-٤). ويتضمن المرفق ٢ جداول موجزة عن التصنيف والوسم. ويتضمن المرفق ٣ أمثلة للبيانات التحذيرية والرسوم التخطيطية التي يمكن استخدامها حيثما تسمح بها السلطة المختصة.

الجدول ٢-٧-٢: عناصر وسم المواد الصلبة القابلة للاشتعال

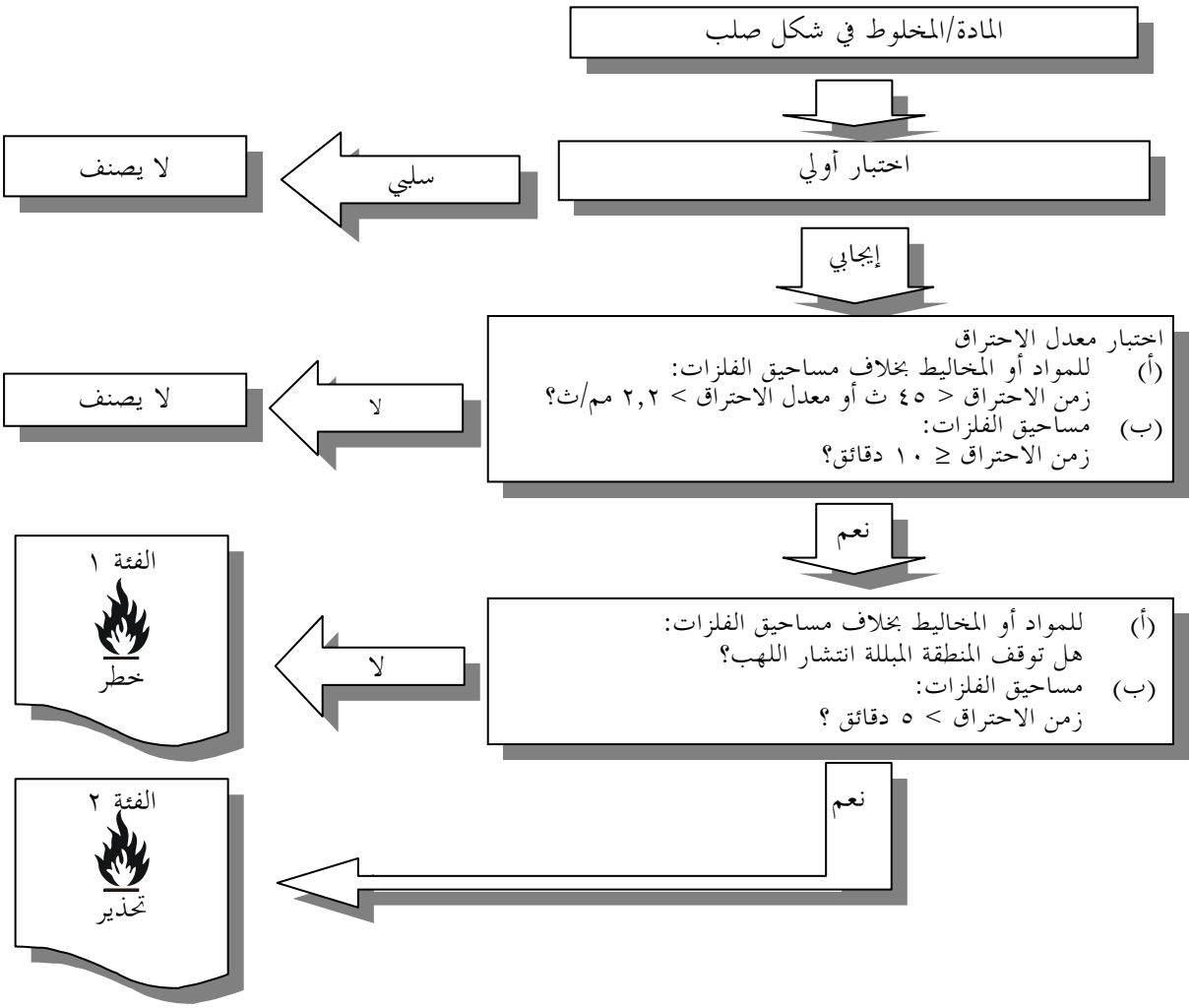
	الفئة ١	الفئة ٢
الرمز	لهب	لهب
كلمة التنبيه	خطر	تحذير
بيان الخطورة	مادة صلبة قابلة للاشتعال	مادة صلبة قابلة للاشتعال

٢-٧-٤ منطق القرار

لا يمثل منطق القرار جزءاً من نظام التصنيف المنسق، ولكنه يرد هنا كتوجيه إضافي. ويوصى بشدة بأن يقوم الشخص المسؤول عن التصنيف بدراسة المعايير قبل وأثناء استخدام منطق القرار.

ولتصنيف مادة صلبة قابلة للاشتعال، تجرى طريقة الاختبار "N.1" المبينة في الجزء الثالث، القسم الفرعي ٣٣-٢-١ من *توصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة، دليل الاختبارات والمعايير*. ويتكون الإجراء من اختبارين: اختبار فحص أولي واختبار معدل الاحتراق. ويحدد التصنيف وفقاً لمنطق القرار ٢-٧.

منطق القرار ٢-٧ بشأن المواد الصلبة القابلة للاشتعال



Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الفصل ٢-٨

المواد والمخاليط الذاتية التفاعل

٢-٨-١ تعاريف

٢-٨-١-١ *المواد أو المخاليط الذاتية التفاعل* هي مواد أو مخاليط سائلة أو صلبة غير مستقرة حرارياً معرضة لحدوث تحلل طارد للحرارة بقوة حتى بدون اشتراك الأكسجين (الهواء). ولا يشمل هذا التعريف المواد والمخاليط المصنفة في إطار النظام المنسق عالمياً كمتفجرات أو أكاسيد فوقية عضوية أو عوامل مؤكسدة.

٢-٨-١-٢ تعتبر المواد أو المخاليط الذاتية التفاعل ذات خواص تفجيرية عندما تكون التركيبة، في الاختبار المعملي، قابلة للانفجار أو للاحتراق بسرعة أو لإحداث تأثير عنيف عند التسخين في حَيّز محصور.

٢-٨-٢ معايير التصنيف

٢-٨-٢-١ ينظر في تصنيف أي مواد أو مخاليط ذاتية التفاعل في هذه الرتبة إذا لم تكن:

(أ) متفجرة وفقاً لمعايير النظام المنسق عالمياً المبينة في الفصل ٢-١؛

(ب) سوائل أو مواد صلبة مؤكسدة وفقاً لمعايير الفصل ٢-١٣ أو ٢-١٤، باستثناء أن مخاليط المواد المؤكسدة التي تحتوي ٥ في المائة أو أكثر من مواد عضوية قابلة للاحتراق تصنف كمواد ذاتية التفاعل وفقاً للإجراء المبين في الملاحظة الواردة أدناه؛

(ج) أكاسيد فوقية عضوية وفقاً لمعايير النظام المنسق عالمياً المبينة في الفصل ٢-١٥؛

(د) حرارة تحللها أقل من ٣٠٠ جول/غرام؛ أو

(ه) درجة حرارة تحللها الذاتي التسارع أعلى من ٧٥°س للعبوة زنة ٥٠كغم.

ملاحظة: *مخاليط المواد المؤكسدة، التي تستوفي معايير التصنيف كمواد مؤكسدة وتحتوي ٠,٥ في المائة أو أكثر من مواد عضوية قابلة للاحتراق ولا تستوفي المعايير المبينة في (أ) أو (ج) أو (د) أو (ه) أعلاه، تخضع لإجراءات تصنيف المواد الذاتية التفاعل؛*

والمخلوط الذي يظهر خواص مادة ذاتية التفاعل من النوع باء إلى واو (انظر ٢-٨-٢-٢)، يصنف كمادة ذاتية التفاعل.

٢-٨-٢-٢ تصنف المواد والمخاليط الذاتية التفاعل في واحدة من سبع فئات من "الأنواع ألف إلى زاي" تحت هذه الرتبة، وفقاً للمبادئ التالية:

(أ) أي مواد أو مخاليط ذاتية التفاعل يمكن أن تنفجر أو تحترق بسرعة، وهي معبأة، **تصنف كمواد ذاتية التفاعل من النوع ألف**؛

(ب) أي مواد أو مخاليط ذاتية التفاعل تتسم بخواص انفجارية ولا تنفجر أو تحترق بسرعة، وهي معبأة، ولكنها قادرة على إحداث انفجار حراري في هذه العبوة، **تصنف كمواد ذاتية التفاعل من النوع باء**؛

(ج) أي مواد أو مخاليط ذاتية التفاعل تتسم بخواص انفجارية ولكن لا يمكنها، وهي معبأة، أن تنفجر أو تحترق بسرعة أو تحدث انفجاراً حرارياً، **تصنف كمواد ذاتية التفاعل من النوع جيم**؛

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

(د) أي مواد أو مخاليط ذاتية التفاعل إذا كانت في الاختبار المعملي:

'١' تنفجر جزئياً، ولا تحترق بسرعة، ولا تحدث تأثيراً عنيفاً عند التسخين في حيز محصور؛ أو

'٢' لا تنفجر مطلقاً، وتحترق ببطء، ولا تحدث تأثيراً عنيفاً عند التسخين في حيز محصور؛ أو

'٣' لا تنفجر أو تحترق مطلقاً وتحدث تأثيراً متوسط القوة عند التسخين في حيز محصور؛

تصنف كمواد **ذاتية التفاعل من النوع دال**؛

(هـ) أي مواد أو مخاليط ذاتية التفاعل، إذا كانت في الاختبار المعملي لا تنفجر أو لا تحترق مطلقاً وتظهر تأثيراً بطيئاً أو لا تظهر تأثيراً عند التسخين في حيز محصور، **تصنف كمواد ذاتية التفاعل من النوع هاء**؛

(و) أي مواد أو مخاليط ذاتية التفاعل، إذا كانت في الاختبار المعملي لا تنفجر في حال وضعها في فجوة أو لا تحترق مطلقاً، ولا تظهر سوى تأثير ضعيف أو تكون بلا تأثير عند التسخين في حيز محصور، وليس لها سوى قوة انفجارية ضعيفة أو تكون بلا قوة انفجارية، **تصنف كمواد ذاتية التفاعل من النوع واو**؛

(ز) أي مواد أو مخاليط ذاتية التفاعل، إذا كانت في الاختبار المعملي لا تنفجر في حال وضعها في فجوة ولا تحترق مطلقاً، ولا تُظهر سِوى تأثير ضعيف أو تكون بلا تأثير عند التسخين في حيز محصور، وليست لها أية قوة انفجارية، شريطة أن تكون مستقرة حرارياً (درجة حرارة التحلل الذاتي التسارع بين ٦٠°س و٧٥°س للعبوة زنة ٥٠ كغم)، وفي حالة المخاليط السائلة، عندما تستخدم مادة تخفيف لتزع الحساسية ذات نقطة غليان ≥ ١٥٠°س، **تصنف كمواد ذاتية التفاعل من النوع زاي**. وإذا كان المخلوط غير مستقر حرارياً أو استخدمت مادة تخفيف لتزع الحساسية ذات نقطة غليان < ١٥٠°س، **يصنف المخلوط كمادة ذاتية التفاعل من النوع واو**.

الملاحظة ١: *النوع زاي ليست له عناصر لتبليغ معلومات الخطورة، لكن ينبغي دراسته من حيث الخواص التي تنتمي إلى رتب الخطورة الأخرى.*

الملاحظة ٢: *قد لا يكون التصنيف ألف إلى زاي ضرورياً بالنسبة لجميع النظم.*

٢-٨-٢-٣ *معايير ضبط درجة الحرارة*

يلزم إخضاع المواد الذاتية التفاعل لضبط درجة الحرارة إذا كانت درجة حرارة تحللها الذاتي التسارع ≥ من ٥٥°س. وترد طرائق الاختبار لتعيين درجة التحلل الذاتي التسارع واشتقاق درجات حرارة الضبط والطوارئ في الفرع ٢٨ من الجزء الثاني من *توصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة، دليل الاختبارات والمعايير*. ويُجرى الاختبار المختار بشكل يمثل العبوة، من حيث الحجم والمواد.

٢-٨-٣ تبليغ معلومات الخطورة

ترد الاعتبارات العامة والاعتبارات المحددة المتعلقة باشتراطات الوسم في *تبليغ معلومات الخطورة: الوسم* (الفصل ١-٤). ويتضمن المرفق ٢ جداول موجزة عن التصنيف والوسم. ويتضمن المرفق ٣ أمثلة للبيانات التحذيرية والرسوم التخطيطية التي يمكن استخدامها حيثما تسمح بها السلطة المختصة.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الجدول ٢-٨-١: عناصر وسم المواد والمخاليط الذاتية التفاعل

	النوع ألف	النوع باء	النوعان جيم ودال	النوعان هاء وواو	النوع زاي[أ]
الرمز	قنبلة متفجرة	قنبلة متفجرة ولهب	لهب	لهب	*لا تخصص عناصر وسم لفئة الخطورة هذه*
كلمة التنبيه	خطر	خطر	خطر	تحذير	
بيان الخطورة	قد يسبب التسخين انفجاراً	قد يسبب التسخين اندلاع النار أو انفجاراً	قد يسبب التسخين اندلاع النار	قد يسبب التسخين اندلاع النار	

(أ) *النوع زاي ليست له عناصر لتبليغ معلومات الخطورة، لكن ينبغي دراسته من حيث الخواص التي تنتمي لرتب الخطورة الأخرى.*

٢-٨-٤ منطق القرار والتوجيه

لا يمثل منطق القرار والتوجيه التاليان جزءاً من نظام التصنيف المنسق، ولكنهما يردان هنا كتوجيهات إضافية. ويوصى بشدة بأن يقوم الشخص المسؤول عن التصنيف بدراسة المعايير قبل وأثناء استخدام منطق القرار.

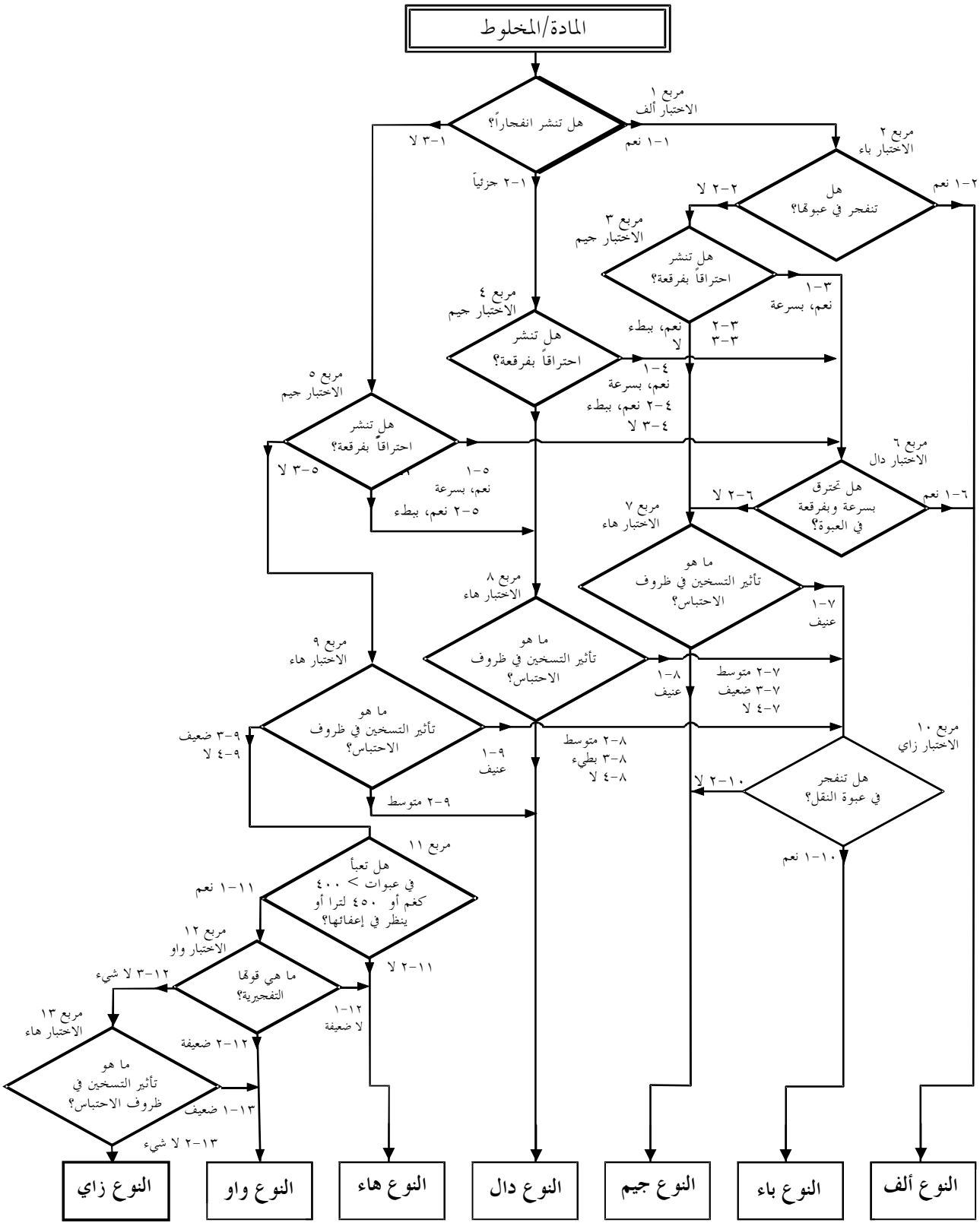
٢-٨-٤-١ *منطق القرار*

لتصنيف مادة أو مخلوط ذاتي التفاعل ينبغي إجراء مجموعة الاختبارات من ألف إلى حاء، كما هو مبين في الجزء الثاني من *توصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة، دليل الاختبارات والمعايير*. ويتبع في التصنيف منطق القرار ٢-٨.

وينبغي تعيين خواص المواد والمخاليط الذاتية التفاعل التي تعتبر حاسمة لتصنيفها عن طريق التجارب. وترد طرائق اختبار مع معايير تقييم مناسبة في *توصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة، دليل الاختبارات والمعايير*، الجزء الثاني (مجموعة الاختبارات من ألف إلى حاء).

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

منطق القرار ٢-٨ بشأن المواد والمخاليط الذاتية التفاعل



Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

٢-٨-٤-٢ *التوجيه*

لا يلزم تطبيق إجراءات التصنيف على المواد والمخاليط الذاتية التفاعل في الحالات التالية:

(أ) إذا لم توجد مجموعات كيميائية في الجزيء مرتبطة بخواص انفجارية أو ذاتية التفاعل؛ وترد أمثلة لهذه المجموعات في التذييل ٦ في الجدولين ألف ٦-١ وألف ٦-٢ من *توصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة، دليل الاختبارات والمعايير*؛ أو

(ب) في حالة المادة العضوية المفردة أو المخلوط المتجانس من مواد عضوية، إذا كانت قيمة درجة حرارة التحلل الذاتي التسارع أعلى من ٧٥°س أو كانت طاقة التحلل الطارد للحرارة أقل من ٣٠٠ جول/غرام. ويمكن تقدير درجة حرارة البدء وطاقة التحلل باستخدام طريقة مناسبة لقياس كمية الحرارة (انظر الجزء الثاني، القسم الفرعي ٢٠-٣-٣-٣ في *توصيات الأمم المتحدة بشأن البضائع الخطرة، دليل الاختبارات والمعايير*).

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الفصل ٢-٩

السوائل التلقائية الاشتعال

٢-٩-١ تعريف

السائل التلقائي الاشتعال هو سائل معرض، حتى بكميات صغيرة، للاشتعال في خلال ٥ دقائق من تلامسه مع الهواء.

٢-٩-٢ معايير التصنيف

يصنف السائل التلقائي الاشتعال في فئة وحيدة تحت هذه الرتبة باستخدام الاختبار N.3 في الجزء الثالث، القسم الفرعي ٣٣-٣-١-٥ من *توصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة، دليل الاختبارات والمعايير*، وفقاً للجدول التالي:

الجدول ٢-٩-١: معايير تصنيف السوائل التلقائية الاشتعال

الفئة	المعايير
١	يشتعل السائل في خلال ٥ دقائق عندما يضاف إلى مادة خاملة ويُعرَّض للهواء، أو يسبب اشتعال ورقة ترشيح أو تفحمها بالتلامس مع الهواء في خلال ٥ دقائق.

٢-٩-٣ تبليغ معلومات الخطورة

ترد الاعتبارات العامة والاعتبارات المحددة المتعلقة باشتراطات الوسم في *تبليغ معلومات الخطورة: الوسم* (الفصل ١-٤). ويتضمن المرفق ٢ جداول موجزة عن التصنيف والوسم. ويتضمن المرفق ٣ أمثلة للبيانات التحذيرية والرسوم التخطيطية التي يمكن استخدامها حيثما تسمح بها السلطة المختصة.

الجدول ٢-٩-٢: عناصر وسم السوائل التلقائية الاشتعال

	الفئة ١
الرمز	لهب
كلمة التنبيه	خطر
بيان الخطورة	يشتعل فور التعرض للهواء

٢-٩-٤ منطق القرار والتوجيه

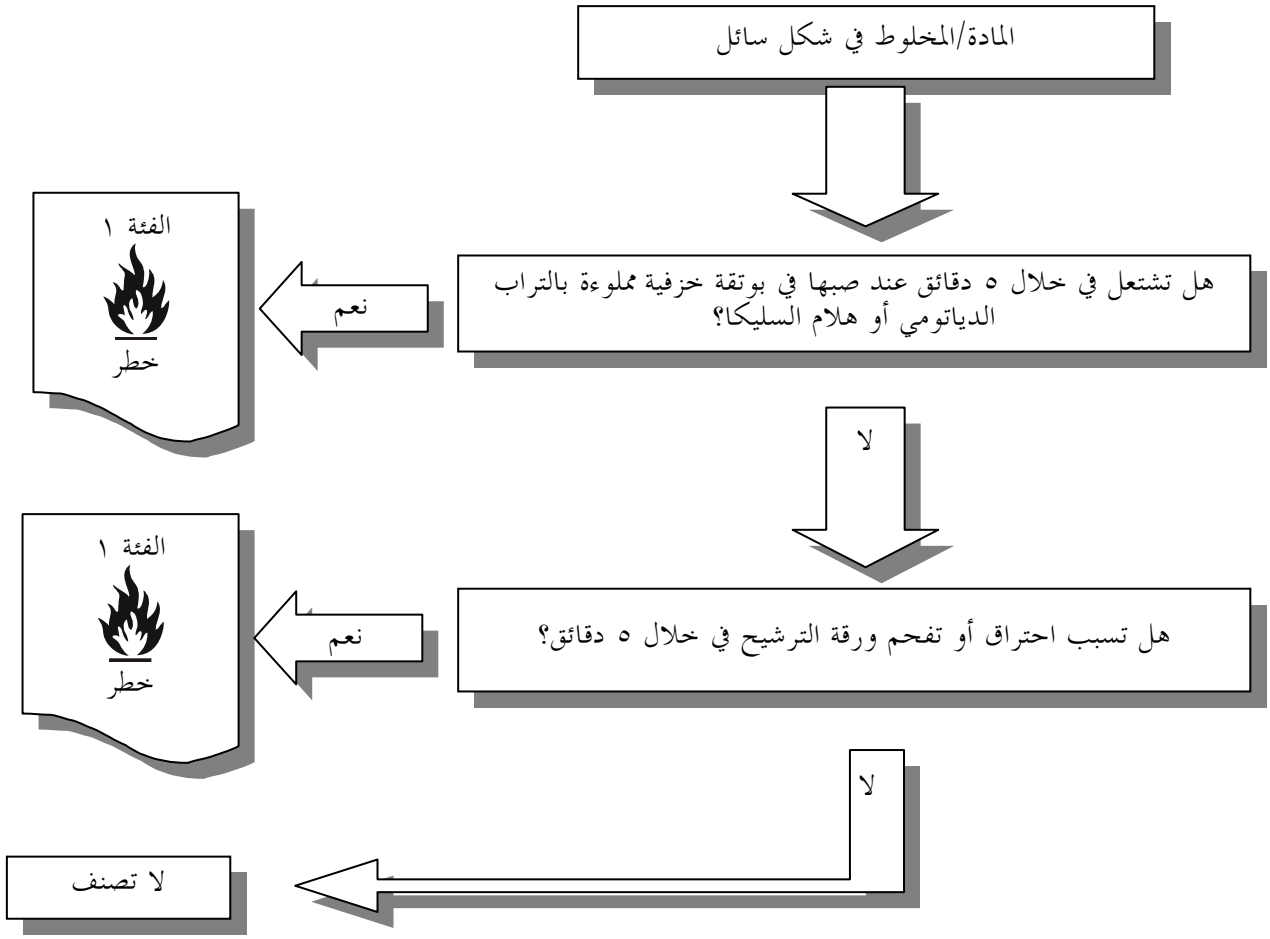
لا يمثل منطق القرار والتوجيه التاليان جزءاً من نظام التصنيف المنسق، ولكنهما يردان هنا كتوجيهات إضافية. ويوصى بشدة بأن يقوم الشخص المسؤول عن التصنيف بدراسة المعايير قبل وأثناء استخدام منطق القرار.

٢-٩-٤-١ *منطق القرار*

لتصنيف سائل تلقائي الاشتعال، ينبغي إجراء طريقة الاختبار N.3 كما هو مبين في الجزء الثالث، القسم الفرعي ٣٣-٣-١-٥ من *توصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة، دليل الاختبارات والمعايير*. ويتضمن الإجراء خطوتين. ويحدد التصنيف وفقاً لمنطق القرار ٢-٩.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

منطق القرار ٢-٩ بشأن السوائل التلقائية الاشتعال



التوجيه **٢-٩-٤-٢**

لا يلزم تطبيق إجراءات تصنيف للسوائل التلقائية الاشتعال عندما توضح الخبرة في الإنتاج والمناولة أن المادة أو المخلوط لا يشتعلان تلقائياً عند التلامس مع الهواء في درجات الحرارة العادية (أي أن المادة معروفة باستقرارها عند درجة الحرارة العادية لفترات طويلة (أيام)).

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الفصل ٢-١٠

المواد الصلبة التلقائية الاشتعال

٢-١٠-١ تعريف

المادة الصلبة التلقائية الاشتعال هي مادة صلبة معرضة، حتى بكميات صغيرة، للاشتعال في خلال ٥ دقائق من تلامسها مع الهواء.

٢-١٠-٢ معايير التصنيف

تصنف المادة الصلبة التلقائية الاشتعال في فئة وحيدة تحت هذه الرتبة باستخدام الاختبار N.2 المبين في الجزء الثالث، القسم الفرعي ٣٣-٣-١-٤ من *توصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة، دليل الاختبارات والمعايير*، وفقاً للجدول التالي:

الجدول ٢-١٠-١: معايير تصنيف المواد الصلبة التلقائية الاشتعال

الفئة	المعايير
١	تشتعل المادة الصلبة في خلال ٥ دقائق من تلامسها مع الهواء.

ملاحظة: *ينبغي في اختبارات تصنيف المواد أو المخاليط الصلبة إجراء الاختبار على المادة أو المخلوط بالشكل المقدم. وعلى سبيل المثال، إذا قدمت المادة الكيميائية نفسها لأغراض التزويد أو النقل في شكل فيزيائي يختلف عن الشكل الذي تم اختباره، ويعتبر أنه على الأرجح يغيّر مادياً أداءه في اختبار التصنيف، وجب اختبار المادة أو المخلوط في ذلك الشكل الجديد.*

٢-١٠-٣ تبليغ معلومات الخطورة

ترد الاعتبارات العامة والاعتبارات المحددة المتعلقة باشتراطات الوسم في *تبليغ معلومات الخطورة: الوسم* (الفصل ١-٤). ويتضمن المرفق ٢ جداول موجزة عن التصنيف والوسم. ويتضمن المرفق ٣ أمثلة للبيانات التحذيرية والرسوم التخطيطية التي يمكن استخدامها حيثما تسمح بها السلطة المختصة.

الجدول ٢-١٠-٢: عناصر وسم المواد الصلبة التلقائية الاشتعال

	الفئة ١
الرمز	لهب
كلمة التنبيه	خطر
بيان الخطورة	يشتعل فور التعرض للهواء

٢-١٠-٤ منطق القرار والتوجيه

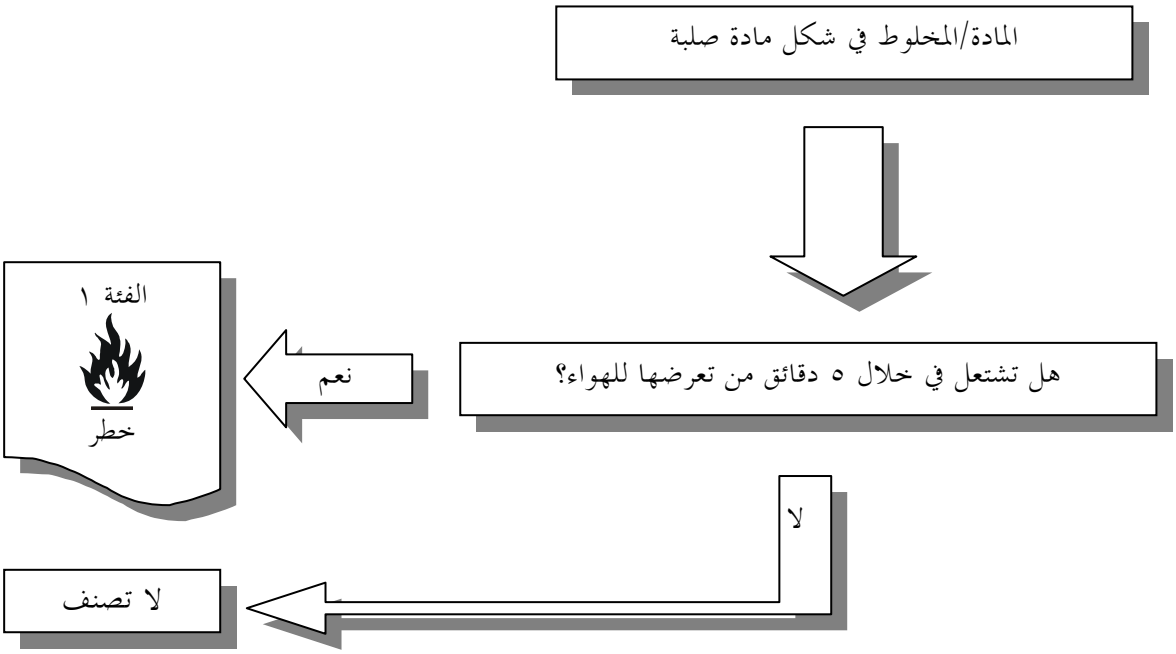
لا يمثل منطق القرار والتوجيه التاليان جزءاً من نظام التصنيف المنسق، ولكنهما يردان هنا كتوجيهات إضافية. ويوصى بشدة بأن يَقوم الشخص المسؤول عن التصنيف بدراسة المعايير قبل وأثناء استخدام منطق القرار.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

٢-١٠-٤-١ *منطق القرار*

لتصنيف مادة صلبة تلقائية الاشتعال، تجرى طريقة الاختبار N.2 كما هو مبين في الجزء الثالث، القسم الفرعي ٣٣-٣-١-٤ من *توصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة، دليل الاختبارات والمعايير*. ويحدد التصنيف وفقاً لمنطق القرار ٢-١٠.

منطق القرار ٢-١٠ بشأن المواد الصلبة التلقائية الاشتعال



٢-١٠-٤-٢ *التوجيه*

لا يلزم تطبيق إجراءات التصنيف للمواد الصلبة التلقائية الاشتعال عندما توضح الخبرة في الإنتاج أو المناولة أن المادة أو المخلوط لا يشتعلان تلقائياً عند التلامس مع الهواء في درجات الحرارة العادية (أي أن المادة أو المخلوط معروفان بالاستقرار عند درجة الحرارة العادية لفترات طويلة (أيام)).

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الفصل ٢-١١

المواد والمخاليط الذاتية التسخين

٢-١١-١ تعريف

المواد أو المخاليط الذاتية التسخين هي مواد أو مخاليط صلبة أو سائلة، بخلاف السوائل والمواد الصلبة التلقائية الاشتعال، معرضة عن طريق التفاعل مع الهواء وبدون تزويد بالطاقة، للتسخين الذاتي؛ وتختلف هذه المواد أو المخاليط عن المواد أو المخاليط التلقائية الاشتعال في أنها لا تشتعل إلا في الكميات الكبيرة (كيلوغرامات) وبعد فترات طويلة من الزمن (ساعات أو أيام).

ملاحظة: *إن التسخين الذاتي لمادة أو مخلوط هو عملية ينتج عنها حرارة نتيجة التفاعل التدريجي للمادة أو المخلوط مع الأكسجين (في الهواء). وإذا كان معدل إنتاج الحرارة يتجاوز معدل فقدان الحرارة، سترتفع درجة حرارة المادة أو المخلوط مما قد يؤدي، بعد فترة حث، إلى اشتعال ذاتي أو احتراق.*

٢-١١-٢ معايير التصنيف

٢-١١-٢-١ تصنف المواد أو المخاليط كمواد ذاتية التسخين في هذه الرتبة إذا كانت في الاختبارات التي تجرى وفقاً لطريقة الاختبار المبينة في *توصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة، دليل الاختبارات والمعايير*، الجزء الثالث، القسم الفرعي ٣٣-٣-١-٦:

(أ) تعطي نتيجة إيجابية باستخدام عيّنة مكعبة طول ضلعها ٢٥ مم عند ١٤٠°س؛

(ب) تعطي نتيجة إيجابية في اختبار تستخدم فيه عينة مكعبة طول ضلعها ١٠٠ مم عند درجة ١٤٠°س ونتيجة سلبية في اختبار تستخدم فيه عينة مكعبة طول ضلعها ١٠٠ مم عند ١٢٠°س، وكان من المقرر تعبئة المادة أو المخلوط في عبوات يتجاوز حجمها ٣ أمتار مكعبة؛

(ج) تعطي نتيجة إيجابية في اختبار تستخدم فيه عينة مكعبة طول ضلعها ١٠٠ مم عند ١٤٠°س ونتيجة سلبية في اختبار تستخدم فيه عينة مكعبة طول ضلعها ١٠٠ مم عند ١٠٠°س، وكان من المقرر تعبئة المادة أو المخلوط في عبوات يتجاوز حجمها ٤٥٠ لتراً؛

(د) تعطي نتيجة إيجابية في اختبار تستخدم فيه عينه مكعبة طول ضلعها ١٠٠ مم عند ١٤٠°س ونتيجة إيجابية باستخدام عينة مكعبة طول ضلعها ١٠٠ مم عند ١٠٠°س.

٢-١١-٢-٢ تصنف المواد والمخاليط الذاتية التسخين في إحدى فئتين تحت هذه الرتبة إذا كانت النتيجة تستوفي المعايير المبينة في الجدول ٢-١١-١، في اختبار يجرى وفقاً لطريقة الاختبار N.4 المبينة في الجزء الثالث، القسم الفرعي ٣٣-٣-١-٦ من *توصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة، دليل الاختبارات والمعايير.*

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الجدول ٢-١١-١: معايير لتصنيف المواد والمخاليط الذاتية التسخين

الفئة	المعايير
١	تعطي نتيجة موجبة في اختبار تستخدم فيه عينة مكعبة طول ضلعها ٢٥ مم عند ١٤٠°س
٢	(أ) تعطي نتيجة إيجابية في اختبار تستخدم فيه عينة مكعبة طول ضلعها ١٠٠ مم عند ١٤٠°س و تعطي نتيجة سلبية في اختبار تستخدم فيه عينة مكعبة طول ضلعها ٢٥ مم عند ١٤٠°س، وكان من المقرر تعبئة المادة أو المخلوط في عبوات يزيد حجمها على ٣ م^3؛ أو (ب) تعطي نتيجة إيجابية في اختبار تستخدم فيه عينة مكعبة طول ضلعها ١٠٠ مم عند ١٤٠°س و تعطي نتيجة سلبية في اختبار تستخدم فيه عينة مكعبة طول ضلعها ٢٥ مم عند ١٤٠°س و تعطي نتيجة موجبة في اختبار تستخدم فيه عينة مكعبة طول ضلعها ١٠٠ مم عند ١٢٠°س، وكان من المقرر تعبئة المادة أو المخلوط في عبوات يزيد حجمها على ٤٥٠ لتراً؛ أو (ج) تعطي نتيجة إيجابية في اختبار تستخدم فيه عينة مكعبة طول ضلعها ١٠٠ مم عند ١٤٠°س ونتيجة سلبية في اختبار تستخدم فيه عينة مكعبة طول ضلعها ٢٥ مم عند ١٤٠°س وتعطي نتيجة موجبة في اختبار تستخدم فيه عينة مكعبة طول ضلعها ١٠٠ مم عند ١٠٠°س.

الملاحظة ١: *ينبغي في اختبارات تصنيف المواد أو المخاليط الصلبة إجراء الاختبار على المادة أو المخلوط بالشكل المقدم. وعلى سبيل المثال، إذا قدمت المادة الكيميائية نفسها لأغراض التزويد أو النقل في شكل فيزيائي مختلف عن الشكل الذي تم اختباره، ويعتبر أنه على الأرجح يغير مادياً بدرجة كبيرة أداءه في اختبار التصنيف، وجب اختبار المادة أو المخلوط في ذلك الشكل الجديد.*

الملاحظة ٢: *توضع المعايير على أساس درجة حرارة الاشتعال الذاتي للفحم النباتي وهي ٥٠°س لعينة مكعبة بحجم ٢٧ م^3. وينبغي ألا تصنف المواد والمخاليط التي تزيد درجة حرارة اشتعالها الذاتي على ٥٠°س لحجم ٢٧ م^3 في رتبة الخطورة هذه. ولا تصنف المواد والمخاليط التي تزيد درجة حرارة اشتعالها التلقائي على ٥٠°س لحجم ٤٥٠ لتراً في الفئة ١ من هذه الرتبة.*

٢-١١-٣ تبليغ معلومات الخطورة

ترد الاعتبارات العامة والاعتبارات المحددة المتعلقة باشتراطات الوسم في *تبليغ معلومات الخطورة: الوسم* (الفصل ١-٤). ويتضمن المرفق ٢ جداول موجزة عن التصنيف والوسم. ويتضمن المرفق ٣ أمثلة للبيانات التحذيرية والرسوم التخطيطية التي يمكن استخدامها حيثما تسمح بها السلطة المختصة.

الجدول ٢-١١-٢: عناصر وسم المواد والمخاليط الذاتية التسخين

	الفئة ١	الفئة ٢
الرمز	لهب	لهب
كلمة التنبيه	خطر	تحذير
بيان الخطورة	ذاتي التسخين؛ قد يلتقط النار	ذاتي التسخين في الكميات الكبيرة؛ قد يلتقط النار

٢-١١-٤ منطق القرار والتوجيه

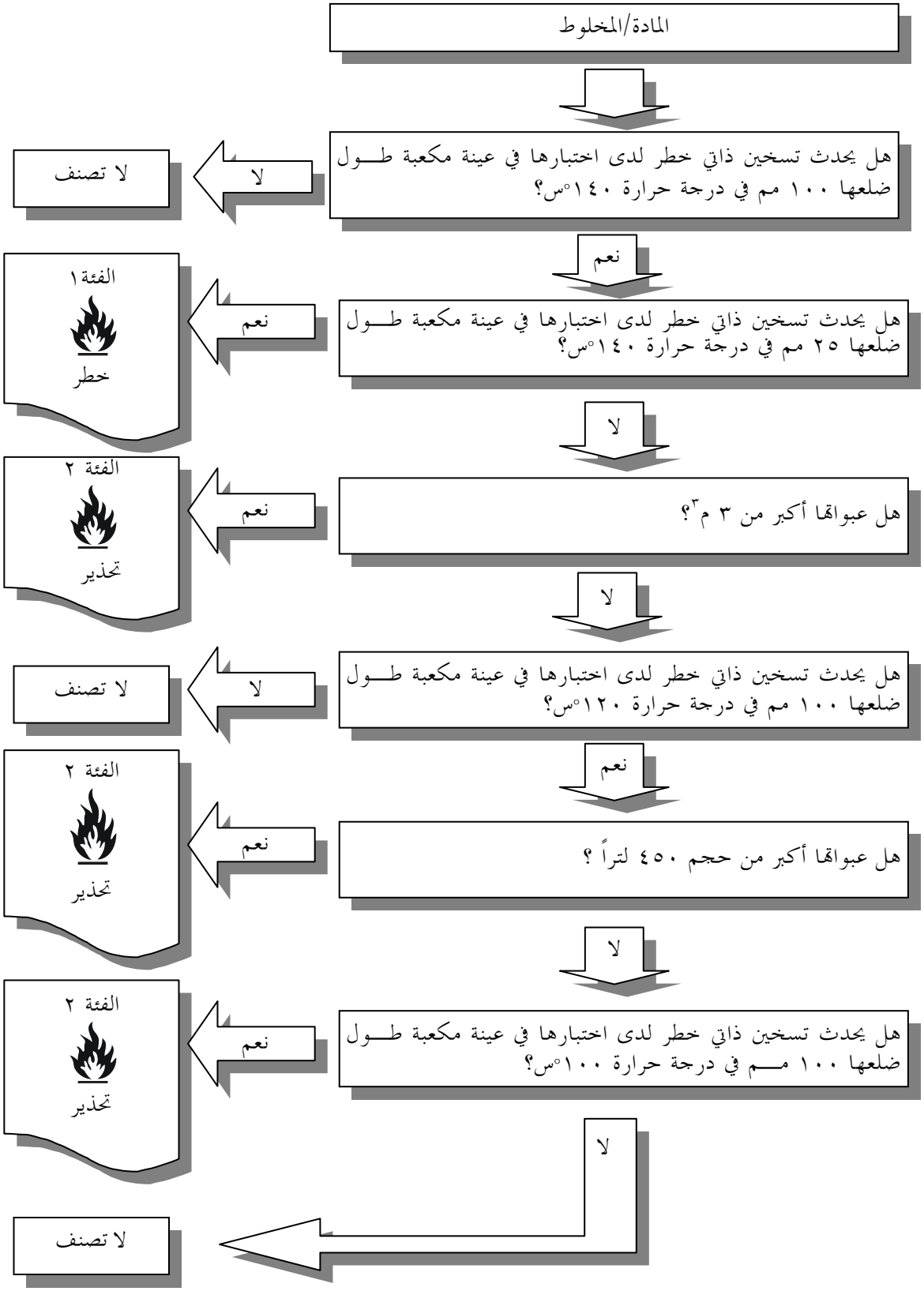
لا يمثل منطق القرار والتوجيه التاليان جزءاً من نظام التصنيف المنسق، ولكنهما يردان هنا كتوجيهات إضافية. ويُوصَى بشدة بأن يقوم الشخص المسؤول عن التصنيف بدراسة المعايير قبل وأثناء استخدام منطق القرار.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

٢-١١-٤-١ *منطق القرار*

لتصنيف مادة ذاتية التسخين، تجرى طريقة الاختبار N.4 كما هو مبين في الجزء الثالث، القسم الفرعي ٣٣-٣-١-٦ من *توصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة، دليل الاختبارات والمعايير*. ويحدد التصنيف وفقاً لمنطق القرار ٢-١١.

منطق القرار ٢-١١ بشأن المواد والمخاليط الذاتية التسخين



Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

٢-١١-٤-٢ *التوجيه*

يلزم تطبيق إجراءات التصنيف للمواد أو المخاليط الذاتية التسخين إذا كانت نتائج اختبار الفحص الأولي يمكن ربطها باختبار التصنيف مع تطبيق هامش أمان مناسب. ومن أمثلة اختبارات الفحص الأولي ما يلي:

(أ) اختبار فرن غرويير (Grewer) VDI guideline 2263, part 1, 1990 طرائق اختبار لتعيين مواصفات أمان الغبار مع درجة حرارة بدء تزيد بمقدار ٨٠ درجة كلفن عن درجة الحرارة المرجعية لحجم مقداره ١ لتر؛

(ب) اختبار الفحص الأولي للمساحيق السائبة مع درجة حرارة بدء تزيد بمقدار ٦٠ درجة كلفن عن درجة الحرارة المرجعية لحجم مقداره ١ لتر (Gibson, N. Harper, D. J., Rogers, R. Evaluation of the fire and explosion risks in drying powders, Plant Operations Progress 4 (3), 181-189, 1985).

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الفصل ٢-١٢

المواد والمخاليط التي تطلق غازات لهوبة (قابلة للاشتعال) بالتلامس مع الماء

٢-١٢-١ تعريف

المواد أو المخاليط التي تطلق غازات لهوبة بالتلامس مع الماء هي مواد صلبة أو سائلة معرضة نتيجة التفاعل مع الماء لأن تصبح لهوبة تلقائياً أو تطلق غازات لهوبة تلقائياً أو تطلق غازات لهوبة بكميات خطرة.

٢-١٢-٢ معايير التصنيف

تصنف المواد أو المخاليط التي تطلق بتلامسها مع الماء غازات لهوبة في واحدة من ثلاث فئات تحت هذه الرتبة، باستخدام الاختبار N.5 المبين في الجزء الثالث، القسم الفرعي ٣٣-٤-١-٤ من *توصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة، دليل الاختبارات والمعايير، وفقاً* للجدول التالي:

الجدول ٢-١٢-١: معايير تصنيف المواد والمخاليط التي تطلق غازات لهوبة بالتلامس مع الماء

الفئة	المعايير
١	أي مواد أو مخاليط تتفاعل بقوة مع الماء عند درجات الحرارة العادية وتظهر عموماً ميل الغاز المنطلق إلى الاشتعال التلقائي، أو التي تتفاعل بسهولة مع الماء عند درجات الحرارة العادية بحيث يكون معدل انطلاق الغاز اللهوب يساوي أو يزيد على ١٠ لترات لكل ١ كغم من المادة في أي دقيقة واحدة.
٢	أي مواد أو مخاليط تتفاعل بسهولة مع الماء عند درجات الحرارة العادية بحيث يكون أقصى معدل لانطلاق الغاز اللهوب يساوي أو يزيد على ٢٠ لتراً لكل ١ كغم من المادة في الساعة، ولا تستوفي معايير الفئة ١.
٣	أي مواد أو مخاليط تتفاعل ببطء مع الماء عند درجات الحرارة العادية بحيث يكون أقصى معدل لانطلاق الغاز اللهوب يساوي أو يزيد على لتر واحد لكل ١ كغم من المادة في الساعة، ولا تستوفي معايير الفئة ١ والفئة ٢.

الملاحظة ١: *تصنف المادة أو المخلوط كمادة تطلق بالتلامس مع الماء كغازات لهوبة إذا حدث اشتعال تلقائي في أي خطوة من خطوات إجراء الاختبار.*

الملاحظة ٢: *ينبغي في اختبارات تصنيف المواد أو المخاليط الصلبة إجراء الاختبار على المادة أو المخلوط بالشكل المقدم. وعلى سبيل المثال، إذا قدمت المادة الكيميائية نفسها لأغراض التزويد أو النقل في شكل فيزيائي مختلف عن الشكل الذي تم اختباره، ويعتبر أنه على الأرجح يغير بدرجة كبيرة أداءه في اختبار التصنيف، وجب اختبار المادة أو المخلوط في الشكل الجديد.*

٢-١٢-٣ تبليغ معلومات الخطورة

ترد الاعتبارات العامة والاعتبارات المحددة المتعلقة باشتراطات الوسم في *تبليغ معلومات الخطورة: الوسم* (الفصل ١-٤). ويتضمن المرفق ٢ جداول موجزة عن التصنيف والوسم. ويتضمن المرفق ٣ أمثلة للبيانات التحذيرية والرسوم التخطيطية التي يمكن استخدامها حيثما تسمح بها السلطة المختصة.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الجدول ٢-١٢-٢: عناصر وسم المواد والمخاليط التي تطلق غازات لهوبة بالتلامس مع الماء

	الفئة ١	الفئة ٢	الفئة ٣
الرمز	لهب	لهب	لهب
كلمة التنبيه	خطر	خطر	تحذير
بيان الخطورة	تطلق عند التلامس مع الماء غازات لهوبة قد تشتعل تلقائياً	تطلق عند التلامس مع الماء غازات لهوبة	تطلق عند التلامس مع الماء غازات لهوبة

٢-١٢-٤ منطق القرار والتوجيه

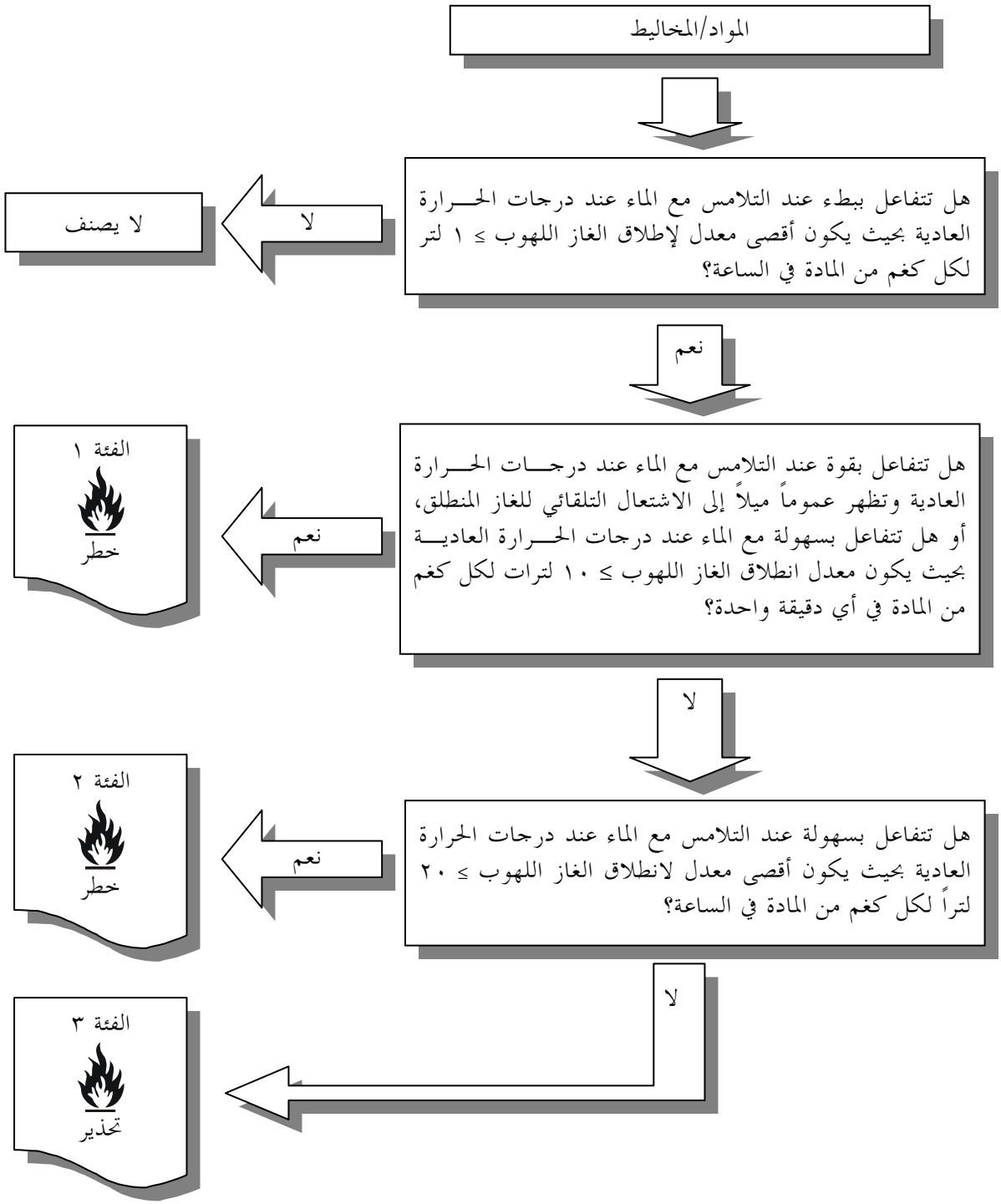
لا يمثل منطق القرار والتوجيه التاليان جزءاً من نظام التصنيف المنسق، ولكنهما يردان هنا كتوجيهات إضافية. ويوصى بشدة بأن يقوم الشخص المسؤول عن التصنيف بدراسة المعايير قبل وأثناء استخدام منطق القرار.

٢-١٢-٤-١ *منطق القرار*

لتصنيف مادة أو مخلوط يطلق غازات لهوبة بالتلامس مع الماء يجرى الاختبار N.5 كما هو مبين في الجزء الثالث، القسم الفرعي ٣٣-٤-١-٤ من *توصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة، دليل الاختبارات والمعايير*. ويحدد التصنيف وفقاً لمنطق القرار ٢-١٢.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

منطق القرار ٢-١٢ بشأن المواد والمخاليط التي تطلق غازات لهوبة بالتلامس مع الماء



التوجيه **٢-١٢-٤-٢**

لا تطبق إجراءات التصنيف في هذه الرتبة في الحالات التالية:

(أ) إذا كان التركيب الكيميائي للمادة أو المخلوط لا يحتوي فلزات أو أشباه فلزات؛ أو

(ب) إذا أظهرت خبرة الإنتاج أو المناولة أن المادة أو المخلوط لا يتفاعلان مع الماء، على سبيل المثال إذا كانت المادة تصنَّع في وجود الماء أو تغسل بالماء؛ أو

(ج) إذا كانت المادة أو المخلوط معروفين بأنهما يذوبان في الماء لتكوين مخلوط مستقر.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الفصل ٢-١٣

السوائل المؤكسِدة

٢-١٣-١ تعريف

السائل المؤكسِد هو سائل، وإن لم يكن هو نفسه قابلاً للاحتراق بالضرورة، قد يسبب أو يسهم، عن طريق إطلاق الأكسجين عموماً، في احتراقَ مادة أخرى.

٢-١٣-٢ معايير التصنيف

يصنف السائل المؤكسِد في إحدى ثلاث فئات تحت هذه الرتبة باستخدام الاختبار O.2 المبين في الجزء الثالث، القسم الفرعي ٣٤-٤-٢ من *توصيات الأممَ المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة، دليل الاختبارات والمعايير*، وفقاً للجدول التالي:

الجدول ٢-١٣-١: معايير تصنيف السوائل المؤكسِدة

الفئة	المعايير
١	أي مواد أو مخاليط تشتعل تلقائياً في اختبار المادة (أو المخلوط) مع السليلوز بنسبة وزنية ١:١؛ أو يكون متوسط زمن ارتفاع الضغط لمخلوط بنسبة وزنية ١:١ للمادة مع السليولوز أقل من نظيرة في مخلوط بنسبة وزنية ١:١ مع حمض البيروكلوريك بتركيز بنسبة ٥٠ في المائة والسليولوز؛
٢	أي مواد أو مخاليط تظهر في اختبار المادة (أو المخلوط) مع السليلوز بنسبة وزنية ١:١ أن متوسط زمن ارتفاع الضغط يساوي أو أقل من نظيره في مخلوط بنسبة وزنية ١:١ مع محلول مائي من كلورات الصوديوم بتركيز بنسبة ٤٠ في المائة والسليولوز، ولا تستوفي معايير الفئة ١؛
٣	أي مواد أو مخاليط تظهر في اختبار المادة (أو المخلوط) مع السليلوز بنسبة وزنية ١:١ أن متوسط زمن ارتفاع الضغط يساوي أو أقل من نظيره بنسبة وزنية ١:١ مع محلول مائي من حمض النيتريك بنسبة ٦٥ في المائة والسليولوز؛ ولا تستوفي معايير الفئة ١ أو الفئة ٢.

٢-١٣-٣ تبليغ معلومات الخطورة

ترد الاعتبارات العامة والاعتبارات المحددة المتعلقة باشتراطات الوسم *في تبليغ معلومات الخطورة: الوسم* (الفصل ١-٤). ويتضمن المرفق ٢ جداول موجزة عن التصنيف والوسم. ويتضمن المرفق ٣ أمثلة للبيانات التحذيرية والرسوم التخطيطية التي يمكن استخدامها حيثما تسمح بها السلطة المختصة.

الجدول ٢-١٣-٢: عناصر وسم السوائل المؤكسِدة

	الفئة ١	الفئة ٢	الفئة ٣
الرمز	لهب فوق دائرة	لهب فوق دائرة	لهب فوق دائرة
كلمة التنبيه	خطر	خطر	تحذير
بيان الخطورة	قد يسبب حريقاً أو انفجاراً؛ عامل مؤكسِد قوي	قد يؤجج النار؛ عامل مؤكسِد	قد يؤجج النار؛ عامل مؤكسِد

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

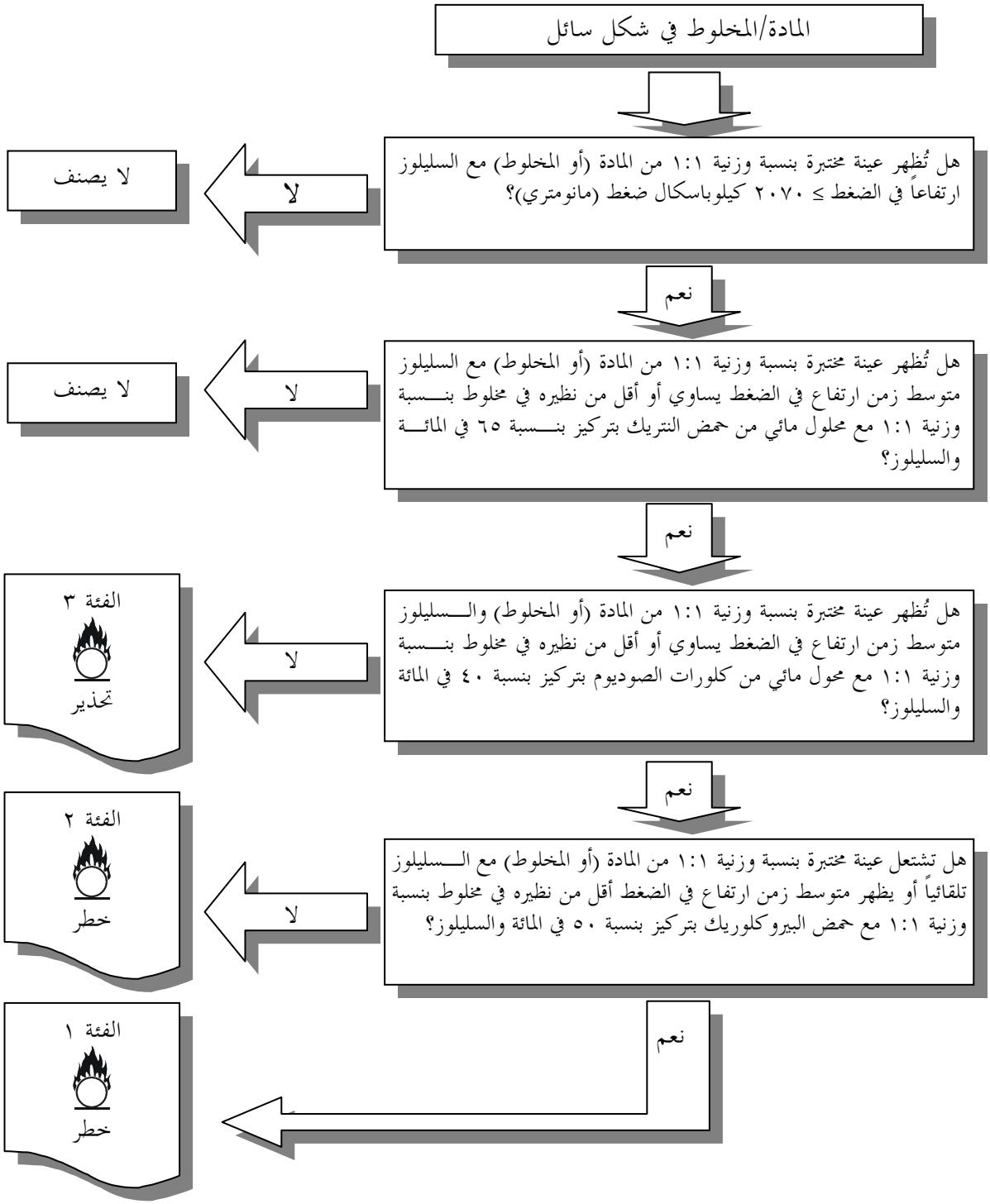
٢-١٣-٤ منطق القرار والتوجيه

لا يمثل منطق القرار والتوجيه التاليان جزءاً من نظام التصنيف المنسق، ولكنهما يردان هنا كتوجيهات إضافية. ويُوصَى بشدة بأن يقوم الشخص المسؤول عن التصنيف بدراسة المعايير قبل وأثناء استخدام منطق القرار.

٢-١٣-٤-١ *منطق القرار*

لتصنيف السائل المؤكسد يجرى الاختبار O.2 كما هو مبين في الجزء الثالث، القسم الفرعي ٣٤-٤-٢ من *توصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخَطِرة، دليل الاختبارات والمعايير*. ويحدد التصنيف وفقاً لمنطق القرار ٢-١٣.

منطق القرار ٢-١٣ بشأن السوائل المؤكسِدة



Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

٢-١٣-٤-٢ *التوجيه*

٢-١٣-٤-٢-١ تمثل الخبرة في مناولة المواد والمخاليط واستخدامها التي تظهر أنها مواد مؤكسدة عاملاً إضافياً آخر في النظر في التصنيف في هذه الرتبة. وفي حالة التعارض بين نتائج الاختبارات والخبرة المعروفة، ينبغي أن يكون للرأي القائم على الخبرة المعروفة الأسبقية على نتائج الاختبارات.

٢-١٣-٤-٢-٢ وفي بعض الحالات، قد تولّد المواد أو المخاليط ارتفاعاً في الضغط (شديداً أو ضعيفاً)، بسبب تفاعلات كيميائية غير مميزة لخواص الأكسدة التي تتصف بها المادة أو المخلوط. وفي هذه الحالات، قد يلزم إعادة الاختبار المبين في الجزء الثالث، القسم الفرعي ٣٤-٤-٢ من *توصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة، دليل الاختبارات والمعايير* مع استخدام مادة خاملة مثل الدياتوميت (Kieselguhr)، بدلاً من السليلوز بهدف استيضاح طبيعة التفاعل.

٢-١٣-٤-٢-٣ ولا يلزم تطبيق إجراءات التصنيف في هذه الرتبة للمواد أو المخاليط العضوية في الحالات التالية:

(أ) عدم وجود أكسجين أو فلور أو كلور في المادة أو المخلوط؛ أو

(ب) يوجد في المادة أو المخلوط أكسجين أو فلور أو كلور وتكون هذه العناصر مرتبطة كيميائياً بكربون أو هدروجين فقط.

٢-١٣-٤-٢-٤ لا تطبق إجراءات التصنيف في هذه الرتبة للمواد أو المخاليط غير العضوية إذا لم تكن تحتوي ذرات أكسجين أو هالوجين.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الفصل ٢-١٤

المواد الصلبة المؤكسِدة

٢-١٤-١ تعريف

المادة الصلبة المؤكسدة هي مادة صلبة، وإن لم تكن هي نفسها قابلة للاحتراق بالضرورة، قد تسبب أو تسهم، عن طريق إطلاق الأكسجين عموماً، في احتراق مادة أخرى.

٢-١٤-٢ معايير التصنيف

تُصنَّف المادة المؤكسدة في واحدة من ثلاث فئات تحت هذه الرتبة باستخدام الاختبار O.1 المبين في الجزء الثالث، القسم الفرعي ٣٤-٤-١ من *توصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة، دليل الاختبارات والمعايير*، وفقاً للجدول التالي:

الجدول ٢-١٤-١: معايير تصنيف المواد الصلبة المؤكسِدة

الفئة	المعايير
١	أي مواد أو مخاليط تظهر عندما توجد في عينة مختبرة بنسبة وزنية ١:٤ أو ١:١ من المادة/المخلوط مع السليلوز متوسط زمن احتراق أقل من نظيره في مخلوط بنسبة وزنية ٢:٣ مع برومات البوتاسيوم والسليلوز.
٢	أي مواد أو مخاليط تظهر عندما توجد في عينة مختبرة بنسبة وزنية ١:٤ أو ١:١ من المادة/المخلوط مع السليلوز متوسط زمن احتراق يساوي أو أقل من نظيره في مخلوط بنسبة وزنية ٣:٢ مع برومات البوتاسيوم والسليلوز ولا تستوفي معايير الفئة ١.
٣	أي مواد أو مخاليط تظهر عندما توجد في عينة مختبرة بنسبة وزنية ١:٤ أو ١:١ من المادة/المخلوط مع السليلوز متوسط زمن احتراق يساوي أو أقل من نظيره في مخلوط بنسبة وزنية ٧:٣ مع برومات البوتاسيوم والسليلوز ولا تستوفي معايير الفئة ١ أو الفئة ٢.

الملاحظة ١: *يمكن أيضاً أن تظهر بعض المواد الصلبة المؤكسدة خطورة انفجار تحت ظروف معينة (كأن تخزَّن بكميات كبيرة). وعلى سبيل المثال، يمكن أن تؤدي بعض أنواع نترات الأمونيوم إلى خطورة انفجار تحت ظروف قصوى ويمكن استخدام اختبار "مقاومة الانفجار" (مدونة شحنات السوائب[1]، المرفق٣، الاختبار٥) لتقييم هذا الخطر. وينبغي إدراج تعليقات مناسبة في صحيفة بيانات السلامة.*

الملاحظة ٢: *ينبغي في اختبارات تصنيف المواد أو المخاليط الصلبة المؤكسدة إجراء الاختبار على المادة أو المخلوط بالشكل المقدم به. وعلى سبيل المثال، إذا قدمت المادة الكيميائية نفسها لأغراض التزويد أو النقل في شكل فيزيائي مختلف عن الشكل الذي تم اختباره، ويعتبر أنه على الأرجح يغير بدرجة كبيرة أداءه في اختبار التصنيف، وجب اختبار المادة أو المخلوط في الشكل الجديد.*

٢-١٤-٣ تبليغ معلومات الخطورة

ترد الاعتبارات العامة والاعتبارات المحددة المتعلقة باشتراطات الوسم في *تبليغ معلومات الخطورة: الوسم* (الفصل ١-٤). ويتضمن المرفق ٢ جداول موجزة عن التصنيف والوسم. ويتضمن المرفق ٣ أمثلة للبيانات التحذيرية والرسوم التخطيطية التي يمكن استخدامها حيثما تسمح بها السلطة المختصة.

الجدول ٢-١٤-٢: عناصر وسم المواد الصلبة المؤكسِدة

	الفئة ١	الفئة ٢	الفئة ٣
الرمز	لهب فوق دائرة	لهب فوق دائرة	لهب فوق دائرة
كلمة التنبيه	خطر	خطر	تحذير
بيان الخطورة	قد يسبب الحريق أو الانفجار؛ عامل مؤكسِد قوي	قد يؤجج النار؛ عامل مؤكسِد	قد يؤجج النار؛ عامل مؤكسِد

(١) *مدونة ممارسات السلامة لشحنات السوائب الصلبة، المنظمة البحرية الدولية، ٢٠٠٥.*

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

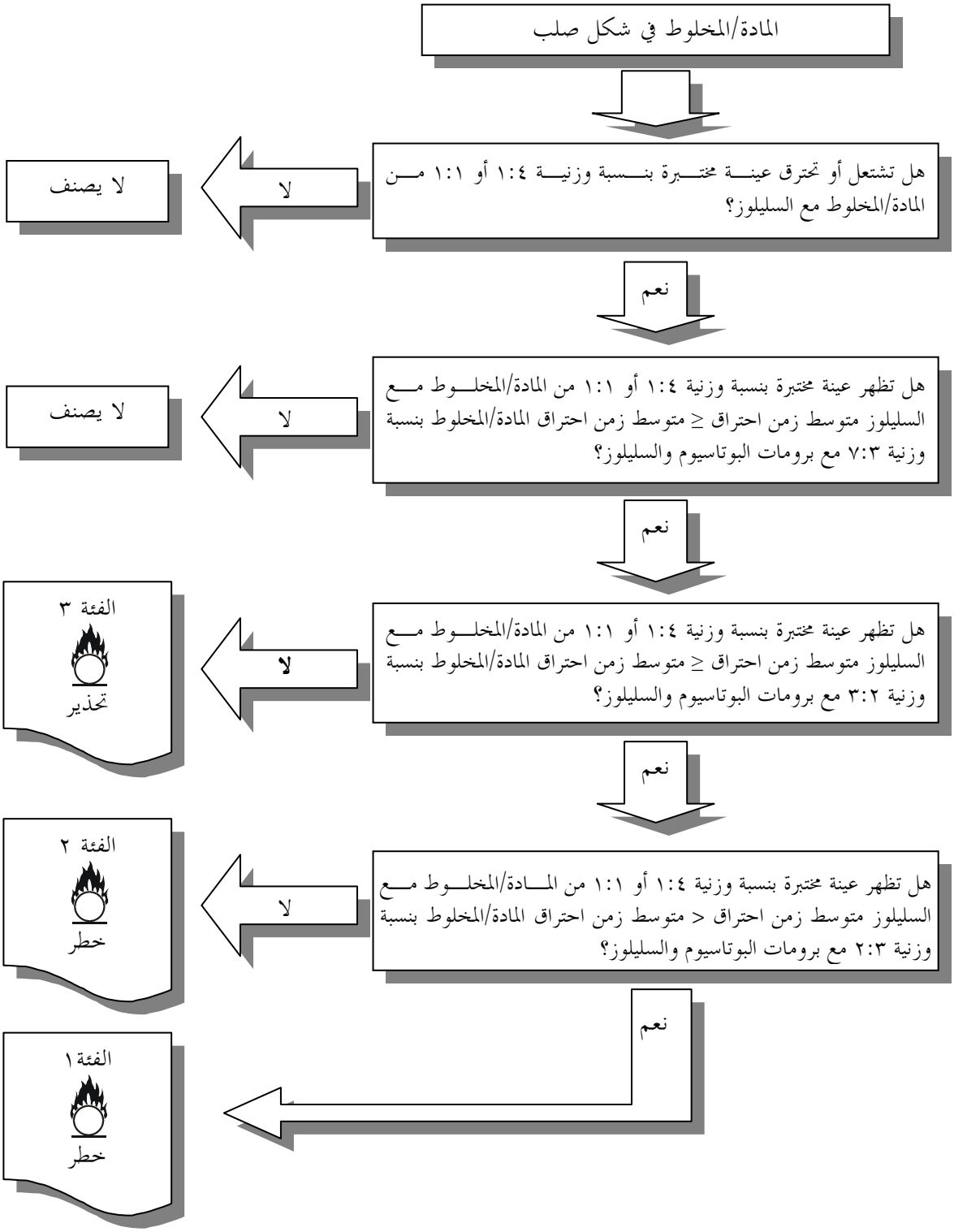
٢-١٤-٤ منطق القرار والتوجيه

لا يمثل منطق القرار والتوجيه التاليان جزءاً من نظام التصنيف المنسق، ولكنهما يردان هنا كتوجيهات إضافية. ويوصى بشدة بأن يقوم الشخص المسؤول عن التصنيف بدراسة المعايير قبل وأثناء استخدام منطق القرار.

٢-١٤-٤-١ *منطق القرار*

لتصنيف السائل المؤكسد يجرى الاختبار O.1 كما هو مبين في الجزء الثالث، القسم الفرعي ٣٤-٤-١ من *توصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة، دليل الاختبارات والمعايير*. ويحدد التصنيف وفقاً لمنطق القرار ٢-١٤.

منطق القرار ٢-١٤ بشأن المواد الصلبة المؤكسدة



Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

٢-١٤-٤-٢ *التوجيه*

٢-١٤-٤-٢-١ تمثِّل الخبرة في مناولة المواد والمخاليط واستخدامها التي تظهر أنها مواد مؤكسدة عاملاً إضافياً آخر في النظر في التصنيف في هذه الرتبة. وفي حالة التعارض بين نتائج الاختبارات والخبرة المعروفة، ينبغي أن يكون للرأي القائم على الخبرة المعروفة الأسبقية على نتائج الاختبارات.

٢-١٤-٤-٢-٢ ولا يلزم تطبيق إجراءات التصنيف في هذه الرتبة للمواد أو المخاليط العضوية في الحالات التالية:

(أ) عدم وجود أكسجين أو فلور أو كلور في المادة أو المخلوط؛ أو

(ب) يوجد في المادة أو المخلوط أكسجين أو فلور أو كلور وتكون هذه العناصر مرتبطة كيميائياً بكربون أو هدروجين فقط.

٢-١٤-٤-٢-٣ لا تطبق إجراءات التصنيف في هذه الرتبة للمواد أو المخاليط غير العضوية إذا لم تكن تحوي ذرات أكسجين أو هالوجين.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الفصل ٢-١٥

الأكاسيد الفوقية (البيروكسيدات) العضوية

٢-١٥-١ تعريف

٢-١٥-١-١ *الأكاسيد الفوقية (البيروكسيدات) العضوية* هي مواد عضوية سائلة أو صلبة تحتوي التركيب الثنائي التكافؤ -أ-أ- وقد تعتبر مشتقات لفوق أكسيد الهدروجين، استبدلت فيها مجموعات عضوية بذرّة أو بذرّتي هدروجين. ويشمل المصطلح كذلك تركيبات الأكاسيد الفوقية العضوية (المخاليط). والأكاسيد الفوقية العضوية هي مواد أو مخاليط غير مستقر حرارياً، قد يحدث لها تحلل ذاتي التسارع طارد للحرارة. وبالإضافة إلى ذلك، قد تتسم بواحدة أو أكثر من الخواص التالية:

(أ) تكون عرضة للتحلل الانفجاري؛

(ب) تحترق بسرعة؛

(ج) تكون حساسة للصدم أو الاحتكاك؛

(د) تتفاعل بصورة خطيرة مع مواد أخرى.

٢-١٥-١-٢ ويعتبر أن الأكسيد الفوقي العضوي له خواص انفجارية إذا كانت التركيبة عرضة في الاختبار المعملي للانفجار، أو الاحتراق بسرعة أو إظهار تأثير عنيف في ظروف الاحتباس.

٢-١٥-٢ معايير التصنيف

٢-١٥-٢-١ ينظر في تصنيف أي أكسيد فوقي عضوي في هذه الرتبة إذا لم يشتمل على:

(أ) ما لا يزيد على ١,٠ في المائة من الأكسجين المتاح من الأكاسيد الفوقية العضوية عندما تحتوي ما لا يزيد على ١,٠ في المائة من بيروكسيد الهدروجين؛ أو

(ب) ما لا يزيد على ٠,٥ في المائة من الأكسجين المتاح من الأكاسيد الفوقية العضوية عندما تحتوي أكثر من ١,٠ في المائة ولكن ليس أكثر من ٧,٠ في المائة من بيروكسيد الهدروجين.

ملاحظة: *يحسب المحتوى المتاح من الأكسجين (في المائة) في مخلوط الأكاسيد الفوقية العضوية من المعادلة التالية:*

$$16 \times \sum_{i}^{n} \left(\frac{n_i \times c_i}{m_i} \right)$$

حيث:

n_i = *عدد مجموعات الأكسجين الفوقي (peroxygen) في جزيء الأكسيد الفوقي العضوي i ؛*

c_i = *التركيز (الوزني في المائة) للأكسيد الفوقي العضوي i؛*

m_i = *الوزن الجزيئي للأكسيد الفوقي العضوي i.*

٢-١٥-٢-٢ وتصنف الأكاسيد الفوقية العضوية في واحدة من سبع فئات من "الأنواع ألف إلى زاي" تحت هذه الرتبة، وفقاً للمبادئ التالية:

(أ) أي أكسيد فوقي عضوي يمكن، وهو معبأ، أن ينفجر أو يحترق بسرعة يصنف **كأكسيد فوقي عضوي من النوع ألف**؛

(ب) أي أكسيد فوقي عضوي لـه خواص انفجارية ولا ينفجر أو يحترق بسرعة، وهو معبأ، لكنه عرضه لحدوث انفجار حراري في ذلك الطرد، يصنف **كأكسيد فوقي عضوي من النوع باء**؛

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

(ج) أي أكسيد فوقي عضوي لـــه خواص انفجارية عندما لا يمكن أن ينفجر أو يحترق مادة كان أو مخلوطاً وهو معبأ أو يكون عرضة لحدوث انفجار حراري، يصنف **كأكسيد فوقي عضوي من النوع جيم**؛

(د) أي أكسيد فوقي عضوي إذا كان في الاختبار المعملي:

'١' ينفجر جزئياً، ولا يحترق بسرعة، ولا يُظهر تأثيراً عنيفاً عنـــد تـــسخينه في ظـــروف الاحتباس؛ أو

'٢' لا ينفجر مطلقاً، ويحترق ببطء، ولا يُظهر تأثيراً عنيفاً عند تسخينه في ظروف الاحتباس؛ أو

'٣' لا ينفجر ولا يحترق مطلقاً، ويُظهر تأثيراً متوسطاً عند تسخينه في ظروف الاحتباس؛

يصنف كأكسيد فوقي عضوي من النوع دال؛

(هـ) أي أكسيد فوقي عضوي إذا كان في الاختبار المعملي لا ينفجر ولا يحترق مطلقاً، ويظهر تأثيراً ضعيفاً أو لا يتأثر عند تسخينه في ظروف الاحتباس، يصنف **كأكسيد فوقي عضوي من النوع هاء**؛

(و) أي أكسيـــد فوقي عضوي إذا كان في الاختبار المعملي لا ينفجر في حال وضعه في فجـــوة، ولا يحترق مطلقاً ولا يُظهر سوى تأثير ضعيف أو لا يتأثر عند تسخينه في ظروف الاحتبـــاس وليس له سوى قوة انفجارية ضعيفة أو بلا قوة انفجارية، يصنف **كأكسيد فوقي عضوي من النوع واو**؛

(ز) أي أكسيد فوقي عضوي إذا كان في الاختبار المعملي لا ينفجر في حال وضـــعه في فجـــوة، ولا يحترق مطلقاً، ولا يُظهر تأثيراً عند تسخينه في ظروف الاحتبـــاس ولا يُظهـــر أي قـــوة انفجارية، شريطة أن يكون مستقراً حرارياً (درجة حرارة التحلل الذاتي التـــسارع ٦٠°س أو أعلى في طرد زنة ٥٠ كغم)، وفي حالة المخاليط السائلة، تستخدم مادة تخفيف درجة غليانها لا تقل عن ١٥٠°س لتزع الحساسية، يصنف **كأكسيد فوقي عضوي مـــن النوع زاي**. وإذا لم يكن الأكسيد الفوقي العضوي مستقراً حرارياً أو إذا استخدمت لتزع الحساسية مادة تخفيـــف درجة غليانها أقل من ١٥٠°س، يصنف **كأكسيد فوقي عضوي من النوع واو**.

الملاحظة ١: *النوع زاي ليست له عناصر تبليغ معلومات الخطورة، لكن ينبغي دراسة خواصه التي تنتمي إلى رتـــب الخطورة الأخرى.*

الملاحظة ٢: *قد لا يكون التصنيف ألف إلى زاي ضرورياً في جميع النظم.*

٢-١٥-٢-٣ *معايير ضبط درجة الحرارة*

يجب أن تخضع الأكاسيد الفوقية العضوية التالية لنظام ضبط درجة الحرارة:

(أ) أنواع الأكاسيد الفوقية العضوية باء وجيم التي تكون درجة تحللها الذاتي التسارع ≤ ٥٠°س؛

(ب) نوع الأكسيد الفوقي العضوي دال، الذي يظهر تأثيراً متوسطاً عنـــد تـــسخينه في ظـــروف الاحتباس[(١)] مع درجة تحلل ذاتي التسارع ≤ ٥٠°س أو أقل أو يظهر تأثيراً ضعيفاً أو لا يتأثر عند تسخينه تحت ظروف الاحتباس وتكون درجة تحللها الذاتي التسارع ≤ ٤٥°س؛ و

(ج) أنواع الأكاسيد الفوقية العضوية هاء وواو، التي تكون درجة تحللها الذاتي التسارع ≤ ٤٥°س.

(١) *على النحو الذي تحدده مجموعة الاختبارات هاء الموصوفة في دليل الاختبارات والمعايير، الجزء الثاني.*

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

وترد طرائق الاختبار لتعيين درجة التحلل الذاتي التسارع واشتقاق درجات حرارة الضبط والطوارئ في الجزء الثاني، القسم ٢٨ من *توصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة، دليل الاختبارات والمعايير*. ويُجرى الاختبار المختار بشكل يمثل الطرد، من حيث الوزن والمواد.

٢-١٥-٣ تبليغ معلومات الخطورة

ترد الاعتبارات العامة والاعتبارات المحددة المتعلقة باشتراطات الوسم في *تبليغ معلومات الخطورة: الوسم* (الفصل ١-٤). ويتضمن المرفق ٢ جداول موجزة عن التصنيف والوسم. ويتضمن المرفق ٣ أمثلة للبيانات التحذيرية والرسوم التخطيطية التي يمكن استخدامها حيثما تسمح بها السلطة المختصة.

الجدول ٢-١٥-١: عناصر وسم الأكاسيد الفوقية العضوية

	النوع ألف	النوع باء	النوعان جيم ودال	النوعان هاء وواو	النوع زاي[أ]
الرمز	قنبلة متفجرة	قنبلة متفجرة ولهب	لهب	لهب	*لا توجد عناصر وسم مخصصة لفئة الخطورة هذه.*
كلمة التنبيه	خطر	خطر	خطر	تحذير	
بيان الخطورة	التسخين قد يسبب الانفجار	التسخين قد يسبب الحريق أو الانفجار	التسخين قد يسبب الحريق	التسخين قد يسبب الحريق	

(أ) *لا تخصص للنوع زاي عناصر لتبليغ معلومات الخطورة، ولكن ينبغي دراسة خواصه المتعلقة برتب الخطورة الأخرى.*

٢-١٥-٤ منطق القرار والتوجيه

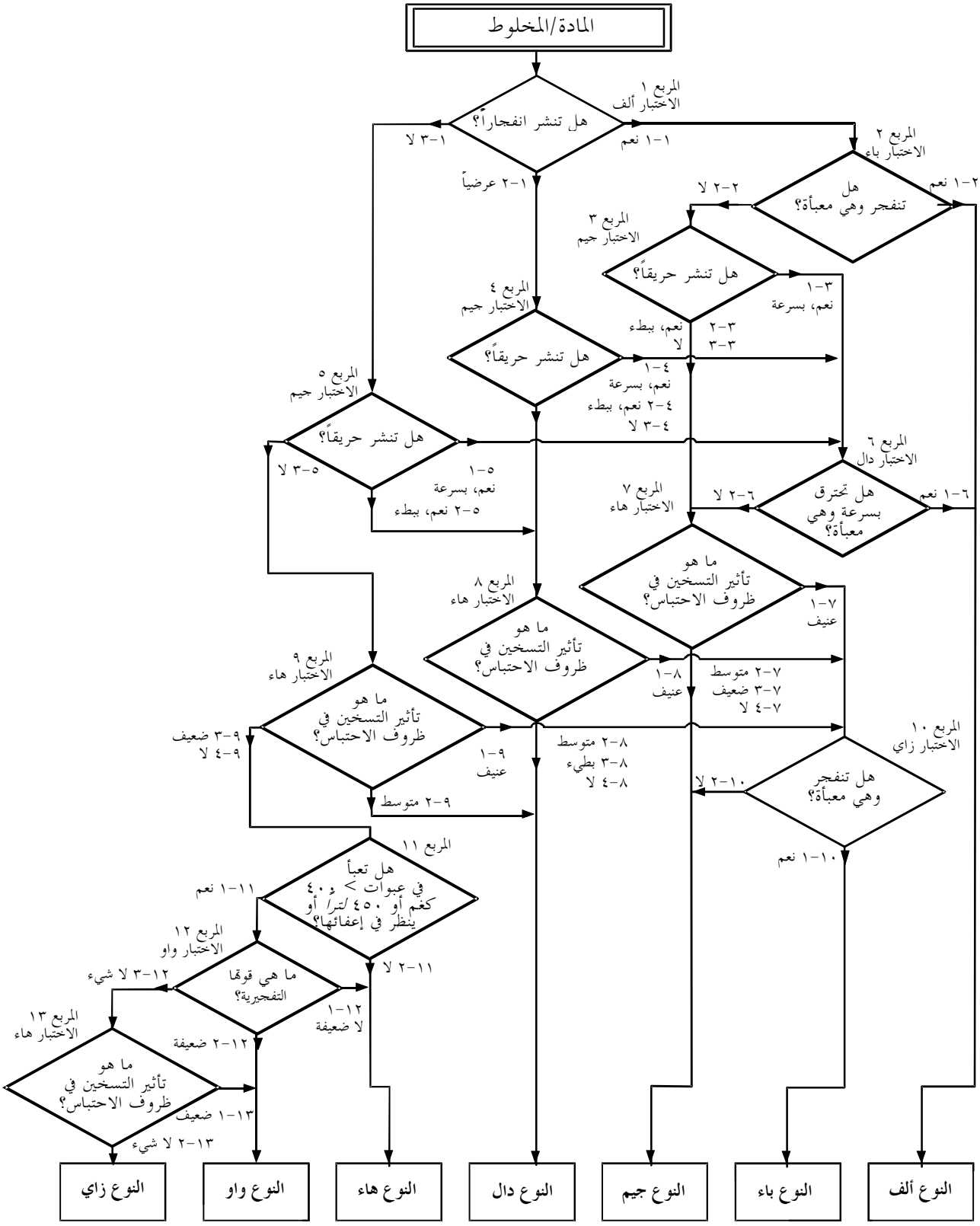
لا يمثل منطق القرار والتوجيه التاليان جزءاً من نظام التصنيف المنسق، ولكنهما يردان هنا كتوجيهات إضافية. ويُوصى بشدة بأن يقوم الشخص المسؤول عن التصنيف بدراسة المعايير قبل وأثناء استخدام منطق القرار.

٢-١٥-٤-١ *منطق القرار*

لتصنيف أكسيد فوقي عضوي تجرى مجموعات الاختبارات ألف إلى حاء حسبما هي مبينة في الجزء الثاني من *توصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة، دليل الاختبارات والمعايير*. ويحدد التصنيف وفقاً لمنطق القرار ٢-١٥.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

منطق القرار ٢-١٥ بشأن الأكاسيد الفوقية العضوية



Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

٢-١٥-٤-٢ *التوجيه*

٢-١٥-٤-٢-١ تصنف الأكاسيد الفوقية العضوية بحكم تعريفها على أساس تركيبها الكيميائي ومحتوى المخلوط من الأكسجين المتاح وفوق أكسيد الهدروجين (انظر ٢-١٥-٢-١).

٢-١٥-٤-٢-٢ وينبغي تحديد خواص الأكاسيد الفوقية العضوية الحاسمة لتصنيفها عن طريق الاختبار المعملي. وترد طرائق الاختبار ومعايير التقييم المناسبة في *توصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة، دليل المعايير والاختبارات*، الجزء الثاني (مجموعات الاختبارات ألف إلى حاء).

٢-١٥-٤-٢-٣ قد تصنف مخاليط الأكاسيد الفوقية العضوية في النوع نفسه المعين لأخطر مكون في المخلوط. غير أنه نظراً لأنه يمكن أن يشكِّل مكونان مستقران مخلوطاً أقل استقراراً حرارياً، فإنه يلزم تعيين درجة حرارة التحلل الذاتي التسارع للمخلوط.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الفصل ٢-١٦

المواد/المخاليط الأكّالة للفلزات

٢-١٦-١ تعريف

المواد أو المخاليط الأكّالة للفلزات هي مواد أو مخاليط تحدث عن طريق الفعل الكيميائي تلفاً مادياً في الفلزات أو حتى تدمرها.

٢-١٦-٢ معايير التصنيف

تصنَّف المواد أو المخاليط الأكالة للفلزات في فئة وحيدة تحت هذه الرتبة، باستخدام الاختبار المبين في الجزء الثالث، القسم الفرعي ٣٧-٤ من *توصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة، دليل الاختبارات والمعايير*، وفقاً للجدول التالي:

الجدول ٢-١٦-١: معايير تصنيف المواد والمخاليط الأكالة للفلزات

الفئة	المعايير
١	معدل التأكل على أي من أسطح الفولاذ والألومنيوم تتجاوز ٦,٢٥ مم سنوياً عند درجة حرارة اختبار ٥٥°س في حالة إجراء الاختبار على المادتين.

ملاحظة: *عندما يشير الاختبار الأولي على أيٍّ من الفولاذ أو الألومنيوم أن المادة أو المخلوط الخاضع للاختبار مادة/مخلوط أكال، لا يلزم إجراء اختبار متابعة على الفلز الآخر.*

٢-١٦-٣ تبليغ معلومات الخطورة

ترد الاعتبارات العامة والاعتبارات المحددة المتعلقة باشتراطات الوسم في *تبليغ معلومات الخطورة: الوسم* (الفصل ١-٤). ويتضمن المرفق ٢ جداول موجزة عن التصنيف والوسم. ويتضمن المرفق ٣ أمثلة للبيانات التحذيرية والرسوم التخطيطية التي يمكن استخدامها حيثما تسمح بها السلطة المختصة.

الجدول ٢-١٦-٢: عناصر وسم المواد والمخاليط الأكالة للفلزات

	الفئة ١
الرمز	تأكل
كلمة التنبيه	تحذير
بيان الخطورة	قد تكون أكالة للفلزات

ملاحظة: *حيثما صنفت مادة أو مخلوط بأنه أكال للمعادن ولكنه ليس أكالا للجلد و/أو العيون، جاز لبعض السلطات المختصة أن تسمح بأحكام وضع بطاقات الوسم المبينة في الفقرة ١-٤-١٠-٥-٥.*

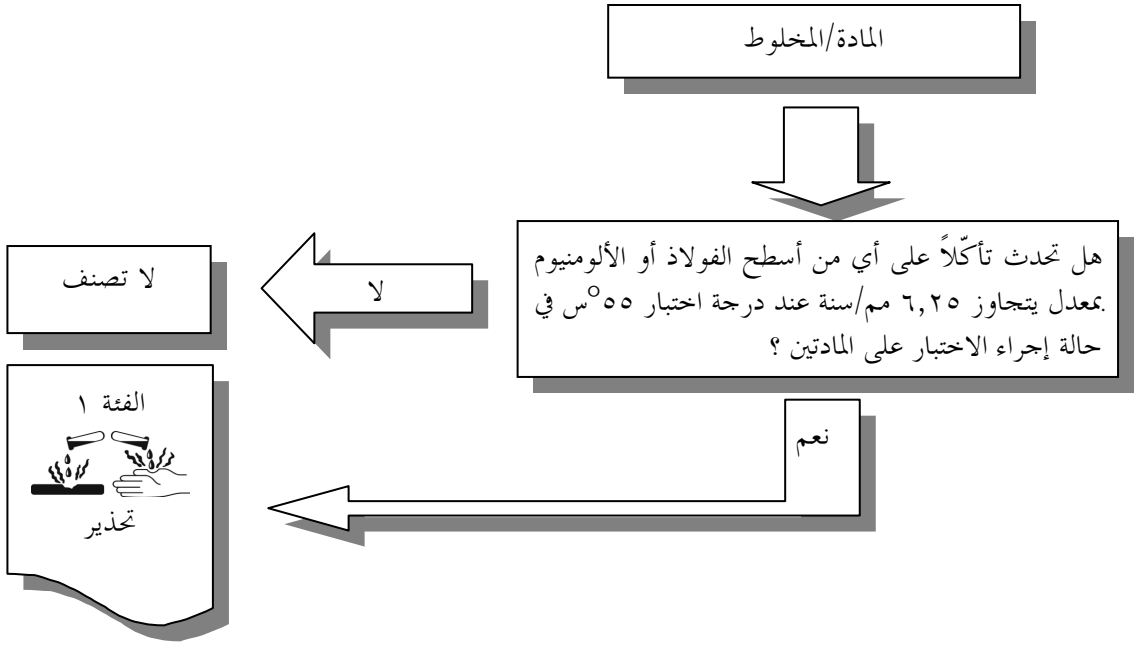
٢-١٦-٤ منطق القرار والتوجيه

لا يمثل منطق القرار والتوجيه التاليان جزءاً من نظام التصنيف المنسق، ولكنهما يردان هنا كتوجيهات إضافية. ويُوصَى بشدة بأن يقوم الشخص المسؤول عن التصنيف بدراسة المعايير قبل وأثناء استخدام منطق القرار.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

٢-١٦-٤-١ *منطق القرار*

منطق القرار ٢-١٦ بشأن المواد والمخاليط الأكالة للفلزات



٢-١٦-٤-٢ *التوجيه*

يمكن قياس معدل التأكل وفقاً لطريقة الاختبار المبينة في الجزء الثالث، القسم الفرعي ٣٧-٤ من *توصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة، دليل الاختبارات والمعايير*. وينبغي أن تحضر العينة التي تستخدم في الاختبار من المواد التالية:

(أ) لأغراض اختبار الفولاذ، تستخدم الأنواع التالية: S235JR+CR (1.0037 resp.St 37-2), S275J2G3+CR (1.0144 resp.St 44-3), ISO 3574, Unified Numbering System (UNS) G 10200, or SAE 1020؛

(ب) لأغراض اختبار الألومنيوم يستخدم النواعان غير المغلَّفين 7075-T6 أو AZ5GU-T6.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الجزء ٣

الخطورة الصحية

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الفصل ٣-١

السمية الحادة

٣-١-١ تعريف

السمية الحادة تشير إلى التأثيرات السلبية التي تحدث بعد تعاطي جرعة مفردة من مادة عن طريق الفم أو الجلد، أو بعد تعاطي عدة جرعات موزعة على مدى ٢٤ ساعة، أو بعد تعرض للاستنشاق لمدة ٤ ساعات.

٣-١-٢ معايير تصنيف المواد

٣-١-٢-١ يمكن توزيع المواد في واحدة من خمس فئات للسمية على أساس حدة السمية بطريق الفم أو الجلد أو الاستنشاق وفقاً لمعايير حدية رقمية كما هو مبين في الجدول التالي. ويعبر عن قيم السمية الحادة (ت س ح) (ATE) بقيم (تقريبية) للجرعة القاتلة النصفية ج ق.٥ (فموية، جلدية) أو التركيز القاتل النصفي ت ق.٥ (بالاستنشاق) أو كتقديرات للسمية الحادة. وترد الملاحظات التفسيرية بعد الجدول ٣-١-١.

الجدول ٣-١-١: فئات خطورة السمية الحادة وقيم تقديرات السمية الحادة التي تعين الفئات المقابلة

سبيل التعرض	الفئة ١	الفئة ٢	الفئة ٣	الفئة ٤	الفئة ٥
فموي (مغم/كغم من وزن الجسم) *انظر: الملاحظتين (أ) و(ب)*	٥	٥٠	٣٠٠	٢ ٠٠٠	٥ ٠٠٠ *انظر المعايير التفصيلية في الملاحظة (ز)*
جلدي (مغم/كغم من وزن الجسم) *انظر: الملاحظتين (أ) و(ب)*	٥٠	٢٠٠	١ ٠٠٠	٢ ٠٠٠	
غازات (جزء/مليون حجم) *انظر: الملاحظات (أ) و(ب) و(ج)*	١٠٠	٥٠٠	٢ ٥٠٠	٢٠ ٠٠٠	*انظر المعايير التفصيلية في الملاحظة (ز)*
أبخرة (مغم/ل) *انظر: الملاحظات (أ) و(ب) و(ج) و(د) و(هـ)*	٠,٥	٢,٠	١٠	٢٠	
أغبرة ورذاذ (مغم/ل) *انظر: الملاحظات (أ) و(ب) و(ج) و(و)*	٠,٠٥	٠,٥	١,٠	٥	

ملاحظة: *يعبر عن تركيز الغازات بالأجزاء في المليون بالحجم (جزء/مليون حجم).*

ملاحظات على الجدول ٣-١-١:

(أ) يشتق تقدير السمية الحادة لغرض تصنيف مادة باستخدام ج ق.٥/ت ق.٥ كلما أمكن؛

(ب) يشتق تقدير السمية الحادة لمادة أو مخلوط باستخدام:

'١' ج ق.٥/ت ق.٥ كلما أمكن، وبخلاف ذلك؛

'٢' *قيمة التحويل الملائمة من الجدول ٣-١-٢ المتعلقة بنتائج اختبار نطاق*؛ أو

'٣' *قيمة التحويل الملائمة من الجدول ٣-١-٢ المتعلقة* بفئة تصنيف؛

(ج) توضع القيم الحدية للاستنشاق المبينة في الجدول على أساس التعرض للاختبار لمدة ٤ ساعات. ولتحويل البيانات الموجودة للسمية بالاستنشاق التي استنتجت من التعرض لمدة ساعة واحدة، ينبغي قسمتها على معامل ٢ للغازات والأبخرة وعلى ٤ للأغبرة والرذاذ؛

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

(د) من المسلّم به أنه يستخدم في بعض اللوائح التنظيمية تركيز البخار المشبع كعنصر إضافي لتوفير الحماية المحددة للصحة والسلامة (مثال: توصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة)؛

(هـ) في حالة بعض المواد لا يكون جو الاختبار في حالة بخار فقط ولكنه يكون مكوناً من خليط من الأطوار السائلة والغازية. أما في حالات مواد أخرى، فإنه يمكن أن يتألف جو الاختبار من بخار قريب من الحالة الغازية. وفي هذه الحالات الأخيرة ينبغي أن يكون التصنيف على أساس الأجزاء في المليون للحجم كالتالي: ١٠٠ جزء/مليون حجم للفئة ١؛ ٥٠٠ جزء/مليون حجم للفئة ٢؛ ٢ ٥٠٠ جزء/مليون حجم للفئة ٣؛ ٢٠ ٠٠٠ جزء/مليون حجم للفئة ٤.

وتعرّف المصطلحات "غبار"، "رذاذ"، "بخار" كما يلي:

'١' الغبار: جسيمات صلبة من مادة أو مخلوط عالقة في غاز (هواء عادة)؛

'٢' الرذاذ: قطيرات سائلة من مادة أو مخلوط عالقة في غاز (هواء عادة)؛

'٣' البخار: الشكل الغازي لمادة أو مخلوط، المنطلق من حالة المادة أو المخلوط السائلة أو الصلبة.

ويتكون الغبار عادة بعمليات ميكانيكية. ويتكون الرذاذ عادة بتكثف الأبخرة فوق المشبعة أو بالقص الفيزيائي للسوائل. وتتراوح أحجام الأغبرة والرذاذ عموماً بين أقل من ١ إلى نحو ١٠٠ ميكرومتر؛

(و) ينبغي النظر في القيم المتعلقة بالأغبرة والرذاذ لتعديلها في ضوء ما يستجد من التعديلات المحتملة في توجيهات منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي بشأن الاختبارات فيما يتعلق بالحدود التقنية لتوليد ومداومة وقياس تركيزات الغبار والرذاذ في شكل قابل للاستنشاق؛

(ز) تستهدف معايير الفئة ٥ التمكن من تعيين المواد ذات الخطورة السمية الحادة المنخفضة نسبياً لكنها يمكن أن تكون في ظروف معينة خطرة على الفئات السكانية الضعيفة. ويتوقع أن تكون ج ق٥٠ الفموية والجلدية لهذه المواد في نطاق ٢ ٠٠٠-٥ ٠٠٠ مغم/كغم من وزن الجسم، أو بالاستنشاق، في الجرعات المناظرة. وفيما يلي المعايير المحددة للفئة ٥:

'١' تصنَّف المادة في هذه الفئة إذا أشارت أدلة موثوق بها متاحة بالفعل إلى أن ج ق.٥ (أو ت ق.٥) تدخل في نطاق قيم الفئة ٥، أو أن نتائج الدراسات الأخرى على الحيوانات أو التأثيرات السمية في الإنسان تشير قلقاً بالنسبة لصحة الإنسان حاد الطابع.

'٢' تصنف المادة في هذه الفئة من خلال استنباط البيانات أو تقديرها أو قياسها في حالة عدم وجود مبرر للتصنيف في فئة سمية أشد، و:

- في حالة وجود معلومات موثوق بها تشير إلى تأثيرات سمية ملحوظة في الإنسان؛ أو
- في حالة ملاحظة حالات وفاة في الاختبارات الفموية أو الجلدية أو بالاستنشاق للإدراج في قيم الفئة ٤؛ أو
- عندما يؤكد رأي خبير وجود علامات سريرية ملحوظة للسمية في اختبار يجرى للإدراج في قيم الفئة ٤، باستثناء الإسهال أو انتصاب الشعر أو الإعياء؛ أو
- عندما يؤكد رأي خبير معلومات موثوق بها تشير إلى احتمال حدوث تأثيرات سمية ملحوظة على أساس دراسات أخرى أجريت على الحيوانات.

يجب عدم تشجيع إجراء اختبارات على الحيوانات للمواد المصنفة في الفئة ٥ تسليماً بضرورة حماية الحيوانات. ولا تجرى هذه الاختبارات إلا عند وجود احتمال قوي لأن تعطي النتائج عناصر معلومات مهمة لحماية صحة الإنسان.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

٣-١-٢-٢ وضع نظام التصنيف المنسق للسمية الحادة بحيث يتلاءم مع متطلبات النظم القائمة. ومن المبادئ الأساسية التي وضعتها لجنة التنسيق لموائمة نظم تصنيف المنتجات الكيميائية (IOMC-CG/HCCS) أن "التنسيق هو وضع أساس مشترك ومتسق لتصنيف خطورة المواد الكيميائية وتبليغ المعلومات عن هذه الخطورة يمكن أن تختار منه العناصر المناسبة التي تنطبق على وسائط النقل وعلى حماية المستهلكين، والعاملين، والبيئة". ولهذا الغرض يتضمن مخطط تصنيف السمية الحادة خمس فئات.

٣-١-٢-٣ والفأر هو النوع الحيواني المفضل للاختبار لتقييم السمية الحادة بطريق الفم أو بالاستنشاق. أما بالنسبة لتقييم السمية الحادة بطريق الجلد فإنه يُفضَّل الفأر أو الأرنب. وينبغي قبول بيانات الاختبار التي استنبطت بالفعل عموماً لتصنيف المواد الكيميائية بموجب النظم القائمة عند إعادة تصنيف هذه المواد بموجب النظام المنسق. وعند توفر بيانات تجريبية للسمية الحادة في أنواع حيوانية كثيرة، ينبغي استخدام رأي خبير في اختيار أنسب قيمة لـ ج ق.٥ من بين نتائج اختبارات صحيحة أجريت بعناية.

٣-١-٢-٤ والفئة ١، وهي أعلى فئة سمية، ذات قيم حدية (انظر الجدول ٣-١-١) تستخدم في الوقت الحاضر في قطاع النقل بالدرجة الأولى لتصنيف مجموعات التعبئة.

٣-١-٢-٥ وتعين الفئة ٥ للمواد ذات السمية الحادة المنخفضة نسبياً ولكنها قد تمثل، في ظروف معينة، خطورة على الفئات السكانية الضعيفة. وتبين في إضافة إلى الجدول معايير لتعيين المواد في الفئة ٥. ويتوقع أن تكون لهذه المواد سمية فموية أو جلدية ج ق.٥ في النطاق ٠٠٠ ٢-٠٠٠ ٥ مغم/كغم من وزن الجسم والجرعات المناظرة بالنسبة للتعرض بالاستنشاق[(١)]. وبالنظر إلى اعتبارات حماية الحيوانات، ينبغي عدم تشجيع الاختبارات في الحيوان في نطاق الفئة ٥، ولا يتوخى إجراء مثل هذه الاختبارات إلا عندما يُرجَّح أن تعطي نتائج مهمة بالنسبة لحماية صحة الإنسان مباشرة.

٣-١-٢-٦ *اعتبارات محددة بشأن السمية بالاستنشاق*

٣-١-٢-٦-١ توضع قيم السمية بالاستنشاق على أساس التعرض لمدة ٤ ساعات في حيوانات الاختبار. وعندما تستخلص القيم التجريبية من اختبارات استخدم فيها تعرض لمدة ساعة واحدة، يمكن تحويلها إلى قيم مناظرة للتعرض لمدة ٤ ساعات بقسمة قيمة سمية الساعة الواحدة على معامل ٢ للغازات والأبخرة وعلى ٤ للغبار والرذاذ.

٣-١-٢-٦-٢ وتوضع وحدات السمية بالاستنشاق على أساس شكل المادة المستنشقة. ويعبَّر عن القيم للأغبرة والرذاذ بوحدات مغم/ل. ويعبَّر عن القيم للغازات بوحدات جزء/مليون حجم. ونظراً لصعوبات اختبار الأبخرة، التي يتكون بعضها من مخاليط من الأطوار السائلة والبخارية، فإن الجدول يبين القيم بوحدات مغم/ل. غير أنه في حالة الأبخرة التي تكون قريبة من الحالة الغازية، ينبغي أن يوضع التصنيف على وحدات جزء/مليون بالحجم. ومع تحديث طرائق اختبار الاستنشاق سيتطلب الأمر وضع تحديد أوضح لمعنى مصطلح بخار بالمقارنة بمصطلح الرذاذ في سياق تنقيح اختبارات السمية بالاستنشاق في إطار برنامج منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي وغيره من برامج وضع توجيهات الاختبارات.

٣-١-٢-٦-٣ وتستخدم بيانات السمية بالاستنشاق لأغراض تصنيف السمية الحادة في جميع القطاعات. كما أنه من المسلّم به أن تركيز البخار المشبع للمادة الكيميائية يستخدم في قطاع النقل كعنصر إضافي لتصنيف المواد الكيمائية في مجموعات التعبئة.

٣-١-٢-٦-٤ ومن المهم بشكل خاص استخدام قيم محدّدة جيداً في فئات السمية الشديدة للأغبرة والرذاذ. فالجسيمات المستنشقة بمتوسط قطر دينامي هوائي (MMAD) يتراوح بين ١ و٤ ميكرونات تترسب في جميع مناطق الجهاز التنفسي للفئران. ويقابل نطاق حجم الجسيمات هذا جرعة قصوى تبلغ نحو ٢ مغم/لتر. ويلزم لتحقيق انطباق التجارب في الحيوان على التعرض البشري من الناحية المثلى أن تختبر الأغبرة والرذاذ في الفئران في حدود هذا النطاق. وتتيح القيم الحدية المبينة في الجدول للأغبرة والرذاذ التمييز الواضح للمواد التي تتسم بنطاق واسع من السميات المقيسة في ظروف اختبار متباينة. وينبغي استعراض القيم المتعلقة بالأغبرة والرذاذ في المستقبل لتعديلها بناء على أي تغييرات في توجيهات منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي أو توجيهات اختبار أخرى في المستقبل فيما يتعلق بالحدود التقنية في توليد تركيزات الأغبرة والرذاذ في شكل قابل للاستنشاق، ومتابعة هذه التركيزات وقياسها.

---

(١) *توجيه بشأن قيم السمية بالاستنشاق، الفئة ٥: لم تدرج فرقة العمل التابعة لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي، المعنية بتنسيق التصنيف والوسم (HCL) قيماً رقمية في الجدول ٣-١-١ أعلاه للسمية الحادة بالاستنشاق، الفئة ٥، ولكنها أدخلت بدلاً من ذلك مفهوم الجرعات المحددة "المناظرة" للنطاق ٠٠٠ ٢-٠٠٠ ٥ مغم/كغم من وزن الجسم بطريق الفم أو الجلد (انظر الملاحظة (ز) تحت الجدول ٣-١-١). وفي بعض النظم، قد توصي السلطة المختصة بقيم رقمية.*

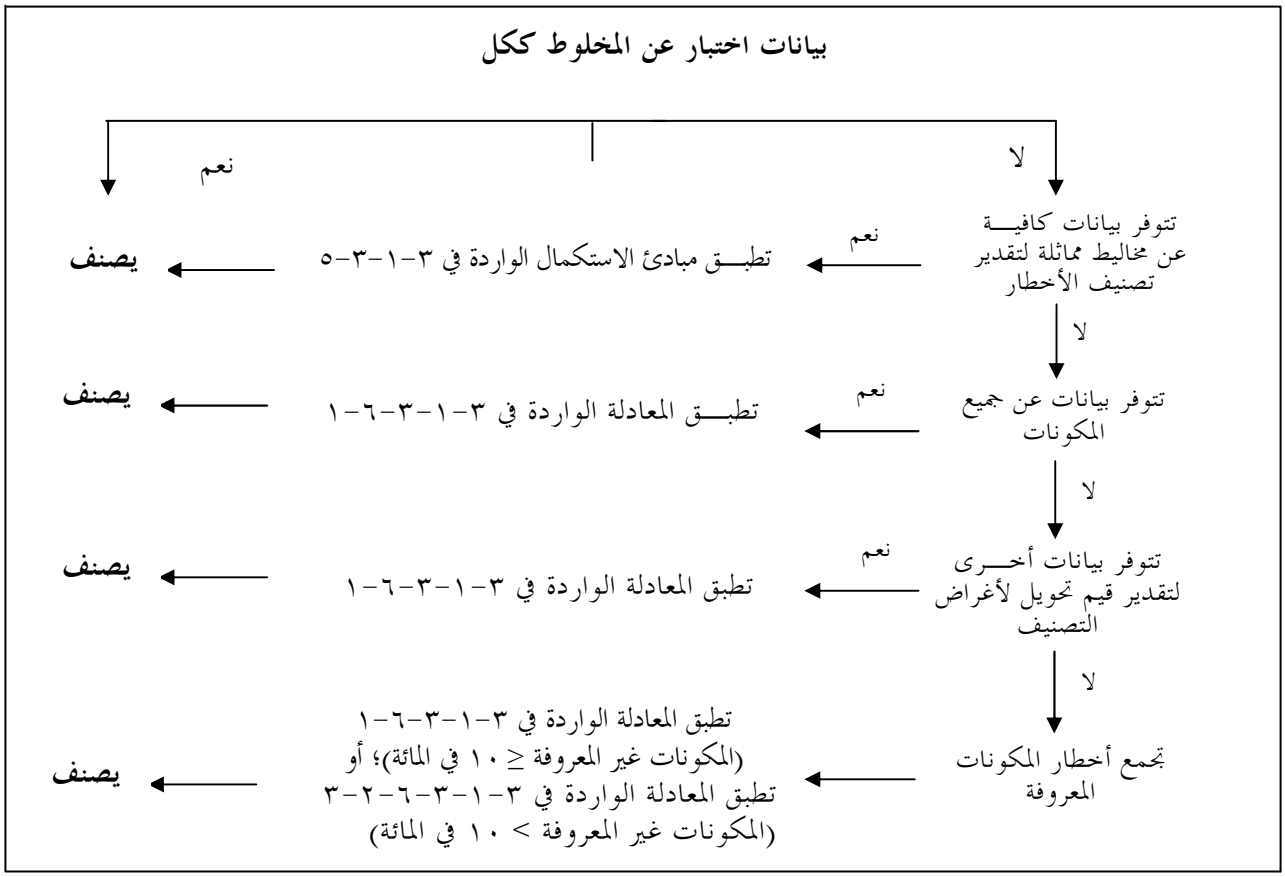
Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

٣-١-٢-٦-٥ وبالإضافة إلى التصنيف في فئات السمية بالاستنشاق، وإذا كانت تتوفر بيانات تدل على أن آلية السمية هي قدرة المادة أو المخلوط على إحداث التأكل، فإن بعض السلطات قد تختار أيضاً وسمها *كمواد أكالة للجهاز التنفسي*. ويعرّف تأكل الجهاز التنفسي بأنه تدمير لنسيج الجهاز التنفسي بعد تعرُّض مفرد لمدة محدودة يناظر تأكل الجلد؛ ويتضمن ذلك تدمير النسيج المخاطي. ويمكن أن يحدد تقييم القدرة على إحداث التأكل استناداً إلى رأي الخبراء باستخدام أدلة مثل الخبرة في البشر والحيوانات، والبيانات المعملية المتاحة، وقيم الأس الهدروجيني، والمعلومات المستقاة من مواد مشابهة أو أية بيانات أخرى ذات صلة.

٣-١-٣ معايير تصنيف المخاليط

٣-١-٣-١ توضع معايير تصنيف المواد وفقاً لسميتها الحادة باستخدام بيانات الجرعة القاتلة (المختبرة عملياً أو المشتقة). وبالنسبة للمخاليط، يلزم الحصول على معلومات أو اشتقاق معلومات تتيح تطبيق المعايير على المخلوط لأغراض التصنيف. ويتبع نهج مرحلي للتصنيف تبعاً لحدة السمية، ويعتمد النهج على كمية المعلومات المتاحة عن المخلوط نفسه وعن مكوناته. ويحدد الرسم البياني في الشكل ٣-١-١ العملية التي تتبع لهذا الغرض:

الشكل ٣-١-١: النهج المرحلي لتصنيف المخاليط من حيث السمية الحادة



٣-١-٣-٢ ويمكن إجراء تصنيف المخاليط لتعيين السمية الحادة لكل من سبل التعرض، لكنه لا يطلب إلا لسبيل تعرض واحد ما دام هذا السبيل يتبع (مقدراً أو مختبراً) في جميع المكونات ولا يوجد دليل ذو صلة يشير إلى وجود سمية حادة عن طريق سبل تعرض متعددة. وفي حالة وجود دليل ذي صلة يشير إلى سمية عن طريق سبل تعرض متعددة، يجرى التصنيف لجميع سبل التعرض الملائمة. وينبغي مراعاة جميع المعلومات المتاحة. وينبغي أن يعكس الرسم التخطيطي وكلمة التنبيه المستخدمة الفئة الأكثر سمية وينبغي استخدام جميع بيانات الخطورة ذات الصلة.

٣-١-٣-٣ وللاستفادة من جميع البيانات المتاحة لأغراض تصنيف خطورة المخاليط، وضعت افتراضات معينة تطبق عند الاقتضاء في النهج المرحلي:

(أ) "المكونات ذات الصلة" في المخلوط هي المكونات الموجودة بتركيز ≥ ١ في المائة (نسبة وزنية للمواد الصلبة، والأغبرة، والرذاذ والأبخرة، ونسبة حجمية للغازات)، ما لم يوجد سبب للشك في أن يكون

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

مكوّن موجود بتركيز < ١ في المائة ذا صلة بتصنيف المخلوط في فئة سمية حادة. وهذه النقطة ذات أهمية خاصة عند تصنيف مخاليط لم تختبر وتحتوي مكونات مصنفة في الفئتين ١ و٢؛

(ب) حيثما يستخدم مخلوط مصنف كمكون في مخلوط آخر، يمكن استخدام التقدير الفعلي أو المشتق للسمية الحادة لذلك المخلوط عند حساب تصنيف المخلوط الجديد باستخدام المعادلات المبينة في ٣-١-٣-٦-١ و٣-١-٣-٦-٢-٣؛

(ج) إذا كانت التقديرات المحددة للسمية الحادة المحولة لجميع مكونات مخلوط ما تقع في نفس الفئة، ينبغي تصنيف هذا المخلوط في هذه الفئة؛

(د) في حالة عدم توافر سوى بيانات النطاق (أو معلومات فئات خطورة السمية الحادة) لمكونات في مخلوط ما، يمكن تحويلها إلى تقديرات محددة وفقاً للجدول ٣-١-٢ عند حساب تصنيف المخلوط الجديد باستخدام المعادلات الواردة في ٣-١-٣-٦-١ و٣-١-٣-٦-٢-٣.

الجدول ٣-١-٢: التحويل من نطاق لقيم السمية الحادة الناتجة من التجارب (أو فئات خطورة السمية الحادة) إلى تقديرات محددة للسمية الحادة للاستخدام في معادلات تصنيف المخاليط

سبل التعرض	تقدير نطاقات تصنيف السمية الحادة أو قيمها المستمدة من التجارب *(انظر الملاحظة ١)*	التحويل إلى قيم تقديرية للسمية الحادة *(انظر الملاحظة ٢)*
فموي (مغم/كغم من وزن الجسم)	صفر < الفئة ١ ≤ ٥ ٥ < الفئة ٢ ≤ ٥٠ ٥٠ < الفئة ٣ ≤ ٣٠٠ ٣٠٠ < الفئة ٤ ≤ ٢ ٠٠٠ ٢ ٠٠٠ < *الفئة ٥* ≤ ٥ ٠٠٠	٠,٥ ٥ ١٠٠ ٥٠٠ ٢ ٥٠٠
جلدي (مغم/كغم من وزن الجسم)	صفر < الفئة ١ ≤ ٥٠ ٥٠ < الفئة ٢ ≤ ٢٠٠ ٢٠٠ < الفئة ٣ ≤ ١ ٠٠٠ ١ ٠٠٠ < الفئة ٤ ≤ ٢ ٠٠٠ ٢ ٠٠٠ < *الفئة ٥* ≤ ٥ ٠٠٠	٥ ٥٠ ٣٠٠ ١ ١٠٠ ٢ ٥٠٠
غازات (جزء/مليون حجم)	صفر < الفئة ١ ≤ ١٠٠ ١٠٠ < الفئة ٢ ≤ ٥٠٠ ٥٠٠ < الفئة ٣ ≤ ٢ ٥٠٠ ٢ ٥٠٠ < الفئة ٤ ≤ ٢٠ ٠٠٠ *الفئة ٥: انظر حاشية الفقرة ٣-١-٢-٥.*	١٠ ١٠٠ ٧٠٠ ٤ ٥٠٠
أبخرة (مغم/ل)	صفر < الفئة ١ ≤ ٠,٥ ٠,٥ < الفئة ٢ ≤ ٢,٠ ٢,٠ < الفئة ٣ ≤ ١٠,٠ ١٠,٠ < الفئة ٤ ≤ ٢٠,٠ *الفئة ٥: انظر حاشية الفقرة ٣-١-٢-٥.*	٠,٠٥ ٠,٥ ٣ ١١
أغبرة/ضباب (مغم/ل)	صفر < الفئة ١ ≤ ٠,٠٥ ٠,٠٥ < الفئة ٢ ≤ ٠,٥ ٠,٥ < الفئة ٣ ≤ ١,٠ ١,٠ < الفئة ٤ ≤ ٥,٠ *الفئة ٥: انظر حاشية الفقرة ٣-١-٢-٥.*	٠,٠٠٥ ٠,٠٥ ٠,٥ ١,٥

ملاحظة: *يعبّر عن تركيز الغازات بالأجزاء في المليون بالحجم.*

الملاحظة ١: *تعين الفئة ٥ للمخاليط ذات السمية الحادة المنخفضة نسبياً ولكنها قد تمثل خطورة تحت ظروف معينة على الفئات السكانية الضعيفة. ويتوقع أن تكون قيمة ج ق.٥ الفموية أو الجلدية لهذه المخاليط في النطاق ٢ ٠٠٠-٥ ٠٠٠ مغم/كغم من وزن الجسم أو الجرعات المناظرة بالنسبة لسبل التعرض الأخرى. وبالنظر لاعتبارات صحة الحيوان، ينبغي عدم تشجيع الاختبار في الحيوانات في نطاقات الفئة ٥، ولا يتوخى إجراء مثل هذه الاختبارات إلا عندما يرجّح أن تعطي نتائج ذات صلة مباشرة بحماية صحة الإنسان.*

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الملاحظة ٢: *صممت هذه القيم لاستخدامها في حساب تقديرات السمية الحادة لتصنيف مخلوط على أساس مكوناته ولا تمثل نتائج اختبار. وقد وضعت القيم على أساس متحفظ عند الطرف الأدنى لنطاق الفئتين ١ و٢، وعند نقطة تبعد بمقدار العُشر تقريباً من الطرف الأدنى من نطاق الفئات ٣-٥.*

٣-١-٣-٤ تصنيف المخاليط التي تتوفر بشأنها بيانات السمية الحادة للمخلوط بأكمله

حيثما يكون المخلوط قد اختبر لتعيين سميته الحادة، يصنّف وفقاً للمعايير ذاتها التي استخدمت للمواد كما هو مبين في الجدول ٣-١-١. أما في حالة عدم توفر بيانات عن اختبار المخلوط، ينبغي اتباع الإجراءات المبينة أدناه.

٣-١-٣-٥ تصنيف المخاليط التي لا تتوفر بشأنها بيانات عن اختبار السمية الحادة للمخلوط بأكمله: مبادئ الاستنباط

٣-١-٣-٥-١ عندما لا يكون المخلوط نفسه قد اختبر لتعيين سميته الحادة، لكن تتوفر بيانات كافية عن كل من مكوناته المفردة والمخاليط المشابهة التي تتيح تعيين خطورة المخلوط، يمكن استخدام هذه البيانات بالاستعانة بمبادئ الاستنباط المتفق عليها التالية. ويضمن ذلك أن تستخدم عملية التصنيف البيانات المتاحة إلى أقصى مدى ممكن في تعيين خطورة المخلوط دون الحاجة إلى إجراء اختبار إضافي على الحيوانات.

٣-١-٣-٥-٢ *التخفيف*

عند تخفيف مخلوط مختبر بمادة تخفيف ذات تصنيف سمية معادل أو أدنى من المكون الأصلي الأدنى سمية ولا يتوقع أن تؤثر في سمية المكونات الأخرى، عندئذ يمكن تصنيف المخلوط المخفف الجديد باعتباره معادلاً للمخلوط الأصلي المختبر. وكبديل لذلك، يمكن تطبيق المعادلة المشروحة في ٣-١-٣-٦-١.

٣-١-٣-٥-٣ *دفعات الإنتاج*

يمكن افتراض أن سمية دفعة إنتاج مختبرة من مخلوط ما معادلة بصورة أساسية لدفعة إنتاج أخرى غير مختبرة من المنتج التجاري نفسه، عندما يكون قد أنتجها أو أشرف على إنتاجها الصانع نفسه، ما لم يكن هناك سبب للاعتقاد بوجود اختلاف كبير بحيث تكون سمية الدفعة غير المختبرة قد تغيرت. فإذا كان الحال كذلك، لزم إجراء تصنيف جديد.

٣-١-٣-٥-٤ *تركيز المخاليط ذات السمية العالية*

في حالة تصنيف مخلوط مختبر ما في الفئة ١، وعندما يزيد تركيز مكونات المخلوط المختبر المصنفة في الفئة ١، فإن المخلوط غير المختبر الناتج يصنف في الفئة ١ بدون إجراء اختبار إضافي.

٣-١-٣-٥-٥ *الاستكمال داخل فئة سمية واحدة*

في حالة وجود ثلاثة مخاليط (ألف وباء وجيم) ذات مكونات متطابقة، وخضع المخلوطان ألف وباء إلى الاختبار ويقعان في فئة السمية ذاتها، والمخلوط جيم غير المختبر يحتوي المكونات ذاتها النشطة من حيث السمية كالمخلوطين ألف وباء ولكن بتركيزات متوسطة بين تلك المكونات في المخلوطين ألف وباء، يفترض أن يقع المخلوط جيم في فئة السمية ذاتها مثل ألف وباء.

٣-١-٣-٥-٦ *المخاليط المتشابهة بصورة أساسية*

في حالة ما يلي:

(أ) وجود مخلوطين: '١' ألف + باء؛
'٢' جيم + باء؛

(ب) تركيز المكون باء هو نفسه بصورة أساسية في المخلوطين؛

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

(ج) تركيز المكون ألف في المخلوط '١' يساوى تركيز المكون جيم في المخلوط '٢'؛

(د) توافر بيانات عن سمية المكونين ألف وجيم وتعادل السمية بصورة أساسية في المكونين، أي أنهما في فئة الخطورة ذاتها ولا يتوقع أن يؤثرا في سمية المكون باء؛

فإذا كان المخلوطان '١' أو '٢' قد سبق تصنيفهما على أساس بيانات اختبار، فإنه يمكن تحديد فئة الخطورة ذاتها للمخلوط الآخر.

٣-١-٣-٥-٧ *الأيروسولات*

يمكن تصنيف مخلوط ما يكون في شكل أيروسول في فئة الخطورة ذاتها التي صنف فيها شكل غير أيروسولي مختبر للمخلوط فيما يتعلق بالسمية الفموية والجلدية، شريطة ألا تؤثر المادة الدافعة المضافة في سمية المخلوط لدى رشه. وينظر في تصنيف المخاليط الأيروسولية لتعيين السمية بالاستنشاق بشكل منفصل.

٣-١-٣-٦ *تصنيف المخاليط على أساس مكونات المخلوط (المعادلة الجمعية)*

٣-١-٣-٦-١ *البيانات متاحة عن جميع المكونات*

للتأكد من دقة التصنيف، ونظراً لضرورة إجراء الحساب مرة واحدة فقط لكل النظم، والقطاعات، والفئات، ينبغي دراسة تقدير السمية الحادة للمكونات على النحو التالي:

(أ) إدراج المكونات ذات السمية الحادة المعروفة، التي تقع في أية فئة من فئات السمية الحادة في النظام المنسق عالمياً؛

(ب) تجاهل المكونات المعروف أنها غير ذات سمية حادة (مثل الماء والسكر)؛

(ج) تجاهل المكونات إذا كانت البيانات المتاحة واردة من اختبار الجرعة الحدية (عند العتبة العليا للفئة ٤ لسبيل التعرض الملائم حسبما هو مبين في الجدول ٣-١-١) ولا تشير إلى سمية حادة.

وتعتبر المكونات التي تقع في نطاق هذه الفقرة مكونات ذات تقدير معروف للسمية الحادة. انظر الملاحظة (ب) الواردة تحت الجدول ٣-١-١ والفقرة ٣-١-٣-٣ لاستخدام البيانات المتاحة بصورة ملائمة في المعادلة الواردة أدناه، والفقرة ٣-١-٣-٦-٢-٣.

ويعين تقدير السمية الحادة للمخلوط بحساب قيم تقدير السمية الحادة لجميع المكونات ذات الصلة وفقاً للمعادلة التالية بالنسبة للسمية الحادة الفموية أو الجلدية أو بالاستنشاق:

$$\frac{100}{ATEmix} = \sum_{n} \frac{C_i}{ATE_i}$$

حيث:

C_i = تركيز المكون i؛

n عدد المكونات، وi يقع بين ١ وn؛

ATE_i = تقدير السمية الحادة للمكون i.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

٣-١-٣-٦-٢ *البيانات غير متاحة بشأن مكون واحد أو أكثر من مكونات المخلوط*

٣-١-٣-٦-٢-١ حيثما لا تتوفر قيم لتقدير السمية الحادة لمكون بعينه في المخلوط، لكن المعلومات المتاحة المبينة أدناه يمكن أن توفر قيمة تحويل مشتقة، يمكن تطبيق المعادلة المبينة في الفقرة ٣-١-٣-٦-١.

وقد يتضمن ذلك تقييماً لما يلي:

(أ) الاستكمال الخارجي بين تقديرات السمية الحادة الفموية والجلدية وبالاستنشاق[٢]. ويمكن أن يتطلب مثل هذا التقييم بيانات مناسبة في مجال فعل العقاقير ومجال حركية العقاقير؛

(ب) الأدلة المستقاة من التعرض البشري التي تشير إلى تأثيرات سمية لكنها لا توفر بيانات عن الجرعة القاتلة؛

(ج) أي أدلة متاحة عن المادة من أي اختبارات/تحاليل أخرى للسمية تشير إلى تأثيرات سمية حادة لكنها لا توفر بالضرورة بيانات عن الجرعة القاتلة؛ أو

(د) بيانات من اختبار مواد قريبة الشبه باستخدام علاقات التركيب - النشاط.

ويتطلب هذا النهج بصفة عامة معلومات تقنية أساسية إضافية، ووجود خبير رفيع التدريب والحنكة لوضع تقدير موثوق به للسمية الحادة. وفي حالة عدم توفر مثل هذه المعلومات، ينبغي الانتقال إلى أحكام الفقرة ٣-١-٣-٦-٢-٣.

٣-١-٣-٦-٢-٢ عندما يستخدم في مخلوط ما مكّون لا تتوفر بشأنه أية معلومات مفيدة للتصنيف ويكون تركيز هذا المكون في المخلوط ≤ ١ في المائة، يستنتج أنه لا يمكن أن يعين لهذا المخلوط تقدير قاطع للسمية الحادة. وفي هذه الحالة، ينبغي تصنيف المخلوط على أساس المكونات المعروفة فقط، مع ذكر بيان إضافي أن نسبة س في المائة من المخلوط تتكون من مكون بسمية (فموية/جلدية/استنشاق) حادة غير معروفة. وبإمكان السلطة المختصة أن تقرر تحديد الإبلاغ عن البيانات الإضافية على بطاقة الوسم أو على صحيفة بيانات السلامة أو على كليهما، أو ترك اختيار موضع البيان للصانع/المورّد

٣-١-٣-٦-٢-٣ وإذا كان التركيز الكلي للمكونات ذات الصلة المجهولة السمية الحادة ≥ ١٠ في المائة، وجب استخدام المعادلة المبينة في ٣-١-٣-٦-١. أما إذا كان التركيز الكلي لهذه المكونات ذات الصلة > ١٠ في المائة، وجب تصحيح المعادلة المبينة في الفقرة ٣-١-٣-٦-١ لتتلاءم مع النسبة المئوية للمكونات المجهولة على النحو التالي:

$$\frac{100-(\sum C_{unknown}\ \text{if}>10\%)}{ATE_{mix}}=\sum_{n}\frac{C_i}{ATE_i}$$

(٢) *عندما تحتوي المخاليط على مكونات لا تتوفر عنها بيانات سمية حادة لكل سبيل من سبل التعرض، يمكن استكمال تقديرات السمية الحادة من البيانات المتاحة وتطبيقها على سبل التعرض الملائمة (انظر ٣-١-٣-٢). بيد أن السلطات المختصة يمكن أن تشترط إجراء اختبار لسبيل محدد من سبل التعرض. وفي تلك الحالات، ينبغي إجراء التصنيف لسبيل التعرض هذا استناداً إلى اشتراطات السلطة المختصة.*

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

٣-١-٤ تبليغ معلومات الخطورة

٣-١-٤-١ ترد الاعتبارات العامة والاعتبارات المحددة المتعلقة باشتراطات الوسم في *تبليغ معلومات الخطورة: الوسم* (الفصل ١-٤). ويتضمن المرفق ٢ جداول موجزة عن التصنيف والوسم. ويتضمن المرفق ٣ أمثلة للبيانات التحذيرية والرسوم التخطيطية التي يمكن استخدامها حيثما تسمح بها السلطة المختصة. ويتضمن الجدول الوارد أدناه عناصر وسم محددة للمواد والمخاليط التي تصنف في فئات السمية الحادة من ١ إلى ٥ على أساس المعايير المبينة في هذا الفصل.

الجدول ٣-١-٣: عناصر وسم السمية الحادة

	الفئة ١	الفئة ٢	الفئة ٣	الفئة ٤	الفئة ٥
الرمز	جمجمة فوق عظمين متقاطعين	جمجمة فوق عظمين متقاطعين	جمجمة فوق عظمين متقاطعين	علامة تعجب	*بدون رمز*
كلمة التنبيه	خطر	خطر	خطر	تحذير	تحذير
بيان الخطورة: **– فموي**	مميت إذا ابتلع	مميت إذا ابتلع	سمي إذا ابتلع	ضار إذا ابتلع	قد يضر إذا ابتلع
– جلدي	مميت إذا تلامس مع الجلد	مميت إذا تلامس مع الجلد	سمي إذا تلامس مع الجلد	ضار إذا تلامس مع الجلد	قد يضر إذا تلامس مع الجلد
– الاستنشاق *انظر الملاحظة*	مميت إذا استنشق	مميت إذا استنشق	سمي إذا استنشق	ضار إذا استنشق	قد يضر إذا استنشق

ملاحظة: *في حالة التوصل إلى أن مادة/مخلوطًا ما له القدرة على إحداث تآكل (على أساس بيانات عن العين أو الجلد)، فإن بعض السلطات قد تبلغ معلومات خطورة التآكل أيضًا كرمز و/أو بيان تحذيري. بمعنى أنه يمكن، بالإضافة إلى رمز مناسب للسمية الحادة، إضافة رمز التآكل (المستخدم في تآكل الجلد والعين) إلى جانب رمز بيان خطورة التآكل، مثل "آكّال" أو "آكّال للجهاز التنفسي".*

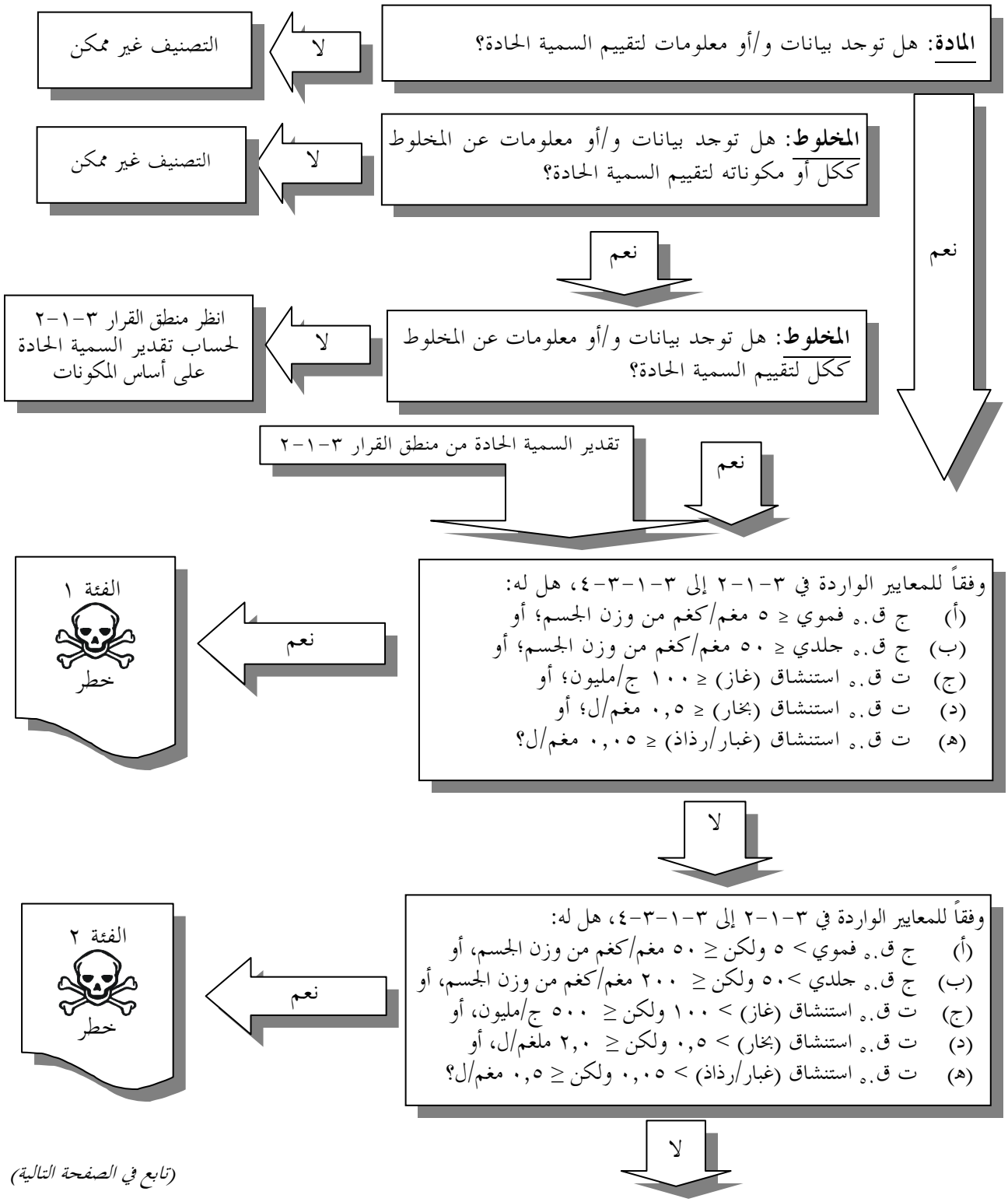
٣-١-٤-٢ وتميز بيانات خطر السمية الحادة بين الأخطار بالاستناد إلى سبيل التعرض لها. وينبغي أيضاً الإبلاغ عن تصنيف السمية الحادة للتعبير عن هذا التمييز. ومن ذلك مثلا السمية الفموية الحادة من الفئة ١، والسمية الجلدية الحادة من الفئة ١، وسمية الاستنشاق الحادة من الفئة ١. فإذا صنفت مادة أو مخلوط عن أكثر من سبيل تعرض، ينبغي الإبلاغ عن جميع التصنيفات ذات الصلة في صحيفة بيانات السلامة على النحو المبين في المرفق ٤ وإدراج عناصر الإبلاغ عن الخطورة ذات الصلة على بطاقة الوسم كما هو منصوص على ذلك في الفقرة ٣-١-٣-٢. فإذا تم الإبلاغ عن بيان نصه "تتألف نسبة × في المائة من المخلوط من مكونات ذات سمية (فموية/جلدية/استنشاق) حادة غير معروفة"، كما هو منصوص على ذلك في الفقرة ٣-١-٣-٦-٢-٢، فيمكن أيضاً تمييزها استناداً إلى سبيل التعريض. ومن الأمثلة على ذلك "تتألف نسبة × في المائة من المخلوط من مكونات ذات سمية فموية حادة غير معروفة" و"تتألف نسبة × في المائة من المخلوط من مكونات ذات سمية جلدية حادة غير معروفة".

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

٣-١-٥ منطق القرار

لا يمثل منطق القرار التالي جزءاً من نظام التصنيف المنسق، لكنه يرد هنا كتوجيه إضافي. ويوصى بشدة بأن يقوم الشخص المسؤول عن التصنيف بدراسة المعايير قبل وأثناء استخدام منطق القرار.

٣-١-٥-١ *منطق القرار ٣-١-١ بشأن السمية الحادة*



(تابع في الصفحة التالية)

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

لا

وفقاً للمعايير الواردة في ٣-١-٢ إلى ٣-١-٣-٤، هل له:
(أ) ج ق.٥ فموي > ٥٠ ≤٣٠٠ مغم/كغم من وزن الجسم؛ أو
(ب) ج ق.٥ جلدي > ٢٠٠ ≤١ ٠٠٠ مغم/كغم من وزن الجسم؛ أو
(ج) ت ق.٥ استنشاق (غاز) >٥٠٠ ≤٢ ٥٠٠ ج/مليون؛ أو
(د) ت ق.٥ استنشاق (بخار) > ٢ ≤ ١٠ مغم/ل؛ أو
(هـ) ت ق.٥ استنشاق (غبار/رذاذ) >٠,٥ ≤١,٠ مغم/ل؟

نعم

الفئة ٣

خطر

لا

وفقاً للمعايير الواردة في ٣-١-٢ إلى ٣-١-٣-٤، هل له:
(أ) ج ق٥٠ فموي > ٣٠٠ ≤٢٠٠٠ مغم/كغم من وزن الجسم؛ أو
(ب) ج ق٥٠ جلدي > ١ ٠٠٠ ≤٢ ٠٠٠ مغم/كغم من وزن الجسم؛
(ج) ت ق٥٠ استنشاق (غاز) > ٢ ٥٠٠ ≤٢٠ ٠٠٠ ج/مليون؛ أو
(د) ت ق٥٠ استنشاق (بخار) > ١٠ ≤ ٢٠ مغم/ل؛ أو
(هـ) ت ق٥٠ استنشاق (غبار/رذاذ) > ١,٠ ≤ ٥,٠ مغم/ل؟

نعم

الفئة ٤

تحذير

لا

وفقاً للمعايير الواردة في ٣-١-٢ إلى ٣-١-٣-٤ هل له:
(أ) ج ق.٥ فموي > ٢ ٠٠٠ ≤٥ ٠٠٠ مغم/كغم من وزن الجسم، أو
(ب) ج ق.٥ جلدي > ٢ ٠٠٠ ≤٥ ٠٠٠ مغم/كغم من وزن الجسم، أو
(ج) ت ق.٥ استنشاق (غاز، بخار، أيروسول) في النطاق المكافئ لج ق.٥ فموي وجلدي (أي٢ ٠٠٠ إلى٥ ٠٠٠ مغم/كغم من وزن الجسم)؟

نعم

الفئة ٥
بدون رمز
تحذير

لا

(أ) هل تشير معلومات موثوق بها إلى تأثيرات سمية بارزة في البشر؟؛ أو
(ب) هل لوحظت أي حالات وفاة في الاختبار عند قيم الفئة ٤ لسبل التعرض بطريق الفم أو الاستنشاق أو الجلد؟؛ أو
(ج) هل يوجد حكم خبرة يؤكد علامات سريرية واضحة للسمية في الاختبار عند قيم الفئة ٤، باستثناء الإسهال أو وقوف الشعر أو مظهر الإعياء؟؛ أو
(د) هل يوجد حكم خبرة يؤكد معلومات موثوقة عن القدرة على إحداث تأثيرات سمية حادة وملحوظة في أنواع حيوانات أخرى؟

يصنف في
الفئة ٥
بدون رمز
(تحذير)
إذا لم يوجد مبرر للتصنيف في رتبة أخطر

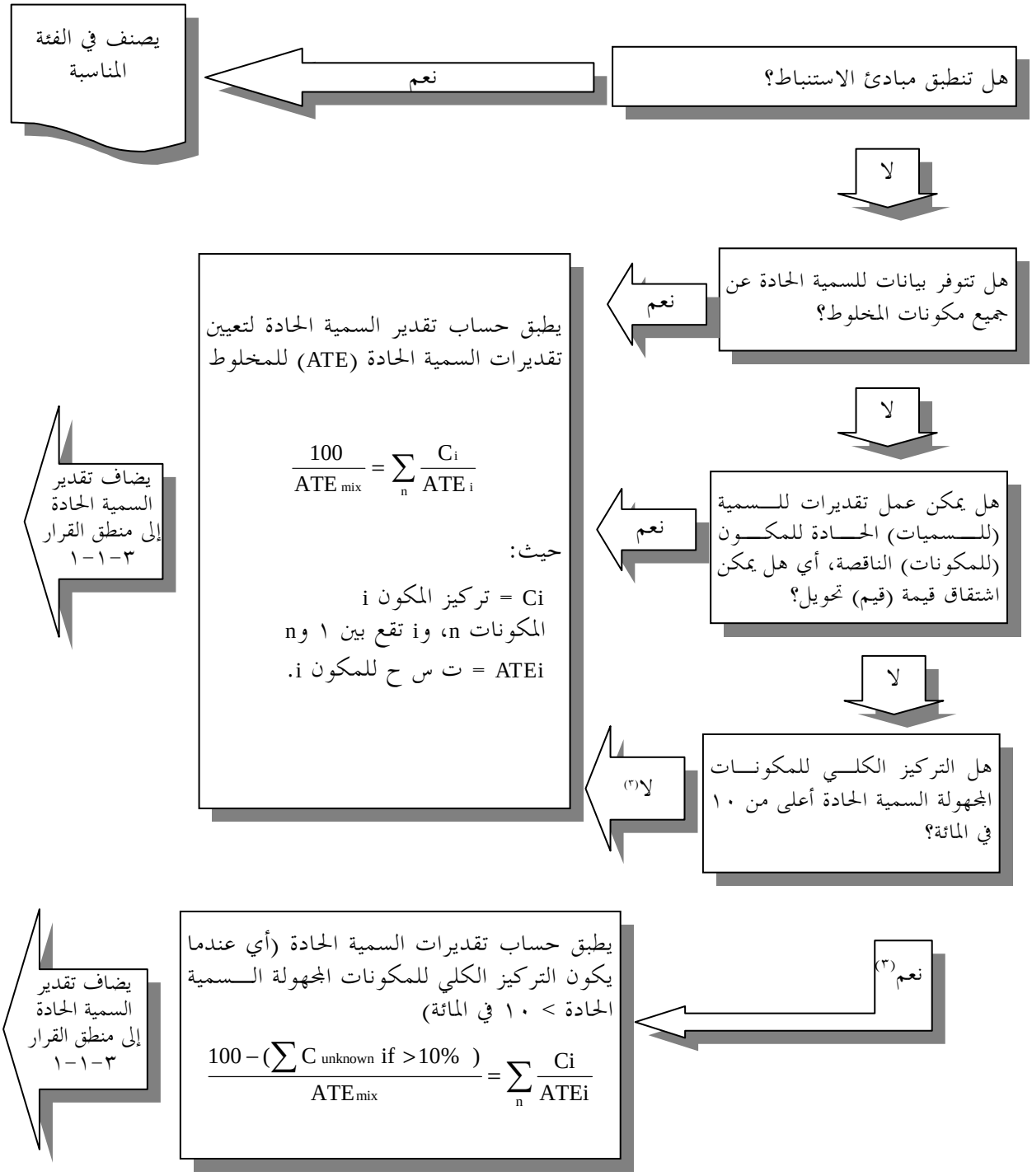
لا

لا يصنف

(تابع في الصفحة التالية)

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

٣-١-٥-٢ منطق القرار ٣-١-٢ بشأن السمية الحادة *(انظر المعايير في الفقرتين ٣-١-٣-٥ و٣-١-٣-٦)*



(٣) *في حالة استخدام مكون لا تتوفر بشأنه أي معلومات مفيدة في مخلوط بنسبة تركز ≤ ١ في المائة، ينبغي إقامة التصنيف على المكونات ذات السمية الحادة المعروفة فقط، وينبغي أن تحدد بيانات إضافية حقيقة أن نسبة x في المائة من الخليط تتألف من مكونات ذات سمية (فموية/جلدية/استنشاق) حادة غير معروفة. وبإمكان السلطة المختصة أن تقرر تحديد الإبلاغ عن البيانات الإضافية على بطاقة الوسم أو على صحيفة بيانات السلامة أو على كليهما، أو ترك اختيار موضع البيان للصانع/المورّد.*

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الفصل ٣-٢

تأكل/تهيج الجلد

٣-٢-١ تعاريف

تأكل الجلد هو حدوث تلف لا يزول للجلد؛ وعلى وجه التحديد، نخر واضح ينفذ من البشرة إلى الأدمة، بعد وضع مادة اختبار على الجلد طوال مدة تصل إلى ٤ ساعات[(١)]. وتتمثل التفاعلات التأكلية في التقرحات، والتزف، والقشور الدموية، ولدى انتهاء مدة الملاحظة بعد ١٤ يوماً يتغير لون البشرة بسبب ابيضاض الجلد، ومساحات كاملة من فقدان الشعر، والندوب. وينبغي إجراء فحص باثولوجي للأنسجة لتقييم الأضرار الجلدية المشكوك فيها.

تهيج الجلد هو حدوث تلف للجلد قابل للزوال بعد وضع مادة اختبار طوال مدة تصل إلى ٤ ساعات[(١)].

٣-٢-٢ معايير تصنيف المواد

٣-٢-٢-١ يتضمن النظام المنسق توجيهات عن استخدام عناصر البيانات التي تقيّم قبل إجراء اختبار التأكل والتهيج الجلدي في الحيوانات. وهو يتضمن أيضاً فئات الخطورة بالنسبة للتآكل والتهيج.

٣-٢-٢-٢ وينبغي دراسة عوامل متعددة لدى تعيين قدرة المواد على إحداث التأكل والتهيج قبل إجراء الاختبارات. وقد تصبح المواد الصلبة (المساحيق) أكالة أو مهيجة عندما تكون رطبة أو تتلامس مع جلد مرطب أو أغشية مخاطية. ويجب أن يتمثل الخط الأول للتحليل في الخبرة البشرية المتوفرة والبيانات التي تتضمن تعرض مفردة ومتكررة والملاحظات والبيانات المتعلقة بالحيوانات، نظراً لأن هذه المصادر تعطي معلومات ذات صلة مباشرة بالتأثيرات على الجلد. وقد تتوفر في بعض الحالات معلومات كافية من مركبات قريبة من حيث التركيب الكيميائي تتيح اتخاذ قرار بشأن التصنيف. وبالمثل، قد تشير الآساس الهدروجينية القصوى مثل ≥ ٢ و≤ ١١,٥ إلى وجود تأثيرات جلدية، ولا سيما عندما تكون قدرة المنظم معروفة، رغم أن الارتباط ليس مطلقاً. وبصفة عامة، يتوقع أن تحدث هذه العوامل تأثيرات واضحة في الجلد. ويستنتج من ذلك أنه عندما تكون مادة ما عالية السمية عن طريق الجلد، فقد لا يكون عملياً إجراء دراسة لتهيج أو تأكل الجلد نظراً لأن مقدار مادة الاختبار التي تُعطَى تفوق الجرعة السمية ويترتب عليها نفوق حيوانات الاختبار. وعندما يلاحظ أن تهيج/تأكل الجلد في دراسات السمية الحادة التي تجرى حتى الجرعة الحدية، لا يكون من الضروري إجراء اختبارات إضافية ما دامت التخفيفات وأنواع الكائنات المستخدمة متكافئة. ويمكن أيضاً الاستعانة في اتخاذ قرارات التصنيف بطرائق معملية بديلة، تكون محققة ومقبولة.

ويجب، من أجل البت في ضرورة إجراء اختبارات معملية، أن تؤخذ في الاعتبار جميع عناصر المعلومات المذكورة أعلاه المتاحة بشأن المادة الكيميائية موضع الاختبار. وبينما يمكن أن يكفي تقييم بارامتر واحد من نهج مرحلي (انظر ٣-٢-٢-٣)، على سبيل المثال، ينبغي اعتبار المادة القلوية الكاوية ذات أقصى أس هيدروجيني مادة أكالة للجلد، فإنه يُفَضّل تقييم جميع المعلومات المتوفرة وتحديد الوزن الشامل للبارامترات. ويصدُق ذلك بصفة خاصة عند وجود ثغرات في المعلومات. وينبغي عموماً إعطاء أولوية لدراسة التأثيرات والبيانات البشرية المعروفة، ثم دراسة نتائج الاختبارات في الحيوانات، وأخيراً مصادر المعلومات الأخرى؛ ولكن يجب اتخاذ القرارات على أساس كل حالة على حدة.

٣-٢-٢-٣ وينبغي اتباع *نهج مرحلي* لتقييم المعلومات الأولية، عند الانطباق (الشكل ٣-٢-١)، مع إدراك أن جميع عناصر المعلومات قد لا تكون ذات صلة في بعض الحالات.

---

(١) *هذا تعريف عملي لأغراض هذه الوثيقة.*

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الشكل ٣-٢-١: الاختبار المرحلي وتقييم القدرة على إحداث التأكل والتهيج في الجلد

الخطوة	البارامتر	النتيجة	الاستنتاج
١ أ	وجود خبرة من التطبيق على البشر أو الحيوان[و]	أكالة	تصنف كمادة أكالة[أ]
	غير أكالة أو لا توجد بيانات		
١ ب	وجود خبرة من التطبيق على البشر أو الحيوان[و]	مهيجة	تصنف كمادة مهيجة[أ]
	غير مهيجة أو لا توجد بيانات		
١ ج	وجود خبرة من التطبيق على البشر أو الحيوان	غير أكالة أو مهيجة	لا تجرى اختبارات أخرى، لا تصنف
	لا توجد بيانات		
٢ أ	علاقات التركيب - النشاط	أكالة	تصنف كمادة أكالة[أ]
	غير أكالة أو لا توجد بيانات		
٢ ب	علاقات التركيب - النشاط	مهيجة	تصنف كمادة مهيجة[أ]
	غير مهيجة أو لا توجد بيانات		
٣	أس هدروجيني مع تنظيم[ب]	أس هدروجيني ≤ ٢ أو ≥ ١١,٥	تصنف كمادة أكالة[أ]
	أس هدروجيني ليس حداً أقصى أو لا توجد بيانات		
٤	وجود بيانات جلدية حيوانية تبين عدم الحاجة إلى اختبار في الحيوان[ج]	نعم	قد لا تتطلب اختبارات أخرى كمادة أكالة/ مهيجة
	لا يوجد مؤشر أو لا توجد بيانات		
٥	اختبار معملي لتأكل جلدي محقق ومقبول[د]	استجابة إيجابية	تصنف كمادة أكالة[أ]
	استجابة سلبية أو لا توجد بيانات		
٦	اختبار تهيج جلدي معملي محقق ومقبول[هـ]	استجابة إيجابية	تصنف كمادة مهيجة[أ]
	استجابة سلبية أو لا يوجد بيانات		
٧	اختبار تأكل جلدي في كائن حي (حيوان واحد)	استجابة إيجابية	تصنف كمادة أكالة[أ]
	استجابة سلبية		
٨	اختبار تهيج جلدي في كائن حي (إجمالي ٣ حيوانات)[ز]	استجابة إيجابية	تصنف كمادة مهيجة[أ]
	استجابة سلبية	لا يجرى اختبار آخر	لا يجرى اختبار آخر، لا تصنف
٩	إجراء اختبار قطعة جلد بشري إذا قبل أخلاقياً[و]	استجابة إيجابية	تصنف كمادة مهيجة[أ]
	خلاف ما هو مبين أعلاه	استجابة سلبية	لا يجرى اختبار آخر، لا تصنف

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

(أ) يصنف في الفئة المنسقة المناسبة كما هو مبين في الجدول ٣ –٢–١؛

(ب) قد يكفي قياس الأس الهدروجيني وحده لكن يفضل تقدير احتياطي الحمض أو القلوي؛ ويلزم استخدام طرائق لتقدير قوة المنظم؛

(ج) ينبغي إجراء استعراض دقيق للبيانات المتوفرة فعلياً بشأن الحيوانات لتحديد الحاجة إلى إجراء اختبار للتأكل/التهيج على كائن حي. وعلى سبيل المثال، قد لا يلزم إجراء اختبار عندما لا تكون مادة الاختبار قد أحدثت أي تأثيرات تهيج للجلد في اختبار للسمية الجلدية الحادة عند الجرعة الحدية أو تحدث تأثيرات سمية شديدة في اختبار السمية الحادة للجلد. وفي الحالة الثانية، تصنف المادة باعتبارها شديدة الخطورة عن طريق التعرض الجلدي بسبب سميتها الحادة؛ وينبغي لدى تقييم معلومات السمية الجلدية الحادة مراعاة أن وصف الأضرار الجلدية قد لا يكون كاملاً، وأن الاختبار قد يكون قد أجري في نوع حيواني غير الأرنب، وأن الأنواع قد تختلف في الحساسية في استجاباتها؛

(د) من أمثلة طرائق الاختبار المعملي المحققة المقبولة دولياً توجيها الاختبار ٤٣٠ و٤٣١ لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي؛

(هـ) لا توجد حالياً طرائق اختبار معملي لتهيج الجلد محققة ومقبولة دولياً؛

(و) يمكن أن يُشتق هذا الدليل من تعرض مفرد أو متكرر. ولا توجد طرائق مقبولة دولياً لاختبار تهيج الجلد في الإنسان، لكن منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي اقترحت توجيهاً للاختبار؛

(ز) يجرى الاختبار عادة على ٣ حيوانات، يأتي أحدها من اختبار للتأكل أعطى نتيجة سلبية.

٣–٢–٢–٤ *التأكل*

٣–٢–٢–٤–١ ترد فئة تأكل منسقة واحدة في الجدول ٣–٢–١، باستخدام نتائج اختبار في الحيوانات. والمادة الأكالة هي مادة اختبار تحدث تدميراً في النسيج الجلدي، أي نخر واضح من البشرة ينفذ إلى الأدمة، في واحد على الأقل من ٣ حيوانات مختبرة بعد تعرض يصل إلى ٤ ساعات. وتتمثل استجابات التأكل في التقرحات، والترف، والقشور الدموية، ولدى انتهاء مدة الملاحظة بعد ١٤ يوماً، بتغير لون الجلد بسبب ابيضاض الجلد، وظهور مساحات كاملة من فقدان الشعر والندوب. وينبغي إجراء فحص باثولوجي للأنسجة لتقييم الأضرار الجلدية المشكوك فيها.

٣–٢–٢–٤–٢ وتستخدم السلطات التي ترغب في أكثر من تصنيف واحد لتأثيرات التأكل، حتى ثلاث فئات فرعية في إطار كل فئة تأكل (الفئة ١ انظر الجدول ٣–٢–١): الفئة الفرعية ١ألف، حيث توصف الاستجابات بعد تعرض لمدة تصل إلى ٣ دقائق ومدة ملاحظة لمدة تصل إلى ساعة واحدة؛ والفئة الفرعية ١باء، حيث توصف الاستجابات بعد تعرض يتراوح بين ٣ دقائق وساعة واحدة، ومدة ملاحظة تصل إلى ١٤ يوماً؛ والفئة الفرعية ١جيم، حيث تحدث الاستجابات بعد تعرض لمدة تتراوح بين ساعة واحدة و٤ ساعات ومدة ملاحظة تصل إلى ١٤ يوماً.

الجدول ٣–٢–١: فئة التأكل الجلدي والفئات الفرعية[أ]

الفئة ١: التأكل	**فئات التأكل الفرعية**	**أكالة في ≤ حيوان واحد من ٣ حيوانات**	
(تنطبق على السلطات التي لا تستخدم فئات فرعية)	(لا تنطبق إلا على بعض السلطات)	**مدة التعرض**	**مدة الملاحظة**
أكالة	١ألف	≤ ٣ دقائق	≤ ١ ساعة
	١باء	> ٣ دقائق ≤ ١ ساعة	≤ ١٤ يوماً
	١جيم	> ١ ساعة ≤ ٤ ساعات	≤ ١٤ يوماً

(أ) *يناقش استخدام البيانات البشرية في الفقرة ٣–٢–٢–١ وفي الفصل ١–٣ (الفقرة ١–٣–٢–٤–٧).*

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

٣-٢-٢-٥ *التهيج*

٣-٢-٢-٥-١ يتضمن الجدول ٣-٢-٢ *فئة تهيج* واحدة:

(أ) تمثل موقفاً وسطياً في الحساسية بين نظم التصنيف القائمة؛

(ب) تدرك أن بعض المواد تحدث أضراراً جلدية تستمر طوال مدة الاختبار؛

(ج) تسلِّم أن استجابات الحيوانات قد تختلف بشدة. وتتاح للسلطات التي ترغب في استخدام أكثر من فئة للتهيج الجلدي فئة إضافية للمواد المهيجة الخفيفة.

٣-٢-٢-٥-٢ وينبغي أن تؤخذ في الاعتبار قابلية الأضرار الجلدية للزوال عند تقييم استجابات التهيج. وعندما يبقى الالتهاب حتى نهاية مدة الملاحظة في اثنين أو أكثر من حيوانات الاختبار، مع مراعاة فقدان الشعر (في مساحة محدودة)، وفرط تقرن الجلد، وفرط التنسّج، والتقشر، فإنه ينبغي اعتبار أن المادة مهيجة للجلد.

٣-٢-٢-٥-٣ يمكن أن تتباين استجابات الحيوان للتهيج في الاختبار بشدة، كما هو الحال في اختبارات التأكل. ويستخدم معيار خاص يتيح معالجة الحالات التي توجد فيها استجابة تهيج ملحوظة وإن كانت أقل من متوسط معيار الاستجابة الإيجابية في الاختبار. وعلى سبيل المثال، يمكن تصنيف مادة ما كمادة مهيجة للجلد إذا أظهر حيوان واحد على الأقل من ٣ حيوانات متوسط تقدير مرتفع جداً طوال مدة الدراسة، بما في ذلك ظهور أضرار جلدية تبقى حتى نهاية مدة ملاحظة ١٤ يوماً في المعتاد. ويمكن أن تستوفي استجابات أخرى هذا المعيار. غير أنه ينبغي التأكد من أن الاستجابات هي نتيجة للتعرض الكيميائي. وتزيد إضافة هذا المعيار من حساسية نظام التصنيف.

٣-٢-٢-٥-٤ ويبين الجدول فئة تهيج جلدي واحدة (الفئة ٢) باستخدام نتائج الاختبار في الحيوان. ويمكن أيضاً للسلطات (المعنية بتنظيم مبيدات الآفات، مثلاً) استخدام فئة متوسطة لحالات التهيج الأقل شدة (الفئة ٣). وهناك عدة معايير تميز بين الفئتين (الجدول ٣-٢-٢). وهما تختلفان بصورة رئيسية في شدة الاستجابة الجلدية. والمعيار الرئيسي لفئة المهيجات هي أن حيوانين على الأقل من حيوانات الاختبار يُظهران استجابة متوسطة $\leq$ ٢,٣ $>$ ٤,٠. وبالنسبة لفئة المهيجات الجلدية الخفيفة، تكون القيمة الحدية لمتوسطات الاستجابة $\leq$ ١,٥ و $\geq$ ٢,٣ في ٢ على الأقل من حيوانات الاختبار. وتستبعد المواد التي صنفت في فئة المهيجات، من التصنيف في فئة المهيجات الجلدية الخفيفة.

الجدول ٣-٢-٢: فئات المهيجات الجلدية[أ]

الفئات	المعايير
مهيج للجلد **(الفئة ٢)** (ينطبق على جميع السلطات)	(١) قيمة متوسطة $\leq$ ٢,٣ و $\geq$ ٤,٠ لالتهاب/تقشر الجلد أو الارتشاح في ٢ على الأقل من ٣ حيوانات اختبار بعد ٢٤ و٤٨ و٧٢ ساعة من نزع لصوق المادة المختبرة أو، في حالة تأخر الاستجابات، أثناء الملاحظات التي تجرى في الأيام الثلاثة المتتالية بعد ظهور أول تأثيرات جلدية؛ أو (٢) التهاب يستمر حتى نهاية فترة ملاحظة ١٤ يوماً عادة في ٢ على الأقل من حيوانات الاختبار، على أن يؤخذ في الاعتبار بوجه خاص فقدان الشعر (مساحة محدودة)، وفرط التقرن، وفرط التنسج، والتقشر؛ أو (٣) ظهور تأثيرات أضعف مما ذكر أعلاه على حيوان واحد، عندما تتباين الاستجابات بشدة من حيوان لآخر، ولكنها تبين مع ذلك تأثيرات إيجابية بشكل حاسم ترتبط بتعرض كيميائي.
مهيج للجلد **(الفئة ٣)** (ينطبق على بعض السلطات فقط)	قيمة متوسطة $\leq$ ١,٥ و $>$ ٢,٣ لالتهاب/تقشر الجلد أو الارتشاح في ٢ على الأقل من حيوانات الاختبار بعد ٢٤ و٤٨ و٧٢ ساعة أو، إذا تأخرت الاستجابات، أثناء الملاحظات التي تجرى في الأيام الثلاثة المتتالية بعد ظهور أول تأثيرات جلدية (ما دامت المادة لم تدرج في الفئة ٢ أعلاه).

(أ) *يناقش استخدام البيانات البشرية في الفقرة ٣-٢-٢-١ وفي الفصل ١-٣ (الفقرة ١-٣-٢-٤-٧).*

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

٣-٢-٣ معايير تصنيف المخاليط

٣-٢-٣-١ *تصنيف المخاليط عند توفر بيانات بشأن المخلوط بأكمله*

٣-٢-٣-١-١ يصنف المخلوط باستخدام معايير تصنيف المواد، مع مراعاة استراتيجيات الاختبار والتقييم لمعالجة بيانات رتب الخطورة المعنية.

٣-٢-٣-١-٢ وعلى خلاف رتب الخطورة الأخرى، تتوفر اختبارات بديلة لتأكل الجلد لأنواع معينة من المواد الكيميائية يمكنها أن تعطي نتائج دقيقة لأغراض التصنيف، بالإضافة إلى بساطتها وعدم ارتفاع تكاليف إجرائها نسبياً. وعند النظر في اختبار المخلوط، ينبغي تشجيع المسؤولين عن التصنيف على استخدام استراتيجية مرحلية تقوم على وزن الأدلة على النحو الوارد في معايير تصنيف المواد بشأن تأكل وتهيج الجلد، للمساعدة في التوصُّل إلى تصنيف دقيق، إلى جانب تجنب إجراء اختبارات غير ضرورية في الحيوانات. ويعتبر المخلوط أكالاً (الفئة الجلدية ١) إذا كان أسه الهدروجيني ≥ ٢ أو ≤ ١١,٥. وإذا أشار تقدير احتياطي الحمض أو القلوي إلى أن المادة أو المخلوط قد لا يكون أكالاً برغم الأس الهدروجيني المنخفض أو المرتفع، لزم إجراء مزيد من الاختبار لتأكيد ذلك، ربما باستخدام اختبار معملي محقق مناسب.

٣-٢-٣-٢ *تصنيف المخاليط التي لا تتوفر بشأنها بيانات عن المخلوط بأكمله: مبادئ الاستنباط*

٣-٢-٣-٢-١ عندما لا يكون المخلوط نفسه قد سبق اختباره لتعيين قدرته كمهيج/أكال للجلد، لكن توجد بيانات كافية عن كل من مكوناته المفردة والمخاليط المشابهة المختبرة التي تتيح وصف خطورة المخلوط على نحو واف، تستخدم هذه البيانات وفقاً لمبادئ الاستنباط المتفق عليها المبينة أدناه. ويكفل ذلك أن تستخدم عملية التصنيف البيانات المتاحة إلى أقصى درجة ممكنة في وصف خطورة المخلوط دون الحاجة إلى إجراء اختبار إضافي في الحيوانات.

٣-٢-٣-٢-٢ *التخفيف*

عند تخفيف مخلوط مختبر بمادة تخفيف عُيّن لها تصنيف تأكل/تهيج للجلد معادل أو أدنى من المكون الأصلي الأدنى من حيث إحداث التأكل أو التهيج، ولا يتوقع أن تؤثر مادة التخفيف على التأكل/التهيج الذي تتسم به المكونات الأخرى، يمكن تصنيف المخلوط المخفف الجديد باعتباره معادلاً للمخلوط الأصلي المختبر. وكبديل لذلك، يمكن تطبيق الطريقة الواردة في ٣-٢-٣-٣.

٣-٢-٣-٢-٣ *دفعات الإنتاج*

يمكن افتراض أن القدرة الأكالة/المهيجة لدفعة إنتاج مختبرة في مخلوط ما تعادل بصورة رئيسية قدرة دفعة إنتاج أخرى غير مختبرة من المنتج التجاري ذاته عندما يكون قد أنتجها أو أشرف على إنتاجها الصانع نفسه، ما لم يوجد مبرر للاعتقاد بأن هناك اختلافاً واضحاً أدى إلى تغير سمية الدفعة غير المختبرة. وفي الحالة الأخيرة، يلزم إجراء تصنيف جديد.

٣-٢-٣-٢-٤ *تركيز المخاليط التي تندرج في أعلى فئة للتأكل/التهيج*

عندما يصنّف مخلوط مختبر سبق تصنيفه في أعلى فئة فرعية للتأكل، ينبغي تصنيف المخلوط غير المختبر الأعلى تركيزاً في أعلى فئة فرعية للتأكل بدون إجراء اختبار إضافي. وعندما يصنف مخلوط مختبر سبق تصنيفه في أعلى فئة لتهيج الجلد ولا يحتوي مكونات أكالة، فإن المخلوط المختبر الأعلى تركيزاً يصنف في أعلى فئة مهيجات بدون إجراء اختبار إضافي.

٣-٢-٣-٢-٥ *الاستكمال داخل فئة سمية واحدة*

في حالة وجود ثلاثة مخاليط (ألف وباء وجيم) ذات مكونات متطابقة، وخضع المخلوطان ألف وباء إلى الاختبار ويقعان في فئة التهيج/التأكل السمية ذاتها، والمخلوط جيم غير المختبر يحتوي المكونات ذاتها النشطة من حيث السمية كالمخلوطين ألف وباء ولكن بتركيزات متوسطة بين تلك المكونات في المخلوطين ألف وباء، يُفترض أن يقع المخلوط جيم في فئة السمية ذاتها مثل ألف وباء.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

٣-٢-٣-٢-٦ *المخاليط المتشابهة بدرجة كبيرة*

في حالة ما يلي:

(أ) وجود مخلوطين:

'١' ألف + باء؛

'٢' جيم + باء؛

(ب) تركيز المكون باء هو نفسه بصورة أساسية في المخلوطين؛

(ج) تركيز المكون ألف في المخلوط '١' يساوي تركيز المكون جيم في المخلوط '٢'؛

(د) توافر بيانات عن التأكل/التهيج الذي يسببه المكون ألف والمكون جيم وتكون متعادلة بدرجة كبيرة، أي أنهما في فئة خطورة واحدة ولا يتوقع أن يؤثرا في سمية المكون باء؛

فإذا كان المخلوطان '١' أو '٢' قد سبق تصنيفهما على أساس بيانات مستقاة من اختبار، أمكن تصنيف المخلوط الآخر في فئة الخطورة نفسها.

٣-٢-٣-٢-٧ */الأيروسولات*

يمكن تصنيف مخلوط ما يكون في شكل أيروسول في فئة الخطورة ذاتها التي صنف فيها شكل غير أيروسولي مختبر للمخلوط شريطة ألا تؤثر المادة الدافعة في خواص التهيج أو التأكل التي يتسم بها المخلوط لدى رشه.

٣-٢-٣-٣ *تصنيف المخاليط عند توفر بيانات عن جميع مكوناتها أو عن بعضها فقط*

٣-٢-٣-٣-١ من أجل الاستفادة من جميع البيانات المتاحة لأغراض تصنيف خطورة التهيج/التأكل الجلدي للمخاليط، وضع الافتراض التالي وهو يطبق عند الاقتضاء في النهج المرحلي:

المكونات "ذات الصلة" في المخلوط هي المكونات الموجودة بتركيزات ≥ ١ في المائة (نسبة وزنية للمواد الصلبة والأغبرة والرذاذ والأبخرة، ونسبة حجمية للغازات)، ما لم يفترض (على سبيل المثال في حالة المكونات الأكالة) أن أحد المكونات الموجودة بتركيز < ١ في المائة يمكن أن يظل ذا تأثير في تصنيف خطر المخلوط من حيث التهيّج/التأكل.

٣-٢-٣-٣-٢ وبصفة عامة، فإن نهج تصنيف المخاليط كمهيجة أو أكالة للجلد عند توفر بيانات عن المكونات، وليس عن المخلوط ككل، يقوم على أساس المعادلة الجمعية، وهو أن كل مكون أكال أو مهيج يسهم في الخصائص الكلية للمخلوط بقدر فعاليته وتركيزه. ويستخدم معامل تثقيل قيمته ١٠ للمكونات الأكالة عند وجودها بتركيز أقل من حدود التركيز للتصنيف في الفئة ١، لكنها بتركيز يسهم في تصنيف المخلوط كمهيج للجلد. ويصنف المخلوط كأكال أو مهيج عندما يتجاوز مجموع تركيزات تلك المكونات قيمة حدية/حدود تركيزات.

٣-٢-٣-٣-٣ ويبين الجدول ٣-٢-٣ أدناه القيم الحدية/حدود التركيزات التي تستخدم لتعيين ما إذا كان المخلوط يعتبر مهيجاً أو أكالاً للجلد.

٣-٢-٣-٣-٤ ويجب إيلاء اهتمام خاص لدى تصنيف أنواع معينة من المواد الكيميائية كالأحماض والقلويات، والأملاح غير العضوية، والألدهيدات، والفينولات، والمركبات الخافضة للتوتر السطحي. ولا يصلح النهج المشروح في الفقرتين ٣-٢-٣-٣-١ و٣-٢-٣-٣-٢ لأن كثيراً من هذه المواد أكالة أو مهيجة عند تركيزات < ١ في المائة. وبالنسبة للمخاليط التي تحتوي أحماضاً أو قلويات قوية ينبغي استخدام الأس الهدروجيني كمعيار للتصنيف (انظر ٣-٢-٣-١-٢) نظراً لأن الأس الهدروجيني يكون مؤشراً للتأكل أفضل من حدود التركيزات المبينة في الجدول ٣-٢-٣. وينبغي في حالة المخلوط الذي يحتوي مكونات أكالة أو مهيجة والذي لا يمكن تصنيفه على أساس النهج الجمعي المبين في الجدول ٣-٢-٣، بسبب خصائص كيميائية تحول دون تطبيق هذا النهج، أن يصنف المخلوط في الفئة ١ الجلدية إذا كان يحتوي مكوناً أكالاً بنسبة ≥ ١ في المائة، ويصنف في الفئة ٣/٢ الجلدية إذا كان يحتوى مكوناً مهيجاً بنسبة ≥ ٣ في المائة. ويرد في الجدول التالي (٣-٢-٤) موجز لطريقة تصنيف المخاليط التي تحتوي مكونات لا ينطبق عليها النهج المبين في الجدول ٣-٢-٣.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

٣-٢-٣-٣-٥ وفي بعض الأحيان، قد توضح بيانات موثوق بها أن تأكل/تميج الجلد بسبب مكون ما لا يظهر عندما يكون هذا المكون موجوداً عند مستوى أعلى من قيم التركيز الحدّي العام المذكور في الجدولين ٣-٢-٣ و٣-٢-٤. وفي هذه الحالات، يمكن تصنيف المخاليط وفقاً لتلك البيانات (انظر أيضاً *تصنيف المواد والمخاليط الخطرة - استخدام القيم الحدية/حدود التركيزات* (١-٣-٣-٢)). وفي بعض الأحيان، عندما يتوقع ألا يظهر تأكل/تميج الجلد بسبب مكون ما عندما يكون هذا المكون موجوداً عند مستوى أعلى من قيم التركيز الحدي العام المذكور في الجدولين ٣-٢-٣ و٣-٢-٤، قد ينظر في إجراء اختبار للمخلوط. وينبغي في هذه الحالات اتباع الاستراتيجية المرحلية لوزن الأدلة على النحو المبين في ٣-٢-٣ والموضح في الشكل ٣-٢-١.

٣-٢-٣-٣-٦ وفي حالة وجود بيانات توضح وجود مكون أو مكونات أكالة أو مهيجة للجلد بتركيز < ١ في المائة (أكال) أو < ٣ في المائة (مهيج)، ينبغي أن يصنف المخلوط تبعاً لذلك (انظر أيضاً *تصنيف المواد والمخاليط الخطرة - استخدام القيم الحدية/حدود التركيزات* (١-٣-٣-٢)).

الجدول ٣-٢-٣: تركيز مكونات المخلوط المصنفة في الفئة ١ أو ٢ أو ٣ الجلدية، التي تحدد تصنيف المخلوط كخطر على الجلد (الفئة ١ أو ٢ أو ٣)

مجموع المكونات المصنفة في:	تركيز المكونات التي تحدد تصنيف المخلوط:		
	المكونات الأكالة	المكونات المهيجة	
	الفئة ١ (انظر الحاشية أدناه)	الفئة ٢	الفئة ٣
الفئة الجلدية ١	≥ ٥ في المائة	≥ ١ في المائة ولكن < ٥ في المائة	
الفئة الجلدية ٢		≥١٠ في المائة	≥ ١ في المائة ولكن < ١٠ في المائة
الفئة الجلدية ٣			≥١٠ في المائة
(١٠ × الفئة الجلدية ١) + الفئة الجلدية ٢		≥١٠ في المائة	≥ ١ في المائة ولكن < ١٠ في المائة
(١٠ × الفئة الجلدية ١) + الفئة الجلدية ٢ + الفئة الجلدية ٣			≥١٠ في المائة

ملاحظة: *تستخدم سلطات معينة فقط الفئات الفرعية للفئة ١ الجلدية (الأكالة). وفي هذه الحالات، ينبغي أن يكون كل من مجموع مكونات المخلوط المصنفة في الفئات الفرعية ١ألف أو ١باء أو ١جيم، على التوالي، ≥ ٥ في المائة لكي يصنف المخلوط في الفئة الفرعية ١ألف أو ١باء أو ١جيم. وحيثما يكون مجموع تركيز المكونات المصنفة في الفئة الفرعية ١ألف < ٥ في المائة لكن مجموع مكونات الفئتين الجلديتين ١ألف + ١باء ≥ ٥ في المائة، ينبغي أن يصنف المخلوط في الفئة الفرعية ١باء. وبالمثل، عندما يكون مجموع مكونات الفئتين ١ألف + ١باء < ٥ في المائة لكن مجموع الفئات الفرعية ١ألف و١باء و١جيم≥ ٥ في المائة أو أكثر، فإن المخلوط يصنف في الفئة الفرعية ١جيم.*

الجدول ٣-٢-٤: تركيز مكونات المخلوط التي لا ينطبق عليها النهج الجمعي، والتي تحدد تصنيف المخلوط كخطر على الجلد

المكونات:	التركيز:	يصنف المخلوط في الفئة الجلدية:
حمض مع أس هدروجيني ≥ ٢	≥ ١ في المائة	الفئة ١
قلوي مع أس هدروجيني ≥ ١١,٥	≥ ١ في المائة	الفئة ١
مكونات أكالة أخرى (الفئة ١) لا ينطبق عليها النهج الجمعي	≥ ١ في المائة	الفئة ١
مكونات مهيجة أخرى (الفئة ٢/٣) لا ينطبق عليها النهج الجمعي، بما فيها الأحماض والقلويات	≥ ٣ في المائة	الفئة ٢

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

٣-٢-٤ تبليغ معلومات الخطورة

ترد الاعتبارات العامة والاعتبارات المحددة المتعلقة بمتطلبات الوسم في *تبليغ معلومات الخطورة: الوسم* (الفصل ١-٤). ويتضمن المرفق ٢ جداول موجزة عن التصنيف والوسم. ويتضمن المرفق ٣ أمثلة للبيانات التحذيرية والرسوم التخطيطية التي يمكن استخدامها حيثما تسمح بذلك السلطة المختصة. ويتضمن الجدول التالي عناصر محددة لوسم المواد والمخاليط المصنفة في الفئات الأكالة أو المهيجة للجلد على أساس المعايير المبينة في هذا الفصل.

الجدول ٣-٢-٥: عناصر الوسم بشأن تأكل/تهيج الجلد

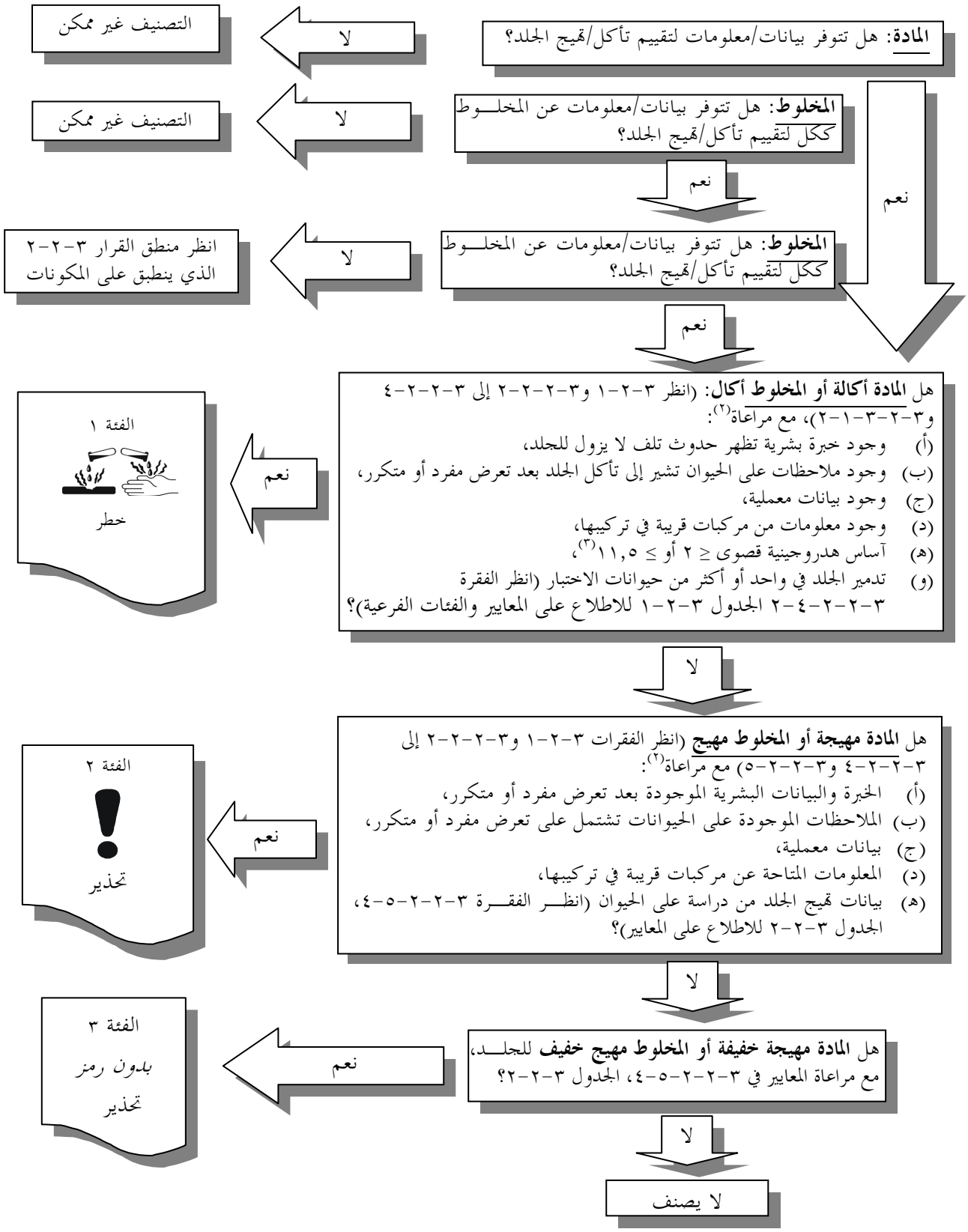
	الفئة ١			**الفئة ٢**	**الفئة ٣**
	١ ألف	**١ باء**	**١ جيم**		
الرمز	تأكل	تأكل	تأكل	علامة تعجب	*بدون رمز*
كلمة التنبيه	خطر	خطر	خطر	تحذير	تحذير
بيان الخطورة	يسبب حروقاً جلدية شديدة وتلفاً للعين	يسبب حروقاً جلدية شديدة وتلفاً للعين	يسبب حروقاً جلدية شديدة وتلفاً للعين	يسبب تهيجاً جلدياً	يسبب تهيجاً جلدياً خفيفاً

٣-٢-٥ منطق القرار

لا يمثل منطق القرار المبين أدناه جزءاً من نظام التصنيف المنسق لكنه يرد هنا كتوجيه إضافي. ويوصى بشدة بأن يقوم الشخص المسؤول عن التصنيف بدراسة المعايير قبل وأثناء استخدام منطق القرار.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

٣-٢-٥-١ منطق القرار ٣-٢-١ بشأن تآكل/تهيج الجلد



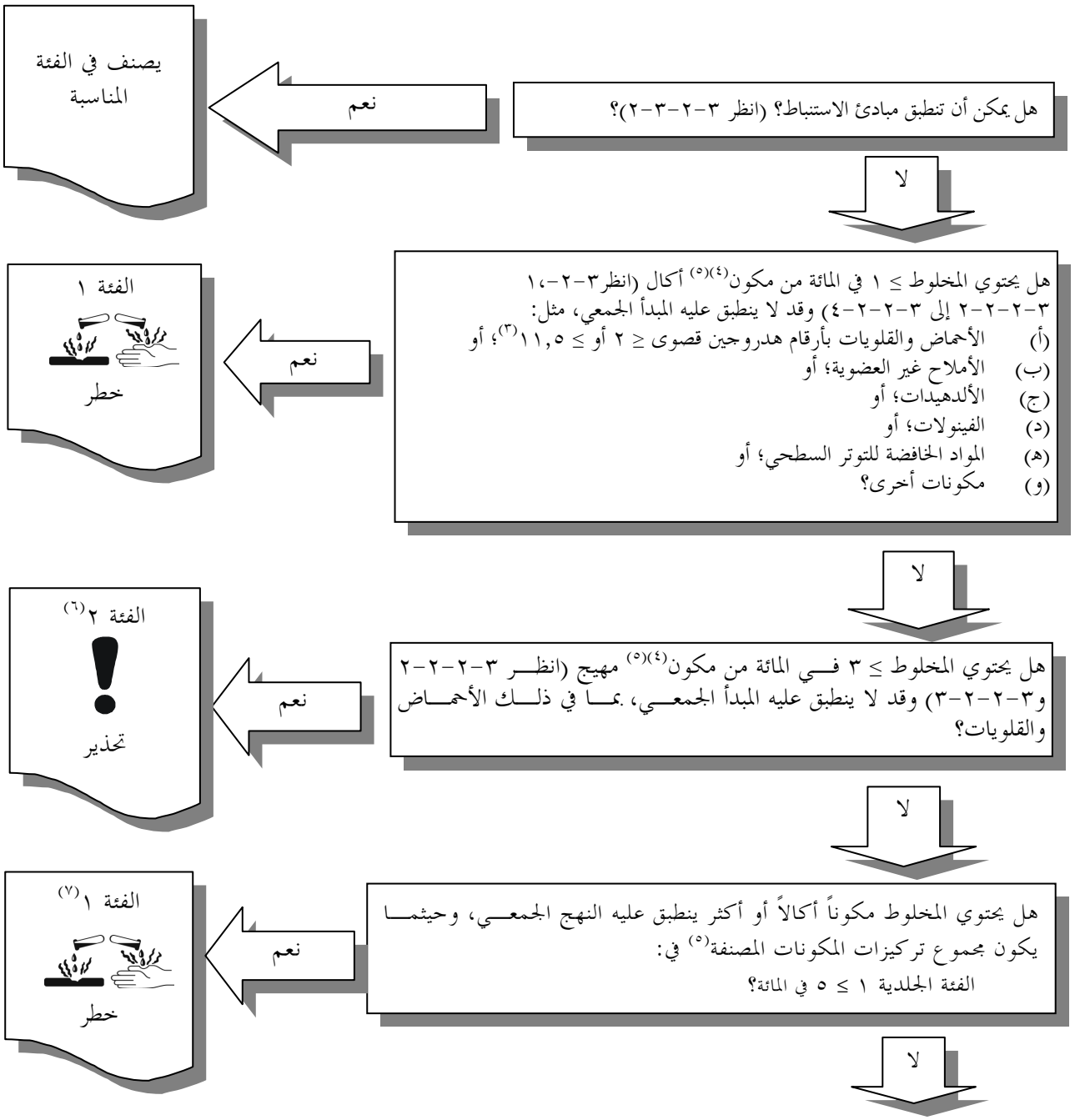
(٢) *يتضمن الشكل ٣-٢-١ تفاصيل الاختبار والتقييم.*

(٣) *بما في ذلك أخذ المعلومات عن قدرة الاحتياطي حمض/قلوي في الاعتبار، عند الاقتضاء.*

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

٣-٢-٥-٢ منطق القرار ٣-٢-٢ بشأن تآكل/تهيج الجلد

تصنيف المخاليط على أساس المعلومات/البيانات المتعلقة بالمكونات



(تابع في الصفحة التالية)

(٣) *بما في ذلك أخذ المعلومات عن قدرة المنظم حمض/قلوي في الاعتبار، عند الاقتضاء.*

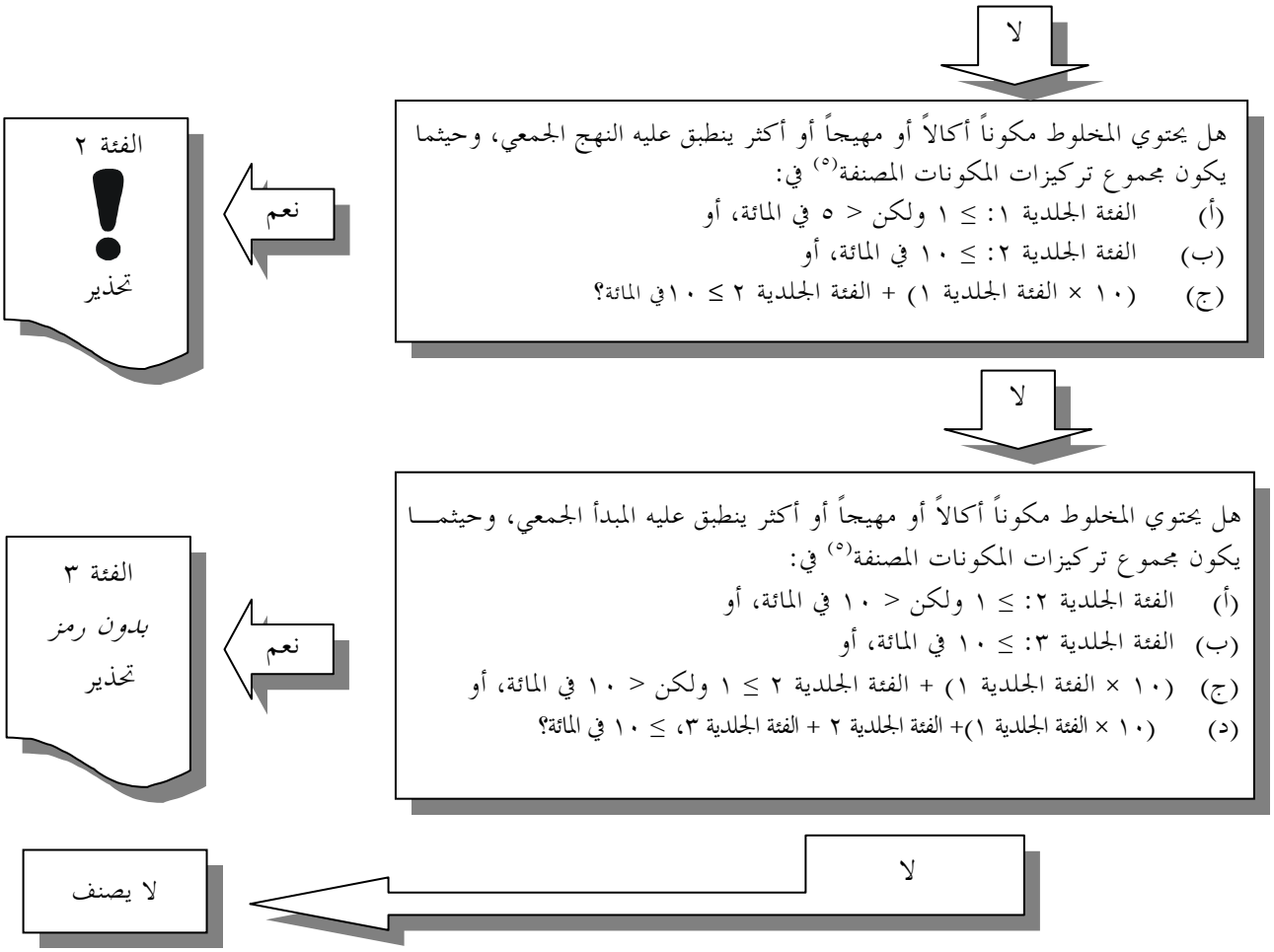
(٤) *أو، حيثما يكون المخلوط ذو الصلة < ١ في المائة، انظر ٣-٢-٣-١.*

(٥) *للاطلاع على حدود التركيزات، انظر ٣-٢-٣-٦. انظر أيضاً الفصل ١-٣، الفقرة ١-٣-٣-٢ للاطلاع على "استخدام القيم الحدية/حدود التركيزات".*

(٦) *إذا كان المخلوط يحتوي أيضاً مكونات أكالة أو مهيّجة للجلد تنطبق عليها مبادئ الاستنباط، يلزم الانتقال إلى المربع التالي.*

(٧) *انظر حاشية الجدول ٣-٢-٣ للاطلاع على تفاصيل الفئات الفرعية للفئة ١.*

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved



(٥) *للاطلاع على حدود التركيزات، انظر ٣-٢-٣-٣-٦ . انظر أيضاً الفصل ١-٣، الفقرة ١-٣-٣-٢ للاطلاع على "استخدام القيم الحدية/حدود التركيزات".*

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الفصل ٣-٣

تلف العين الشديد/تهيّج العين

٣-٣-١ تعاريف

تلف العين الشديد هو حدوث تلف في أنسجة العين، أو تدهور مادي شديد في الرؤية، بعد وضع مادة اختبار على سطح العين الداخلي، لا يزول تماماً خلال ٢١ يوماً بعد وضع المادة[(١)].

وتهيج العين هو حدوث تغيرات في العين عقب وضع مادة اختبار على سطح العين الداخلي يزول تماماً خلال ٢١ يوماً بعد وضع المادة[(١)].

٣-٣-٢ معايير تصنيف المواد

٣-٣-٢-١ يقدم هنا مخطط اختبار وتقييم مرحلي يجمع بين المعلومات المتوفرة من قبل عن تلف أنسجة العين الشديد وعن تهيج العين (بما في ذلك البيانات المتصلة بالخبرة التاريخية في الإنسان وفي الحيوان) وكذلك اعتبارات عن علاقات التركيب - النشاط (SAR) وحصيلة الاختبارات المعملية المحققة وذلك لتجنب الاختبار في الحيوانات.

٣-٣-٢-٢ وتتضمن مقترحات تصنيف تهيج العين وتلف العين الشديد عناصر منسقة وستستخدمها جميع السلطات التنظيمية، وكذلك فئات فرعية اختيارية لن تطبقها سوى بعض السلطات (على سبيل المثال، سلطات تصنيف مبيدات الآفات).

ويتضمن النظام المنسق توجيهات عن عناصر البيانات التي يجب تقييمها قبل إجراء اختبارات في الحيوان للتأثيرات المتلفة للعين. ويتضمن كذلك فئات الخطورة ذات الصلة بأضرار العين الموضعية.

٣-٣-٢-٣ وينبغي استعراض جميع المعلومات المتوفرة عن أية مادة موضع اختبار قبل إجراء أي اختبار في كائن حي لتلف العين الشديد/تهيج العين. وغالباً ما يمكن اتخاذ قرارات تمهيدية من البيانات المتوفرة بشأن ما إذا كانت مادة ما تسبب تلفاً شديداً (أي لا يزول) للعين. وإذا كان يمكن تصنيف مادة ما، فإنه لا تكون هناك حاجة إلى إجراء اختبارات. وتوجد وسيلة يوصى بها بشدة لتقييم المعلومات المتوفرة عن المواد أو لتناول مواد جديدة لم تبحث من قبل، وهي استخدام استراتيجية مرحلية لاختبار تلف العين الشديد وتهيج العين.

٣-٣-٢-٤ وينبغي بحث عدة عوامل لدى تعيين قدرة المواد على إحداث تلف شديد أو تهيج في العين قبل إجراء الاختبار. ذلك أنه ينبغي أن تكون الخبرة المتجمعة عن الإنسان والحيوان خط التحليل الأول، نظراً لأنها تعطي معلومات ذات صلة مباشرة بالتأثيرات في العين. وفي بعض الحالات، قد تتوفر معلومات كافية من المركبات المشابهة من حيث التركيب من أجل اتخاذ قرارات بشأن الخطورة. وبالمثل، فإن الآساس الهدروجينية القصوى مثل ≥ ٢ و ≤ ١١,٥ يمكن أن تسبب تلفاً شديداً للعين، ولا سيما إذا كانت تترافق مع قدرة حجز قوية ويتوقع أن تحدث هذه العوامل تأثيرات كبيرة في العين. ولا بد من تقييم تأكل الجلد قبل دراسة تلف العين الشديد/تهيج العين من أجل تجنب اختبار التأثيرات الموضعية في العين بالمواد الأكالة للجلد. وقد تستخدم لاتخاذ قرار التصنيف بدائل الاختبارات المعملية التي تكون قد حققت وقبلت.

٣-٣-٢-٥ وينبغي استخدام جميع المعلومات المذكورة أعلاه، التي تكون متاحة عن المادة في تعيين الحاجة إلى إجراء اختبارات لتهيج العين في كائن حي. ورغم أن المعلومات قد تكون جاءت من تقييم بارامترات مفردة في مرحلة من مراحل التصنيف (على سبيل المثال، ينبغي اعتبار القلويات الكاوية ذات الرقم الهدروجيني الأقصى كمواد أكالة موضعية)، توجد ميزة لدراسة مجموع المعلومات المتوفرة وتقدير وزن كلي للأدلة. ويصدق هذا بوجه خاص عندما تتوفر معلومات عن بعض البارامترات وليس كلها. وعموماً، ينبغي التركيز بدرجة كبيرة على رأي الخبراء، ودراسة الخبرة البشرية بشأن المادة، ثم نتيجة اختبار تهيج الجلد وكذلك الطرائق البديلة المحققة بصورة جيدة. وينبغي تجنب اختبار المواد الأكالة في الحيوانات حيثما أمكن ذلك.

---

(١) *هذا تعريف عملي لأغراض هذه الوثيقة.*

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

٣-٣-٢-٦ وينبغي النظر عند الانطباق في اتباع نهج مرحلي لتقييم المعلومات الأولية، مع إدراك أن العناصر قد لا تكون جميعها ذات صلة في بعض الحالات. وقد وضع النهج المرحلي المشروح في الشكل ٣-٣-١ بإسهامات من مراكز ولجان وطنية ودولية لاختبار وتحقيق بدائل الاختبار في الحيوان، وذلك أثناء حلقة دراسية عقدت في سولنا، بالسويد[٢].

٣-٣-٢-٧ وحيثما لا يمكن اشتراط تقديم البيانات المطلوبة لتنفيذ استراتيجية الاختبار هذه، يوفر نهج الاختبار المرحلي توجيهات جيدة عن كيفية تنظيم المعلومات المتوفرة عن مادة الاختبار واتخاذ قرار على أساس وزن الأدلة بشأن تقدير الخطورة وتصنيفها (مثالياً، بدون إجراء اختبارات جديدة على الحيوانات).

الشكل ٣-٣-١: استراتيجية اختبار وتقييم تلف العين الشديد وتهيج العين
(انظر كذلك: "استراتيجية اختبار وتقييم القدرة على تأكل وتهيج الجلد" الشكل ٣-٢-١)

الخطوة	البارامتر	النتائج	الاستنتاجات
١أ	بيانات تتصل بخبرة سابقة بشرية أو بالحيوانات	تلف شديد للعين	الفئة ١
		مهيج للعين	الفئة ٢
	↓ لا توجد أو غير معروفة		
١ ب	بيانات تتصل بخبرة سابقة بشرية أو بالحيوانات	أكّال للجلد	لا يوجد تقييم للآثار في العين؛ تعتبر في الفئة ١
	↓ لا توجد أو غير معروفة		
١ ج	بيانات تتصل بخبرة سابقة بشرية أو بالحيوانات	مهيج للعين	عدم وجود تقييم لتلف العين؛ تعتبر من الفئة ٢
	↓ غير موجودة أو غير معروفة		
٢أ	علاقات التركيب - النشاط (SAR)	تلف شديد في العين	الفئة ١
	↓ غير موجودة أو غير معروفة		
٢ب	علاقات التركيب - النشاط (SAR)	مهيج للعين	عدم وجود تقييم لتلف العين؛ تعتبر من الفئة ٢
	↓ غير موجودة أو غير معروفة		
٢ ج	علاقات التركيب - النشاط (SAR)	أكال للجلد	عدم وجود تقييم لتلف العين؛ تعتبر من الفئة١
	↓ غير موجودة أو غير معروفة		
٣أ	الأس الهيدروجيني/احتياطي الحمض أو القلوي	أس هيدروجيني pH ≤ ١١,٥ أو pH ≥ ٢ (مع مراعاة احتياطي الحمض أو القلوي)	الفئة ١
	↓		

(تابع في الصفحة التالية)

(٢) *OECD (1996). Final Report of the OECD Workshop on Harmonisation of Validation and Acceptance Criteria for Alternative Toxicological Test Methods. Document ENV/MC/TG(96)9 (http://www.oecd.org/ehs/test/background.htm).*

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الشكل ٣-٣-١ *(تابع)*: **إستراتيجية اختبار وتقييم تلف العين الشديد وتهيج العين**
(انظر كذلك: "استراتيجية اختبار وتقييم القدرة على تأكل وتهيج الجلد" الشكل ٣-٢-١)

الخطوة	البارامتر	النتائج	الاستنتاجات
٣ب	٢ < الأس الهيدروجيني < ١١,٥ (لا توجد قدرة منظم)		
٤	معلومات أخرى تدل على أن المادة أكالة للجلد	نعم ←	عدم وجود تقييم لتلف العين؛ تعتبر من الفئة١ ←
	لا		
٥	هل يتاح اختبار معملي محقق لتقييم التلف الشديد في العين	لا ←	انتقل إلى الخطوة ٦ ←
٥أ	اختبار معملي لتهيج العين الشديد	تلف شديد للعين ←	الفئة ١ ←
	ليس مهيجاً شديداً للعين		
٦	هل يتاح اختبار معملي محقق لتهيج العين		
	لا ←	- لكن الاختبار المعملي لتهيج العين الشديد كان سلبياً	انتقل إلى الخطوة ٨ ←
		- في حالة عدم وجود أي اختبار معملي	انتقل إلى الخطوة ٧ ←
	نعم		
٦أ	اختبار معملي لتهيج العين	مهيج للعين ←	الفئة ٢ ←
	لا يوجد دليل على خاصية إحداث تهيج في العين		
٧	تقدّر عملياً قدرة إحداث تأكل (انظر استراتيجية اختبار تهيج/تأكل العين)	أكال للجلد ←	عدم وجود تقييم للتأثيرات في العين؛ تعتبر في الفئة ١ ←
	غير أكـــال		
٨	اختبار العين في أرنب واحد	تلف شديد للعين ←	الفئة ١ ←
	عدم حدوث تلف شديد		
٩	اختبار آخر لأرنب واحد أو أرنبين	مهيج للعين ←	الفئة ٢ ←
		ليس مهيجاً للعين ←	لا يصنف ←

ملاحظات متعلقة بالشكل ٣-٣-١:

الخطوة ١أ/ب: البيانات المتصلة بالخبرة السابقة للتأثيرات في الإنسان والحيوان: تذكر المعلومات السابقة المتوفرة عن تهيُّج العين وتأكل الجلد بصورة منفصلة لأنه ينبغي النظر في تقييم تأكل الجلد إذا لم تكن هناك معلومات عن التأثيرات الموضعية في العين. وقد يعين تحليل الخبرة السابقة بالمادة قدرة على إحداث تلف شديد في العين، أو التأكل أو التهيج في كل من الجلد والعين:

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

'١' الخطوة ١أ – تعيين موثوق به لتهيج العين على أساس الخبرة في الإنسان أو الحيوان – يعتمد على رأي الخبراء. وفي معظم الحالات، تقوم الخبرة عن التأثيرات في الإنسان على حوادث عارضة، وهكذا، فإن التأثيرات الموضوعية المكتشفة بعد حادث ما ينبغي أن تقارن مع معايير التصنيف الموضوعة لتقييم بيانات الاختبار في الحيوان؛

'٢' الخطوة ١ب – تقييم البيانات عن القدرة على إحداث تأكل الجلد – ينبغي عدم وضع المواد الأكالة للجلد في أعين الحيوانات؛ وينبغي اعتبار أن مثل هذه المواد تؤدي إلى تلف شديد في العين أيضاً (الفئة ١).

الخطوة ٢أ/ب/ج: تذكر علاقات التركيب – النشاط (SAR) بشأن تهيج العين وتأكل الجلد بصورة منفصلة لكنها في الواقع ربما تدرس بالتوازي. وينبغي استكمال هذه المرحلة باستخدام نهج محققة ومقبولة لعلاقات التركيب – النشاط. وقد يعيّن تحليل هذه العلاقات إمكانات إحداث تلف شديد في العين، أو التأكل والتهيج في كل من الجلد والعين:

'١' الخطوة ٢أ – تعيين موثوق به لتهيج العين بعمل تقييمات نظرية فقط – ولن يكون مناسباً في معظم الحالات إلا في حالة المواد المشابهة للعوامل ذات الخواص المعروفة بصورة جيدة للغاية؛

'٢' الخطوة ٢ ج – التقييم النظري للقدرة على تأكل الجلد – ينبغي عدم وضع مواد أكالة للجلد في أعين الحيوانات؛ وينبغي اعتبار أن هذه المواد تؤدي أيضاً إلى تلف شديد للعين (الفئة ١).

الخطوة ٣: قد تشير الآساس الهدروجينية القصوى ≥ ٢ و ≤ ١١,٥ إلى تأثيرات موضعية شديدة، ولا سيما إذا ترافقت مع تقدير احتياطي الحمض أو القلوي، وينبغي اعتبار أن المواد التي تتسم بهذه الخواص الفيزيائية – الكيميائية تؤدي أيضاً إلى تلف شديد في العين (الفئة ١).

الخطوة ٤: ينبغي استخدام جميع المعلومات التي يمكن الوصول إليها، بما في ذلك الخبرة البشرية. لكن يجب أن تقتصر هذه المعلومات على المعلومات الموجودة من قبل (أي نتائج اختبار ج ق.ه للجلد أو المعلومات السابقة عن تأكل الجلد).

الخطوة ٥: يجب أن تكون هذه طرائق بديلة لتقييم تهيج العين/تلف العين الشديد (مثل عتامة القرنية التي لا تزول) التي سبق التحقق منها وفقاً لمبادئ ومعايير متفق عليها دولياً (انظر ١-٣-٢ في الفصل ١-٣).

الخطوة ٦: تبدو هذه الخطوة حالياً غير قابلة للتحقيق في المستقبل القريب. والأمر يتطلب وضع طرائق محققة بديلة لوضع تقدير موثوق لتهيج العين (الذي يزول).

الخطوة ٧: في حالة عدم وجود أي معلومات مناسبة أخرى، يلزم الحصول على هذا من خلال اختبار معترف به دولياً للتأكل/التهيج قبل التوصل إلى إجراء اختبار لتهيج العين في الأرنب. ولا بد أن يجرى ذلك بأسلوب مرحلي. وينبغي، إن أمكن، أن يتم تحقيق ذلك باستخدام اختبار معملي، محقق ومقبول، للقدرة على إحداث تأكل في الجلد. فإذا لم يكن ذلك متاحاً، وجب استكمال التقدير باستخدام اختبارات في الحيوان (انظر استراتيجية اختبار تهيج/تأكل الجلد، القسم ٣-٢-٢).

الخطوة ٨: تقدير على مراحل لاختبار تهيج العين في كائن حي. وفي حالة كشف حدوث تلف للعين في اختبار حدي على أرنب واحد، لا يلزم إجراء مزيد من الاختبارات.

الخطوة ٩: لا يجوز استخدام أكثر من حيوانين فقط لاختبار التهيج (بما في ذلك الحيوان الذي استخدم في تقييم التأثيرات الشديدة الممكنة) إذا أعطى هذان الحيوانان استجابات تهيج واضحة أو عدم تهيج واضحة متوافقة. وفي حالة حدوث استجابات مختلفة أو غير قاطعة، يلزم اختبار حيوان ثالث. وتبعاً لنتائج هذا الاختبار على ثلاثة حيوانات، تتضح ضرورة التصنيف من عدمها.

٣-٣-٢-٨ *التأثيرات التي لا تزول في العين/تلف العين الشديد (الفئة ١)*

تعتمد فئة منسقة واحدة للمواد التي لها قدرة على إحداث تلف شديد في العين. وتتضمن فئة الخطورة هذه – الفئة ١ (التأثيرات التي لا تزول في العين) – المعايير الواردة أدناه. وتتضمن هذه الملاحظات الحيوانات التي تظهر فيها أضرار من الدرجة الرابعة في القرنية وغيرها من الاستجابات الشديدة (مثل تدمير القرنية) التي تلاحظ في أي وقت أثناء إجراء الاختبار، وكذلك العتامة المستمرة في القرنية، أو زوال لون القرنية بتأثير مادة صبغية، أو الالتصاق، أو تكوّن سَبَل التهابي (pannus)، أو خلل في وظيفة القزحية، أو أي تأثيرات أخرى تُضعف البصر. وفي هذا السياق، تعتبر الأضرار المستمرة هي الأضرار التي لا تزول تماماً في فترة ملاحظة تكون ٢١ يوماً في المعتاد. تصنيف الخطورة: تضم الفئة ١ أيضاً المواد التي تستوفي معايير عتامة القرنية ≥ ٣ أو القزحية > ١,٥ التي تكتشف في اختبار دريز (Draize test) للعين في الأرانب، لأن مثل هذه الأضرار الشديدة لا تزول عادة خلال مدة ملاحظة من ٢١ يوماً.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الجدول ٣-٣-١: فئات التأثيرات التي لا تزول في العين[أ]

مادة مهيجة للعين من الفئة ١ (تأثيرات لا تزول في العين) هي مادة اختبار تُحدث:
(أ) في حيوان واحد على الأقل تأثيرات في القرنية أو القزحية أو الملتحمة لا يُتوقع أن تزول أو لا تزول تماماً في مدة ملاحظة من ٢١ يوماً في المعتاد؛ و/أو
(ب) في حيوانين على الأقل من ٣ حيوانات مختبرة، استجابة إيجابية: '١' عتامة القرنية مقدارها ≥ ٣؛ و/أو '٢' التهاب القزحية > ١,٥؛ محسوبة كمتوسط قيم تقدر بعد مرور ٢٤ و٤٨ و٧٢ ساعة من وضع مادة الاختبار.

(أ) *يناقش استخدام البيانات البشرية في الفصل ١-١، الفقرة ١-١-٢-٥(ج) "الغرض والنطاق والتطبيق"، وفي الفصل ١-٣، الفقرة ١-٣-٢-٤-٧ "تصنيف المواد والمخاليط الخطرة".*

٣-٣-٢-٩ *التأثيرات القابلة للزوال في العين (الفئة ٢)*

تعتمد فئة واحدة للمواد ذات القدرة على إحداث تهيج في العين قابل للزوال. وتوفر فئة الخطورة الواحدة هذه خيار تعيين فئة فرعية في إطار هذه الفئة للمواد التي تحدث تأثيرات مهيجة تزول خلال مدة ملاحظة من ٧ أيام.

وقد تستخدم السلطات التي ترغب في تعيين فئة واحدة لتصنيف "تهيج العين" الفئة المنسقة العامة ٢ (مهيج للعين)؛ وقد ترغب سلطات أخرى في التمييز بين الفئة ٢ألف (مهيج للعين) والفئة ٢باء (مهيج خفيف للعين).

الجدول ٣-٣-٢: فئات التأثيرات التي تزول في العين

تضم الفئة ٢ألف (مهيجات العين) مادة الاختبار التي تحدث:
(أ) استجابة إيجابية في ٢ على الأقل من ٣ حيوانات مختبرة لـ: '١' عتامة القرنية ≥١؛ و/أو '٢' التهاب القزحية ≥١؛ و/أو '٣' احمرار الملتحمة ≥ ٢؛ و/أو '٤' ارتشاح الملتحمة ≥ ٢ محسوبة كمتوسط قيم تُقدر بعد ٢٤ و٤٨ و٧٢ ساعة من وضع مادة الاختبار والتي، تزول تماماً خلال مدة ملاحظة من ٢١ يوماً في المعتاد.
ويمكن أن تجمع على حدة في **فئة فرعية ٢باء المواد المهيجة الخفيفة للعين** عندما تزول التأثيرات المدرجة أعلاه تماماً خلال مدة ملاحظة من ٧ أيام.

وينبغي أن تؤخذ هذه المعلومات في الاعتبار لدى تعيين التصنيف بالنسبة للمواد التي يحدث بشأنها تباين كبير بين الاستجابات في حيوانات التجارب.

٣-٣-٣ معايير تصنيف المخاليط

٣-٣-٣-١ *تصنيف المخاليط عند توفر بيانات عن المخلوط بأكمله*

يصنّف المخلوط باستخدام المعايير التي تنطبق على المواد، مع مراعاة استراتيجيات الاختبار وتقييم البيانات.

وعلى خلاف رتب الخطورة الأخرى، تتوفر اختبارات بديلة لتهيج الجلد في بعض أنواع المواد الكيميائية التي تعطي نتائج دقيقة لأغراض التصنيف، فضلاً عن كونها بسيطة وغير مكلفة نسبياً. وعند النظر في اختبار المخلوط، يحث المنتجون على استخدام استراتيجية مرحلية لوزن الأدلة على النحو الوارد في معايير تصنيف المواد لتأكل الجلد وتلف العين الشديد وتهيج العين

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

للمساعدة في الحصول على تصنيف دقيق، وذلك لتجنب الاختبار غير الضروري في الحيوان. ويعتبر أن مخلوطاً ما يسبب تلفاً شديداً في العين (الفئة العينية ١) إذا كان أسه الهدروجيني ≥ ٢ أو ≤ ١١,٥. وإذا كان تقدير قوة احتياطي الحمض/القلوي يشير إلى أن المادة أو المخلوط قد لا تكون لـــه قدرة على إحداث تلف شديد في العين ناهيك عن انخفاض أو ارتفاع الأس الهدروجيني، وجب إجراء مزيد من الاختبارات لتأكيد ذلك، ويفضّل في هذه الحالات استخدام اختبار معملي محقق ومناسب.

٣-٣-٣-٢ *تصنيف المخاليط عند عدم توفر بيانات عن المخلوط ككل: مبادئ الاستنباط*

٣-٣-٣-٢-١ حيثما لا يكون المخلوط قد سبق اختباره لتعيين قدرته على إحداث تأكل جلدي أو تلف شديد في العين أو تهيج في العين، ولكن تتوفر بيانات كافية عن كل من مكوناته المفردة والمخاليط المشابهة المختبرة التي تتيح على نحو مرض وصف خطـــورة المخلوط، فإن هذه البيانات تستخدم وفقاً لمبادئ الاستكمال التالية المتفق عليها. ويكفل ذلك أن تستخدم عملية التصنيف البيانـــات المتاحة إلى أقصى مدى ممكن في وصف خطورة المخلوط دون الحاجة إلى إجراء اختبارات إضافية في الحيوانات.

٣-٣-٣-٢-٢ *التخفيف*

عند تخفيف مخلوط مختبر بمادة تخفيف مصنفة في فئة تلف العين الشديد/تهيج العين معادلة أو أقل من المكون الأصـــلي الأدنى من حيث إحداث التلف أو التهيج، ولا يتوقع أن تؤثر مادة التخفيف في التأكل أو التهيج الذي تسببه المكونـــات الأخـــرى، يمكـــن تصنيف المخلوط المخفف الجديد باعتباره معادلاً للمخلوط الأصلي المختبر. وكبديل لذلك، يمـــكن تطبيق الطريقة المبينة في ٣-٣-٣-٣.

٣-٣-٣-٢-٣ *دفعات الإنتاج*

يمكن افتراض أن قدرة دفعة إنتاج مختبرة على إحداث التهيج/تلف العين الشديد تعادل بصورة رئيسية قدرة دفعة إنتاج أخرى غير مختبرة من المنتج التجاري ذاته عندما يكون قد أنتجها أو أشرف على إنتاجها الصانع نفسه، ما لم يوجد مبرر للاعتقاد بوجود اختلاف واضح أدى إلى تغيّر سمية الدفعة غير المختبرة. وفي الحالة الأخيرة، يلزم إجراء تصنيف جديد.

٣-٣-٣-٢-٤ *تركيز المخاليط التي تنتمي إلى أعلى فئة لتلف العين الشديد/تهيج العين*

في حالة تركيز مخلوط مختبر ما مصنف في أعلى فئة لتلف العين الشديد، ينبغي أن يصنف المخلوط غير المختـــبر المركز بدرجة أكبر في أعلى فئة لتلف العين الشديد بدون اختبار إضافي. أما في حالة تركيز مخلوط مختبر تم تصنيفه في أعلى فئة فرعية لتهيج الجلد/تهيج العين، ولا يحتوي مكونات قادرة على إحداث تلف عيني شديد، ينبغي تصنيف المخلوط غير المختبر المركز بدرجـــة أكبر في أعلى فئة تهيج بدون اختبار إضافي.

٣-٣-٣-٢-٥ *الاستكمال داخل فئة سمية واحدة*

في حالة وجود ثلاثة مخاليط (ألف وباء وجيم) ذات مكونات متشابهة، وخضع المخلوطان ألف وباء إلى الاختبار ويقعان في فئة السمية ذاتها، والمخلوط جيم غير المختبر يحتوي المكونات ذاتها النشطة من حيث السمية كالمخلوطين ألف وباء ولكـــن بتركيزات متوسطة بين تلك المكونات في المخلوطين ألف وباء، يُفترض أن يقع المخلوط جيم في فئة السمية ذاتها مثل ألف وباء.

٣-٣-٣-٢-٦ *المخاليط المتشابهة بصورة رئيسية*

في حالة ما يلي:

(أ) وجود مخلوطين: '١' ألف + باء؛
'٢' جيم + باء؛

(ب) تركيز المكون باء هو نفسه بصورة رئيسية في المخلوطين؛

(ج) تركيز المكون ألف في المخلوط '١'، يساوي تركيز المكون جيم في المخلوط '٢'؛

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

(د) توافر بيانات عن تهيج/تلف العين الشديد للمكونين ألف وجيم، وتكافؤهما بصورة أساسية، أي أنهما في نفس فئة الخطورة ومن غير المتوقع أن يؤثرا على سمية باء؛

فـــإذا كان المخلوطان '١' و'٢' قد سبق تصنيفهما عن طريق الاختبار، أمكن تصنيف المخلوط الآخر في نفس فئة الخطورة.

٣-٣-٣-٢-٧ *الأيروسولات*

يمكن تصنيف الشكل الأيروسولي لمخلوط ما في فئة الخطورة ذاتها مثل الشكل غير الأيروسولي للمخلوط شريطة ألا تكون المادة الدافعة المضافة ذات تأثير في الخواص المسببة للتهيج أو التآكل التي يتسم بها المخلوط عند رشه[٣].

٣-٣-٣-٣ *تصنيف المخاليط عندما تتوفر بيانات عن جميع مكوناتها أو عن بعضها فقط*

٣-٣-٣-١ بغية الاستفادة من جميع البيانات المتاحة لأغراض تصنيف خواص المخاليط من حيث إحداث تهيج/تلف العـــين الشديد، وضع الافتراض التالي ويطبق عند الاقتضاء في النهج المرحلي:

المكونات "ذات الصلة" في مخلوط هي المكونات الموجودة بتركيز ≥ ١ في المائة (نسبة وزنية للمـــواد الـــصلبة والسوائل والأغبرة والرذاذ والأبخرة ونسبة حجمية للغازات)، ما لم يفترض (مثلاً في حالة المكونات الأكالة) أن يكون هناك مكـــوّن موجود بتركيز < ١ في المائة لا يزال ذا أهمية لتصنيف المخلوط من حيث التهيج/تلف العين الشديد.

٣-٣-٣-٢ وبصفة عامة، فإن نهج تصنيف المخاليط من حيث إحداث تهيج العين أو تلف شديد للعين عند توفر بيانات عن المكونات، ولكن ليس عن المخلوط ككل، يوضع على أساس النظرية الجمعية، بحيث يسهم كل مكون أكال أو مهيج في المخلوط بما يتناسب مع فعاليته وتركيزه. ويستخدم معامل ترجيح (وزن) مقداره ١٠ للمكونات الأكالة عند وجودها بتركيز أقل من التركيـــز الحدي للتصنيف في الفئة ١ لكنها تكون بتركيز يسهم في تصنيف المخلوط كمهيج للعين. ويصنف المخلوط باعتباره مـــسبباً لتلـــف شديد للعين أو تهيج للعين عندما يتجاوز مجموع تركيزات هذه المكونات قيمة حدية أوحدود تركيزات العتبة.

٣-٣-٣-٣ ويتضمن الجدول ٣-٣-٣ القيم الحدية/حدود التركيزات التي تستخدم لتعيين ما إذا كان المخلـــوط يـــصنف كمهيج أو مسبب لتلف شديد للعين.

٣-٣-٣-٤ ويولى اهتمام خاص عند تصنيف أنواع معينة من المواد الكيميائية كالأحماض والقلويات، والأملاح غـــير العضوية، والألدهيدات، والفينولات، والمواد الخافضة للتوتر السطحي. وقد لا يصلح النهج المبـــين في ٣-٣-٣-١ و٣-٣-٣-٢ بـــالنظر إلى أن الكثير من هذه المواد له قدرة أكالة أو مهيجة في تركيزات < ١ في المائة. وبالنسبة للمخاليط التي تحتوي أحماضاً أو قلويات قوية، ينبغي استخدام قيم الأس الهدروجيني كمعايير للتصنيف (انظر ٣-٣-٣-١) نظراً لأن الأس الهدروجيني يكون مؤشراً لتلف العين الشديد أدق من حدود التركيزات المبينة في الجدول ٣-٣-٣. وينبغي أن يصنف المخلوط الذي يحتوي مكونات أكالة أو مهيجـــة ولا يمكـــن تصنيفه على أساس النهج الجمعي المطبق في الجدول ٣-٣-٣ بسبب الخواص الكيميائية التي تجعل هذا النهج غير صالح للاســـتخدام، في الفئة العينية ١ إذا كان هذا المخلوط يحتوي ≥ ١ في المائة من مكون أكال وفي الفئـــة العينـــية ٢ إذا كان يحتوي ≥ ٣ في المائة من مكون مهيج. ويلخص الجدول ٣-٣-٤ طريقة تصنيف المخاليط التي تحتوي مكونات لا ينطبق عليها النهج المبين في الجدول ٣-٣-٣.

٣-٣-٣-٥ وأحياناً، قد تظهر بيانات موثوق بها أن التأثيرات التي تزول/لا تزول في العين بسبب مكونات ما لا تكـــون واضحة عندما يكون هذا المكون موجوداً عند مستوى أعلى من القيم الحدية/حدود التركيزات العامة المبينة في الجدولين ٣-٣-٣ و٣-٣-٤. وفي هذه الحالات، يمكن تصنيف المخلوط تبعاً لتلك البيانات (انظر أيضاً ١-٣-٣-٢ *"استخدام القيم الحدية/حدود التركيزات"*). وأحياناً، عندما يُتوقع ألا تظهر تأثيرات تأكل الجلد/تهيج الجلد أو التأثيرات العينية التي تـــزول/لا تـــزول بـــسبب مكون ما عندما يكون موجوداً عند مستوى أعلى من القيم العامة للتركيز/القيم الحدية المذكورة في الجدولين ٣-٣-٣ و٣-٣-٤،

---

(٣) *تنطبق مبادئ الاستكمال على تصنيف الخطر المتأصل للأيروسولات، مع إدراك ضرورة تقييم القدرة على إحداث تلف "ميكانيكي" للعـــين بسبب قوة الرش الفيزيائية.*

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

يمكن النظر في إجراء اختبار للمخلوط. وفي تلك الحالات، ينبغي تطبيق الاستراتيجية المرحلية لوزن الأدلة على النحو المشار إليه في القسم ٣-٣-٣، الشكل ٣-٣-١ وكما هو مشروح بالتفصيل في هذا الفصل.

٣-٣-٣-٦ وفي حالة وجود بيانات توضح أن مكوناً أو أكثر يمكن أن يكون أكالاً أو مهيجاً عند تركيز < ١ في المائة (أكال) أو < ٣ في المائة (مهيج)، ينبغي تصنيف المخلوط تبعاً لذلك (انظر أيضاً ١-٣-٣-٢ *"استخدام القيم الحدية/ حدود التركيزات"*).

الجدول ٣-٣-٣: تركيز المكونات في مخلوط المصنفة في فئة الخطورة ١ على الجلد و/أو فئة الخطورة ١ أو ٢ على العين والتي تحدد تصنيف مخلوط من حيث خطورته على العين (الفئة ١ أو ٢)

مجموع المكونات المصنفة في	التركيز الذي يحدد تصنيف المخلوط في فئة خطورة على العين	
	التأثيرات التي لا تزول	التأثيرات التي تزول
	الفئة ١	الفئة ٢
فئة الخطورة ١ على العين أو الجلد	≥ ٣ في المائة	≥ ١ في المائة ولكن < ٣ في المائة
فئة الخطورة ٢/٢ ألف على العين		≥ ١٠ في المائة
(١٠ × فئة الخطورة ١على العين) + فئة الخطورة ٢/٢ ألف على العين		≥ ١٠ في المائة
فئة الخطورة ١ على الجلد + فئة الخطورة ١ على العين	≥ ٣ في المائة	≥ ١ في المائة ولكن < ٣ في المائة
١٠ × (فئة الخطورة١ على الجلد + فئة الخطورة ١ على العين) + فئة الخطورة ٢ ألف/٢ باء على العين		≥ ١٠ في المائة

الجدول ٣-٣-٤: تركيز المكونات في مخلوط لا ينطبق عليها النهج الجمعي، والتي تحدد تصنيف المخلوط بوصفه خطراً على العين

المكون	التركيز	يصنف المخلوط في الفئة العينية:
حمض ذو أس هدروجيني ≥ ٢	≥ ١ في المائة	الفئة ١
قلوي ذو أس هدروجيني ١١,٥ أو أعلى	≥ ١ في المائة	الفئة ١
مكونات أكالة أخرى (الفئة ١) لا ينطبق عليها النهج الجمعي	≥ ١ في المائة	الفئة ١
مكونات مهيجة أخرى (الفئة ٢) لا ينطبق عليها النهج الجمعي، بما في ذلك الأحماض والقلويات	≥ ٣ في المائة	الفئة ٢

٣-٣-٤ تبليغ معلومات الخطورة

ترد الاعتبارات العامة والاعتبارات المحددة المتعلقة بمتطلبات الوسم في *تبليغ معلومات الخطورة - الوسم* (الفصل ١-٤). ويتضمن المرفق ٢ جداول موجزة عن التصنيف والوسم. ويتضمن المرفق ٣ أمثلة للبيانات التحذيرية والرسوم التخطيطية التي يمكن استخدامها حيثما تسمح بذلك السلطة المختصة.

الجدول ٣-٣-٥: عناصر الوسم لتلف العين الشديد/تهيج العين

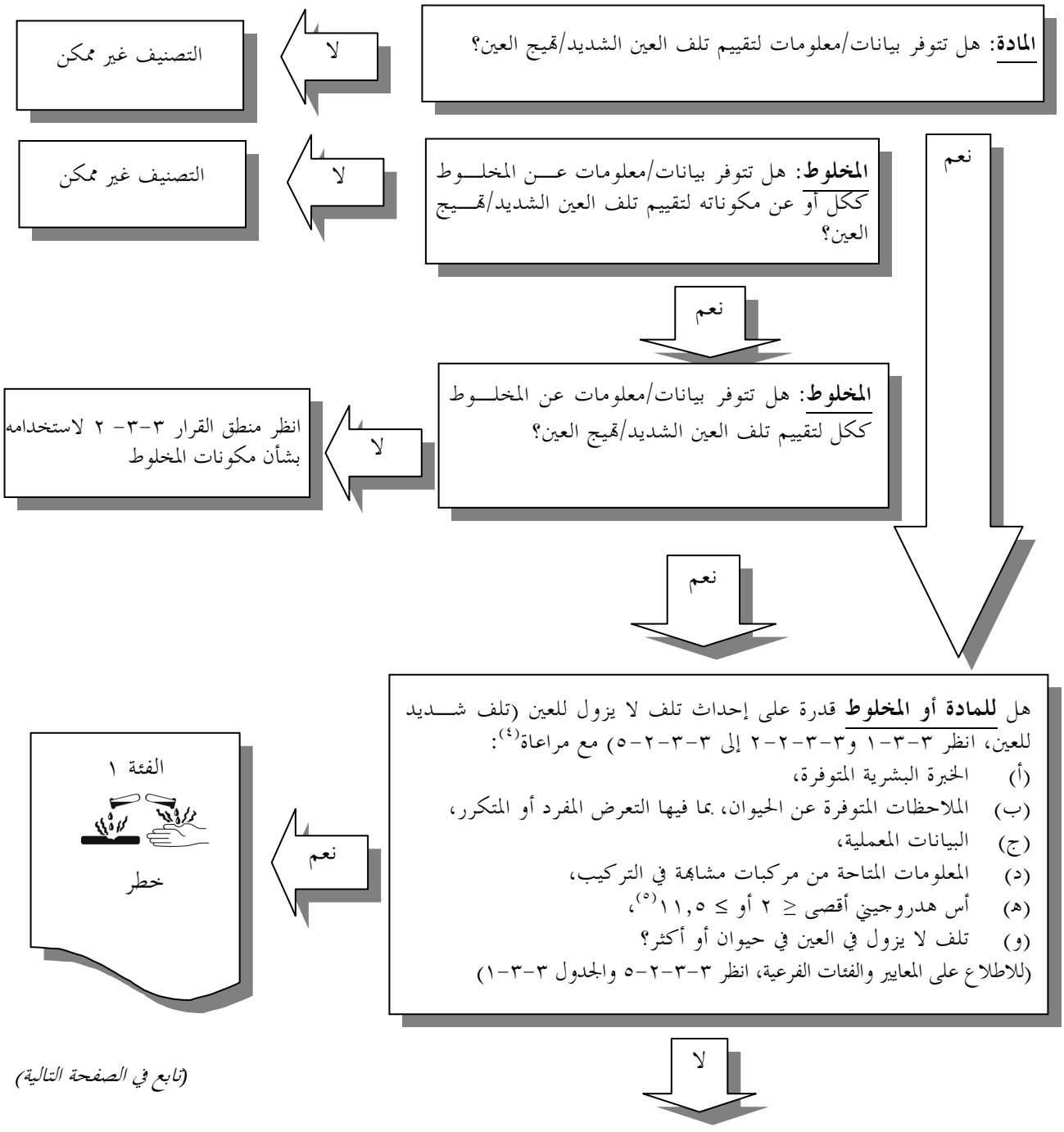
	الفئة ١	الفئة ٢ألف	الفئة ٢باء
الرمز	تأكل	علامة تعجب	*بدون رمز*
كلمة التنبيه	خطر	تحذير	تحذير
بيان الخطورة	يسبب تلفاً شديداً للعين	يسبب تهيجاً شديداً للعين	يسبب تهيج العين

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

٣-٣-٥ منطق القرار

لا يمثل منطق القرار التالي جزءاً من نظام التصنيف المنسق وإنما يرد هنا كتوجيه إضافي. ويُوصى بشدة بأن يقوم الشخص المسؤول عن التصنيف بدراسة المعايير قبل وأثناء استخدام منطق القرار.

٣-٣-٥-١ منطق القرار ٣-٣-١ بشأن تلف العين الشديد/تهيج العين

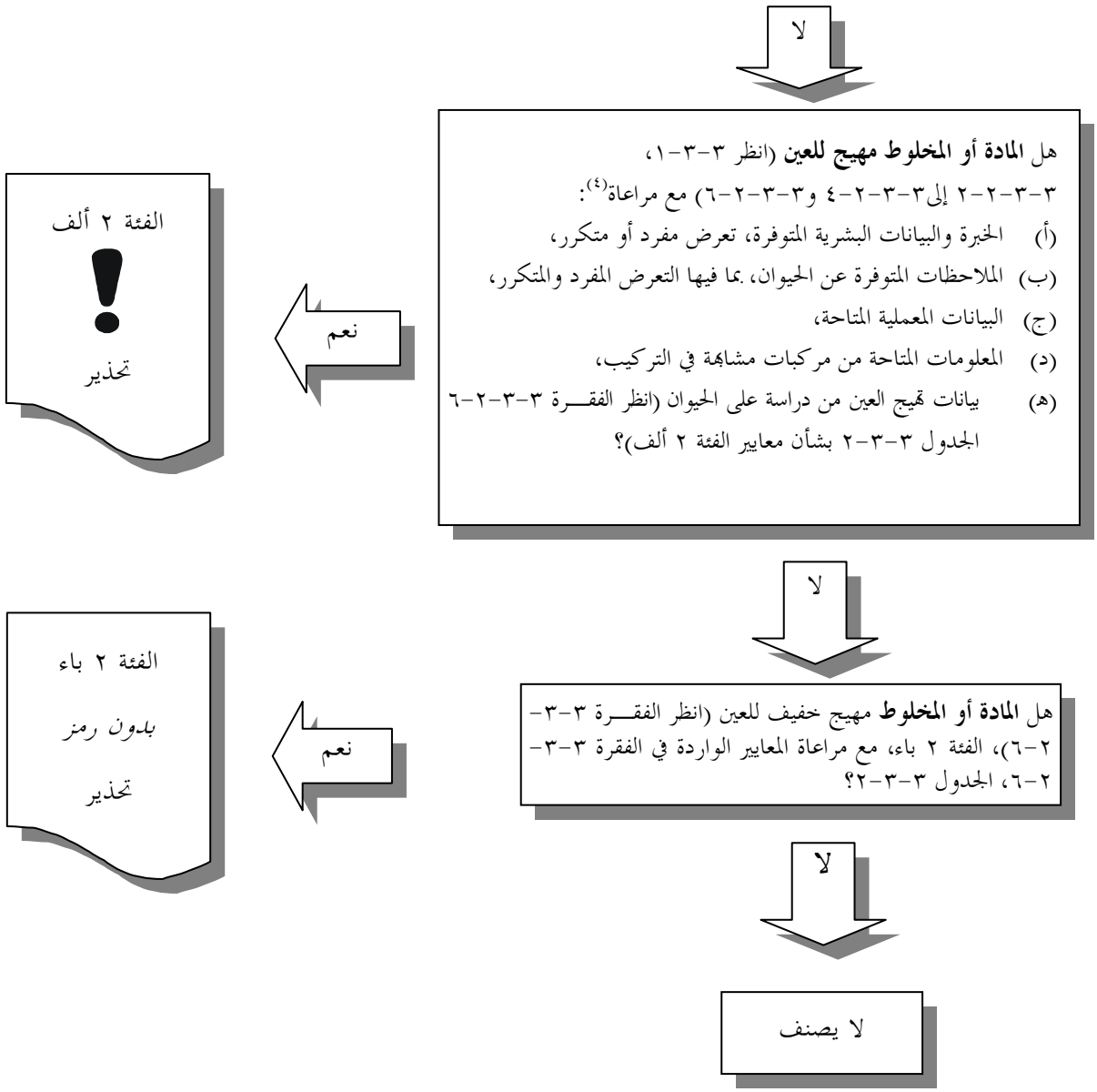


(تابع في الصفحة التالية)

(٤) *يتضمن الشكل ٣-٣-١ تفاصيل الاختبار والتقييم.*

(٥) *بما في ذلك مراعاة قدرة الحمض/القلوي الاحتياطي، عند الاقتضاء.*

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

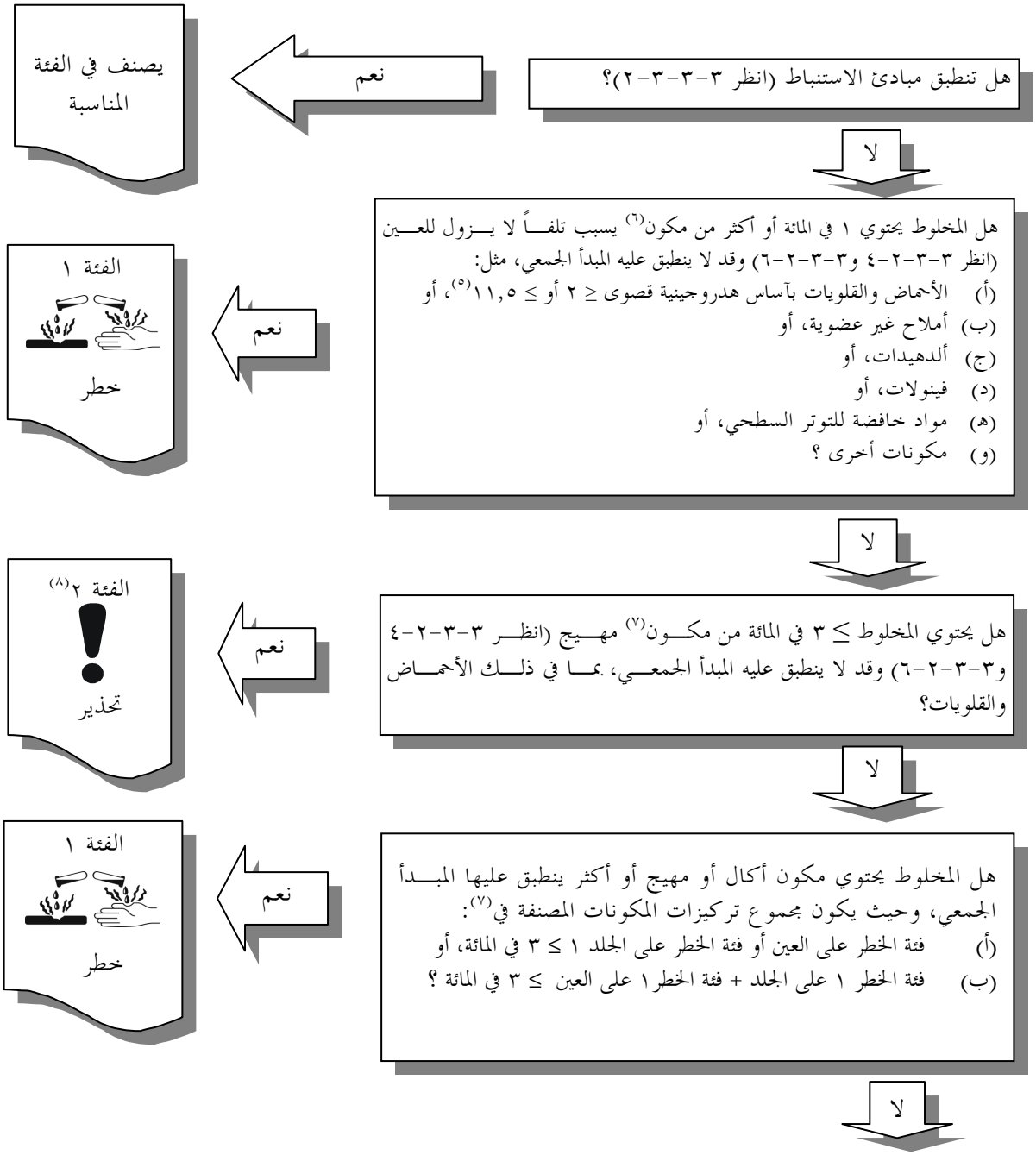


(٤) *يتضمن الشكل ٣-٣-١ تفاصيل الاختبار والتقييم.*

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

٣-٣-٥-٢ منطق القرار ٣-٣-٢ بشأن تلف العين الشديد/تهيج العين

تصنيف المخاليط على أساس المعلومات/البيانات المتعلقة بالمكونات



(تابع في الصفحة التالية)

---

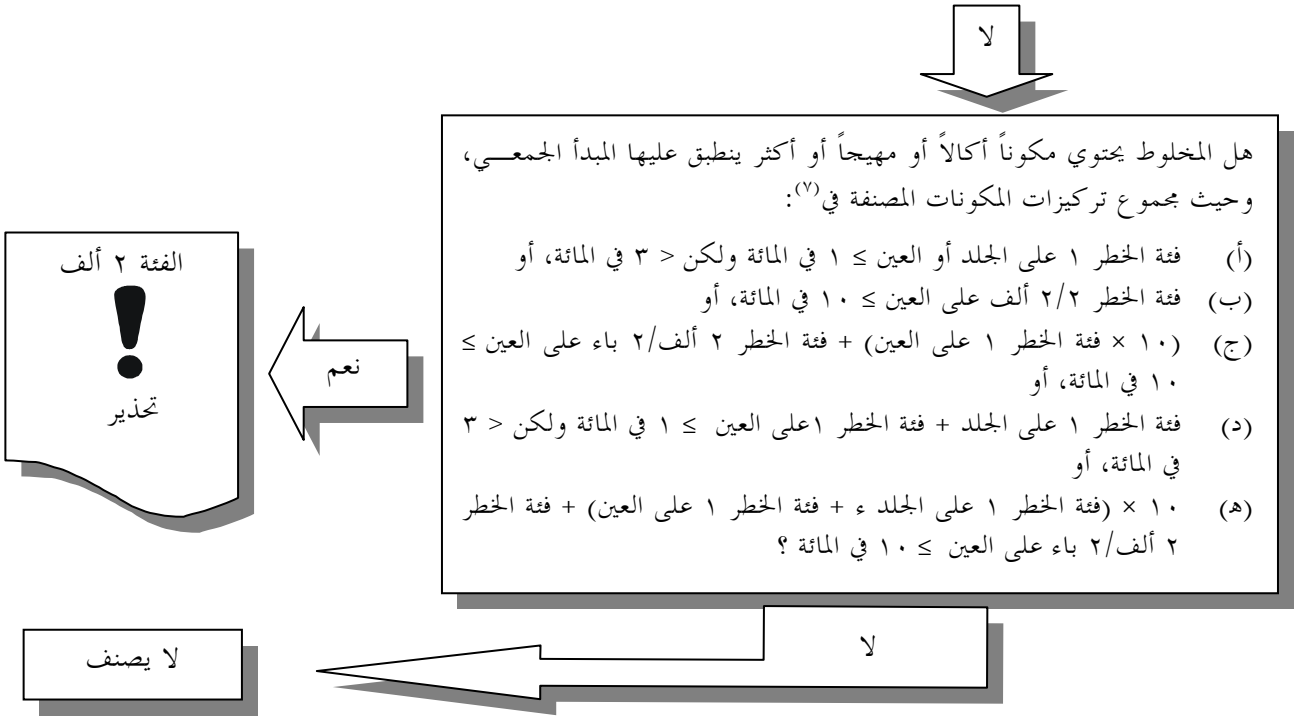
(٥) *بما في ذلك، مراعاة قدرة الحمض/القلوي الاحتياطي، عند الاقتضاء.*

(٦) *أو، عند الاقتضاء، < ١ في المائة، انظر ٣-٣-٣-١.*

(٧) *للاطلاع على تركيزات حدية محددة، انظر ٣-٣-٣-٤. انظر أيضاً الفصل ١-٣، فقرة ١-٣-٣-٢ للاطلاع على "استخدام القيم الحدية/حدود التركيزات".*

(٨) *إذا كان المخلوط يحتوي أيضاً مكونات أكالة أو مهيجة أخرى ينطبق عليها المبدأ الجمعي، انتقل إلى المربع التالي.*

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved



(٧) *للاطلاع على حدود تركيزات معينة، انظر ٣-٣-٣-٣-٤. انظر أيضاً الفصل ١-٣، الفقرة ١-٣-٣-٢ للاطلاع على "استخدام القيم الحدية/حدود التركيزات".*

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الفصل ٣-٤

التحسس التنفسي أو الجلدي

٣-٤-١ تعاريف واعتبارات عامة

٣-٤-١-١ *المحسِّس التنفسي* هو مادة تحدث فرط حساسية للمسالك الهوائية بعد استنشاق المادة[(١)].

والمحسس الجلدي هو مادة تحدث حساسية بعد تلامسها مع الجلد[(١)].

٣-٤-١-٢ لأغراض هذا الفصل، يشتمل التحسس على مرحلتين: المرحلة الأولى هي حث ذاكرة مناعية متخصصة في فرد ما بالتعرض لمادة تثير الحساسية. والمرحلة الثانية هي الاستثارة، أي إحداث حساسية عن طريق الخلايا أو الأجسام المضادة بتعرض فرد حساس لمادة تثير حساسية.

٣-٤-١-٣ وفيما يتعلق بالتحسس التنفسي، يحدث نموذج الحث نفسه الذي تليه مرحلة الاستثارة في التحسس الجلدي. وفيما يتعلق بالتحسس الجلدي، لا بد من مرحلة حث يتعلم فيها الجهاز المناعي كيفية الاستجابة؛ ويمكن أن تنشأ الأعراض السريرية عندما يكون التعرض اللاحق كافياً لحث استجابة تظهر على الجلد (مرحلة الاستثارة). وكنتيجة لذلك، عادة ما تعقب هذا النموذج، الذي يكون فيه مرحلة حث، اختبارات وقائية تقاس الاستجابة لها بمرحلة استثارة معيارية، تشمل عادة باختبار حساسية تشخيصي. والاختبار الموضعي للغدد اللمفاوية هو اختبار استثنائي، ذلك أنه يقيس الاستجابة للحث مباشرة. وعادة ما يقيَّم الدليل على وجود تحسس جلدي في البشر باختبار الحساسية التشخيصي.

٣-٤-١-٤ فيما يتعلق بالتحسس الجلدي والتنفسي، عادة ما تكون المستويات اللازمة للاستثارة أقل مما يلزم لمرحلة الحث. وترد أحكام تنبيه الأفراد الحساسين لوجود مادة معينة في مخلوط في الفرع ٣-٤-٤-٢.

٣-٤-١-٥ تنقسم رتبة الخطورة "تحسس تنفسي أو جلدي" إلى:

(أ) تحسس تنفسي؛ و

(ب) تحسس جلدي.

٣-٤-٢ معايير تصنيف المواد

٣-٤-٢-١ المحسسات التنفسية

٣-٤-٢-١-١ *فئات الخطورة*

٣-٤-٢-١-١-١ تصنف المحسسات التنفسية في الفئة ١ إذا لم تشترط السلطة المختصة التصنيف في فئات فرعية أو إذا لم تكن البيانات كافية للتصنيف في فئات فرعية.

٣-٤-٢-١-١-٢ وفي حالة توفر بيانات كافية، واشترطت السلطة المختصة ذلك، يسمح إجراء تقييم محسن وفقاً لأحكام الفقرة ٣-٤-٢-١-١-٣ بتصنيف المحسسات التنفسية في الفئة الفرعية ١ألف للمحسسات القوية، أو الفئة الفرعية ١باء للمحسسات التنفسية الأخرى.

٣-٤-٢-١-١-٣ وجود تأثيرات في البشر أو الحيوان يبرر التصنيف عادة في نهج وزن الأدلة بالنسبة للمحسسات التنفسية. ويمكن تصنيف المواد في إحدى الفئتين الفرعيتين ١ألف أو ١باء باستخدام نهج وزن الأدلة وفقاً للمعايير الواردة في الجدول ٣-٤-١ وعلى أساس أدلة موثوقة وعالية الجودة من حالات في البشر أو دراسات جلدية و/أو ملاحظات من دراسات مناسبة على حيوانات التجارب.

---

(١) *هذا تعريف عملي لأغراض هذه الوثيقة.*

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الجدول ٣-٤-١: فئات الخطورة والفئات الفرعية للمحسسات التنفسية

الفئة ١:	التحسس التنفسي
	تصنف المادة كمحسس تنفسي: (أ) إذا وجد دليل في البشر على أن المادة يمكن أن تؤدي إلى فرط حساسية تنفسية محدد و/أو (ب) إذا كانت هناك نتائج إيجابية من اختبار مناسب على الحيوان[٢].
الفئة الفرعية ١ألف:	المواد التي تظهر تواتراً مرتفع الحدوث في البشر؛ أو احتمال حدوث معدل تحسس مرتفع في البشر على أساس اختبارات على الحيوان أو اختبارات أخرى[٢]. ويجوز أيضاً مراعاة شدة التفاعل.
الفئة الفرعية ١باء:	المواد التي تظهر تواتراً منخفض إلى متوسط الحدوث في البشر؛ أو احتمال حدوث معدل تحسس منخفض إلى متوسط في البشر على أساس اختبارات على الحيوان أو اختبارات أخرى[٢]. ويجوز أيضاً مراعاة شدة التفاعل.

٣-٤-٢-١-٢ *الأدلة في البشر*

٣-٤-٢-١-٢-١ يقوم الدليل على أن مادة ما تؤدي إلى فرط حساسية تنفسية محدد على الخبرة البشرية عادة. وفي هذا السياق، يتجلى فرط الحساسية عادة في الربو، إلا أنه تؤخذ في الاعتبار تفاعلات أخرى لفرط الحساسية مثل التهاب الأنف، والتهاب الملتحمة، والتهاب الحويصلات الهوائية. وتأخذ الحالة الطابع السريري لتفاعل الحساسية. غير أن الأمر لا يتطلب بيان الآليات المناعية.

٣-٤-٢-١-٢-٢ ولدى دراسة الأدلة في البشر، يلزم أن يؤخذ ما يلي في الاعتبار عند البت في التصنيف بالإضافة إلى الأدلة المستقاة من الحالات:

(أ) حجم المجموعة السكانية التي تعرضت للمادة؛

(ب) مدى التعرض.

٣-٤-٢-١-٢-٣ ويمكن أن تتمثل الأدلة المشار إليها أعلاه فيما يلي:

(أ) التاريخ السريري والبيانات السريرية المستقاة من اختبارات مناسبة لوظائف الرئتين، المتصلة بالتعرض للمادة، تؤكدها أدلة داعمة أخرى قد تشمل على:

'١' اختبار مناعي *في كائن* حي (مثل اختبار وخز الجلد)؛

'٢' اختبار مناعي معملي (مثل التحليل المصلي)؛

'٣' دراسات قد تبين تفاعلات فرط حساسية أخرى لم تثبت فيها آليات مناعية، مثل التهيج الخفيف المتكرر، والتأثيرات التي تثيرها العقاقير؛

'٤' تركيب كيميائي قريب من مواد معروف أنها تسبب فرط حساسية تنفسية؛

(ب) بيانات مستقاة من اختبارات التهاب شُعبي إيجابية للمادة المختبرة تُجرى وفقاً للتوجيهات المقبولة لتعيين حدوث تفاعل فرط حساسية محدد.

٣-٤-٢-١-٢-٤ وينبغي أن يتضمن التاريخ السريري كلاً من التاريخ الطبي والمهني لتعيين علاقة بين التعرض لمادة معينة وظهور فرط حساسية تنفسية. وتشمل المعلومات ذات الصلة العوامل التي تفاقم الحالة سواء في المنزل أو في مكان العمل، وبدء وتطور المرض، والتاريخ الأسري والتاريخ الطبي للمريض المعني. كما ينبغي أن يتضمن التاريخ الطبي مذكرة عن أي اضطرابات حساسية أو تنفسية أخرى منذ الطفولة، وتاريخ التدخين.

---

(٢) *لا تتوفر حالياً نماذج على الحيوان معترف بها ومحققة لاختبار فرط الحساسية التنفسية. وتحت ظروف معينة، يمكن أن توفر البيانات الواردة من الدراسات على الحيوان معلومات مفيدة في حالة إجراء تقييم وزن الأدلة.*

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

٣-٤-٢-١-٢-٥ وتدرس نتائج اختبارات الالتهاب الشُعبي الإيجابية للحصول على أدلة كافية في حد ذاتها للتصنيف. غير أن من المعترف به أنه في الواقع العملي، سيكون الكثير من الفحوص المذكورة أعلاه قد أُجري بالفعل.

٣-٤-٢-١-٣ *الدراسات على الحيوانات*

يمكن أن تتضمن الدراسات المناسبة على الحيوانات[٢] التي قد تكون كاشفة لقدرة مادة ما على إحداث تحسُّس بالاستنشاق في البشر[٣] ما يلي:

(أ) قياسات الغلوبولين المناعي E (IgE) وبارامترات المناعة المحددة الأخرى، في الفئران مثلاً؛

(ب) استجابات رئوية نوعية في خنازير الماء.

٣-٤-٢-٢ *محسسات الجلد*

٣-٤-٢-٢-١ *فئات الخطورة*

٣-٤-٢-٢-١-١ تصنف المحسسات الجلدية في الفئة ١ إذا لم تشترط السلطة المختصة التصنيف في فئات فرعية أو إذا لم تكن البيانات كافية للتصنيف في فئات فرعية.

٣-٤-٢-٢-١-٢ وفي حالة توفر بيانات كافية، واشترطت السلطة المختصة ذلك، يسمح إجراء تقييم محسَّن وفقاً لأحكام الفقرة ٣-٤-٢-١-١-٣ بتصنيف المحسسات الجلدية في الفئة الفرعية ١ألف للمحسسات القوية، أو الفئة الفرعية ١باء للمحسسات الجلدية الأخرى.

٣-٤-٢-٢-١-٣ ووجود تأثيرات في البشر أو الحيوان يبرر التصنيف عادة في نهج وزن الأدلة بالنسبة للمحسسات الجلدية حسبما هو مبين في ٣-٤-٢-٢-٢. ويمكن تصنيف المواد في إحدى الفئتين الفرعيتين ١ألف أو ١باء باستخدام نهج وزن الأدلة وفقاً للمعايير الواردة في الجدول ٣-٤-٢ وعلى أساس أدلة موثوقة وعالية الجودة من حالات في البشر أو دراسات جلدية و/أو ملاحظات من دراسات مناسبة على حيوانات التجارب وفقاً للقيم الإرشادية الواردة في ٣-٤-٢-٢-٢-١ و٣-٤-٢-٢-٣-٢ بالنسبة للفئة الفرعية ١ألف وفي ٣-٤-٢-٢-٢-٢ و٣-٤-٢-٢-٣-٣ بالنسبة للفئة الفرعية ١باء.

الجدول ٣-٤-٢: فئة الخطورة والفئات الفرعية للمحسسات الجلدية

الفئة ١:	**المحسس الجلدي**
	تصنف المادة كمحسس جلدي: (أ) إذا وجد دليل في البشر على أن المادة يمكن أن تؤدي إلى تحسس بالتلامس مع الجلد في عدد كبير من الأشخاص، أو (ب) إذا كانت هناك نتائج إيجابية من اختبار مناسب على الحيوان.
الفئة الفرعية ١ألف:	يمكن افتراض أن المواد التي تظهر تواتراً مرتفع الحدوث في البشر و/أو حدوث تأثير كبير في الحيوان قد تؤدي إلى تحسس كبير في البشر. ويمكن أيضاً مراعاة شدة التفاعل.
الفئة الفرعية ١باء:	يمكن افتراض أن المواد التي تظهر تواتراً منخفض إلى متوسط الحدوث لوجود حالات في البشر و/أو حدوث تأثير منخفض إلى متوسط في الحيوان قد تؤدي إلى تحسس كبير في البشر. ويمكن أيضاً مراعاة شدة التفاعل.

---

(٢) *لا تتوفر حالياً نماذج على الحيوان معترف بها ومحققة لاختبار فرط الحساسية التنفسية. وتحت ظروف معينة، يمكن أن توفر البيانات الواردة من الدراسات على الحيوان معلومات مفيدة في حالة إجراء تقييم وزن الأدلة.*

(٣) *ليست الآليات التي تحدث بها المواد أعراض الربو معروفة بالكامل حتى الآن. ولأغراض الوقاية، تعتبر هذه المواد محسسات تنفسية. إلا أنه إذا أمكن، على أساس أدلة، إثبات أن هذه المواد تسبب أعراض الربو عن طريق التهيج فقط في الأشخاص الذين يتسمون بفرط حساسية في الحويصلات الهوائية، فإنه ينبغي اعتبارها محسسات تنفسية.*

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

٣-٤-٢-٢-٢ الأدلة في البشر

٣-٤-٢-٢-٢-١ يمكن أن تشتمل الأدلة في البشر للفئة الفرعية ١ألف على:

(أ) استجابات إيجابية عند ≥ ٥٠٠ غم/سم^{٢} (HRIPT وHMT – عتبة الحث)؛

(ب) بيانات اختبار تشخيص حساسية عند وجود حالات تفاعل مرتفعة نسبياً وكبيرة في مجموعة محددة مقارنة بتعرض منخفض نسبياً؛

(ج) أدلة وبائية أخرى عند وجود التهاب جلدي بالتلامس مرتفع وكبير نسبياً مقارنة بتعرض منخفض نسبياً.

٣-٤-٢-٢-٢-٢ يمكن أن تشتمل الأدلة في البشر للفئة الفرعية ١باء على:

(أ) استجابات إيجابية عند > ٥٠٠ غم/سم٢ (HRIPT وHMT – عتبة الحث)؛

(ب) بيانات اختبار تشخيص حساسية عند وجود حالات تفاعل منخفضة نسبياً ولكن كبيرة في مجموعة محددة مقارنة بتعرض منخفض نسبياً؛

(ج) أدلة وبائية أخرى عند وجود التهاب جلدي بالتلامس منخفض وكبير نسبياً مقارنة بتعرض منخفض نسبياً.

٣-٤-٢-٢-٣ *الدراسات على الحيوانات*

٣-٤-٢-٢-٣-١ في حالة الفئة ١، عند استخدام طريقة اختبار مع مادة مساعدة لتحسس الجلد، يعتبر حدوث استجابة في الحيوانات نسبتها ٣٠ في المائة على الأقل إيجابية. وفي حالة طريقة الاختبار على خنازير الماء بدون مادة مساعدة تعتبر استجابة نسبتها ١٥ في المائة على الأقل إيجابية. وفي حالة الفئة ١، يعتبر مؤشر حفز يساوي ثلاثة فأكثر استجابة إيجابية في الاختبار الموضعي للغدد اللمفاوية. ويرد وصف طرائق اختبار تحسس الجلد في توجيه الاختبار ٤٠٦ لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي لاختبار تعظيم التأثير في خنازير الماء واختبار بهلر (Buehler) في خنازير الماء، والتوجيه ٤٢٩ (الاختبار الموضعي للغدد اللمفاوية). ويمكن استخدام طرائق أخرى شريطة أن تكون محققة جيداً وأن يقدم مبرر علمي لها. ويبدو أن اختبار تورم الأذن في الفأر (MEST) اختباراً تمهيدياً موثوقاً لكشف المحسسات المتوسطة إلى القوية، ويمكن استخدامه كمرحلة أولى في تقييم القدرة على تحسس الجلد.

٣-٤-٢-٢-٣-٢ يمكن أن تشتمل نتائج الاختبارات على الحيوان للفئة الفرعية ١ألف على بيانات بالقيم الواردة في الجدول ٣-٤-٣ أدناه:

الجدول ٣-٤-٣: نتائج الاختبارات على الحيوان للفئة الفرعية ١ألف

الاختبار	المعايير
الاختبار الموضعي للغدد اللمفاوية	قيمة ت ف ٣ ≥ ٢ في المائة
اختبار زيادة التأثير في خنازير الماء إلى أقصى حد	≥ ٣٠ في المائة استجابة عند جرعة حث في الجلد ≥ ٠,١ في المائة أو ≥ ٦٠ في المائة استجابة عند جرعة حث في الجلد > ٠,١ في المائة إلى ≥ ١ في المائة
اختبار بهلر (Buehler)	≥ ١٥ في المائة استجابة عند جرعة حث موضعي ≥ ٠,٢ في المائة أو ≥ ٦٠ في المائة استجابة عند جرعة حث موضعي > ٠,٢ في المائة إلى ≥ ٢٠ في المائة

٣-٤-٢-٢-٣-٣ يمكن أن تشتمل نتائج الاختبارات على الحيوان للفئة الفرعية ١باء على بيانات بالقيم الواردة في الجدول ٣-٤-٤ أدناه:

الجدول ٣-٤-٤: نتائج الاختبارات على الحيوانات للفئة الفرعية ١باء

الاختبار	المعايير
الاختبار الموضعي للغدد اللمفاوية	قيمة ت ف ٣ > ٢ في المائة
اختبار زيادة التأثير في خنازير الماء إلى أقصى حد	≥ ٣٠ في المائة إلى < ٦٠ في المائة استجابة عند جرعة حث في الجلد > ٠,١ في المائة إلى ≥ ١ في المائة أو ≥ ٣٠ في المائة استجابة عند جرعة حث في الجلد > ١ في المائة
اختبار بهلر (Buehler)	≥ ١٥ في المائة إلى < ٦٠ في المائة استجابة عند جرعة حث موضعي > ٠,٢ في المائة إلى ≥ ٢٠ في المائة أو ≥ ١٥ في المائة استجابة عند جرعة حث موضعي > ٢٠ في المائة

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

٣-٤-٢-٤-٢ *اعتبارات محددة*

٣-٤-٢-٤-٢-١ ينبغي لتصنيف مادة ما الحصول على أدلة تتضمن أي من البيانات التالية أو جميعها باستخدام نهج وزن الأدلة:

(أ) بيانات إيجابية من اختبار تشخيص حساسية، مستقاة عادة من أكثر من عيادة للأمراض الجلدية؛

(ب) دراسات وبائية تبين حدوث حساسية جلدية بالتلامس تسببها المادة؛ وينبغي دراسة الأوضاع التي تظهر فيها نسبة كبيرة من الأشخاص الذين تعرضوا للمادة أعراضاً مميزة باهتمام خاص، حتى إذا كان عدد الحالات صغيراً؛

(ج) بيانات إيجابية من دراسات مناسبة في الحيوانات؛

(د) بيانات إيجابية من دراسات تجريبية في الإنسان (انظر الفصل ١-٣، الفقرة ١-٣-٢-٤-٧)؛

(هـ) حالات موثقة جيداً للحساسية الجلدية بالتلامس، مستقاة عادة من أكثر من عيادة للأمراض الجلدية؛

(و) كما يمكن مراعاة شدة التفاعل.

٣-٤-٢-٤-٢-٢ وتكون الأدلة المستقاة من الدراسات على الحيوانات موثوق بها بدرجة أكبر من الأدلة المستقاة من تعرض البشر عادة. غير أنه في حالة توفر أدلة من كلا المصدرين، ووجود تعارض بين النتائج، ينبغي تقييم نوعية وموثوقية الأدلة من المصدرين من أجل حل مسألة التصنيف على أساس كل حالة على حدة. ولا تنتج البيانات البشرية عادة من تجارب بمجموعة ضابطة على متطوعين لأغراض تصنيف الخطورة، وإنما كجزء من تقدير المخاطر لتأكيد عدم وجود تأثيرات ظاهرة في الاختبارات على الحيوانات. وبالتالي، فإن النتائج الإيجابية في البشر بشأن التحسس الجلدي تشتق عادة من مراقبة حالات أو من دراسات أقل تحديداً. من هنا ينبغي إجراء تقييم البيانات البشرية بحذر نظراً لأن تواتر الحالات يظهر، بالإضافة إلى الخواص المتأصلة في المادة، عوامل أخرى مثل حالة التعرض، والتوافر الأحيائي، والاستعداد الشخصي، والتدابير الوقائية المتخذة. ولا ينبغي استخدام البيانات البشرية السلبية عادة لنفي نتائج إيجابية مستقاة من دراسات على الحيوانات. وينبغي مراعاة تأثير المركبات في حالة بيانات كل من الإنسان والحيوان.

٣-٤-٢-٤-٢-٣ وفي حالة عدم استيفاء أي من الشروط المذكورة أعلاه، لا تكون هناك حاجة إلى تصنيف المادة كمحسس جلدي. إلا أن اجتماع اثنين أو أكثر من مؤشرات التحسس الجلدي حسبما هو مدرج أدناه قد يغير مسار اتخاذ القرار. وينظر في هذا الأمر على أساس كل حالة على حدة.

(أ) حالات معزولة للحساسية الجلدية بالتلامس؛

(ب) دراسات وبائية محدودة القدرة، على سبيل المثال، حيث لا يمكن استبعاد عوامل الصدفة أو التحيز أو الالتباس تماماً بدرجة ثقة معقولة؛

(ج) بيانات من اختبارات على الحيوانات، أجريت وفقاً للمبادئ التوجيهية القائمة، ولا تستوفي معايير النتيجة الإيجابية الموصوفة في الفقرة ٣-٤-٢-٤-٢-٣ من هذا الفصل، ولكنها قريبة بدرجة كافية من الحد الذي يعتبر مفيداً؛

(د) بيانات إيجابية من طرائق غير قياسية؛

(هـ) نتائج إيجابية من مواد مناظرة في التركيب بدرجة كبيرة.

٣-٤-٢-٤-٤ *الطفح الجلدي اللمسي المناعي*

قد تسبب المواد التي تستوفي معايير التصنيف كمحسسات تنفسية، بالإضافة إلى ذلك، طفحاً جلدياً لمسياً مناعياً. وينبغي النظر في تصنيف هذه المواد أيضاً كمحسسات جلدية. كما ينبغي النظر في تصنيف المواد في فئة المحسسات الجلدية إذا كانت تسبب طفحاً جلدياً لمسياً مناعياً دون أن تستوفي معايير المحسسات التنفسية.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

ولا يتوفر نموذج معترف به من الاختبارات على الحيوانات لتعيين المواد التي تسبب طفحاً جلدياً لمسياً مناعياً. لذلك، يكون التصنيف مبنياً عادة على الأدلة البشرية التي تشبه أدلة التحسس الجلدي.

٣-٤-٣ معايير تصنيف المخاليط

١-٣-٤-٣ *تصنيف المخاليط عند توفر بيانات عن المخلوط بأكمله*

عند توفر أدلة موثوق بها وذات نوعية جيدة من الخبرة البشرية أو من دراسات مناسبة في حيوانات التجارب، على النحو الموصوف في معايير تصنيف المواد، تتعلق بالمخلوط، يمكن تصنيف المخلوط بتقييم هذه البيانات من حيث وزن الأدلة. وينبغي توخي الحذر في تقييم بيانات المخاليط بحيث لا تؤدي الجرعة المستخدمة إلى استنتاجات غير حاسمة. (للاطلاع على الوسم الخاص الذي تشترطه بعض السلطات المختصة، انظر الملاحظة الواردة تحت الجدول ٣-٤-٥ من هذا الفصل و٣-٤-٤-٢).

٢-٣-٤-٣ *تصنيف المخاليط عند عدم توفر بيانات عن المخلوط بأكمله: مبادئ الاستكمال*

٣-٤-٣-٢-١ حيثما لا يكون المخلوط نفسه قد اختبر لتعيين خواص التحسس، لكن توجد بيانات كافية عن كل من مكوناته المفردة والمخاليط المشابهة المختبرة التي تتيح على نحو مُرض وصف خطورة المخلوط، فإنه يمكن استخدام تلك البيانات وفقاً لمبادئ الاستكمال المتفق عليها التالية. وذلك يضمن أن تستخدم في عملية التصنيف البيانات المتاحة إلى أقصى مدى ممكن في وصف خطورة المخلوط دون الحاجة إلى إجراء اختبار إضافي في الحيوانات.

٣-٤-٣-٢-٢ *التخفيف*

عند تخفيف مخلوط مختبر بمادة تخفيف ليست مادة محسسة ولا يتوقع أن تؤثر في قدرة المكونات الأخرى على التحسس فإنه يمكن تصنيف المخلوط المخفف الجديد في فئة معادلة لفئة تصنيف المخلوط الأصلي المختبر.

٣-٤-٣-٢-٣ *دفعات الإنتاج*

يمكن افتراض أن خواص التحسس التي تتسم بها دُفعة إنتاج مختبرة من مخلوط ما معادلة بصورة رئيسية لخواص دفعة إنتاج أخرى غير مختبرة من المنتج التجاري نفسه عندما يكون قد أنتجها أو أشرف على إنتاجها الصانع نفسه؛ ما لم يوجد ما يدعو إلى الاعتقاد بوجود اختلاف كبير غيَّر من قدرة تحسس للدفعة غير المختبرة. ويلزم في هذه الحالة إجراء تصنيف جديد.

٣-٤-٣-٢-٤ تركيز مخاليط أعلى فئة تحسس/فئة فرعية للتحسس

في حالة تصنيف مخلوط مختبر في الفئة ١ أو الفئة الفرعية ١ألف وازداد تركيز مكونات المخلوط المختبر من الفئة ١ والفئة الفرعية ١ألف، ينبغي تصنيف المخلوط غير المختبر الناتج في الفئة ١ أو الفئة الفرعية ١ألف بدون اختبار إضافي.

٣-٤-٣-٢-٥ الاستكمال في فئة/فئة فرعية واحدة

في حالة وجود ثلاثة مخاليط (ألف وباء وجيم) ذات مكونات متشابهة، وخضع المخلوطان ألف وباء إلى الاختبار ويقعان في نفس الفئة/الفئة الفرعية، والمخلوط جيم غير المختبر يحتوي المكونات ذات النشاط السمي نفسها كالمخلوطين ألف وباء ولكن بتركيزات متوسطة بين تركيزات تلك المكونات في المخلوطين ألف وباء، عندئذ يفترض أن تكون الفئة/الفئة الفرعية لتسمية المخلوط جيم هي الفئة/الفئة الفرعية نفسها التي ينتمي إليها المخلوطان ألف وباء.

٣-٤-٣-٢-٦ *المخاليط المتشابهة بصورة رئيسية*

في حالة ما يلي:

(أ) وجود مخلوطين: '١' ألف + باء؛
'٢' جيم + باء؛

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

(ب) تركيز المكون باء هو نفسه بصورة رئيسية في المخلوطين؛

(ج) تركيز المكون ألف في المخلوط '١' يساوي تركيز المكون جيم في المخلوط '٢'؛

(د) المكون باء مادة محسسة والمكونان ألف وجيم ليسا محسسين؛

(هـ) لا يُتوقع أن يؤثر ألف وجيم على خواص تحسس باء.

إذا كان المخلوط '١' أو '٢' مصنفاً بالفعل عن طريق الاختبار، عندئذ يمكن تصنيف المخلوط الآخر في نفس فئة الخطورة.

٣-٤-٣-٢-٧ *الأيروسولات*

يمكن تصنيف الشكل الأيروسولي لمخلوط ما في فئة الخطورة ذاتها مثل الشكل غير الأيروسولي المختبر للمخلوط شريطة ألا تؤثر المادة الدافعة المضافة في خواص المخلوط من حيث التحسس عند رش أيروسول المخلوط.

٣-٤-٣-٣ *تصنيف المخاليط عند توفُّر بيانات عن كل أو بعض مكونات المخلوط فقط*

ينبغي تصنيف المخلوط كمحسس تنفسي أو جلدي عندما يكون مكوِّن واحد على الأقل قد صنف كمحسس تنفسي أو جلدي وموجود عند أو أعلى من القدر المناسب من قيمة حدية/حد تركيزات حدي لنقطة انتهاء الملاحظة المحددة في الجدول ٣-٤-٥ للمواد الصلبة/السائلة والغازات على التوالي.

الجدول ٣-٤-٥: القيم الحدية/حدود التركيزات لمكونات المخلوط المصنفة كمحسسات تنفسية أو محسسات جلدية من شأنها أن تحدد تصنيف المخلوط

المكون مصنف في فئة:	القيم/حدود التركيزات التي تحدد تصنيف المخلوط في فئة:		
	المحسّسات التنفسية الفئة ١		المحسّسات الجلدية الفئة ١
	مادة صلبة/سائل	غاز	جميع الحالات الفيزيائية
المحسسات التنفسية الفئة ١	≥ ٠,١ في المائة (انظر الملاحظة)	≥ ٠,١ في المائة (انظر الملاحظة)	
	≥ ١,٠ في المائة	≥ ٠,٢ في المائة	
المحسسات التنفسية الفئة الفرعية ١ألف	≥ ٠,١ في المائة	≥ ٠,١ في المائة	
المحسسات التنفسية الفئة الفرعية ١باء	≥ ١,٠ في المائة	≥ ٠,٢ في المائة	
المحسسات الجلدية الفئة ١			≥ ٠,١ في المائة (انظر الملاحظة)
			≥ ١,٠ في المائة
المحسسات الجلدية الفئة الفرعية ١ألف			≥ ٠,١ في المائة
المحسسات الجلدية الفئة الفرعية ١باء			≥ ١,٠ في المائة

ملاحظة: *قد تشترط بعض السلطات المختصة صحيفة بيانات السلامة و/أو بطاقة وسم تكميلية فقط، حسبما هو موصوف في ٣-٤-٣-٢ للمخاليط التي تحتوي مكون تحسس بتركيز بين ٠,١ في المائة و١,٠ في المائة (أو بين ٠,١ و٠,٢ في المائة لمحسس تنفسي غازي). وبينما تظهر القيم الحدية الحالية نظم التصنيف القائمة، يدرك الجميع أن بعض الحالات الخاصة تقتضي تبليغ المعلومات بشأن التركيزات الأدنى من هذه القيم.*

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

٣-٤-٤ تبليغ معلومات الخطورة

٣-٤-٤-١ ترد الاعتبارات العامة والاعتبارات المحددة المتعلقة باشتراطات الوسم في *تبليغ معلومات الخطورة: الوسم* (الفصل ١-٤). ويتضمن المرفق ٢ جداول موجزة عن التصنيف والوسم. ويتضمن المرفق ٣ أمثلة للبيانات التحذيرية والرسوم التخطيطية التي يمكن استخدامها حيثما تسمح السلطة المختصة بذلك. ويتضمن الجدول ٣-٤-٦ الوارد أدناه عناصر وسم محددة للمواد والمخاليط المصنفة في فئات المحسسات التنفسية والجلدية على أساس المعايير المبينة في هذا الفصل.

الجدول ٣-٤-٦: عناصر وسم التحسس التنفسي أو الجلدي

	التحسس التنفسي **الفئة ١ والفئتان الفرعيتان ١ألف و١باء**	**التحسس الجلدي** **الفئة ١ والفئتان الفرعيتان ١ألف و١باء**
الرمز	خطر صحي	علامة تعجب
كلمة التنبيه	خطر	تحذير
بيان الخطورة	قد يسبب أعراض حساسية أو ربو أو صعوبات تنفسية إذا استنشق	قد يسبب تفاعل حساسية للجلد

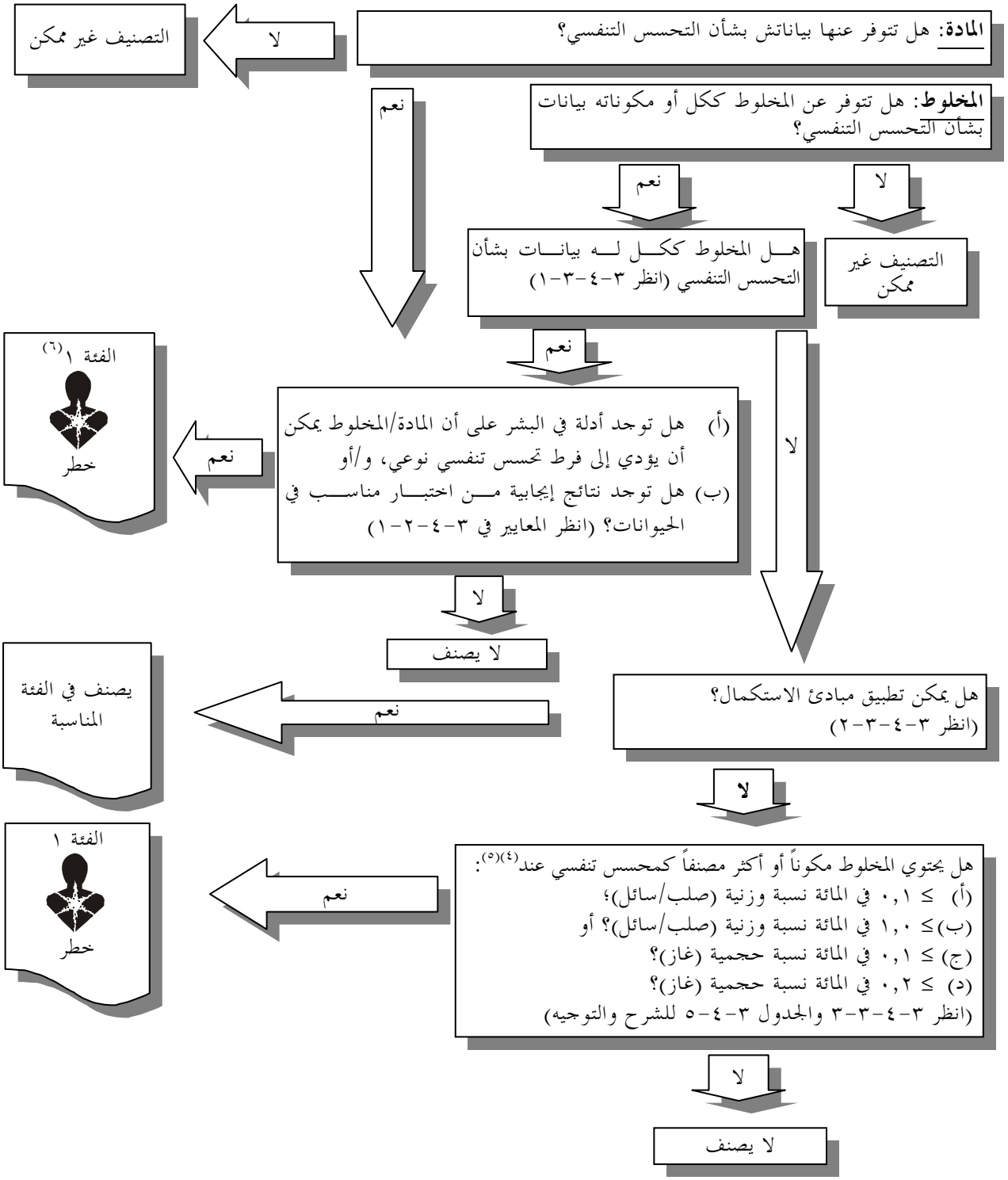
٣-٤-٤-٢ يمكن أن تحدث بعض المواد الكيميائية المصنفة كمحسسات استجابة عندما تكون موجودة في مخلوط بكميات أدنى من الكميات الحدية الواردة في الجدول ٣-٤-٥ في الأشخاص الحساسين بالفعل لهذه المواد الكيميائية. ولحماية هؤلاء الأشخاص، يجوز لبعض السلطات أن تختار طلب اسم المكونات كعنصر تكميلي في بطاقة الوسم سواء كان المخلوط أو لم يكن ككل مصنفا كمحسس.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

٣-٤-٥ منطق القرار

لا يمثل منطقا القرارين التاليين جزءاً من نظام التصنيف المنسق، ولكنهما يردان هنا كتوجيه إضـــافي. ويوصى بشدة بأن يقوم المسؤول عن التصنيف بدراسة المعايير قبل وأثناء استخدام منطق القرار.

٣-٤-٥-١ *منطق القرار ٣-٤-١ بشأن التحسس التنفسي*



---

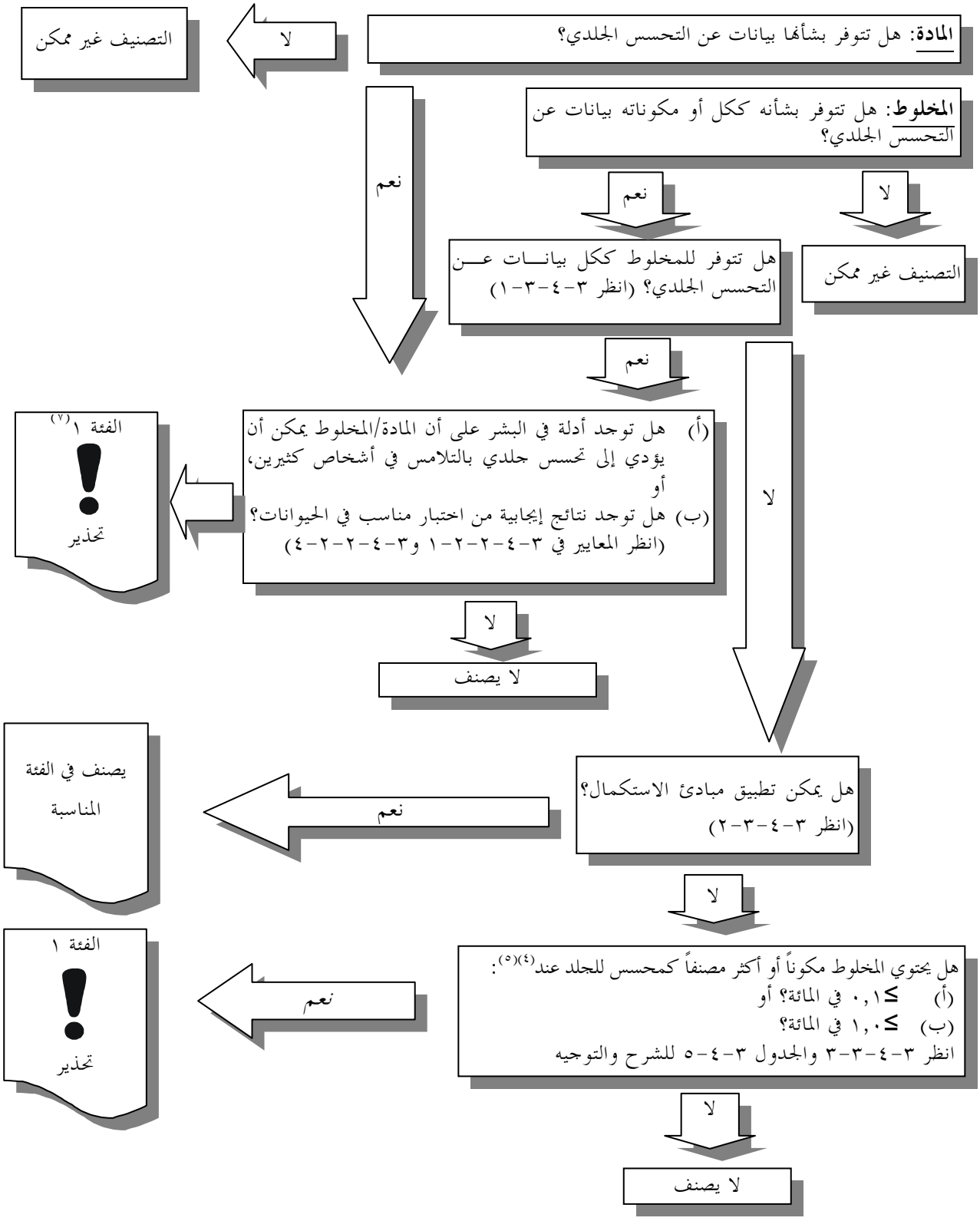
(٤) *للاطلاع على حدود التركيزات المحددة، انظر "استخدام القيم الحدية/حدود التركيزات" في الفصل ١-٣، الفقرة ١-٣-٣-٢.*

(٥) *انظر ٣-٤-٤-٢.*

(٦) *انظر ٣-٤-٢-١-١ للاطلاع على تفاصيل بشأن استخدام الفئتين الفرعيتين للفئة ١.*

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

٣-٤-٥-٢ *منطق القرار ٣-٤-٢ بشأن التحسس الجلدي*



---

(٤) *للاطلاع على حدود التركيزات الحدية، انظر "استخدام القيم الحدية/حدود التركيزات" في الفصل ١-٣، الفقرة ١-٣-٣-٢.*

(٥) انظر ٣-٤-٤-٢.

(٦) انظر ٣-٤-٢-٢-١ للاطلاع على تفاصيل بشأن استخدام الفئتين الفرعيتين للفئة ١.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الفصل ٣-٥

إطفار الخلايا الجنسية

٣-٥-١ تعاريف واعتبارات عامة

٣-٥-١-١ تتعلق فئة الخطورة هذه بالدرجة الأولى بالمواد الكيميائية التي قد تسبب طفرات في الخلايا الجنسية للبشر يمكن أن تنتقل إلى الذرية. غير أن الاختبارات المعملية للقدرة على الإطفار/السمية الجينية وفي الخلايا الجسدية للثدييات في الكائنات الحية تراعى أيضاً لدى تصنيف المواد والمخاليط داخل رتبة الخطورة هذه.

٣-٥-١-٢ وفي سياق هذه الوثيقة، تستخدم التعاريف المعتادة للمصطلحات "مطفر"، و"عامل إطفار"، و"طفرات"، و"سمي للجينات". *والطفرة* هي تغير دائم في كمية أو تركيب المادة الوراثية في الخلية.

٣-٥-١-٣ وينطبق مصطلح *الطفرة* على التغيرات الجينية القابلة للتوريث التي قد تظهر على مستوى النمط الظاهري وعلى التعديلات الأساسية في الحمض النووي د ن ا (DNA) إذا عرفت هذه التعديلات (بما فيها على سبيل المثال، التغيرات في الأزواج الأساسية، وانتقال الجينات في الكروموسومات). ويستخدم مصطلح *مطفر وعامل إطفار* لوصف العوامل التي تؤدي إلى زيادة حدوث الطفرات في طوائف الخلايا و/أو الكائنات العضوية.

٣-٥-١-٤ وينطبق المصطلحان العامان *سمي للجينات والسمية الجينية* على العوامل أو العمليات التي تغير التركيب، أو محتوى المعلومات الوراثية، أو تقسيم الحمض د ن ا، بما في ذلك الانقسام الذي يسبب تلف الحمض د ن ا باختلال عمليات التضاعف العادية أو التي تغير بطريقة غير فسيولوجية (مؤقتاً) التضاعف. وتستخدم نتائج اختبار السمية للجينات عادة كمؤشرات للتأثيرات المطفرة.

٣-٥-٢ معايير تصنيف المواد

٣-٥-٢-١ يتضمن نظام التصنيف فئتين مختلفتين من مطفرات الخلايا الجنسية استنادا إلى وزن الأدلة المتاحة. ويرد فيما يلي وصف لنظام التصنيف في الفئتين.

٣-٥-٢-٢ في سبيل التوصل إلى تصنيف، تراعى نتائج الاختبار من التجارب التي تحدد التأثيرات المطفرة و/أو السمية للجينات في الخلايا الجنسية و/أو الجسدية للحيوانات المعرضة. وكذلك يمكن مراعاة التأثيرات المطفرة و/أو السمية للجينات التي تحدد في الاختبارات المعملية.

٣-٥-٢-٣ ويقوم النظام على معيار الخطورة، فيصنف المواد على أساس قدرتها المتأصلة على إحداث طفرات في الخلايا الجنسية. لذلك، فإن المخطط لا يقصد به تقييم خطر المواد (كميا).

٣-٥-٢-٤ ويجرى التصنيف من حيث التأثيرات القابلة للتوريث في الخلايا الجنسية البشرية على أساس اختبارات تجرى بدقة ومحققة بدرجة كافية، ويفضل إجراؤها كما هو مبين في توجيهات الاختبارات التي وضعتها منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي (OECD). وينبغي تقييم نتائج الاختبار بالاستعانة برأي خبير وينبغي وزن جميع الأدلة المتاحة لأغراض التصنيف.

٣-٥-٢-٥ ومن أمثلة اختبارات الإطفار القابل للتوريث في الخلايا الجنسية في الكائن الحي ما يلي:

اختبار الطفرة المميتة السائدة في القوارض (OECD 478)
اختبار الانتقال الكروموسومي الوراثي في الفأر (OECD 485)
اختبار الموقع الجيني النوعي في الفأر

٣-٥-٢-٦ ومن أمثلة اختبارات إطفار الخلايا الجنسية في الكائن الحي ما يلي:

اختبار الانقلاب الكروموسومي في نخاع العظم في الثدييات (OECD 475)
اختبار البقعة في الفأر (OECD 484)
اختبار النواة الصغيرة في الكريات الحمراء في الثدييات (OECD 474)

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الشكل ٣-٥-١: فئات خطورة مطفرات الخلايا الجنسية

الفئة ١:	**المواد المعروف أنها تحدث طفرات قابلة للتوريث أو التي يعتبر أنها تحدث طفرات قابلة للتوريث في الخلايا الجنسية للبشر**
الفئة ١ألف:	**المواد المعروف أنها تحدث طفرات قابلة للتوريث في الخلايا الجنسية البشرية** أدلة مؤكدة من دراسات وبائية بشرية.
الفئة ١باء:	**المواد التي ينبغي اعتبارها وكأنها تحدث طفرات قابلة للتوريث في الخلايا الجنسية البشرية** (أ) نتيجة (نتائج) إيجابية من اختبارات في الكائن الحي للقدرة على إحداث طفرات قابلة للتوريث في الخلايا الجنسية للثدييات؛ أو (ب) نتيجة (نتائج) إيجابية من اختبارات "في الكائن الحي" للقدرة على إحداث طفرات قابلة للتوريث في الخلايا الجسدية في الثدييات، بالترافق مع بعض الأدلة على أن المادة قادرة على إحداث طفرات في الخلايا الجنسية. وقد يشتق هذا الدليل المساند، مثلاً، من اختبارات الإطفار/السمية الجينية في الخلايا الجنسية في الكائن الحي، أو بإظهار قدرة المادة أو عامل (عوامل) أيضاً على التفاعل مع المادة الوراثية للخلايا الجنسية؛ أو (ج) نتائج إيجابية من اختبارات تظهر تأثيرات طفرية في الخلايا الجنسية للبشر، بدون إثبات انتقالها إلى الذرية؛ وعلى سبيل المثال، حدوث زيادة في تواتر اختلال الصيغة الصبغية في الخلايا النطفية للأشخاص المعرضين.
الفئة ٢:	**المواد التي تسبب قلقاً للبشر بسبب احتمال قدرتها على إحداث طفرات قابلة للتوريث في الخلايا الجنسية البشرية** أدلة مؤكدة من تجارب في الثدييات و/أو، في بعض الحالات، من التجارب "المعملية"، مستقاة من: (أ) اختبارات "في الكائن الحي" للإطفار في الخلايا الجسدية في الثدييات؛ أو (ب) اختبارات أخرى "في الكائن الحي" للسمية الجينية في الخلايا الجسدية تدعمها نتائج مؤكدة من الاختبارات المعملية لقدرة الإطفار. ***ملاحظة:*** *ينبغي النظر في تصنيف المواد ضمن مطفرات الفئة ٢ إذا أعطت نتائج إيجابية في الاختبارات المعملية لقدرة الإطفار في الثدييات، وتتسم بعلاقات تركيب - نشاط مشابهة لمطفرات معروفة.*

٣-٥-٢-٧ ومن أمثلة اختبارات الإطفار/السمية الجينية في الخلايا الجنسية في الكائن الحي ما يلي:

(أ) اختبارات الإطفار:

اختبار الانقلاب الكروموسومي في الخلايا النطفية في الثدييات (OECD 483).
اختبار النواة الصغيرة في الخلايا النطفية

(ب) اختبارات السمية الجينية:

تحليل تبادل الكروماتيدات الشقيقة في سلائف الخلايا النطفية
تحليل تخليق حمض د ن ا غير المبرمج في الخلايا الخصوية

٣-٥-٢-٨ ومن أمثلة اختبارات السمية الجينية في الخلايا الجسدية ما يلي:

اختبار تخليق د ن ا غير المبرمج في الكائن الحي في الكبد (UDS) (OECD 486)
اختبار تبادلات الكروماتيدات الشقيقة في نخاع العظم في الثدييات (SCE)

٣-٥-٢-٩ ومن أمثلة الاختبارات *المعملية* للإطفار ما يلي:

الاختبار *المعملي* للانقلاب الكروموسومي في الثدييات (OECD 473)
الاختبار *المعملي* للإطفار في الجينات الخلوية في الثدييات (OECD 476)
اختبارات الإطفار الانتكاسي في البكتريا (OECD 471)

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

٣-٥-٢-١٠ وينبغي أن يوضع تصنيف المواد المفردة على أساس الوزن الكلي للأدلة المتاحة بالاستعانة برأي خبير. وفي الحالات التي يستخدم فيها اختبار واحد منفذ جيداً لأغراض التصنيف، ينبغي أن يوفر الاختبار نتائج واضحة وغير غامضة. وفي حالة ظهور اختبارات جديدة محققة بشكل جيد، فإنها تستخدم أيضاً في تقييم الوزن الكلي للأدلة التي ينظر فيها. وينبغي أيضاً مراعاة ملاءمة سبيل التعرض المستخدم في دراسة المادة مقارناً مع سبيل التعرض البشري.

٣-٥-٣ معايير تصنيف المخاليط

٣-٥-٣-١ *تصنيف المخاليط عند توفر بيانات عن المخلوط بأكمله*

يوضع تصنيف المخلوط على أساس بيانات الاختبار المتاحة للمكونات المفردة للمخلوط باستخدام القيم الحدية/حدود التركيزات للمكونات المصنفة كمطفرات للخلايا الجنسية. ويمكن تعديل التصنيف على أساس كل حالة على حدة تبعاً لبيانات الاختبار المتاحة للمخلوط ككل. وفي هذه الحالات، يجب إثبات أن نتائج اختبار المخلوط ككل ملائمة للتوصل إلى استنتاج قاطع مع مراعاة الجرعة والعوامل الأخرى، مثل مدة الاختبار والملاحظات والتحليل (مثل التحليل الإحصائي، وحساسية الاختبار) في نظم اختبار الإطفار في الخلايا الجنسية. وينبغي الاحتفاظ بوثائق وافية وإتاحتها للاستعراض حسب الطلب.

٣-٥-٣-٢ *تصنيف المخاليط عند عدم توفر بيانات عن المخلوط بأكمله: مبادئ الاستكمال*

٣-٥-٣-٢-١ حيثما لا يكون المخلوط ككل قد اختبر لتعيين خطورته من حيث إطفار الخلايا الجنسية، لكن تتوفر بيانات كافية عن كل من مكوناته المفردة والمخاليط المختبرة المشابهة التي تتيح وصف خطورة المخلوط بصورة ملائمة، تستخدم تلك البيانات وفقاً لمبادئ الاستكمال المتفق عليها التالية. ويكفل ذلك أن تستخدم عملية التصنيف جميع البيانات المتاحة إلى أقصى مدى ممكن في وصف خطورة المخلوط بدون الحاجة إلى إجراء اختبار إضافي في الحيوانات.

٣-٥-٣-٢-٢ *التخفيف*

عند تخفيف مخلوط مختبر بمادة تخفيف لا يتوقع أن تؤثر في قدرة المكونات الأخرى على إطفار الخلايا الجنسية، يمكن تصنيف المخلوط المخفف الجديد بوصفة معادلاً للمخلوط الأصلي المختبر.

٣-٥-٣-٢-٣ *دفعات الإنتاج*

يمكن افتراض أن القدرة على إطفار الخلايا الجنسية لدفعة إنتاج مختبرة من مخلوط ما معادلة بصورة رئيسية لقدرة دفعة إنتاج أخرى غير مختبرة من المنتج التجاري نفسه، عندما يكون قد أنتجها أو أشرف على إنتاجها الصانع نفسه، ما لم يكن هناك ما يدعو إلى الاعتقاد بأنه يوجد تغيّر واضح في التركيب أدى إلى تغيير في قدرة دفعة الإنتاج غير المختبرة على إطفار الخلايا الجنسية. ويلزم في هذه الحالة إجراء تصنيف جديد.

٣-٥-٣-٢-٤ *المخاليط المتشابهة بصورة رئيسية*

في حالة ما يلي:

(أ) وجود مخلوطين: '١' ألف + باء؛
'٢' جيم + باء؛

(ب) تركيز المكون المطفر باء هو نفسه في المخلوطين؛

(ج) تركيز المطفر ألف في المخلوط '١' يساوي تركيز جيم في المخلوط '٢'؛

(د) توافر بيانات عن سمية ألف وجيم وهي متعادلة في المكونين بصورة رئيسية، أي أنهما في فئة الخطورة نفسها ولا يتوقع أن يؤثرا في قدرة باء على إطفار الخلايا الجنسية.

فإذا كان المخلوط '١' أو '٢' مصنفاً بالفعل من خلال اختبار، أمكن حينئذ تصنيف المخلوط الآخر في نفس فئة الخطورة.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

٣-٥-٣-٣ *تصنيف المخاليط عند توفر بيانات عن جميع أو عن بعض مكونات المخلوط*

يصنف المخلوط كمطفر عندما يكون مكون واحداً على الأقل مصنفاً في الفئة ١ أو الفئة ٢ للمطفرات وأن يكون موجوداً عند أو فوق القيمة الحدية/حدود التركيزات المبينة في الجدول ٣-٥-١ أدناه للفئة ١ والفئة ٢ على التوالي.

الجدول ٣-٥-١: القيم الحدية/حدود التركيزات لمكونات المخلوط المصنفة كمطفرات للخلايا الجنسية التي تؤدي إلى تصنيف المخلوط

المكون مصنف في الفئة:	القيم الحدية/حدود التركيزات التي تؤدي إلى تصنيف المخلوط في الفئة:		
	مطفر من الفئة ١		مطفر من الفئة ٢
	الفئة ١ ألف	الفئة ١ باء	
مطفر من الفئة ١ألف	≥ ٠,١ في المائة	-	--
مطفر من الفئة ١ باء	-	≥ ٠,١ في المائة	
مطفر من الفئة ٢	-	-	≥١,٠ في المائة

ملاحظة: *تنطبق القيم الحدية/حدود التركيزات الواردة في الجدول أعلاه على المواد الصلبة والسوائل (وحدات وزن/وزن) وكذلك على الغازات (وحدات حجم/حجم).*

٣-٥-٤ تبليغ معلومات الخطورة

ترد اعتبارات عامة واعتبارات محددة تتعلق باشتراطات الوسم في *تبليغ معلومات الخطورة: الوسم* (الفصل ١-٤). ويتضمن المرفق ٢ جداول موجزة عن التصنيف والوسم. ويتضمن المرفق ٣ أمثلة للبيانات التحذيرية والرسوم التخطيطية التي يمكن استخدامها حيثما تسمح بذلك السلطة المختصة. ويتضمن الجدول التالي عناصر محددة لوسم المواد والمخاليط المصنفة كمطفرات للخلايا الجنسية على أساس المعايير الواردة في هذا الفصل.

الجدول ٣-٥-٢: عناصر وسم القدرة على الإطفار في الخلايا الجنسية

	الفئة ١ (الفئة ١ألف و١باء)	الفئة ٢
الرمز	خطر على الصحة	خطر على الصحة
كلمة التنبيه	خطر	تحذير
بيان الخطورة	قد يسبب عيوباً جينية (يبين سبيل التعرض إذا ثبت بصورة قاطعة أنه لا توجد سبل أخرى تسبب الخطر)	يشتبه في أنه قد يسبب عيوباً جينية (يبين سبيل التعرض إذا ثبت بصورة قاطعة أنه توجد سبل تعرض أخرى تسبب الخطر)

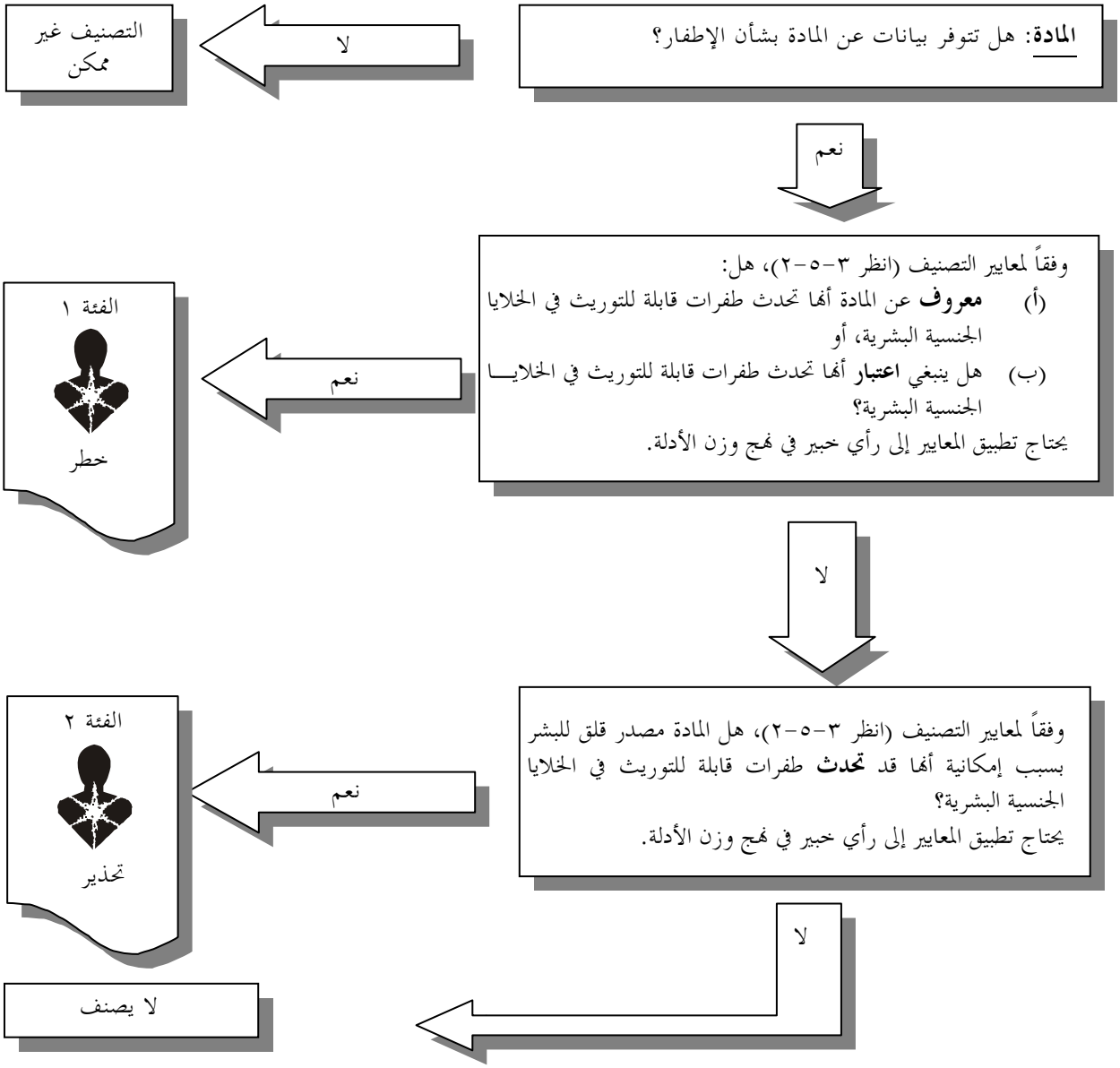
Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

٣-٥-٥ منطق القرار والتوجيه

٣-٥-٥-١ *منطق القرار بشأن إطفار الخلايا الجنسية*

لا يمثل منطق القرار التالي جزءاً من نظام التصنيف المنسق لكنه يرد هنا كتوجيه إضافي. ويوصى بشدة أن يقوم الشخص المسؤول عن التصنيف بدراسة المعايير قبل وأثناء استخدام منطق القرار.

٣-٥-٥-١-١ مواد منطق القرار ٣-٥-١

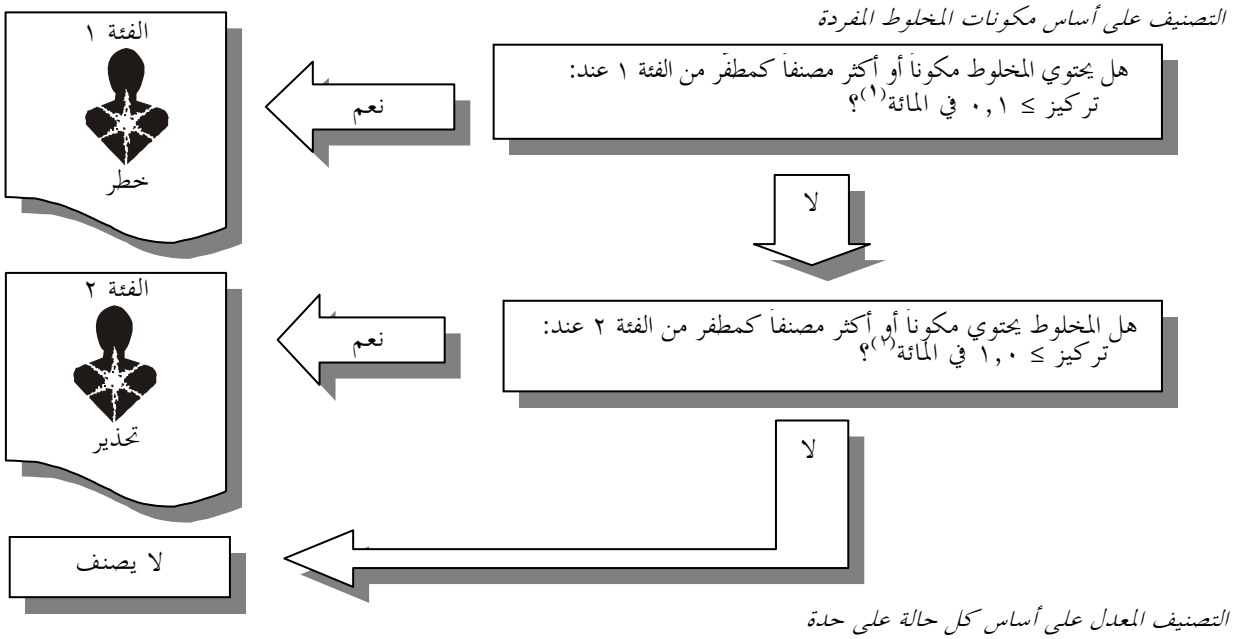


(تابع في الصفحة التالية)

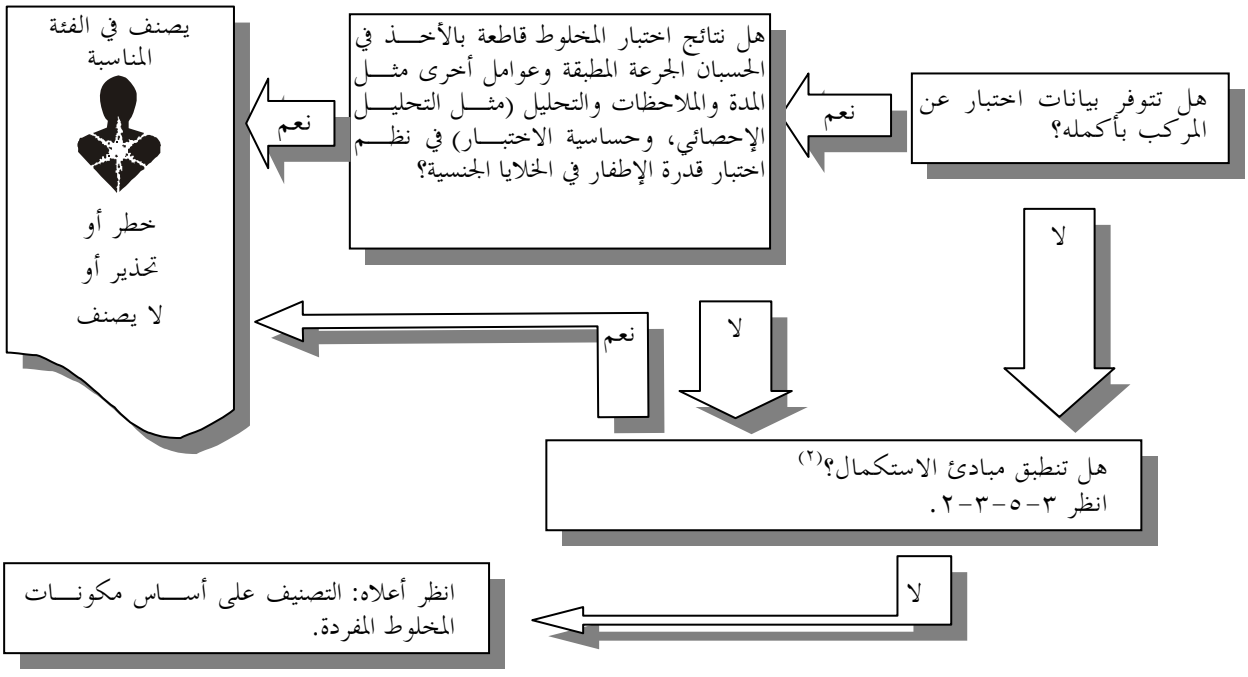
Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

المخلوط:
يوضع تصنيف المخاليط على أساس بيانات الاختبار المتاحة عن **المكونات المفردة** للمخلوط، باستخدام القيم الحدية/حدود التركيزات لتلك المكونات. ويمكن تعديل التصنيف **على أساس كل حالة** على حدة انطلاقاً من بيانات الاختبار المتاحة عن المخلوط نفسه أو على أساس مبادئ الاستكمال. انظر التصنيف المعدّل على أساس كل حالة على حدة أدناه. للاطلاع على مزيد من التفاصيل، انظر المعايير في ٣-٥-٣.

التصنيف على أساس مكونات المخلوط المفردة



التصنيف المعدل على أساس كل حالة على حدة



(١) *للاطلاع على حدود التركيزات المحددة، انظر "استخدام القيم الحدية/حدود التركيزات" في الفصل ١-٣، الفقرة ١-٣-٣-٢، والجدول ٣-٥-١ بهذا الفصل.*

(٢) *في حال استخدام بيانات عن مخلوط آخر في تطبيق مبادئ الاستكمال، يجب أن تكون بيانات المخلوط الآخر قاطعة وفقاً للفقرة ٣-٥-٣-٢.*

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

٣-٥-٥-٢ *التوجيه*

من المقبول بصورة متزايدة أن عملية تكون الأورام بسبب المواد الكيميائية في الإنسان والحيوان تنطوي على تغيرات جينية في طلائع الجينات الورمية و/أو الجينات الكابتة للأورام في الخلايا الجسدية. لذلك، فإن تعيين خواص المواد الكيميائية المطفرة في الخلايا الجسدية و/أو الخلايا الجنسية في الثدييات في الاختبارات *في الكائن الحي* قد يكون له آثار بالنسبة للتصنيف المحتمل لهذه المواد كمواد مسرطنة (انظر أيضاً "السرطنة" ، الفصل ٣-٦، الفقرة ٣-٦-٢-٥-٣).

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الفصل ٣-٦

السرطنة

٣-٦-١ تعاريف

يُقصد بمصطلح *مسرطن* مادة أو مخلوط يستحث حدوث السرطان أو يزيد احتمالات حدوثه. ويمكن أيضاً افتراض أن المواد والمخاليط التي استحثت تكون أوراماً حميدة أو خبيثة في دراسات تجريبية أجريت بأسلوب جيد في الحيوانات كمواد ومخاليط يفترض أو يشتبه في أنها مسرطنة للإنسان، ما لم يوجد دليل قوي على أن آلية تكوّن الأورام ليست ذات صلة بالإنسان.

ويحدد تصنيف المادة أو المخلوط باعتباره يمثل خطر سرطنة على أساس خواصه المتأصلة ولا يوفر معلومات عن مستوى خطر التسرطن في البشر الذي يمكن أن يمثله استخدام المادة أو المخلوط.

٣-٦-٢ معايير تصنيف المواد

٣-٦-٢-١ لأغراض تصنيف السرطنة، تصنف المواد في إحدى فئتين على أساس قوة الأدلة واعتبارات إضافية (وزن الأدلة). وفي حالات معينة، يكون هناك مبرر لعمل تصنيف محدد تبعاً لسبيل التعرض.

الشكل ٣-٦-١: فئات خطر المسرطنات

الفئة ١: المسرطنات البشرية المعروفة أو المفترضة

تصنف المادة في الفئة ١ على أساس بيانات وبائية أو بيانات اختبار في الحيوانات. وقد يميز تصنيف المادة في فئة فرعية على النحو التالي:

الفئة ١ألف: المادة معروفة بقدرة على السرطنة في البشر: تصنّف المادة بدرجة كبيرة على أساس أدلة بيانات في البشر.

الفئة ١باء: يفترض أن للمادة قدرة على السرطنة في البشر؛ تصنف المادة إلى حد كبير على أساس أدلة بيانات في الحيوانات.

وبالاستناد إلى قوة الأدلة إلى جانب اعتبارات إضافية، يمكن استقاء هذه الأدلة من دراسات بشرية تبين علاقة سببية بين التعرض البشري لمادة وتكون سرطان (مادة مسرطنة معروفة في الإنسان). وكبديل، يمكن استقاء الأدلة من اختبارات في الحيوانات تدل بدرجة كافية على قدرة للسرطنة في الحيوانات (مادة مسرطنة مفترضة في الإنسان). وبالإضافة إلى ذلك، وعلى أساس كل حالة على حدة، قد يبرر رأي علمي اتخاذ قرار بأن مادة ما مسرطنة مفترضة للإنسان، بناء على دراسات توضح دليلاً محدوداً على السرطنة في الإنسان إلى جانب أدلة محدودة للسرطنة في حيوانات الاختبار.

التصنيف: مسرطن من الفئة ١ (ألف وباء)

الفئة ٢: المسرطنات المشتبهة في الإنسان

تصنف المادة في الفئة ٢ على أساس أدلة تستقى من دراسات بشرية و/أو على الحيوانات، ولكنها غير مقنعة بدرجة كافية لوضع المادة في الفئة ١. وبالاستناد إلى قوة الأدلة إلى جانب اعتبارات إضافية، يمكن استقاء هذه الأدلة من أدلة محدودة للسرطنة في دراسات بشرية و/أو من أدلة محدودة للسرطنة في دراسات على الحيوانات.

التصنيف: مسرطن من الفئة ٢

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

٣-٦-٢-٢ ويوضع تصنيف المسرطنات على أساس أدلة مستقاة من طرائق موثوق بها ومقبولة، ويتوخى استخدامها للمواد التي تتسم بخاصية متأصلة لإحداث مثل هذه التأثيرات السمية. وينبغي أن يستند التقييم على جميع البيانات المتاحة، ودراسات منشورة كانت موضوع استعراض مقارن من جانب نظراء وبيانات إضافية مقبولة من الوكالات التنظيمية.

٣-٦-٢-٣ ويتكون *تصنيف المسرطنات* من خطوة واحدة، وهو عملية تقوم على أساس معيار ينطوي على تقديرين مترابطين: تقييم قوة الأدلة ودراسة جميع المعلومات المتاحة الأخرى لوضع المواد التي تتصف بقدرة سرطنة في الإنسان في فئات خطورة.

٣-٦-٢-٤ وتنطوي *قوة الأدلة* على إحصاء الأورام في الدراسات في البشر والحيوانات وتقدير مستوى دلالتها الإحصائية. وتبين الخبرة البشرية الكافية العلاقة السببية بين التعرض البشري وتكوّن السرطان، بينما تبين البيانات الكافية في الحيوانات العلاقة السببية بين المادة وزيادة حدوث الأورام. وتظهر الأدلة المحدودة في البشر في صورة ارتباط إيجابي بين التعرض وحدوث السرطان، غير أنه لا يمكن إثبات علاقة سببية. وتكون هناك أدلة محدودة في الحيوانات عندما توحي البيانات بحدوث تأثير مسرطن، لكن الأدلة تكون أقل من كافية. وتستخدم هنا مصطلحات "كافية" و"محدودة" على النحو المعرَّف من قِبل الوكالة الدولية لبحوث السرطان وهي مبينة في الفقرة ٣-٦-٥-٣-١.

٣-٦-٢-٥ *الاعتبارات الإضافية (وزن الأدلة)*: ينبغي إلى جانب تقدير قوة الأدلة على السرطنة دراسة عدد من العوامل الأخرى التي تؤثر في الاحتمال الكلي لخطر مادة ما لإحداث سرطان في البشر. والقائمة الكاملة للعوامل المؤثرة في هذا التقدير طويلة جداً، لكن تستعرض هنا بعض العوامل المهمة.

٣-٦-٢-٥-١ ويمكن النظر إلى العوامل من حيث إنها تزيد أو تقلل مستوى القلق إزاء السرطنة في البشر. ويتوقف التشديد النسبي الذي يعطى لكل عامل على كمية واتساق الأدلة المرتبطة به. وعموماً يوجد اشتراط للحصول على معلومات أكثر اكتمالاً عن عوامل تقليل القلق أكثر من عوامل زيادة القلق. وينبغي استخدام اعتبارات إضافية في تقييم نتائج الأورام والعوامل الأخرى على أساس كل حالة على حدة.

٣-٦-٢-٥-٢ وفيما يلي بعض العوامل المهمة التي قد تؤخذ في الاعتبار عند تقدير المستوى العام للقلق:

(أ) نوع الورم وتاريخ حدوث الأورام؛

(ب) الاستجابات في مواقع متعددة؛

(ج) تطور الأضرار إلى مرحلة الورم الخبيث؛

(د) انخفاض فترة كمون الورم؛

وتتضمن العوامل الإضافية التي قد تزيد أو تقلل مستوى القلق ما يلي:

(ه) ما إذا كانت الاستجابات تحدث في جنس واحد أو في الجنسين؛

(و) ما إذا كانت الاستجابات تحدث في نوع أحيائي واحد أو عدة أنواع؛

(ز) التشابه التركيبي مع مادة (مواد) توجد أو لا توجد بشأنها أدلة على السرطنة؛

(ح) سبل التعرض؛

(ط) مقارنة الامتصاص، والتوزيع، والأيض، والإفراز بين حيوانات التجارب والبشر؛

(ي) إمكانية حدوث تأثير مختلط للسمية المفرطة عند الجرعات المستخدمة في الاختبار؛

(ك) كيفية التأثير وانطباقها بشرياً، من قبيل الإطفار، والسمية الخلوية مع حفز النمو، وتكوُّن الانقسام الفتيلي والكبت المناعي.

ويرد توجيه بشأن كيفية النظر في العوامل الهامة في تصنيف السرطنة في الفقرة ٣-٦-٥-٣.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

٣-٦-٢-٥-٣ *الإطفار*: من المسلم به أن الأحداث الجينية محورية في العملية الكلية لنشوء السرطان. لذلك قد تشير الأدلة على النشاط المطفر في الكائن الحي إلى أن المادة قادرة على إحداث تأثيرات مسرطنة.

٣-٦-٢-٥-٤ وتنطبق الاعتبارات الإضافية التالية على تصنيف المواد، إما في الفئة ١ أو الفئة ٢. وإذا لم تكن مادة ما قد اختبرت لتعيين قدرتها على السرطنة، فإنها قد تصنف في بعض الحالات في الفئة ١ أو الفئة ٢ على أساس بيانات إحداث أورام من مركب مشابه تركيبياً تدعمها أيضاً دراسة عوامل مهمة أخرى مثل تكوين (نواتج الأيض)، كما في حالة الأصباغ المناظرة للبتريدينات.

٣-٦-٢-٥-٥ ويجب أن يراعى في التصنيف أيضاً ما إذا كانت المادة تمتص عن طريق سبيل تعرض معين أو سبل تعرض معينة أم لا؛ أو ما إذا كانت تتكون أورام موضعية فقط في موقع أخذ المادة في سبيل التعرض المختبر أو سبل التعرض المختبرة، بينما تظهر سبل التعرض الرئيسية الأخرى انعدام السرطنة.

٣-٦-٢-٥-٦ ومن المهم عند إجراء التصنيف أن تؤخذ في الاعتبار أية معلومات تعرف عن الخواص الفيزيائية الكيميائية والحركية السمية والدينامية السمية للمواد، وكذلك أية معلومات متاحة ذات صلة عن المواد الكيميائية المناظرة، أي علاقة التركيب – النشاط.

٣-٦-٢-٦ ومن المعلوم أن بعض السلطات التنظيمية قد تحتاج إلى قدر من المرونة أكبر مما ينطوي عليه مخطط تصنيف الخطورة. ويمكن النظر في إدراج النتائج الإيجابية والمعنوية من الناحية الإحصائية لأية دراسة عن السرطنة تجرى وفقاً لمبادئ علمية جيدة ذات دلالة إحصائية في صحائف بيانات السلامة.

٣-٦-٢-٧ ويتوقف الخطر النسبي لأية مادة كيميائية على فعاليتها المتأصلة. وهناك تباين كبير في الفعالية بين المواد الكيميائية، وقد يكون من المهم مراعاة هذه الاختلافات. ويتمثل العمل الذي يبقى بعد ذلك في فحص طرائق تقدير الفعالية. ودراسة فعالية السرطنة كما هي مستخدمة هنا لا تقصي تقدير الخطر. وتشير أعمال الحلقة الدراسية المشتركة بين منظمة الصحة العالمية والبرنامج الدولي للسلامة الكيميائية: WHO/IPCS workshop on the *Harmonization of Risk Assessment for Carcinogenicity and Mutagenicity (Germ cells)-A Scoping Meeting (1995, Carshalton, UK)* إلى عدد من الأسئلة العلمية التي تنشأ بالنسبة لتصنيف المواد الكيميائية، على سبيل المثال أورام كبد الفأر الخبيثة، وانتشار البروكسيَّات (peroxisomes)، والتفاعلات التي تحدث بواسطة المستقبلات، والمواد الكيميائية المسرطنة فقط عند تركيزات سمية ولا تظهر قدرة مطفرة. وعليه، فإن هناك حاجة إلى ربط المبادئ اللازمة لحل هذه المسائل العلمية التي أدت إلى تصنيفات متباينة في الماضي. ومتى حلت هذه المسائل، أصبح هناك أساس متين لتصنيف عدد من المسرطنات الكيميائية.

٣-٦-٣ معايير تصنيف المخاليط

٣-٦-٣-١ *تصنيف المخاليط عند توفر بيانات عن المخلوط بأكمله*

يوضع تصنيف المخاليط على أساس بيانات الاختبار المتاحة عن مكونات المخلوط المفردة باستخدام القيم الحدية/حدود التركيزات لتلك المكونات. ويمكن تعديل التصنيف على أساس كل حالة على حدة تبعاً لبيانات الاختبار المتاحة عن المخلوط بأكمله. وفي هذه الحالات، يجب إثبات أن بيانات اختبار المخلوط الكامل بيانات قاطعة مع مراعاة الجرعة وعوامل أخرى مثل المدة والملاحظات والتحليل (مثل التحليل الإحصائي وحساسية الاختبار) في نظم اختبار السرطنة. وينبغي الاحتفاظ بوثائق وافية تدعم التصنيف وتتاح للاستعراض حسب الطلب.

٣-٦-٣-٢ *تصنيف المخاليط عند عدم توفر بيانات عن المخلوط الكامل: مبادئ الاستكمال*

٣-٦-٣-٢-١ حيثما لا يكون المخلوط نفسه قد اختبر لتعيين خطره من حيث السرطنة، لكن توجد بيانات كافية عن كل من مكوناته المفردة والمخاليط المشابهة المختبرة التي تتيح وصف خطورة المخلوط، تستخدم هذه البيانات وفقاً لمبادئ الاستكمال التالية المتفق عليها. ويضمن هذا أن تستخدم عملية التصنيف البيانات المتاحة إلى أقصى مدى ممكن في وصف خطورة المخلوط دون الحاجة إلى إجراء اختبار إضافي في الحيوانات.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

٣-٦-٣-٢-٢ *التخفيف*

عند تخفيف مخلوط مختبر بمادة تخفيف لا يتوقع أن تؤثر في قدرة سرطنة المكونات الأخرى، يمكن تصنيف المخلوط المخفف الجديد كمعادل للمخلوط الأصلي المختبر.

٣-٦-٣-٢-٣ *دفعات الإنتاج*

يمكن افتراض أن تكون قدرة سرطنة دفعة إنتاج مختبرة من مخلوط ما معادلة بصورة رئيسية لقدرة دفعة إنتاج أخرى غير مختبرة من المنتج التجاري نفسه، عندما يكون قد أنتجها أو أشرف على إنتاجها الصانع نفسه، ما لم يوجد مبرر للاعتقاد بأن اختلافاً بارزاً في التركيب أدى إلى تغيّر قدرة السرطنة. ويلزم في هذه الحالة إجراء تصنيف جديد.

٣-٦-٣-٢-٤ *المخاليط المتشابهة بصورة رئيسية*

في حالة ما يلي:

(أ) وجود مخلوطين: '١' ألف + باء؛
'٢' جيم + باء؛

(ب) تركيز المكون المسرطن باء هو نفسه في المخلوطين؛

(ج) تركيز المكون ألف في المخلوط '١' يساوي تركيز المكون جيم في المخلوط '٢'؛

(د) توافر بيانات السمية للمكونين ألف وجيم وهي متعادلة بصورة رئيسية، أي أنهما في فئة الخطورة ذاتها ولا يتوقع أن يؤثرا في سرطنة المكون باء.

فإذا كان المخلوط '١' أو '٢' مصنفاً بالفعل عن طريق الاختبار، أمكن تصنيف المخلوط الآخر في نفس فئة الخطورة.

٣-٦-٣-٣ *تصنيف المخاليط عند توفر بيانات عن جميع أو بعض مكونات المخلوط*

يصنف المخلوط كمسرطن عندما يكون مكون واحد على الأقل مصنفاً في الفئة ١ أو الفئة ٢ للمسرطنات وموجوداً عند أو بمقدار أعلى من قيمة حدية/حدود تركيزات مناسبة كما هو مبين في الجدول ٣-٦-١ للفئة ١ والفئة ٢ على التوالي.

الجدول ٣-٦-١: القيم الحدية/حدود التركيزات لمكونات مخلوط مصنفة التي تؤدي إلى تصنيف المخلوط[أ]

المكون مصنف في:	القيم الحدية/التركيزات الحدية التي تؤدي إلى تصنيف المخلوط في الفئة:		
	الفئة ١ مسرطن		الفئة ٢ مسرطن
	الفئة ١ألف	الفئة ١باء	
الفئة ١ألف مسرطن	≥ ٠,١ في المائة		--
الفئة ١باء مسرطن		≥ ٠,١ في المائة	
الفئة ٢ مسرطن			≥٠,١ في المائة (الملاحظة ١)
			≥٠,١ في المائة (الملاحظة ٢)

(أ) *ينطوي هذا النظام التوافقي للتصنيف على مراعاة الاختلافات في ممارسات تبليغ الخطورة في النظم القائمة. ويتوقع أن يكون عدد المخاليط التي ستتأثر به صغيراً؛ وستنحصر الاختلافات في وضع تحذيرات على بطاقات الوسم. وسيتطور الوضع مع مرور الوقت لتحقيق نهج أكثر تنسيقاً.*

الملاحظة ١: *في حالة وجود مكوّن مسرطن من الفئة ٢ في المخلوط بتركيز يتراوح بين ٠,١ في المائة و١,٠ في المائة، فإن أي سلطة تنظيمية تقتضي إدراج معلومات في صحيفة بيانات السلامة المتعلقة بالمنتج. غير أن وضع بطاقة وسم للتحذير أمر اختياري. وقد تختار بعض السلطات وضع بطاقة وسم في حالة وجود المكون في المخلوط بتركيز يتراوح بين ٠,١ في المائة و١,٠ في المائة بينما لا تقتضي سلطات أخرى عادة وضع بطاقة وسم في هذه الحالة.*

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الملاحظة ٢: *في حالة وجود مكوّن مسرطن من الفئة ٢ في المخلوط بتركيز ≤ ١,٠ في المائة، فإنه يتوقع عموماً طلب صحيفة بيانات السلامة وبطاقة الوسم على حد سواء.*

٣-٦-٤ تبليغ معلومات الخطورة

ترد الاعتبارات العامة والاعتبارات المحددة بشأن اشتراطات الوسم في *تبليغ معلومات الخطورة: الوسم* (الفصل ١-٤). ويتضمن المرفق ٢ جداول موجزة عن التصنيف والوسم. ويتضمن المرفق ٣ أمثلة للبيانات التحذيرية والرسوم التخطيطية التي يمكن استخدامها حيثما تسمح بذلك السلطة المختصة. ويتضمن الجدول التالي عناصر محددة لوسم المواد والمخاليط التي تصنف كمسرطنات على أساس المعايير المبينة في هذا الفصل.

الجدول ٣-٦-٢: عناصر الوسم بشأن السرطنة

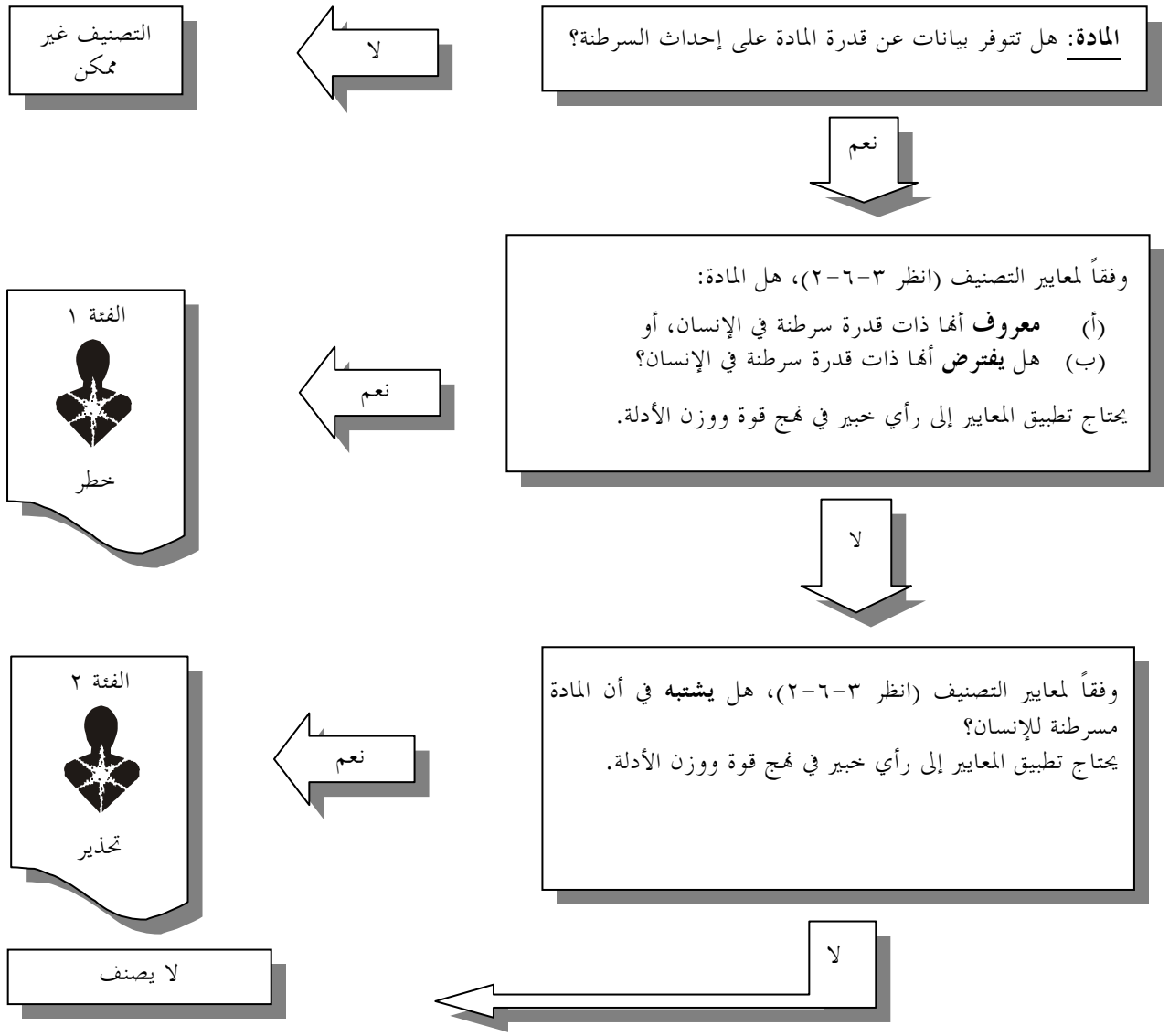
	الفئة ١ (مسرطن١ألف و١باء)	**الفئة ٢**
الرمز	خطر على الصحة	خطر على الصحة
كلمة التنبيه	خطر	تحذير
بيان الخطورة	قد يسبب السرطان (يذكر سبيل التعرض إذا ثبت بصورة قاطعة أنه لا توجد سبل أخرى تسبب الخطر)	يشتبه في أنه يسبب السرطان (يذكر سبيل التعرض إذا ثبت بصورة قاطعة أنه لا توجد سبل أخرى تسبب الخطر)

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

٣-٦-٥ منطق القرار والتوجيه

لا يمثل منطق القرار التالي جزءاً من نظام التصنيف المنسق، لكنه يرد هنا كتوجيه إضافي. ويوصى بشدة بأن يقوم الشخص المسؤول عن التصنيف بدراسة المعايير قبل وأثناء استخدام منطق القرار.

٣-٦-٥-١ *منطق القرار ٣-٦-١ بشأن المواد*



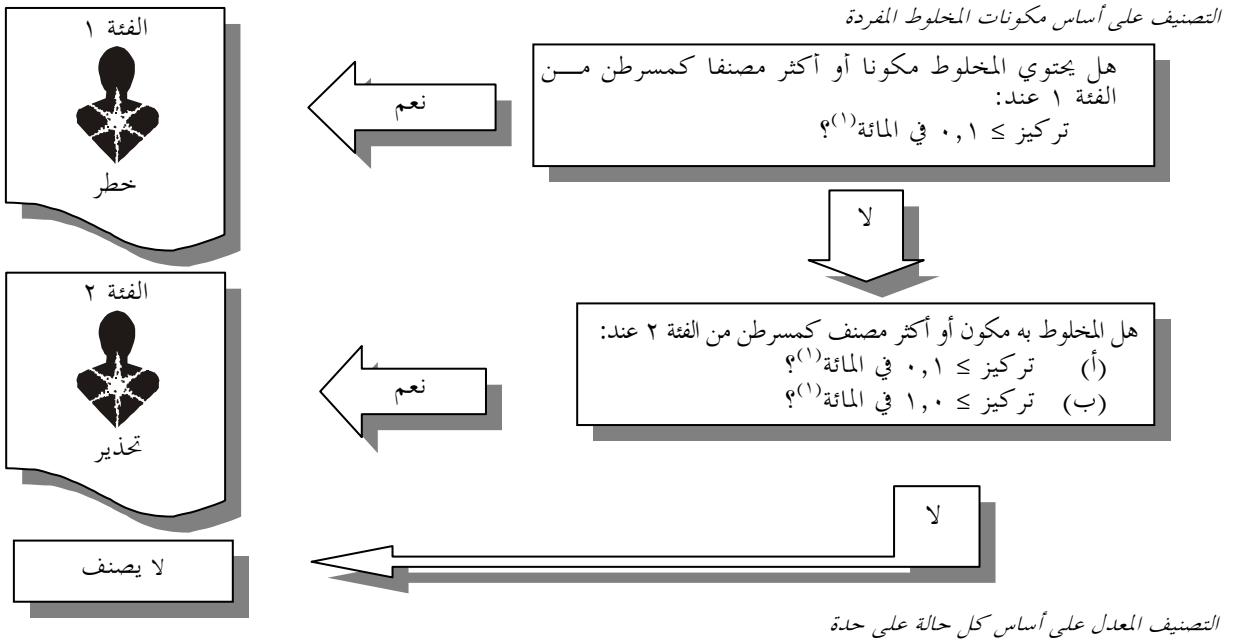
(تابع في الصفحة التالية)

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

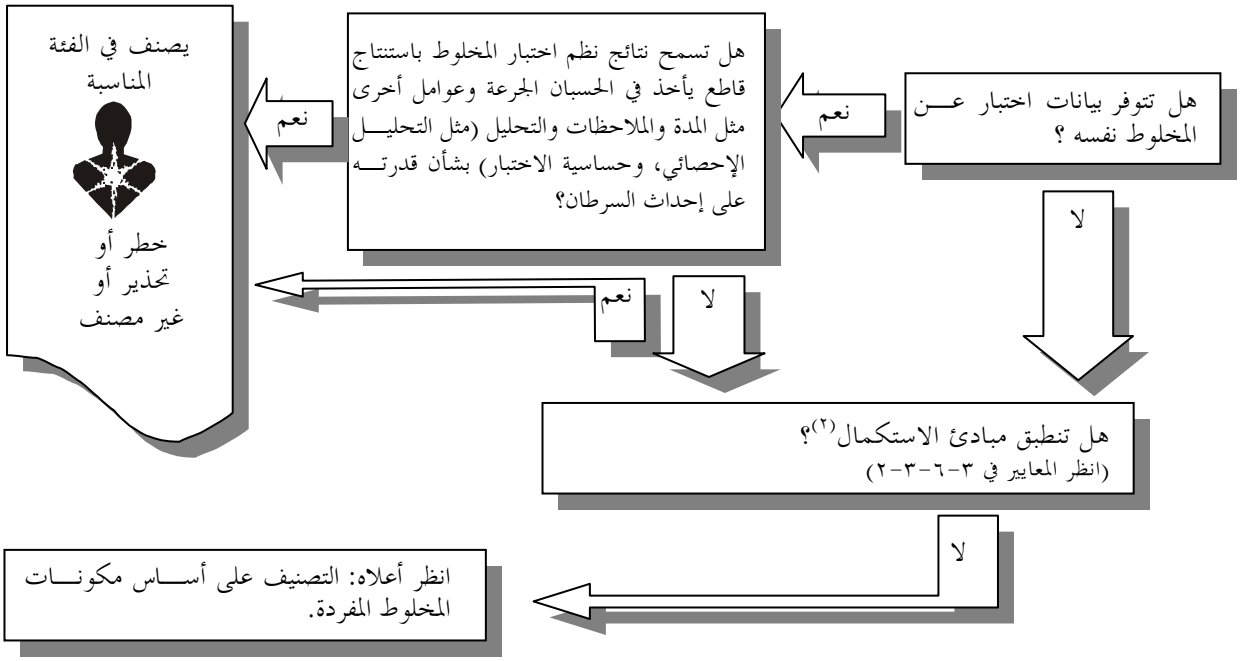
٣-٦-٥-٢ منطق القرار ٣-٦-٢ بشأن المخاليط

المخلوط:
يوضع تصنيف المخاليط على أساس بيانات الاختبار المتاحة عن **مكونات المخلوط المفردة**، باستخدام القيم الحدية/حدود التركيزات لتلك المكونات. **ويمكن تعديل التصنيف على أساس كل حالة على حدة** استنادا إلى بيانات الاختبار المتاحة عن المخلوط ككل أو استنادا إلى مبادئ الاستكمال. انظر التصنيف المعدل على أساس كل حالة على حدة أدناه. للاطلاع على مزيد من التفاصيل، انظر المعايير في ٣-٦-٢-٧ و٣-٦-٣-١ و٣-٦-٣-٢.

التصنيف على أساس مكونات المخلوط المفردة



التصنيف المعدل على أساس كل حالة على حدة



---

(١) *للاطلاع على حدود التركيزات المحددة، انظر "استخدام القيم الحدية/حدود التركيزات"، في الفصل ١-٣، الفقرة ١-٣-٣-٢، والجدول ٣-٦-١ بهذا الفصل.*

(٢) *في حالة استخدام بيانات مخلوط آخر في تطبيق مبادئ الاستكمال، فإنه يجب أن تكون بيانات ذلك المخلوط قاطعة وفقاً للفقرة ٣-٦-٣-٢.*

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

٣-٦-٥-٣ *توجيهات أساسية*

٣-٦-٥-٣-١ ترد أدناه مقتطفات[٣] من دراسات أجرتها الوكالة الدولية لبحوث السرطان، برنامج دراسات عن تقييم قوة الأدلة عن أخطار السرطنة في الإنسان، وذلك في الفقرتين ٣-٦-٥-٣-١-١ و٣-٦-٥-٣-١-٢[٤].

٣-٦-٥-٣-١-١ *السرطنة في الإنسان*

٣-٦-٥-٣-١-١-١ تصنف الأدلة ذات الصلة بالسرطنة المستقاة من الدراسات على الإنسان في إحدى الفئتين التاليتين:

(أ) الأدلة الكافية على السرطنة: يعتبر الفريق العامل أن ثمة علاقة سببية قد أثبتت بين التعرض للعامل الفعال أو المخلوط أو ظروف هذا التعرض والسرطان في الإنسان، أي أنه لوحظت علاقة إيجابية بين التعرض والسرطان في دراسات أمكن فيها استبعاد الاحتمالات والتحيز والخلط بقدر معقول من الثقة؛

(ب) الأدلة المحدودة على السرطنة: لوحظت علاقة إيجابية بين التعرض للعامل الفعَّال، أو المخلوط، أو ظروف هذا التعرض والسرطان يعتبر الفريق العامل التفسير السببي لها موثوقاً به، لكن لم يمكن استبعاد الاحتمالات أو التحيز أو الخلط بقدر معقول من الثقة.

٣-٦-٥-٣-١-١-٢ وفي بعض الحالات يمكن استخدام الفئتين المذكورتين أعلاه لتصنيف درجة الأدلة المتصلة بالسرطنة في أعضاء أو أنسجة محددة.

٣-٦-٥-٣-١-٢ *السرطنة في حيوانات التجارب*

تصنف الأدلة ذات الصلة بالسرطنة في حيوانات *التجارب* في إحدى الفئات التالية:

(أ) الأدلة الكافية على السرطنة: يعتبر الفريق العامل أن ثمة علاقة سببية قد أثبتت بين العامل الفعال أو المخلوط وزيادة حدوث الأورام الخبيثة أو ترافق مناسب بين الأورام الحميدة والخبيثة: '١' في اثنين أو أكثر من أنواع الحيوانات أو '٢' في اثنين أو أكثر من الدراسات المستقلة في نوع حيواني واحد تجرى في أوقات مختلفة وفي مختبرات مختلفة أو بموجب بروتوكولات مختلفة؛

(ب) بصورة استثنائية، قد تعتبر دراسة واحدة في نوع حيواني واحد مناسبة لتوفير أدلة كافية على السرطنة عندما تحدث الأورام الخبيثة بدرجة غير عادية فيما يتعلق بتواتر حدوثها أو موقعها أو نوع الورم أو العمر عند الحدوث؛

(ج) الأدلة المحدودة على السرطنة: البيانات تشير إلى تأثير مسرطن لكنها محدودة لوضع تقييم قاطع بسبب ما يلي، على سبيل المثال: '١' تقتصر أدلة السرطنة على تجربة واحدة؛ أو '٢' توجد مسائل بدون حلول بشأن كفاية تصميم الدراسة أو إجرائها أو تفسيرها؛ أو '٣' يؤدي العامل الفعال أو المخلوط إلى زيادة حدوث الأورام الحميدة فقط أو زيادة أضرار مشكوك في قدرتها على إحداث أورام، أو حدوث أورام معينة قد تحدث تلقائياً بتواتر عال في بعض السلالات.

---

(٣) *أخذت مقتطفات دراسات الوكالة الدولية لبحوث السرطان من الوثيقة المتكاملة لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي عن تنسيق التصنيف والوسم. وهي ليست جزءاً من النص المتفق عليه لنظام التصنيف المنسق الذي وضعته فرقة العمل المعنية بتنسيق التصنيف والوسم، التابعة لهذه المنظمة، وإنما قدمت هنا كمعلومات إضافية.*

(٤) *انظر الفقرة ٣-٦-٢-٤.*

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

٣-٦-٥-٣-٢ *توجيه بشأن كيفية النظر في العوامل الهامة في تصنيف السرطنة*[*]

يوفر التوجيه نهجاً للتحليل وليس قواعد قاطعة وسريعة. ويوفر هذا الفرع بعض الاعتبارات. ويمثل تحليل وزن الدليل المطلوب في النظام المنسق عالمياً نهجاً تكاملياً ينظر في العوامل الهامة في تحديد القدرة على السرطنة، جنباً إلى جنب مع تحليل قوة الدليل. وتوفر وثائق البرنامج الدولي لفريق تنسيق سلامة المواد الكيميائية IPCS *"Conceptual Framework for Evaluating a Mode of action for Chemical Carcinogenesis"* (2001) والمعهد الدولي لعلوم الحياة (ISLI) *"Framework for Human Relevance Analysis of Information on Carcinogenic Modes of Action"* (Meek et al.,2003; Cohen et al.2003, 2004 والوكالة الدولية لبحوث السرطان (IARC) (قسم الديباجة ١٢(ب)) أساساً لتقييمات تنظيمية يمكن الاضطلاع بها بشكل منسق دولياً؛ وشكّل البرنامج الدولي لسلامة المواد الكيميائية مجموعة عمل في عام ٢٠٠٤ لمواصلة تطوير وتوضيح إطار الصلة البشرية. غير أن الوثائق المتاحة دولياً لا تقصد فرض إجابات، ولا توفر قوائم معايير يتعين الرجوع إليها.

٣-٦-٥-٣-٢-١ طريقة العمل

تبين شتى الوثائق الدولية المعنية بتقييم المسرطنات أن طريقة العمل بحد ذاتها، أو دراسة الأيض المقارن، ينبغي أن تقيَّم على أساس كل حالة على حدة وأنها جزء من نهج تقييمي تحليلي. ويجب النظر بانتباه إلى أي طريقة عمل في التجارب على الحيوانات مع الأخذ في الاعتبار حركية/ديناميات السموم المقارنة بين أنواع حيوانات التجارب والإنسان لتحديد مدى صلة النتائج بالإنسان. ويمكن أن يؤدي هذا إلى إمكانية التحفظ بصدد تأثيرات محددة جداً تحدثها بعض المواد الكيميائية. ويمكن أن تؤدي التأثيرات المرتبطة بالمرحلة العمرية على التمايز الخلوي إلى اختلافات كمية بين الحيوانات والإنسان. وإذا لم يثبت بصورة قاطعة أن طريقة عمل تطور الورم غير فعّالة في الإنسان، فإنه يمكن التحفظ بصدد دليل السرطنة فيما يتعلق بذلك الورم. غير أن تقييم وزن الأدلة لمادة ما يتطلب أن يجري أيضاً تقييم أي نشاط ورمي آخر.

٣-٦-٥-٣-٢-٢ الاستجابات في التجارب على حيوانات متعددة

تعزز الاستجابات الإيجابية في عدة أنواع إلى جانب وزن الأدلة استنتاج أن المادة الكيميائية مسرطنة. وإذا أخذ في الحسبان جميع العوامل المدرجة في ٣-٦-٢-٥-٢ وغيرها، فإنه يمكن بصورة مؤقتة اعتبار أن المواد الكيميائية ذات النتائج الإيجابية في نوعين أو أكثر مصنفة في الفئة ١باء من النظام المنسق عالمياً إلى أن تقيِّم صلة الإنسان بنتائج التجارب على الحيوانات بكاملها. غير أنه ينبغي ملاحظة أن النتائج الإيجابية للتجارب على نوع واحد على الأقل في دراستين مستقلتين أو دراسة واحدة ذات نتائج إيجابية تظهر دليلاً قوياً بصورة استثنائية على وجود ورم خبيث يمكن أن تؤدي أيضاً إلى التصنيف في الفئة ١باء.

٣-٦-٥-٣-٢-٣ الاستجابات في أحد الجنسين أو كليهما

ينبغي أن تقيم أي حالة أورام في أحد الجنسين بصورة محددة في ضوء مجموع الاستجابات الورمية للمادة التي لوحظت في مواقع أخرى (الاستجابات المتعددة المواقع أو تواترها) في تحديد الإمكانات المسرطنة لهذه المادة.

وإذا لم تلاحظ الأورام إلا في أحد جنسي نوع من الحيوانات، فإنه ينبغي تقييم طريقة العمل بحرص لمعرفة ما إذا كانت الاستجابة متسقة مع طريقة العمل المفترضة. وقد تكون التأثيرات في أحد الجنسين فقط من حيوان التجارب أقل إقناعاً من التأثيرات في كلا الجنسين، إذا لم يكن هناك اختلاف مرضي - فيسيولوجي يتسق مع طريقة العمل يفسر الاستجابات في أحد الجنسين.

٣-٦-٥-٣-٢-٤ التأثيرات المختلطة للسمية المفرطة أو التأثيرات الموضعية

يوجد بصفة عامة شك في أن الأورام التي تحدث فقط عند تناول جرعات مفرطة ذات سمية شديدة يمكن أن تؤدي إلى سرطنة في الإنسان. وبالإضافة إلى ذلك، فإنه يجب أن تقيَّم بحرص الأورام التي تحدث فقط في مواقع التلامس و/أو فقط عند تناول جرعات مفرطة لبيان صلة بخطر السرطنة بالإنسان. وعلى سبيل المثال، فإن أورام الجزء الأمامي من المعدة، التي تحدث عقب إدخال مادة كيميائية مهيجة أو أكالة وغير مطفرة، قد تكون ذات صلة مشكوك فيها. غير أنه يجب أن تقيّم هذه المحددات بحرص في تبرير إمكان إصابة الإنسان بالسرطان؛ ويجب أن ينظر أيضاً في حدوث أورام في مواقع بعيدة.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

٣-٦-٥-٣-٢-٥ نوع الورم، الكمون المحصور للورم

يمكن أن يعزز وجود أنواع استثنائية من الأورام أو الأورام التي تحدث بصورة محصورة الكمون وزن الأدلة على قدرة مادة ما على إحداث السرطنة، حتى إذا لم تكن الأورام ذات دلالة إحصائياً.

وعادة ما يفترض أن سلوك الحركية السمية متماثل في الحيوانات والإنسان، على الأقل من منظور كمي. ومن الناحية الأخرى، فإن بعض أنواع الأورام في الحيوانات ترتبط بالحركية أو الديناميات السمية التي يختص بها نوع الحيوان الذي أجريت عليه التجربة وقد لا ينبئ بالسرطنة في الإنسان. ولا يوجد سوى عدد ضئيل من الأمثلة المتفق عليها دولياً. غير أن أحد الأمثلة هو عدم ثبوت الصلة البشرية بأورام الكلى في ذكور الفئران المرتبطة بمضاعفات تسبب مرض الكلية α2u-Globulin nephropathy (IARC Scientific Publication No 147) وحتى عندما يشك في نوع خاص من الورم، فإنه يجب استخدام رأي خبير في تقييم كامل صورة الورم في أي تجربة على الحيوانات.

---

* المراجع

Cohen, S.M., J. Klaunig, M.T. Meek, R.N. Hill, T. Pastoor, L. Lehman-McKeeman, J. Bucher, D.G. Longfellow, J. Seed, V. Dellarco, P. Fenner-Crisp, and D. Patton. 2004. Evaluating the human relevance of chemically induced animal tumors. Toxicol. Sci., 78(2): 181-186.

Cohen, S.M., M.E. Mkke, J.E. Klaunig, D.E. Patton, P.A. Fenner-Crisp. 2003. The human relevance of information on carcinogenic modes of action: overview. Crit. Rev. Toxicol. 33(6), 581-9.

Meek, M.E., J.R. Bucher, S.M. Cohen, V. Dellarco, R.N. Hill, L. Lehman-McKeeman, D.G. Longfellow, T. Pastoor, J. Seed, D.E. Patton. 2003. A framework for human relevance analysis of information on carcinogenic modes of action. Crit. Rev. Toxicol., 33(6), 591-653.

Sonich-Mullin, C., R. Fielder, J. Wiltse, K. Baetcke, J. Dempsey, P. Fenner-Crisp, D. Grant, M. Hartley, A. Knapp, D. Kroese, I. Mangelsdorf, E. Meek, J.M. Rice, and M. Younes. 2001. The Conceptual Framework for Evaluating a Mode of Action for Chemical Carcinogenesis. Reg. Tox. Pharm. 34, 146-152.

International programme on Chemical Safety Harmonization Group. 2004 Report of the First Meeting of the Cancer Working Group. World Health Organization. Report IPCS/HSC-CWG-1/104. Geneva

International Agency for Recearch on Cancer. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Human. Preambles to Volumes. World Health Organization. Lyon, France.

S.M. Cohen, P.A.Fenner-Crisp, and D.E. Patton. 2003. Special Issue: Cancer Modes of Action and Human Relevance. Critical Reviews in Toxicology, R.O. McClellan, ed., Volume 33/Issue 6. CRC Press.

C.C. Capen, E. Dybing and J.D. Wilbourn. 1999. Species differences in Thyroid, Kidney and Urinary Bladder Carcinogenesis. International Agency for Research on Cancer, Scientific Publication N^{o} 147.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الفصل ٣-٧

السمية التناسلية

٣-٧-١ تعاريف واعتبارات عامة

٣-٧-١-١ *السمية التناسلية*

تشمل *السمية التناسلية* التأثيرات الضارة في الوظيفة الجنسية والخصوبة في الذكور والإناث البالغين، وكذلك السمية النمائية في الذرية. وقد كيفت التعاريف الواردة أدناه من التعاريف المتفق عليها كتعاريف عملية في الوثيقة ٢٢٥ من مجموعة معايير صحة البيئة التي يصدرها البرنامج الدولي للسلامة الكيميائية/منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي IPCS/EHC بعنوان "مبادئ لتقييم الأخطار الصحية للتناسل المرتبطة بالتعرض للمواد الكيميائية". ولأغراض التصنيف، تناقش الظاهرة المعروفة لإحداث تأثيرات وراثية ذات أساس جيني في الذرية تحت عنوان *إطفار الخلايا الجنسية* (الفصل ٣-٥)، نظراً لأن مناقشة مثل هذه التأثيرات يعتبر، في نظام التصنيف الحالي، أنسب في التناول تحت رتبة خطورة مستقلة هي إطفار الخلايا الجنسية.

وفي نظام التصنيف هذا، تنقسم السمية التناسلية تحت عنوانين رئيسيين:

(أ) التأثيرات الضارة في الوظيفة التناسلية والخصوبة؛

(ب) التأثيرات الضارة في نماء الذرية.

ولا يمكن عزو بعض التأثيرات السمية التناسلية بشكل واضح إلى ضعف الوظيفة التناسلية والخصوبة أو إلى السمية النمائية. إلا أن المواد الكيميائية التي لها هذه التأثيرات تصنف باعتبارها سميات تناسلية مع وضع بيان خطورة عام.

٣-٧-١-٢ *التأثيرات الضارة على الوظيفة التناسلية والخصوبة*

أي تأثير لمادة كيميائية من شأنه أن يتدخل في الوظيفة التناسلية والخصوبة. وهذا يمكن أن يشتمل، دون أن يقتصر، على تغييرات في الجهاز التناسلي الأنثوي أو الذكري، أوالتأثيرات الضارة عند بدء مرحلة البلوغ، أو إنتاج الأمشاج ونقلها، أو سلاسة الدورة التناسلية، أو السلوك الجنسي، أو الخصوبة، أو الولادة، أو نتائج الحمل، أو الشيخوخة التناسلية المبكرة، أو حدوث تغييرات في الوظائف الأخرى التي تعتمد على سلامة الأجهزة التناسلية.

كما تندرج الآثار الضارة في الإرضاع أو من خلاله في السمية التناسلية، ولكن لأغراض التصنيف، تُعامل هذه التأثيرات بصورة مستقلة (انظر ٣-٧-٢-١). وذلك لأنه من المرغوب التمكن من تصنيف المواد الكيميائية بصورة محددة لتعيين التأثير الضار في الإرضاع بحيث يمكن توفير تحذير بخطر محدد عن هذا التأثير للأمهات المرضعات.

٣-٧-١-٣ *التأثيرات الضارة على نماء الذرية*

تتضمن السمية النمائية بمعناها الأوسع أي تأثير يتدخل في النماء الطبيعي لنتاج الحمل، سواء قبل الولادة أو بعدها، وينشأ نتيجة لتعرض أي من الوالدين للسمية النمائية قبل حدوث الحمل، أو تعرض نماء الذرية قبل الولادة أو بعد الولادة حتى وقت البلوغ الجنسي. غير أنه يعتبر أن القصد من التصنيف تحت عنوان السمية النمائية هو بالدرجة الأولى توفير تحذير بالخطر للحوامل ولقدرة الرجال والنساء التناسلية. لذلك فإنه، للأغراض العملية للتصنيف، تعني السمية النمائية بصورة أساسية التأثيرات الضارة الناشئة أثناء الحمل، أو كنتيجة لتعرض الوالدين. ويمكن أن تظهر هذه التأثيرات في أية فترة من عمر الكائن الحي. وتشمل أهم مظاهر السمية النمائية موت الكائن أثناء تطوره والتشوه الهيكلي أو التركيبي وتغير النمو والقصور الوظيفي.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

٣-٧-٢ *معايير تصنيف المواد*

٣-٧-٢-١ *فئات الخطورة*

لأغراض التصنيف للسمية التناسلية، تدرج المواد في إحدى فئتين. وينظر في التأثيرات في الوظيفة التناسلية والخصوبة والتأثيرات في نماء الكائن الحي. وبالإضافة إلى ذلك، تدرج التأثيرات في الإرضاع في فئة خطورة مستقلة.

الشكل ٣-٧-١(أ): فئات خطورة المواد ذات السمية التناسلية

الفئة ١:	**مادة سمية تناسلية بشرية معروفة أو مفترضة**
	تضم هذه الفئة المواد المعروفة بقدرتها على إحداث تأثير ضار في الوظيفة التناسلية والخصوبة أو في النماء في البشر أو التي يوجد بشأنها أدلة من دراسات على الحيوانات يمكن أن تكملها معلومات أخرى لتوفير افتراض قوي أن للمادة قدرة على التدخل في التناسل في الإنسان. وللأغراض التنظيمية، يمكن تمييز المادة أيضاً على أساس ما إذا كانت أدلة التصنيف مستقاة بصورة أساسية من بيانات بشرية (الفئة ١ألف)، أو من بيانات على الحيوانات (الفئة ١باء).
الفئة ١ألف:	**مادة معروفة بسميتها التناسلية في البشر**
	يستند وضع المادة في هذه الفئة بدرجة كبيرة على أدلة مستقاة من البشر.
الفئة ١باء:	**يفترض أن المادة تتسم بالسمية التناسلية في البشر**
	ويقوم وضع المادة في هذه الفئة بدرجة كبيرة على أساس أدلة مستقاة من حيوانات التجارب. وينبغي أن توفر البيانات الناتجة من دراسات على الحيوانات أدلة واضحة على تأثير ضار في الوظيفة التناسلية والخصوبة أو في النماء مع عدم وجود تأثيرات سمية أخرى، أما في حالة حدوث السمية التناسلية مع تأثيرات سمية أخرى، فإنه ينبغي ألا يعتبر التأثير في التناسل نتيجة ثانوية غير نوعية للتأثيرات السمية الأخرى. بيد أنه حيثما تتوفر معلومات دارجة تثير الشك في علاقة المادة بالتأثير في الإنسان، فإنه يكون من الأنسب التصنيف في الفئة ٢.
الفئة ٢:	**مادة يشتبه في تأثيرها السمي التناسلي في البشر**
	تضم هذه الفئة المواد التي يوجد بشأنها بعض أدلة من البشر أو في حيوانات التجارب، ربما تكملها معلومات أخرى، على تأثير ضار في الوظيفة التناسلية والخصوبة أو في النماء، مع عدم وجود تأثيرات ضارة أخرى، أما في حالة حدوث السمية التناسلية مع تأثيرات سمية أخرى، فإنه ينبغي ألا يعتبر التأثير في التناسل نتيجة ثانوية غير نوعية للتأثيرات السمية الأخرى، وحيثما تكون الأدلة غير مقنعة بقدر كاف لتصنيف المادة في الفئة ١. وعلى سبيل المثال، قد تجعل نواحي القصور في الدراسة نوعية الأدلة غير مقنعة تماماً، مما يجعل التصنيف في الفئة ٢ أكثر ملاءمة.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الشكل ٣-٧-١ (ب): فئة خطورة التأثيرات في الإرضاع أو من خلاله

التأثيرات في الإرضاع أو من خلاله

خصصت فئة مستقلة واحدة **للتأثيرات في الإرضاع أو من خلاله**. ويقدّر أنه لا تتوفر معلومات عن مواد كثيرة بشأن القدرة على إحداث تأثيرات ضارة في الذرية من خلال الإرضاع. غير أن المواد التي تمتصها النساء والتي ظهر أنها تتدخل في الإرضاع، أو التي قد توجد في لبن الأم (بما في ذلك نواتج الأيض) بكميات تكفي لإثارة القلق على صحة الرضيع، ينبغي أن تصنف بحيث تبين هذه الخاصية الخطرة على الرضّع الذين يتغذون بلبن الأم. ويمكن أن يوضع هذا التصنيف على أساس ما يلي:

(أ) دراسات الامتصاص، الأيض، والتوزيع، والإفراز، التي تبين احتمال وجود المادة في لبن الأم بمستويات محتملة السمية؛ و/أو

(ب) نتائج دراسة جيل أو جيلين من الحيوانات توفر أدلة واضحة على حدوث تأثير ضار في الذرية نتيجة للتحول في لبن الأم أو تأثير ضار في نوعية اللبن؛ و/أو

(ج) أدلة بشرية تشير إلى خطر على الرضّع أثناء فترة الرضاعة الطبيعية.

٣-٧-٢-٢ أساس التصنيف

٣-٧-٢-٢-١ يجرى التصنيف على أساس المعايير المناسبة المبينة أعلاه، وعلى تقييم الوزن الكلي للأدلة. ويقصد من التصنيف كمادة سمية تناسلية استخدامه لتصنيف المواد الكيميائية التي تتسم بخاصية نوعية متأصلة لإحداث تأثير ضار في التناسل، وينبغي عدم تصنيف المواد الكيميائية إذا كان هذا التأثير ينتج فقط كنتيجة ثانوية غير نوعية لتأثيرات سمية أخرى.

٣-٧-٢-٢-٢ ومن المهم في تقييم التأثيرات السمية في نماء الذرية دراسة التأثير المحتمل للسمية في الأم.

٣-٧-٢-٢-٣ ويجب أن تكون هناك، في حالة الأدلة البشرية التي توفر الأساس الأولى للتصنيف في الفئة ١ألف، أدلة موثوق بها على وجود تأثير ضار على التناسل في البشر. وتُستمد الأدلة المستخدمة للتصنيف من الناحية المثالية من دراسات وبائية جيدة تتضمن استخدام مجموعات ضابطة مناسبة، وتقييما متوازناً، وإيلاء الاعتبار الواجب لعوامل التحيز أو التباين. وينبغي استكمال البيانات الأقل دقة المأخوذة من الدراسات البشرية ببيانات وافية من دراسات على حيوانات التجارب، وينبغي النظر في التصنيف في الفئة ١باء.

٣-٧-٢-٣ *وزن الأدلة*

٣-٧-٢-٣-١ يجرى التصنيف في فئة السمية التناسلية على أساس تقدير للوزن الكلي للأدلة. وهذا يعني أنه يجب دراسة كل المعلومات المتاحة التي تؤثر في تعيين السمية التناسلية معاً. وتدخل في ذلك المعلومات المستقاة من الدراسات الوبائية وتقارير الحالة في البشر والدراسات التناسلية النوعية إلى جانب نتائج دراسات السمية شبه المزمنة والمزمنة والخاصة في الحيوانات، التي توفر معلومات ذات صلة بشأن السمية في الأعضاء التناسلية والغدد الصماء المتصلة بها. كذلك يمكن إدراج تقييم المواد الكيميائية المماثلة المتصلة بالمادة موضع الدراسة، ولا سيما عندما تكون المعلومات عن المادة موضوع الدراسة شحيحة. ويتأثر الوزن الذي يعطى للأدلة المتاحة بعوامل منها نوعية الدراسات واتساق النتائج، وطبيعة وشدة التأثيرات، ومستوى الدلالة الإحصائية للاختلافات بين المجموعات، وعدد التأثيرات المقيسة، وملاءمة سبيل التطبيق على البشر وعدم وجود تحيز. وتجمع النتائج الإيجابية والسلبية معاً في تعيين وزن للأدلة. غير أن إجراء دراسة واحدة إيجابية تنفذ وفقاً لمبادئ علمية جيدة وتحقق نتائج إيجابية ذات دلالة إحصائية أو أحيائية قد يبرر التصنيف (انظر أيضاً ٣-٧-٢-٢-٣).

٣-٧-٢-٣-٢ ويمكن الحصول على معلومات مناسبة من دراسات الحركية السمية في الحيوانات والإنسان، ونتائج دراسة موقع التأثير وآلية أو طريقة التأثير، التي يمكن أن تقلل أو تزيد القلق إزاء الخطر على صحة الإنسان. وعندما يثبت بشكل قاطع أن الآلية المحددة بوضوح أو طريقة العمل ليست ذات صلة بالنسبة للإنسان أو عندما تكون الاختلافات في الحركية السمية واضحة بشدة بحيث يصبح من المؤكد أن الخاصية الخطرة لا تظهر في الإنسان، حينئذ لا ينبغي أن تصنف المادة التي تحدث تأثيراً ضاراً في التناسل في حيوانات التجارب.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

٣-٧-٢-٣-٣ وفي بعض دراسات السمية التناسلية في حيوانات التجارب، قد تعتبر التأثيرات المسجلة الوحيدة ذات دلالة سمية منخفضة أو دنيا. وفي هذه الحالات قد لا يترتب عليها بالضرورة تصنيف للمادة. وهذه تشمل التغيرات البسيطة في بارامترات النطفة أو في حدوث عيوب تلقائية في الجنين، والتغيرات البسيطة في نسب متغيرات الجنين الشائعة كما يلاحظ في فحوص الهيكل العظمي، أو في أوزان الجنين، أو الاختلافات البسيطة في التقييمات النمائية بعد الولادة.

٣-٧-٢-٣-٤ ويتوقع أن تعطي البيانات المستقاة من الدراسات على الحيوانات عادة أدلة واضحة على سمية تناسلية نوعية في حالة عدم وجود التأثيرات السمية النظمية الأخرى. غير أنه إذا ترافق حدوث السمية النمائية مع تأثيرات سمية أخرى في الأم، فإن التأثير المحتمل للتأثيرات الشاملة الضارة ينبغي أن يتم تقييمه بقدر الإمكان. والنهج المفضل هو دراسة التأثيرات الضارة في النطفة/الجنين أولاً، ثم تقييم السمية الأمومية، إلى جانب أي تأثيرات أخرى يحتمل أن تكون قد تدخلت في تلك التأثيرات، وذلك كجزء من وزن الأدلة. وبصفة عامة، ينبغي ألا تستبعد تلقائياً التأثيرات النمائية التي تلاحظ عند الجرعات السمية في الأم. ويمكن استبعاد مثل هذه التأثيرات فقط على أساس كل حالة على حدة عندما تثبت علاقة سببية أو عندما تدحض هذه العلاقة.

٣-٧-٢-٣-٥ وفي حالة توفر بيانات مناسبة، يكون من المهم محاولة تعيين ما إذا كانت السمية النمائية ترجع إلى آلية نوعية بوساطة الأم أو إلى آلية ثانوية غير نوعية، من قبيل الإجهاد أو اضطراب الاتزان البدني homeostasis في الأم. وعموماً، ينبغي ألا يستخدم وجود سمية أمومية في إنكار نتائج التأثيرات في النطفة/الجنين، ما لم يمكن بوضوح إثبات أن هذه التأثيرات هي تأثيرات ثانوية غير نوعية. وهذا هو الحال بوجه خاص عندما تكون التأثيرات في الذرية ذات دلالة، مثل التأثيرات التي لا تزول كالتشوهات الهيكلية. ويكون من المعقول في بعض الحالات افتراض أن السمية التناسلية ترجع إلى تأثير ثانوي ناتج من السمية الأمومية، وتستبعد التأثيرات على سبيل المثال إذا كانت المادة الكيميائية شديدة السمية بحيث لا تستطيع الأمهات أن يعشن حياة طبيعية ويكون هناك هزال شديد؛ ولا تكون الأمهات قادرات على إرضاع الصغار؛ أو يكن منهكات أو يحتضرن.

٣-٧-٢-٤ *السمية الأمومية*

٣-٧-٢-٤-١ يمكن أن يتأثر نماء الذرية طوال مدة الحمل وأثناء المراحل المبكرة بعد الولادة نتيجة للتأثيرات السمية في الأم، سواء من خلال آليات غير نوعية تتصل بإجهاد الأم واضطراب اتزانها البدني أو آليات تأثير محددة متصلة بالأمومة. ولذلك من المهم عند تفسير الحصيلة النمائية للبت في التصنيف من حيث التأثيرات النمائية دراسة التأثير المحتمل للسمية الأمومية. وهي مسألة معقدة بسبب الشكوك التي تحيط بالعلاقة بين السمية الأمومية والمحصلة النمائية. وينبغي استخدام رأي خبير ونهج لوزن الأدلة بالاستعانة بجميع الدراسات المتاحة لتعيين درجة التأثير الذي يمكن إرجاعه إلى السمية الأمومية عند تفسير معايير تصنيف التأثيرات النمائية. وينبغي أولاً دراسة التأثيرات الضارة في النطفة/الجنين، ومن ثم دراسة السمية الأمومية إلى جانب أي عوامل أخرى يحتمل أن تكون قد تدخلت في هذه التأثيرات، مثل وزن الأدلة، للمساعدة في التوصل إلى استنتاج بشأن التصنيف.

٣-٧-٢-٤-٢ ويعتقد، على أساس الملاحظة العملية، أن السمية الأمومية قد تؤثر في النماء، تبعاً لشدتها، عن طريق آليات ثانوية غير نوعية تنتج تأثيرات مثل انخفاض وزن الجنين وتأخر تكوين العظام، وربما عودة امتصاص أنسجة العظم أو حدوث تشوهات في سلالات بعض أنواع الحيوانات. بيد أن العدد المحدود للدراسات التي بحثت العلاقة بين التأثيرات النمائية والسمية الأمومية العامة فشلت في إثبات علاقة متسقة قابلة للتكرارية عبر الأنواع البيولوجية. وتعتبر التأثيرات النمائية التي تحدث حتى في وجود سمية أمومية دليلاً على السمية النمائية، ما لم يمكن الاثبات دون لبس، على أساس حالة بحالة، أن التأثيرات النمائية نتيجة ثانوية للسمية الأمومية. وفضلاً عن ذلك، ينبغي النظر في إجراء تصنيف حيثما يوجد تأثير سمي ذو دلالة في الذرية، من قبيل التأثيرات التي لا تزول كالتشوهات في التكوين، وموت النطفة/الجنين، وحالات القصور الوظيفي الشديدة بعد الولادة.

٣-٧-٢-٤-٣ ولا ينبغي استبعاد التصنيف تلقائياً للمواد الكيميائية التي لا تنتج سمية نمائية إلا بالترافق مع السمية الأمومية، حتى إذا أثبت وجود آليات تأثير محددة متصلة بالأمومة. وفي مثل هذه الحالة، قد يعتبر التصنيف في الفئة ٢ أنسب من الفئة ١. غير أنه عندما تكون مادة كيميائية شديدة السمية بحيث يترتب عليها موت الأم أو هزال شديد، أو أن تكون الأمهات منهكات أو عاجزات عن إرضاع الصغار، قد يكون من المعقول افتراض أن السمية النمائية ناشئة فقط كنتيجة ثانوية للسمية الأمومية واستبعاد التأثيرات النمائية. وقد لا يكون التصنيف هو بالضرورة المحصلة في حالة حدوث تغيرات نمائية طفيفة من قبيل نقص بسيط في وزن الجنين/المولود، وتأخر تكوين العظام عند ملاحظته بالترافق مع السمية الأمومية.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

٣-٧-٢-٤-٤ وترد أدناه بعض الملاحظات المستخدمة في تقدير السمية الأمومية. ويلزم تقييم بيانات هذه الملاحظات، في حالة توفرها، في ضوء دلالتها الإحصائية أو الأحيائية وعلاقة الجرعة بالاستجابة.

(أ) وفيات الأمومة: ينبغي اعتبار زيادة حدوث حالات الموت بين الأمهات المتناولات بالبحث بالمقارنة بالمجموعات الضابطة دليلاً على السمية الأمومية إذا كانت الزيادة تحدث مرتبطة بالجرعة ويمكن إرجاعها إلى السمية النظمية للمادة المختبرة. ومعدل الموت الأمومي الذي يزيد على ١٠ في المائة يعتبر مفرطاً، ولا ينبغي عادة النظر في إخضاع بيانات ذلك المستوى من الجرعات لمزيد من التقييم.

(ب) مؤشر التزاوج: (عدد الحيوانات التي تظهر انسدادات منوية أو عدد الحيوانات المنوية/عدد حالات التزاوج × ١٠٠)[(١)]

(ج) مؤشر الخصوبة: (عدد الإناث التي بها غرس نسيج حي/عدد حالات التزاوج × ١٠٠)[(١)]

(د) مدة الحمل: (إذا تمكنت الإناث من إتمام الولادة)

(هـ) وزن الجسم وتغير وزن الجسم: ينبغي أن يتضمن تقييم السمية الأمومية دراسة التغير في وزن جسم الأمهات و/أو وزن جسم الأمهات المعدل (المصحح) حيثما تتوفر هذه البيانات. وحساب متوسط معدل (مصحح) للتغير في وزن جسم الأم، أي الفرق بين وزن الجسم الأولي والنهائي مطروحاً منه وزن رحم الحامل (أو كبديل لذلك، مجموع أوزان الأجنة) قد يدل على ما إذا كان التأثير أمومياً أو حدث داخل الرحم. وفي الأرانب، قد لا تكون الزيادة في وزن الجسم مؤشراً للسمية الأمومية بسبب التقلبات الطبيعية في وزن الجسم أثناء الحمل.

(و) استهلاك الغذاء والماء (إذا كان ذا صلة): إن ملاحظة نقص واضح في متوسط استهلاك الغذاء أو الماء في الأمهات المتناولات بالبحث بالمقارنة مع المجموعة الضابطة قد تكون مفيدة في تقييم السمية الأمومية، ولا سيما عندما تعطى مادة الاختبار في الغذاء أو في ماء الشرب. وينبغي تقييم التغيرات في استهلاك الغذاء أو الماء بالترافق مع أوزان الجسم في الأمهات عند تحديد ما إذا كانت التأثيرات الملحوظة تظهر سمية أمومية، أو ببساطة أكثر، عدم استساغة مادة الاختبار في الغذاء أو الماء.

(ز) التقييمات السريرية (بما في ذلك العلامات السريرية، والمؤشرات الصحية، وعلم الدم، ودراسات الكيمياء السريرية): إن ملاحظة زيادة معدل حدوث علامات سريرية ذات دلالة على السمية في الأمهات المتناولات بالبحث بالمقارنة مع المجموعة الضابطة قد تكون مفيدة في تقييم السمية الأمومية. فإذا استخدم هذا كأساس لتقدير السمية الأمومية، وينبغي تسجيل أنواع العلامات السريرية، ومعدل حدوثها، ودرجتها، ومدتها، في الدراسة. وتشمل العلامات السريرية الواضحة للتسمم الأمومي: الغيبوبة والهزال الشديد أو فرط النشاط أو فقدان استجابة التصحيح الارتجاعية أو الترنح، أو صعوبة التنفس.

(ح) بيانات ما بعد الوفاة: قد تكون زيادة تكرار و/أو شدة نتائج التشريح بعد الوفاة كاشفة السمية الأمومية. ويمكن أن يشمل ذلك نتائج الفحوص المرضية العيانية أو المجهرية، أو البيانات المتعلقة بوزن الأعضاء، من قبيل وزن الأعضاء المطلق، أو نسبة وزن العضو إلى الجسم، أو نسبة وزن العضو إلى المخ. وملاحظة وجود تغير واضح في متوسط وزن العضو المستهدف المشتبه فيه (الأعضاء المستهدفة المشتبه فيها) في الأمهات المتناولات بالبحث، مقارناً مع المجموعة الضابطة، يمكن أن يعتبر دليلاً على السمية الأمومية إذا دعمته ملاحظة تغير واضح في العضو المتأثر (الأعضاء المتأثرة).

---

(١) *من المعترف به أن هذا المؤشر يتأثر أيضاً بالذَكر.*

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

٣-٧-٢-٥ البيانات عن *الحيوانات والبيانات التجريبية*

٣-٧-٢-٥-١ يتوفر عدد من طرائق الاختبار المقبولة على المستوى الدولي؛ وتشمل هذه طرائق لاختبار السمية النمائية (مثل توجيه الاختبار OECD 414، والتوجيه ICH S5A, 1993)، وطرائق لاختبار السمية ما حول الولادة وما بعد الولادة (ICH S5B, 1995) وطرائق لاختبار السمية في جيل واحد أو جيلين (توجيها الاختبار ٤١٥ و٤١٦ لمنظمة التعاون والتنمية OECD).

٣-٧-٢-٥-٢ ولتبرير التصنيف يمكن كذلك استخدام النتائج المستقاة من اختبارات الفحص (التوجيه ٤٢١ للاختبار التمهيدي للسمية التناسلية – النمائية لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي، والتوجيه ٤٢٢ لاختبار فحص السمية التناسلية – النمائية دراسة سمية الجرعات المتكررة مع اختبار فحص السمية التناسلية/النمائية)، رغم أنه من المعروف أن جودة هذا الدليل أقل موثوقية من النتائج المستقاة من الدراسات الكاملة.

٣-٧-٢-٥-٣ ويمكن أن تستخدم كأساس للتصنيف التأثيرات الضارة أو التغيرات الملحوظة في دراسات سمية الجرعات المتكررة القصيرة والطويلة الأمد، التي يعتقد أنها تضعف الوظيفة التناسلية والتي تظهر في حالة عدم وجود سمية شاملة واضحة، من قبيل التغيرات النسيجية المرضية في المناسل.

٣-٧-٢-٥-٤ وقد تسهم في إجراءات التصنيف الأدلة المستقاة من الاختبارات المعملية، أو الاختبارات في غير الثدييات، واختبار المواد المتشابهة باستخدام علاقات التركيب – النشاط. ويتعين في جميع الحالات التي من هذا النوع الاستعانة برأي خبير لتقدير كفاية البيانات. وينبغي عدم استخدام بيانات غير كافية كدعامة أساسية للتصنيف.

٣-٧-٢-٥-٥ ويفضل إجراء الدراسات على الحيوانات باستخدام سبل تعريض ذات صلة بالسبيل المحتمل للتعرض البشري. غير أن دراسات السمية التناسلية تجرى عادة في الممارسة العملية باستخدام السبيل الفموي. ومثل هذه الدراسات تكون مفيدة عادة لتقييم الخواص الخطرة للمادة فيما يتعلق بالسمية التناسلية. بيد أنه إذا أمكن بصورة قاطعة إثبات أن الآلية المحددة بوضوح أو أسلوب التأثير ليس ذا صلة بالبشر أو عندما تكون الاختلافات في الحركية السمومية شديدة بحيث يكون من المؤكد أن هذه الخاصية الخطرة لن تظهر في البشر، فإنه ينبغي عدم تصنيف المادة التي لا تحدث تأثيراً ضاراً في تناسل حيوانات التجارب.

٣-٧-٢-٥-٦ ولا بد من توخي بالغ الحذر في تفسير الدراسات التي تستخدم فيها سبل تعريض مثل الحقن الوريدي أو الحقن داخل الصفاق، التي قد تسفر عن تعرض الأعضاء التناسلية لمستويات عالية غير واقعية من المادة المختبرة، أو تحدث تلفاً موضعياً للأعضاء التناسلية، بالتهيج على سبيل المثال، وينبغي ألا تستخدم هذه البيانات في حد ذاتها عادة كأساس للتصنيف.

٣-٧-٢-٥-٧ وهناك اتفاق عام على مفهوم الجرعة الحدية، التي قد يعتبر أن حدوث تأثير ضار في الجرعات التي تعلوها لا يدخل في نطاق المعايير التي تؤدي إلى إجراء تصنيف. إلا أنه لا يوجد اتفاق داخل فرقة العمل التابعة لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي بشأن إدراج جرعة محددة كجرعة حدية في المعايير. وتحدد بعض توجيهات الاختبار جرعة حدية، والبعض الآخر يعين الجرعة الحدية مع بيان أنه قد يلزم استخدام جرعات أكبر إذا كان التعرض البشري المتوقع عالياً بدرجة كافية بحيث لا يمكن بلوغ هامش التعرض الكافي في حالة الجرعة الحدية. كما أن تعيين جرعة حدية قد لا يكون مناسباً للأوضاع التي يكون فيها البشر أكثر حساسية من النموذج الحيواني بسبب الاختلافات في الحركية السمومية بين الأنواع البيولوجية.

٣-٧-٢-٥-٨ ومن حيث المبدأ، فإن التأثيرات الضارة في التناسل عند مستويات جرعة عالية جداً في الدراسات على الحيوانات فقط (على سبيل المثال الجرعات التي تسبب الهزال الشديد، وفقدان الشهية الشديد، وفرط معدل الوفيات) لا تؤدي عادة إلى تصنيف، ما لم تتوفر معلومات أخرى، مثل معلومات عن الحركية السمومية تدل على أن البشر يمكن أن يكونوا أكثر حساسية من الحيوانات، بحيث تشير إلى أن التصنيف مناسب. ويرجى أيضاً الرجوع إلى القسم المتعلق بالسمية الأمومية للاطلاع على مزيد من التوجيهات في هذا المجال.

٣-٧-٢-٥-٩ غير أن تحديد "الجرعة الحدية" الفعلية يتوقف على طريقة الاختبار التي استخدمت للحصول على نتائج الاختبار، فمثلاً، في توجيه منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي بشأن دراسات سمية الجرعات المتكررة بطريق الفم، يوصى باستخدام جرعة حدية أعلى مقدارها ١ ٠٠٠ مغم/كغم، ما لم تبين الاستجابة البشرية المتوقعة بالحاجة إلى مستوى جرعة أعلى.

٣-٧-٢-٥-١٠ ويتطلب الأمر مزيداً من المناقشات بشأن إدراج جرعة محددة كجرعة حدية في المعايير.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

٣-٧-٣ معايير تصنيف المخاليط

٣-٧-٣-١ *تصنيف المخاليط عند توفر بيانات عن المخلوط بأكمله*

يوضع تصنيف المخاليط على أساس بيانات الاختبار المتاحة لمكونات المخلوط المفردة باستخدام القيم الحدية/حدود التركيزات لمكونات المخلوط. وقد يعدل التصنيف على أساس كل حالة على حدة تبعاً لبيانات الاختبار المتاحة للمخلوط بأكمله. وفي هذه الحالات، لا بد من إثبات أن نتائج اختبار المخلوط الكامل قاطعة مع مراعاة الجرعة وعوامل أخرى مثل المدة والملاحظات والتحليل (مثل التحليل الإحصائي، وحساسية الاختبار) في نظم اختبار السمية التناسلية. وينبغي الاحتفاظ بوثائق كافية تدعم التصنيف للاستعراض حسب الطلب.

٣-٧-٣-٢ *تصنيف المخاليط في حالة عدم توفر بيانات عن المخلوط بأكمله: مبادئ الاستكمال*

٣-٧-٣-٢-١ حيثما لا يكون المخلوط نفسه قد اختُبر لتعيين سميته التناسلية، لكن توجد بيانات كافية عن كل من مكوناته المفردة والمخاليط المشابهة التي تتيح بشكل مرض وصف خطورة المخلوط، تستخدم هذه البيانات وفقاً لقواعد الاستكمال التالية المتفق عليها. وهذا يضمن أن تستخدم في عملية التصنيف البيانات المتاحة إلى أقصى حد ممكن في وصف خطورة المخلوط بدون الحاجة إلى إجراء اختبار إضافي في الحيوانات.

٣-٧-٣-٢-٢ *التخفيف*

عند تخفيف مخلوط مختبر بمادة تخفيف لا يتوقع أن تؤثر في السمية التناسلية للمكونات الأخرى، يمكن تصنيف المخلوط المخفف الجديد باعتباره معادلاً للمخلوط الأصلي المختبر.

٣-٧-٣-٢-٣ *دفعات الإنتاج*

يمكن افتراض أن تكون قدرة السمية التناسلية لدفعة إنتاج مختبرة من مخلوط ما معادلة بصورة رئيسية لقدرة دفعة أخرى غير مختبرة من المنتج التجاري نفسه، عندما يكون قد أنتجها أو أشرف على إنتاجها الصانع نفسه، ما لم يكن هناك ما يبرر الاعتقاد بوجود اختلاف واضح في التركيب أدى إلى تغيّر قدرة السمية التناسلية لهذه الدفعة. ويلزم في هذه الحالة إجراء تصنيف جديد.

٣-٧-٣-٢-٤ *المخاليط المتشابهة بصورة رئيسية*

في حالة ما يلي:

(أ) وجود مخلوطين: '١' ألف + باء؛
'٢' جيم + باء؛

(ب) تركيز المكون باء، من حيث السمية التناسلية، هو نفسه في المخلوطين؛

(ج) تركيز المكون ألف في المخلوط '١' يساوي تركيز المكون جيم في المخلوط '٢'؛

(د) تتوفر بيانات للمكونين ألف وجيم وهما متعادلان بصورة رئيسية، أي أنهما في فئة الخطورة نفسها ولا يتوقع أن يؤثرا في السمية التناسلية للمكون باء.

وإذا كان المخلوط '١' أو '٢' مصنفاً فعلاً عن طريق الاختبار، أمكن تعيين فئة السمية نفسها للمخلوط الآخر في نفس فئة الخطورة.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

٣-٧-٣-٣ *تصنيف المخاليط عند توفر بيانات عن جميع أو عن بعض مكونات المخلوط فقط*

٣-٧-٣-٣-١ يصنف المخلوط في فئة سمية تناسلية عندما يكون مكون واحد على الأقل مصنفاً في الفئة ١ أو الفئة ٢ للسمية التناسلية وموجوداً بتركيز يساوي أو أعلى من القيمة الحدية المناسبة/حد التركيز المناسب كما هو مبين في الجدول ٣-٧-١ أدناه للفئة ١ والفئة ٢ على التوالي.

٣-٧-٣-٣-٢ يصنف المخلوط باعتباره يحتوي مواد تؤثر في الإرضاع أو من خلاله إذا كان يحتوي مكوناً واحداً على الأقل مصنفاً في هذه الفئة بتركيز يساوي أو أعلى من القيمة الحدية المناسبة/حد التركيز المناسب، كما هو مبين في الجدول ٣-٧-١ بشأن الفئة الإضافية للمواد التي تؤثر في الإرضاع أو من خلاله.

الجدول ٣-٧-١: القيم الحدية/حدود التركيزات لمكونات المخلوط المصنفة في فئات السمية التناسلية أو بسبب تأثيراتها في الإرضاع أو من خلاله، التي تؤدي إلى تصنيف المخلوط[أ]

	القيم الحدية/التركيزات الحدية التي تؤدي إلى تصنيف المخلوط في الفئة:			
المكون مصنف في:	**الفئة ١ سمية تناسلية**		**الفئة ٢ سمية تناسلية**	**فئة إضافية للتأثيرات في الإرضاع أو من خلاله**
	الفئة ١ ألف	**الفئة ١ باء**		
الفئة ١ألف سمية تناسلية	≥٠,١ في المائة (الملاحظة ١) ≥٠,٣ في المائة (الملاحظة ٢)	--	--	--
الفئة ١باء سمية تناسلية	--	≥٠,١ في المائة (الملاحظة ١) ≥٠,٣ في المائة (الملاحظة ٢)	--	--
الفئة ٢ سمية تناسلية	--	--	≥٠,١ في المائة (الملاحظة ٣) ≥٠,٣ في المائة (الملاحظة ٤)	--
فئة إضافية للتأثيرات في الارضاع أو من خلاله	--		--	≥ ٠,١ في المائة (الملاحظة ١) ≥ ٠,٣ في المائة (الملاحظة ٢)

(أ) *ينطوي هذا المخطط التوافقي للتصنيف على مراعاة الاختلافات في ممارسات تبليغ معلومات الخطورة في النظم القائمة. ويتوقع أن يكون عدد المخاليط التي ستتأثر به صغيراً؛ وستنحصر الاختلافات في وضع بيان للتحذير على بطاقة الوسم. وسيتطور الوضع مع مرور الوقت لتحقيق نهج أكثر تنسيقاً.*

الملاحظة ١: *في حالة احتواء المخلوط أو المادة مكوناً ذا سمية تناسلية من الفئة ١ أو مادة مصنفة في الفئة الإضافية للتأثيرات في الإرضاع أو من خلاله بتركيز من ٠,١ إلى ٠,٣ في المائة، فإن جميع السلطات التنظيمية تقتضي إدراج معلومات في صحيفة بيانات السلامة عن المنتج. غير أن وضع بيان للتحذير على بطاقة الوسم للتحذير اختياري. وقد تختار بعض السلطات وضع بطاقة وسم عند وجود المكون في المخلوط بتركيز من ٠,١ إلى ٠,٣ في المائة، بينما قد لا تقتضي سلطات أخرى وضع وسم في هذه الحالة.*

الملاحظة ٢: *في حالة احتواء المخلوط أو المادة مكوناً ذا سمية تناسلية من الفئة ١ أو مادة مصنفة في الفئة الإضافية للتأثيرات في الإرضاع أو من خلاله بتركيز ≥ ٠,٣ في المائة، فإنه يُتوقع عموماً وضع صحيفة بيانات السلامة وبيان للتحذير في بطاقة الوسم على حد سواء.*

الملاحظة ٣: *في حالة وجود مكون ذي سمية تناسلية من الفئة ٢ في المخلوط بتركيز من ٠,١ إلى ٠,٣ في المائة، فإن جميع السلطات التنظيمية تقتضي إدراج معلومات في صحيفة بيانات السلامة عن المنتج. غير أن وضع بيان التحذير في بطاقة الوسم اختياري. وقد تختار بعض السلطات وضع بيان التحذير في بطاقة الوسم عند وجود المكون في المخلوط بتركيز من ٠,١ إلى ٠,٣ في المائة، بينما قد لا تقتضي سلطات أخرى وضع وسم في هذه الحالة.*

الملاحظة ٤: *في حالة وجود مكون ذي سمية تناسلية من الفئة ٢ في المخلوط بتركيز ≥ ٠,٣ في المائة فإنه يتوقع عموماً طلب صحيفة بيانات السلامة وضع وسم على حد سواء.*

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

٣-٧-٤ تبليغ معلومات الخطورة

ترد الاعتبارات العامة والاعتبارات المحددة المتعلقة باشتراطات الوسم في *تبليغ معلومات الخطورة: الوسم* (الفصل ١-٤). ويتضمن المرفق ٢ جداول موجزة عن التصنيف والوسم. ويتضمن المرفق ٣ أمثلة للبيانات التحذيرية والرسوم التخطيطية التي يمكن استخدامها حيثما تسمح السلطة المختصة بذلك.

الجدول ٣-٧-٢: عناصر الوسم للسمية التناسلية

	الفئة ١ **(الفئة ١ألف و ١باء)**	**الفئة ٢**	**فئة إضافية للتأثيرات في الإرضاع أو من خلاله**
الرمز	خطر صحي	خطر صحي	*بدون رمز*
كلمة التنبيه	خطر	تحذير	*بدون كلمة تنبيه*
بيان الخطورة	قد يضر الخصوبة أو الجنين (يذكر التأثير المحدد إذا كان معروفاً) (يذكر سبيل التعرض إذا ثبت بصورة قاطعة أنه لا توجد سبل تعرض أخرى تسبب الخطر نفسه)	يشتبه بأنه يضر الخصوبة أو الجنين (يذكر التأثير المحدد إذا كان معروفاً) (يذكر سبيل التعرض إذا ثبت بصورة قاطعة أنه لا توجد سبل تعرض أخرى تسبب الخطر نفسه)	قد يؤذي أطفال الرضاعة الطبيعية.

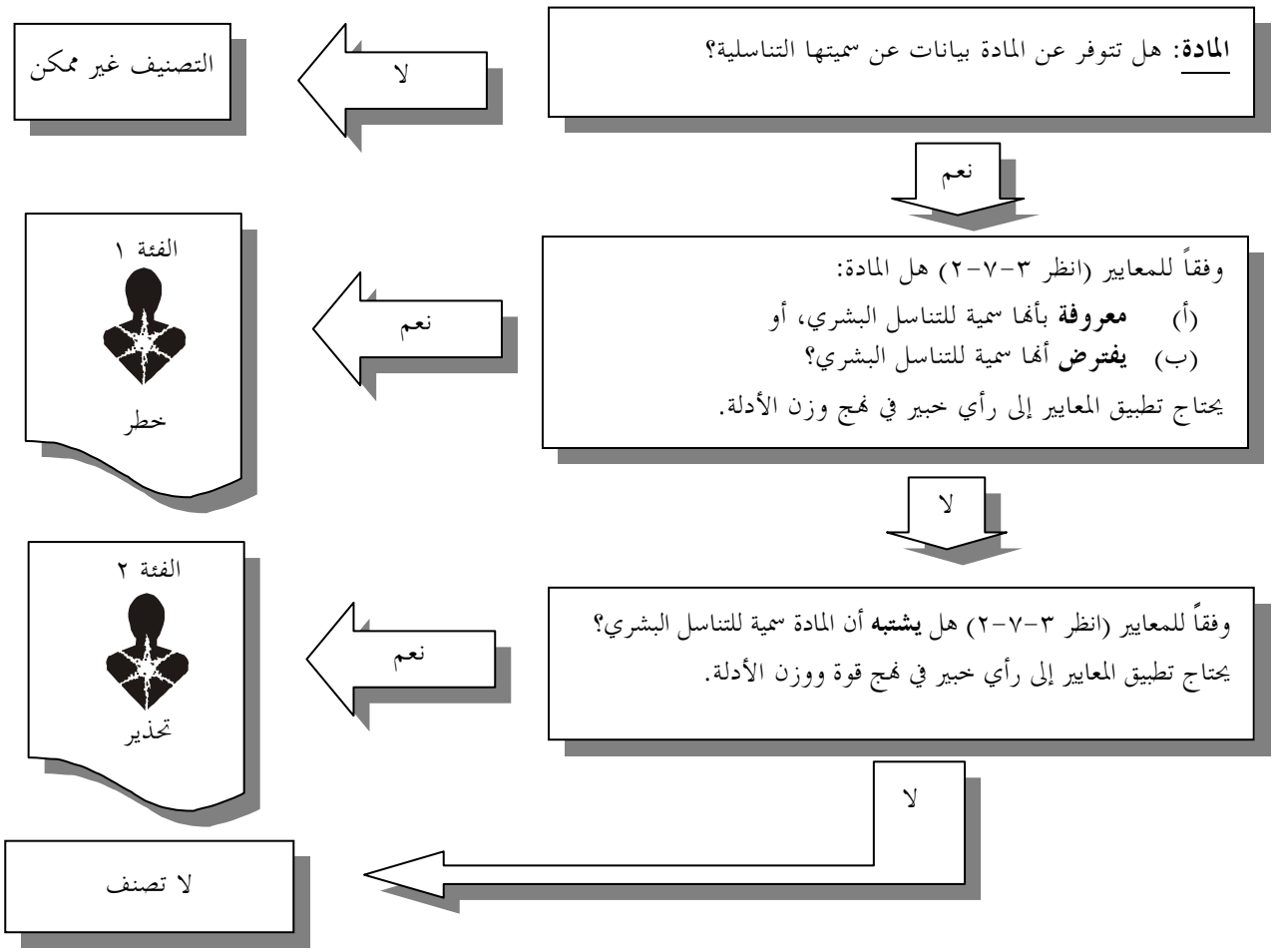
Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

٣-٧-٥ منطق القرار بشأن التصنيف

٣-٧-٥-١ *منطق القرار بشأن السمية التناسلية*

لا يمثل منطق القرار التالي جزءاً من نظام التصنيف المنسق ولكنه يرد هنا كتوجيه إضافي. ويوصى بشدة أن يقوم الشخص المسؤول عن التصنيف بدراسة المعايير قبل وأثناء استخدام منطق القرار.

٣-٧-٥-١-١ *منطق القرار ٣-٧-١ بشأن تصنيف المواد*



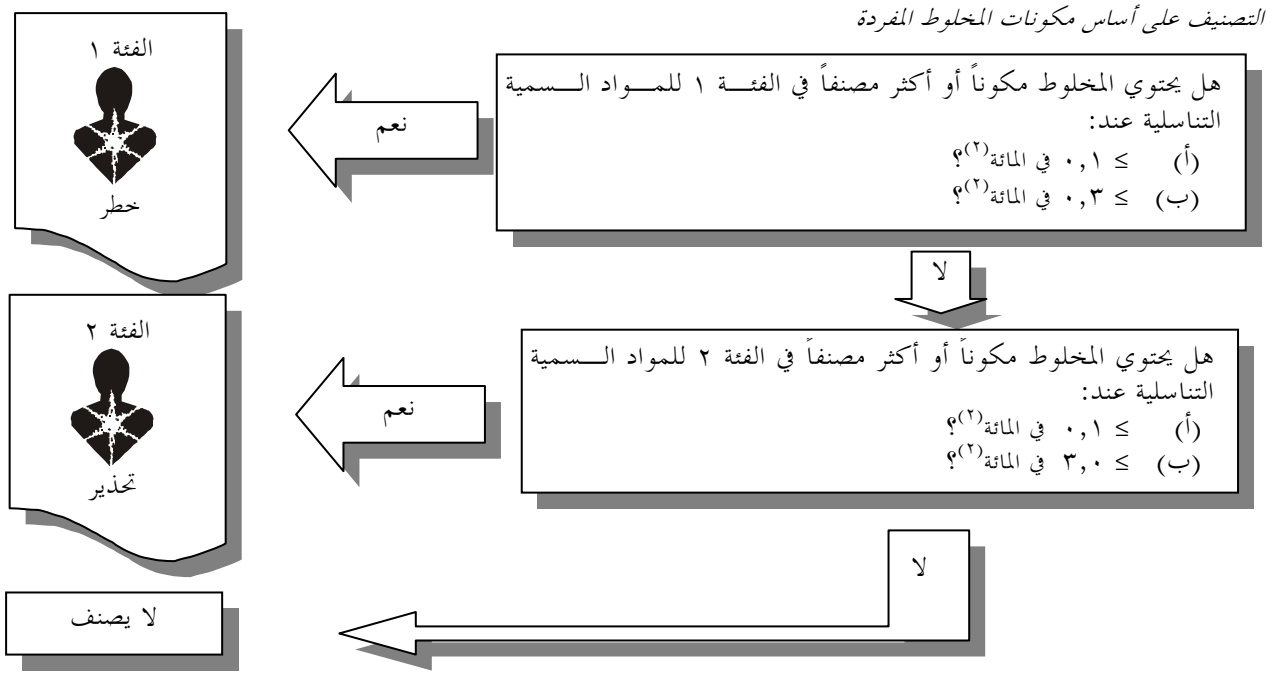
(تابع في الصفحة التالية)

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

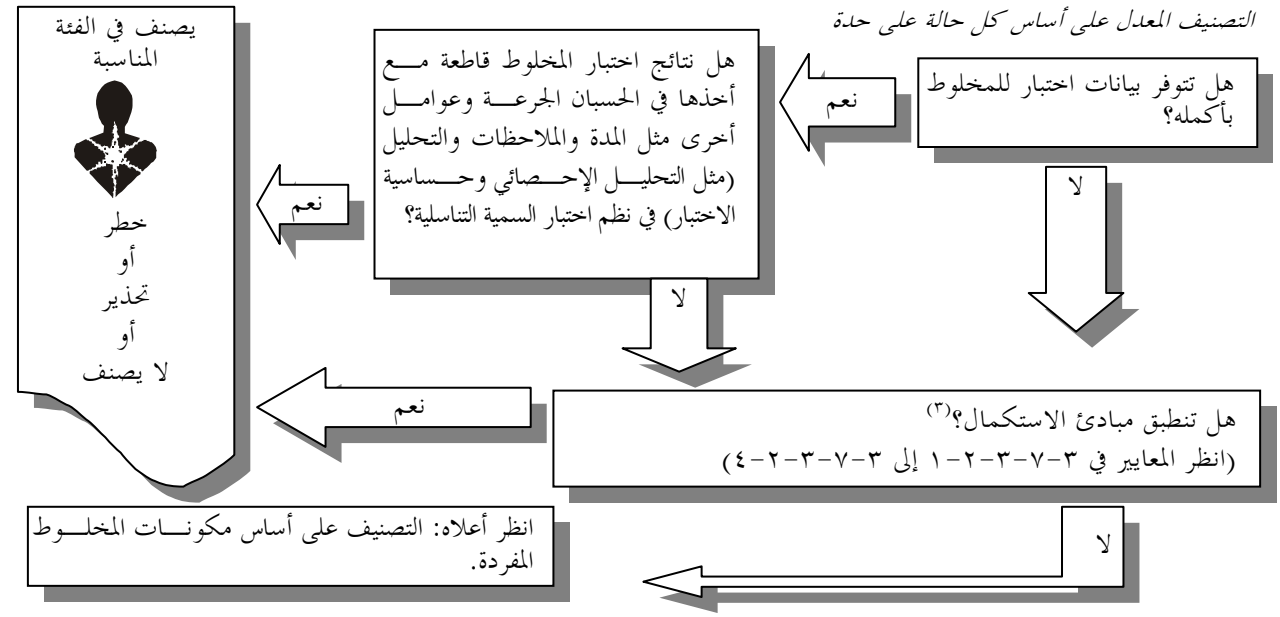
٣-٧-٥-١-٢ *منطق القرار ٣-٧-٢ بشأن تصنيف المخاليط*

المخلوط: يوضع تصنيف المخلوط على أساس بيانات الاختبار المتاحة عن **مكونات المخلوط المفردة** باستخدام القيم الحدية/حدود التركيزات لهذه المكونات. **وقد يعدل التصنيف على أساس كل حالة على حدة** بناء على بيانات الاختبار المتاحة للمخلوط ككل أو على أساس مبادئ الاستكمال. انظر أدناه تعديل التصنيف على أساس كل حالة على حدة. للاطلاع على مزيد من التفاصيل، انظر المعايير في ٣-٧-٣-١ و٣-٧-٣-٢ و٣-٧-٣-٣.

التصنيف على أساس مكونات المخلوط المفردة



التصنيف المعدل على أساس كل حالة على حدة



(تابع في الصفحة التالية)

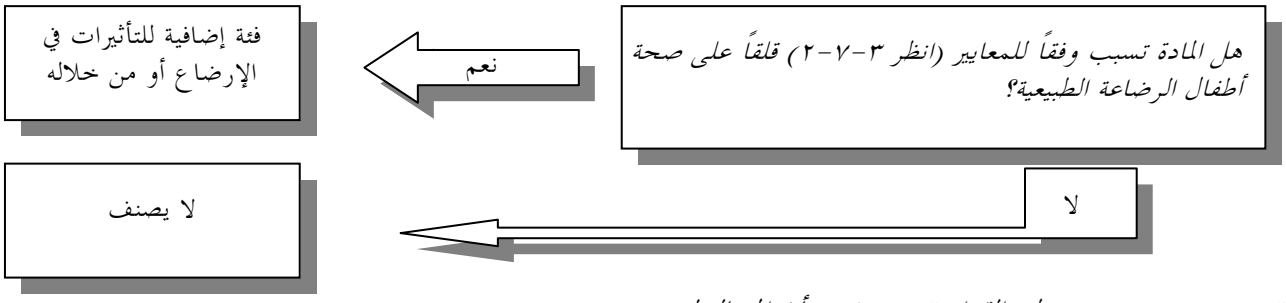
(٢) *للاطلاع على تركيزات حدية محددة، انظر "استخدام القيم الحدية/حدود التركيزات" في الفصل ١-٣، الفقرة ١-٣-٣-٢ وفي الجدول ٣-٧-١ بهذا الفصل.*

(٣) *في حالة استخدام بيانات لمخلوط آخر في تطبيق مبادئ الاستكمال، يجب أن تكون بيانات ذلك المخلوط قاطعة وفقاً للفقرة ٣-٧-٣-٢.*

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

٣-٧-٥-٢ منطق القرار بشأن تصنيف التأثيرات في الإرضاع أو من خلاله

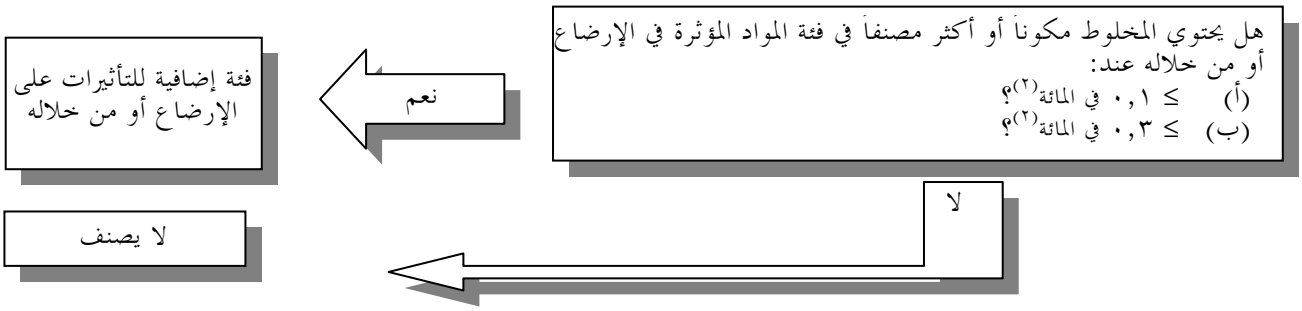
٣-٧-٥-٢-١ *منطق القرار ٣-٧-٣ بشأن المواد*



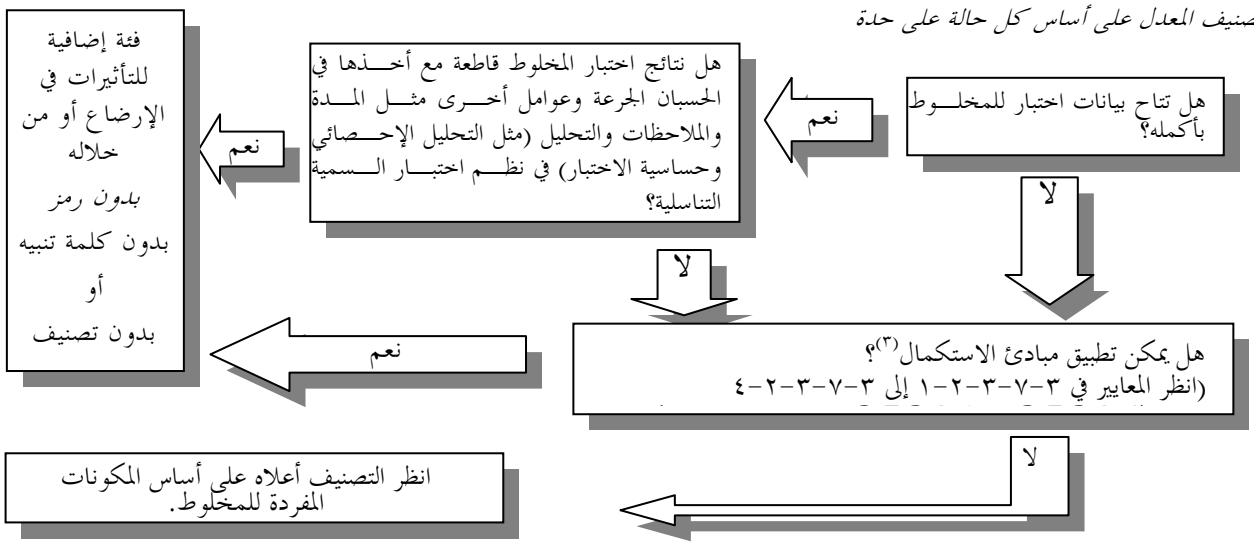
٣-٧-٥-٢-٢ *منطق القرار ٣-٧-٤ بشأن المخاليط*

المخلوط: يوضع تصنيف المخاليط على أساس بيانات الاختبار المتاحة عن **مكونات المخلوط المفردة** باستخدام القيم الحدية/حدود التركيزات لهذه المكونات. **وقد يعدل التصنيف على أساس كل حالة على حدة** بناء على بيانات الاختبار المتاحة للمخلوط ككل أو على أساس مبادئ الاستكمال. انظر أدناه تعديل التصنيف على أساس كل حالة على حدة. للاطلاع على مزيد من التفاصيل، انظر المعايير في ٣-٧-٣-١ و٣-٧-٣-٢ و٣-٧-٣-٣.

التصنيف على أساس المكونات المفردة في المخلوط



التصنيف المعدل على أساس كل حالة على حدة



---

(٢) *للاطلاع على حدود التركيزات المحددة، انظر "استخدام القيم الحدية/حدود التركيزات" في الفصل ١-٣، الفقرة ١-٣-٣-٢ وفي الجدول ٣-٧-١ بهذا الفصل.*

(٣) *في حالة استخدام بيانات لمخلوط آخر في تطبيق مبادئ الاستكمال، يجب أن تكون بيانات ذلك المخلوط قاطعة وفقاً للفقرة ٣-٧-٣-٢.*

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الفصل ٣-٨

السمية الشاملة لأعضاء مستهدفة محددة التعرض المفرد

٣-٨-١ تعاريف واعتبارات عامة

٣-٨-١-١ الغرض من هذا الفصل هو توفير وسيلة لتصنيف المواد والمخاليط التي تسبب سمية غير قاتلة مستهدفة لأعضاء محددة تنتج من تعرض مفرد. وتندرج تحتها جميع التأثيرات الصحية الواضحة التي يمكن أن تحدث اختلالاً وظيفياً، سواء كانت تزول أو لا تزول، فورية و/أو بطيئة، و لم تعالج بصورة محددة في الفصول ٣-١ إلى ٣-٧ والفصل ٣-١٠ (انظر أيضاً الفقرة ٣-٨-١-٦).

٣-٨-١-٢ ويعين التصنيف المواد أو المخاليط التي تعتبر ذات سمية مستهدفة لأعضاء محددة، وهي تمثل بهذه الصفة إمكانية حدوث تأثيرات صحية ضارة في الأشخاص الذين يتعرضون لها.

٣-٨-١-٣ ويعتمد التصنيف على توفر أدلة موثوق بها على أن التعرض مرة واحدة للمادة أو المخلوط قد أحدث تأثيراً سمياً متسقاً يمكن تمييزه في البشر أو في حيوانات التجارب، أو تغيرات سمية واضحة أثرت في وظيفة أو شكل نسيج/عضو، أو أحدث تغيرات شديدة في الكيمياء الحيوية للكائن العضوي أو دمه وأن هذه التغيرات ذات صلة بصحة البشر. ومن المسلم به أن تكون البيانات البشرية المصدر الرئيسي للأدلة فيما يتعلق بهذه الرتبة من الخطورة.

٣-٨-١-٤ وينبغي عدم الاقتصار في التقييم على دراسة التغيرات الواضحة في عضو واحد أو جهاز حيوي واحد، ولكن أيضاً التغيرات الشاملة التي تكون ذات شدة أقل وتشمل عدة أعضاء في الجسم.

٣-٨-١-٥ ويمكن أن تحدث السمية الشاملة لأعضاء مستهدفة محددة عن طريق أي سبيل تعرض له صلة بالبشر، أي فموي أو جلدي أو بالاستنشاق بصورة رئيسية.

٣-٨-١-٦ وتصنَّف السمية الشاملة لأعضاء مستهدفة محددة بعد تعرض متكرر في النظام المنسق عالمياً على النحو الوارد تحت عنوان *السمية الشاملة المستهدفة لأعضاء محددة - التعرض المتكرر* (الفصل ٣-٩)، ولذلك فإنها تستبعد من هذا الفصل. ويجرى تقييم منفصل في النظام المنسق عالمياً لتأثيرات سمية نوعية أخرى مبينة أدناه، وبالتالي فهي غير مدرجة هنا.

(أ) السمية الحادة (الفصل ٣-١)؛

(ب) تأكل/تهيج الجلد (الفصل ٣-٢)؛

(ج) تلف العين الشديد/تهيج العين (الفصل ٣-٣)؛

(د) التحسس التنفسي أو الجلدي (الفصل ٣-٤)؛

(ه) إطفار الخلايا الجنسية (الفصل ٣-٥)؛

(و) السرطنة (الفصل ٣-٦)؛

(ز) السمية التناسلية (الفصل ٣-٧)؛ و

(ح) السمية بالاستنشاق (الفصل ٣-١٠).

٣-٨-١-٧ ونظمت معايير التصنيف في هذا الفصل كمعايير للمواد من الفئتين ١ و٢ (انظر ٣-٨-٢-١)، ومعايير للمواد من الفئة ٣ (انظر ٣-٨-٢-٢) ومعايير للمخاليط (انظر ٣-٨-٣). انظر أيضا الشكل ٣-٨-١.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

٣-٨-٢ معايير تصنيف المواد

٣-٨-٢-١ *مواد الفئتين ١ و٢*

٣-٨-٢-١-١ تصنف المواد لتعيين التأثيرات الفورية أو البطيئة بصورة منفصلة، باستخدام رأي خبير على أساس وزن جميع الأدلة المتاحة، بما في ذلك استخدام القيم التوجيهية الموصى بها (انظر ٣-٨-٢-١-٩). ومن ثم، تدرج المواد في الفئة ١ أو ٢ تبعاً لطبيعة وشدة التأثير الملحوظ (التأثيرات الملحوظة) (الشكل ٣-٨-١).

الشكل ٣-٨-١: فئات خطورة السمية التي تصيب أعضاء مستهدفة محددة عقب التعرض المفرد لها

الفئة ١: المواد التي أحدثت سمية واضحة في البشر، أو التي يمكن أن يفترض، على أساس أدلة من دراسات على حيوانات التجارب، أن لها إمكانية إحداث سمية واضحة في البشر بعد تعرض مفرد

توضع المادة في الفئة ١ على أساس ما يلي:

(أ) أدلة موثوق بها وجيدة النوعية من حالات بشرية أو دراسات وبائية؛ أو

(ب) ملاحظات من دراسات مناسبة على حيوانات التجارب حدثت فيها تأثيرات سمية واضحة و/أو شديدة ذات صلة بصحة البشر عند تركيزات تعرض منخفضة عموماً. وترد أدناه قيم الجرعات/التركيزات التوجيهية (انظر ٣-٨-٢-١-٩) التي تستخدم كجزء من تقييم وزن الأدلة.

الفئة ٢: المواد التي يمكن أن يفترض، على أساس أدلة من دراسات على حيوانات التجارب، أن لها قدرة إضرار بصحة البشر بعد تعرض مفرد

يوضع تصنيف المادة في الفئة ٢ على أساس ملاحظات من دراسات مناسبة على حيوانات التجارب نتجت فيها تأثيرات سمية واضحة، ذات صلة بصحة البشر، عند تركيزات تعرض متوسطة عموماً. وترد أدناه قيم الجرعات/التركيزات التوجيهية (انظر ٣-٨-٢-١-٩) للمساعدة في التصنيف.

وفي حالات استثنائية، يمكن أيضاً استخدام أدلة من البشر لوضع مادة ما في الفئة ٢ (انظر ٣-٨-٢-١-٩).

الفئة ٣: تأثيرات مؤقتة في أعضاء مستهدفة

هناك تأثيرات في أعضاء مستهدفة قد لا تستوفي المواد/المخاليط بشأنها المعايير اللازمة لتصنيفها في الفئة ١ أو ٢ المبينة أعلاه. وهي تأثيرات تحدث تغيرات ضارة في وظيفة ما في الإنسان لمدة قصيرة بعد التعرض، ويشفى الإنسان منها خلال فترة معقولة دون أن تترك تغيرات كبيرة في التركيب أو الوظيفة. ولا تتضمن هذه الفئة سوى التأثيرات المخدرة وتهيج الجهاز التنفسي. ويمكن تصنيف المواد/المخاليط لهذه التأثيرات على وجه التحديد على النحو الذي يناقش في ٣-٨-٢-٢.

ملاحظة: *يمكن بالنسبة لتلك الفئات تحديد العضو/الجهاز المستهدف الذي تأثر أساسًا بالمادة المصنفة، أو يمكن أن تحدد المادة كمادة سمية عامة. وينبغي بذل محاولات لتعيين السمية الأولية لعضو/نظام مستهدف وتصنيف المادة لذلك الغرض، من قبيل المواد السمية للكبد، والمواد السمية للأعصاب. وينبغي توخي الدقة في تقييم البيانات، وحيثما أمكن عدم إدراج التأثيرات الثانوية، على سبيل المثال يمكن أن تحدث مادة سمية للكبد تأثيرات ثانوية في الجهازين العصبي أو المعدي المعوي.*

٣-٨-٢-١-٢ وينبغي تعيين سبيل التعرض ذي الصلة الذي تحدث المادة المصنفة التلف من خلاله.

٣-٨-٢-١-٣ ويحدد التصنيف من خلال رأي خبير على أساس وزن جميع الأدلة المتاحة، بما في ذلك التوجيهات الواردة أدناه.

٣-٨-٢-١-٤ ومن أجل إقامة الدليل على وجود التأثيرات السمية الشاملة المستهدفة لأعضاء محددة التي تستحق التصنيف، يستخدم وزن أدلة جميع البيانات، بما فيها الأحداث البشرية، والوبائيات، والدراسات التي أجريت في حيوانات التجارب.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

٣-٨-٢-١-٥ وتُستَقى المعلومات المطلوبة لتقييم السمية الشاملة لأعضاء مستهدفة محددة إما من تعرض مفرد في البشر، مثل التعرض في المترل، أو في مكان العمل أو في البيئة، أو من دراسات أجريت على حيوانات التجارب. وتتمثل دراسات الحيوانات القياسية في الفئران والجرذان التي توفر هذه المعلومات في دراسات السمية الحادة التي يمكن أن تتضمن ملاحظات سريرية وفحوصاً عيانية ومجهرية للتمكين من تعيين التأثيرات السمية في الأنسجة/الأعضاء المستهدفة. وقد توفر نتائج دراسات السمية الحادة التي تجرى في كائنات أخرى أيضاً معلومات ذات صلة.

٣-٨-٢-١-٦ وفي حالات استثنائية، وعلى أساس رأي الخبراء، قد يكون من المناسب وضع مواد معينة تتوفر عنها أدلة بشرية على السمية المستهدفة لأعضاء محددة في الفئة ٢: (أ) عندما لا يكون وزن الأدلة البشرية مقنعاً بما يكفي للتصنيف في الفئة ١، و/أو (ب) على أساس طبيعة وشدة التأثيرات. وينبغي ألا تراعى مستويات الجرعة/التركيز في البشر في التصنيف، وينبغي أن تكون أي أدلة متاحة من الدراسات على الحيوانات متسقة مع التصنيف في الفئة ٢. وبعبارة أخرى، إذا توفرت أيضاً بيانات متاحة متعلقة بالحيوانات عن المادة الكيميائية تبرر التصنيف في الفئة ١، ينبغي تصنيف المادة في الفئة ١.

٣-٨-٢-١-٧ *التأثيرات التي تعتبر داعمة للتصنيف في الفئتين ١ و٢*

٣-٨-٢-١-٧-١ يعطي الأدلة التي تربط التعرض المفرد للمادة بتأثير سمي متسق وقابل للتحديد داعمة للتصنيف.

٣-٨-٢-١-٧-٢ ومن المسلم به أن الأدلة المستقاة من الخبرة/الأحداث البشرية تقتصر عادة على التقارير التي تتناول العواقب الصحية الضارة، التي تتسم غالباً بقدر من عدم التيقن من ظروف التعرض، وقد لا تتضمن التفاصيل العلمية التي يمكن الحصول عليها من دراسات أجريت بصورة جيدة على حيوانات التجارب.

٣-٨-٢-١-٧-٣ ويمكن أن توفر الأدلة المستقاة من الدراسات المناسبة التي تجرى على حيوانات التجارب تفاصيل أكثر بكثير، في شكل ملاحظات سريرية، وفحوص مرضية عيانية ومجهرية، ويمكن أن يكشف ذلك في كثير من الأحيان خطورة قد لا تكون مهددة للحياة ولكنها قد تشير إلى حدوث اختلال وظيفي. وعليه، يتعين أخذ جميع الأدلة المتاحة في الحسبان، إلى جانب صلتها بصحة الإنسان، في عملية التصنيف.

وترد أدناه أمثلة للتأثيرات السمية ذات الصلة في البشر و/أو في الحيوانات:

(أ) الاعتلال الناتج من تعرض مفرد؛

(ب) حدوث تغيرات وظيفية واضحة، غير مؤقتة في طابعها، في الجهاز التنفسي والجهاز العصبي المركزي أو الطرفي أو الأجهزة العضوية الأخرى، بما في ذلك علامات كبت الجهاز العصبي المركزي والتأثيرات في الحواس الخاصة (مثل السمع، والنظر، والشم)؛

(ج) حدوث أي تغيير، متسق وضار بصورة واضحة، في بارامترات الكيمياء الحيوية السريرية، أو الدم، أو تحليل البول؛

(د) حدوث تلف واضح في الأعضاء قد يلاحظ عند دراسة الصفة التشريحية و/أو يرى لاحقا أو يثبته الفحص المجهري؛

(هـ) حدوث نخر متعدد البؤر أو نخر منتشر، أو تليف أو تكون أورام حبيبية في أعضاء حيوية مع قدرة على تجدد الأورام؛

(و) حدوث تغيرات مورفولوجية يمكن أن تزول لكنها توفر أدلة واضحة على اختلال وظيفي ملحوظ في الأعضاء؛

(ز) أدلة على موت ملحوظ في الخلايا (بما في ذلك تحلل الخلايا وانخفاض عددها) في أعضاء حيوية غير قابلة للتجديد.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

٣-٨-٢-١-٨ *التأثيرات التي لا يمكن اعتبارها داعمة للتصنيف في الفئتين ١ و٢*

من المسلم به أنه يمكن اعتبار تأثيرات معينة لا تبرر التصنيف.

ومن أمثلة هذه التأثيرات في البشر و/أو الحيوانات ما يلي:

(أ) الملاحظات السريرية أو التغيرات الطفيفة في زيادة وزن الجسم، أو استهلاك الغذاء أو الماء، التي قد يكون لها قدر من الأهمية السمية ولكنها لا تدل في حد ذاتها على سمية "واضحة"؛

(ب) التغيرات البسيطة في بارامترات الكيمياء الحيوية السريرية أوالدم أو تحليل البول و/أو التأثيرات المؤقتة، عندما تكون هذه التغيرات أو التأثيرات ذات أهمية سمية مشكوك فيها أو طفيفة؛

(ج) التغيرات في أوزان الأعضاء دون وجود أدلة على اختلال وظيفة العضو؛

(د) استجابات التكيف التي لا تعتبر مهمة من الناحية السمية؛

(هـ) لا تبرر التصنيف آليات السمية التي تثيرها المادة والتي تكون متوقفة على نوع الكائن الحي، أي التي يثبت بدرجة معقولة من الثقة أنها غير ذات صلة بصحة الإنسان.

٣-٨-٢-١-٩ *قيم توجيهية للمساعدة في التصنيف في الفئتين ١ و٢ على أساس النتائج المستقاة من الدراسات التي تجرى على حيوانات التجارب*

٣-٨-٢-١-٩-١ في سبيل المساعدة للتوصل إلى قرار بشأن ما إذا كان ينبغي تصنيف مادة ما أو لا، ودرجة التصنيف (الفئة ١ مقابل الفئة ٢)، تبين هنا "قيم توجيهية" للجرعة/التركيز الذي أثبت أنه يعطي تأثيرات صحية واضحة. والحجة الرئيسية لاقتراح مثل هذه القيم التوجيهية هي أن جميع المواد الكيميائية محتملة السمية، ولا بد أن تكون هناك جرعة أو تركيز معقول تظهر بعده درجة من التأثير السمي.

٣-٨-٢-١-٩-٢ وهكذا، عندما تلاحظ تأثيرات سمية واضحة في الدراسات على الحيوانات، فإن ذلك يشير إلى تصنيف ما، وأن دراسة الجرعة/التركيز الذي تُرى عنده هذه التأثيرات، وعلاقة النتائج بالقيم التوجيهية المقترحة، يمكن أن تقدم معلومات مفيدة تساعد في تقدير الحاجة إلى التصنيف (نظراً لأن التأثيرات السمية هي نتيجة للخاصية (الخواص) الخطرة وأيضاً نتيجة للجرعة/التركيز).

٣-٨-٢-١-٩-٣ ونطاقات القيم التوجيهية المقترحة للتعرض لجرعة مفردة التي أعطت تأثيراً سمياً واضحاً غير قاتل هي النطاقات التي تنطبق على اختبارات السمية الحادة كما هي مبينة في الجدول ٣-٨-١.

الجدول ٣-٨-١: نطاقات القيم التوجيهية لحالات التعرض لجرعة مفردة[أ]

		نطاقات القيم التوجيهية بشأن:		
سبيل التعرض	**الوحدات**	**الفئة ١**	**الفئة ٢**	**الفئة ٣**
فموي (الفأر)	مغم/كغم من وزن الجسم	ت ≤ ٣٠٠	٢٠٠٠ > ت > ٣٠٠	لا تنطبق القيم التوجيهية[ب]
جلدي (الفأر أو الأرنب)	مغم/كغم من وزن الجسم	ت ≤ ١٠٠٠	٢٠٠٠ > ت ≥ ١٠٠٠	
الاستنشاق غاز (الفأر)	جزء/مليون/٤ ساعات	ت ≤ ٢٥٠٠	٢٠٠٠٠ > ت ≥ ٢٥٠٠	
الاستنشاق بخار (الفأر)	مغم/ل/٤ ساعات	ت ≤ ١٠	٢٠ > ت ≥ ١٠	
الاستنشاق غبار/رذاذ/دخان (الفأر)	مغم/ل/٤ ساعات	ت ≤ ١,٠	٥,٠ > ت ≥ ١,٠	

(أ) *تذكر القيم والنطاقات التوجيهية المبينة في الجدول ٣-٨-١ أعلاه لأغراض التوجيه فحسب، أي لاستخدامها كجزء من نهج وزن الأدلة والمساعدة في البت في التصنيف. ولا يقصد بها أن تكون قيماً فاصلة جازمة.*

(ب) *لا تعطى قيم توجيهية نظراً لأن هذا التصنيف يقوم بصورة أساسية على بيانات بشرية. ويمكن إدراج البيانات المتعلقة بالحيوانات في تقييم وزن الأدلة.*

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

٣-٨-٢-١-٩-٤ وهكذا يمكن أن تُشاهد صورة سمية محددة عند جرعة/تركيز أقل من القيمة التوجيهية، على سبيل المثال < ٢ ٠٠٠ مغم/كغم من وزن الجسم عن طريق الفم، غير أن طبيعة التأثير قد تؤدي إلى اتخاذ قرار بعدم التصنيف. وعلى خلاف ذلك، قد تشاهد صورة سمية محددة في دراسات على الحيوانات عند قيم أعلى من قيمة توجيهية، على سبيل المثال ≤ ٢ ٠٠٠ مغم/كغم من وزن الجسم بطريق الفم، وبالإضافة إلى ذلك، تتوفر معلومات إضافية من مصادر أخرى، مثل دراسات أخرى على جرعات مفردة، أو دراسات حالة بشرية، تدعم استنتاج أن التصنيف هو الإجراء الحصيف الذي ينبغي اتخاذه في ضوء وزن الأدلة المتوفرة.

٣-٨-٢-١-١٠ *اعتبارات أخرى*

٣-٨-٢-١-١٠-١ عندما لا توصف مادة ما إلا باستخدام بيانات متعلقة بالحيوانات (وهو المعتاد بالنسبة للمواد الجديدة، ولكنه يصدق أيضاً على كثير من المواد الموجودة)، ينبغي أن تتضمن عملية التصنيف الإشارة إلى قيم توجيهية للجرعة/التركيز باعتبارها أحد العناصر التي تسهم في نهج وزن الأدلة.

٣-٨-٢-١-١٠-٢ ويمكن تصنيف المادة عند توفر بيانات بشرية مدعمة بشكل جيد تبين تأثير السمية الشاملة لأعضاء مستهدفة محددة يمكن بشكل موثوق به إرجاعه إلى تعرض مفرد لمادة. وتفضل البيانات البشرية الإيجابية، بصرف النظر عن الجرعة المحتملة، على البيانات المتعلقة بالحيوانات. وهكذا، عندما لا تصنف مادة ما لأن السمية الملحوظة المستهدفة لأعضاء محددة لا تعتبر مهمة أو ليست ذات صلة بالبشر، ينبغي تصنيف المادة إذا توفرت في وقت لاحق بيانات عن أحداث بشرية توضح وجود تأثير سمي مستهدف لعضو محدد بعينه.

٣-٨-٢-١-١٠-٣ ويمكن أن تصنّف المادة التي لم تختبر لتعيين سميتها المستهدفة لأعضاء محددة في حالات معينة، عند الاقتضاء، على أساس بيانات مستقاة من علاقة مؤكدة للتركيب – النشاط واستكمال مستند إلى رأي خبير قائم على الاستنباط من مادة مناظرة لها في التركيب سبق تصنيفها، جنباً إلى جنب مع ما يدعم ذلك إلى حد كبير من دراسة مع وجود أدلة داعمة من مراعاة عوامل مهمة أخرى من قبيل تكوين نواتج أيض مشتركة مهمة.

٣-٨-٢-١-١٠-٤ ومن المعترف به أنه يمكن استخدام تركيز البخار المشبَّع من قِبل بعض الأجهزة التنظيمية كعنصر إضافي لتوفير متطلبات حماية خاصة للصحة والسلامة.

٣-٨-٢-٢ *مواد الفئة ٣*

٣-٨-٢-٢-١ *معايير تهيُّج الجهاز التنفسي*

فيما يلي معايير تهيُّج الجهاز التنفسي للتصنيف في الفئة ٣:

(أ) تندرج هنا تأثيرات التهيج التنفسي (تتميز باحمرار موضعي، وارتشاح، وحكّة و/أو ألم) التي تضعف الوظيفة التنفسية مع أعراض مثل السعال، والألم، والشّرَق، وصعوبات التنفس. ومن المعترف به أن هذا التقييم يستند أساساً على البيانات البشرية؛

(ب) يمكن تدعيم الملاحظات البشرية الشخصية بالقياسات الموضوعية لتهيج الجهاز التنفسي الواضح (مثل الاستجابات الكهرفسيولوجية، والدلالات البيولوجية للالتهاب في سوائل ترطيب الأنف أو الشعب الهوائية)؛

(ج) ينبغي أن تكون الأعراض الملاحظة في البشر مطابقة للأعراض التي تظهر في المجموعات المعرضة وليست استجابة معزولة ذاتية التحسس أو استجابة لم تنتج إلا في أفراد يتسمون بحساسية مفرطة في المسالك الهوائية. وينبغي استبعاد التقارير الغامضة عن مجرد "التهيج"، نظراً لأن هذا المصطلح يستخدم عموماً لوصف نطاق واسع من الإحساسات تشمل حواس مثل الشم، والمذاق غير المحبب، والإحساس بالدغدغة، والجفاف، وكلها لا تدخل في نطاق التصنيف المقصود؛

(د) لا توجد حالياً اختبارات مؤكدة على الحيوانات تتناول تهيج الجهاز التنفسي على وجه التحديد. غير أنه قد يمكن الحصول على معلومات مفيدة من اختبارات السمية بالاستنشاق المفرد والمتكرر. وعلى سبيل المثال، قد توفر الدراسات على الحيوانات معلومات مفيدة من حيث العلامات السريرية للسمية (ضيق النفس، والتهاب الأنف، وما إلى ذلك) وعلم الأمراض النسيجي (مثل الاحتقان،

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

والارتشاح، والالتهاب البسيط، وتغلّظ الطبقة المخاطية) وهي تأثيرات قابلة للزوال، وقد تكون انعكاساً للأعراض السريرية المميزة الموصوفة أعلاه. ويمكن استخدام مثل هذه الدراسات على الحيوانات كجزء من تقييم وزن الأدلة؛

(هـ) لا يجري هذا التصنيف الخاص عندما لا تلاحظ تأثيرات عضوية أشد تتضمن تأثيرات كهذه في الجهاز التنفسي.

٣-٨-٢-٢-٢ *معايير للتأثيرات المخدِّرة*

فيما يلي معايير التأثيرات المخدرة للتصنيف في الفئة ٣:

(أ) يندرج هنا تخميد الجهاز العصبي المركزي ويشمل التأثيرات المخدرة في الإنسان من قبيل النعاس، والتخدير، وانخفاض مستوى اليقظة، وفقدان رد الفعل التلقائي، وانعدام التنسيق، والترنح. ويمكن أن تظهر هذه التأثيرات في شكل صداع شديد، أو غثيان، ويمكن أن تؤدي إلى ضعف القدرة على الحكم على الأمور، أو الدوار، أو التهيج، أو الوهن، أو ضعف الذاكرة، أو قصور في الإدراك والتنسيق، أو زمن رد الفعل، أو النعاس؛

(ب) قد تتضمن التأثيرات المخدرة الملاحظة في الدراسات على الحيوانات النوام، وانعدام تنسيق رد الفعل التلقائي، والتخدير، والترنح. وهذه التأثيرات ليست ذات طابع مؤقت، ومن ثم ينبغي النظر في تصنيفها في الفئة ١ أو ٢.

٣-٨-٣ معايير تصنيف المخاليط

٣-٨-٣-١ تصنف المخاليط باستخدام المعايير ذاتها التي تستخدم في حالة المواد، أو كبديل لذلك، حسبما هو مبين أدناه. وعلى غرار المواد، قد تصنف المخاليط للسمية الشاملة لأعضاء مستهدفة محددة في حالة التعرض المفرد أو المتكرر أو كليهما.

٣-٨-٣-٢ *تصنيف المخاليط عند توفر بيانات عن المخلوط بأكمله*

عندما تتوفر عن المخلوط أدلة موثوق بها وذات نوعية جيدة من الخبرة البشرية أو دراسات مناسبة على حيوانات التجارب، على النحو المشروح في المعايير المتعلقة بالمواد، يمكن تصنيف المخلوط على أساس تقييم هذه البيانات تبعاً لوزن الأدلة. ويجب توخي الحرص في تقييم البيانات المتعلقة بالمخاليط، بحيث لا تسبب الجرعة أو المدة أو الملاحظة أو التحليل جعل النتائج غير قاطعة.

٣-٨-٣-٣ *تصنيف المخاليط عند عدم توفر بيانات عن المخلوط بأكمله: مبادئ الاستكمال*

٣-٨-٣-٣-١ عندما لا يكون المخلوط نفسه قد اختبر لتعيين سميته المستهدفة لأعضاء محددة، لكن توجد بيانات كافية عن كل من مكوناته المفردة والمخاليط المختبرة المشابهة التي تتيح وصف خطورة المخلوط بصورة وافية، فإن هذه البيانات يمكن أن تستخدم وفقاً لمبادئ الاستكمال التالية. وهذا يضمن أن تستخدم عملية التصنيف البيانات المتاحة إلى أقصى حد ممكن في وصف خطورة المخلوط بدون الحاجة إلى إجراء اختبارات إضافية في الحيوانات.

٣-٨-٣-٣-٢ *التخفيف*

عند تخفيف مخلوط مختبر بمادة تخفيف مصنفة في فئة سمية مساوية لسمية أقل المكونات الأصلية سمية أو أدنى منها ولا يتوقع أن تؤثر في سمية المكونات الأخرى، عندئذ يمكن تصنيف المخلوط المخفف الجديد في فئة معادلة لفئة المخلوط الأصلي المختبر.

٣-٨-٣-٣-٣ *دفعات الإنتاج*

يمكن افتراض أن سمية دفعة إنتاج مختبرة لمخلوط ما معادلة بصورة رئيسية لسمية دفعة إنتاج أخرى غير مختبرة من المنتج التجاري نفسه، عندما يكون قد أنتجها أو أشرف على إنتاجها الصانع نفسه، ما لم يكن هناك ما يدعو إلى الاعتقاد بأن تغيراً هاماً قد حدث أدى إلى تغير سمية الدفعة غير المختبرة. وفي هذه الحالة يلزم إجراء تصنيف جديد.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

٣-٨-٣-٤ *تركيز المخاليط العالية السمية*

إذا ازداد تركيز مكون سمي في مخلوط مختبر من الفئة ١، وينبغي تصنيف المخلوط الناتج المركز في الفئة ١ بدون إجراء اختبار إضافي.

٣-٨-٣-٥ *الاستكمال داخل فئة سمية واحدة*

في حالة وجود ثلاثة مخاليط (ألف وباء وجيم) ذات مكونات متطابقة، وخضع المخلوطان ألف وباء إلى الاختبار ويقعان في فئة السمية ذاتها، والمخلوط جيم غير المختبر يحتوي المكونات ذاتها النشطة من حيث السمومية كالمخلوطين ألف وباء، ولكن بتركيزات متوسطة بين تلك المكونات في المخلوطين ألف وباء، يفترض أن يقع المخلوط جيم في فئة السمية ذاتها مثل ألف وباء.

٣-٨-٣-٦ *المخاليط المتشابهة بصورة رئيسية*

في حالة ما يلي:

(أ) وجود مخلوطين: '١' ألف + باء؛
'٢' جيم + باء؛

(ب) تركيز المكون باء هو نفسه بصورة أساسية في المخلوطين؛

(ج) تركيز المكون ألف في المخلوط '١' يساوي تركيز المكون جيم في المخلوط '٢'؛

(د) تتوفر بيانات عن سمية المكونين ألف وجيم وهما متكافئان بصورة أساسية، أي أنهما في فئة الخطورة ذاتها ولا يتوقع أن يؤثرا في سمية المكون باء.

وإذا كان المخلوط '١' أو '٢' قد سبق تصنيفه بالفعل عن طريق الاختبار، أمكن تعيين المخلوط الآخر في نفس فئة الخطورة.

٣-٨-٣-٧ *الأيروسولات*

قد يصنف الشكل الأيروسولي لمخلوط في فئة الخطورة ذاتها مثل الشكل غير الأيروسولي المختبر للمخلوط فيما يتعلق بالسمية الفموية والجلدية شريطة ألا تؤثر المادة الدافعة المضافة في سمية المخلوط لدى رشه. وينبغي النظر في تصنيف المخاليط الأيروسولية فيما يتعلق بالسمية بالاستنشاق بشكل منفصل.

٣-٨-٣-٤ *تصنيف المخاليط عند توفر بيانات عن جميع أو عن بعض مكونات المخلوط*

٣-٨-٣-٤-١ حيثما لا تتوفر أدلة موثوق بها أو بيانات اختبار للمخلوط المحدد نفسه، وحيثما لا يمكن استخدام مبادئ الاستكمال لإجراء تصنيف، عندئذ يوضع تصنيف المخاليط على أساس تصنيف المواد المكونة للمخلوط. وفي هذه الحالة، يصنف المخلوط كمادة ذات سمية مستهدفة لأعضاء محددة (يحدد العضو المعني)، بعد تعرض مفرد أو تعرض متكرر أو كليهما عندما يكون مكون واحد على الأقل مصنفاً في الفئة ١ أو الفئة ٢ للسموم المستهدفة لأعضاء محددة وموجودا بتركيز يساوي أو يتجاوز القيم الحدية/حدود التركيزات المناسبة حسبما هو مبين في الجدول ٣-٨-٢ أدناه للفئة ١ والفئة ٢ على التوالي.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الجدول ٣-٨-٢: القيم الحدية/حدود التركيزات لمكونات المخلوط المصنفة في فئات السمية الشاملة لأعضاء مستهدفة محددة، والتي تؤدي إلى تصنيف المخلوط في الفئة ١ أو ٢[أ]

المكون مصنف في:	القيم الحدية/حدود التركيزات التي تؤدي إلى تصنيف المخلوط في:	
	الفئة ١	الفئة ٢
الفئة ١ سموم شاملة لأعضاء مستهدفة محددة	≥ ١,٠ في المائة (الملاحظة ١)	١,٠ ≤ المكون < ١٠ في المائة (الملاحظة ٣)
	≥ ١٠ في المائة (الملاحظة ٢)	
الفئة ٢ سموم شاملة لأعضاء مستهدفة محددة		≥ ١,٠ في المائة (الملاحظة ٤)
		≥ ١٠ في المائة (الملاحظة ٥)

(أ) ينطوي مخطط التصنيف التوافقي هذا على مراعاة الاختلافات في ممارسات تبليغ معلومات الخطورة في النظم القائمة. ويتوقع أن يكون عدد المخاليط المتأثرة به صغيراً؛ وستكون الاختلافات مقتصرة على وضع بيان التحذير في بطاقة الوسم. وسيتطور الوضع مع الوقت للتوصل إلى نهج أكثر تنسيقاً.

الملاحظة ١: *في حالة وجود مكون سمي مستهدف لأعضاء محددة من الفئة ١ في المخلوط بتركيز من ١,٠ إلى ١٠ في المائة، فإن جميع السلطات التنظيمية تقتضي إدراج معلومات في صحيفة بيانات السلامة عن المنتج. غير أن وضع بيان التحذير في بطاقة الوسم اختياري. وقد تختار بعض السلطات وضع الوسم عند وجود المكون في المخلوط بتركيز من ١,٠ إلى ١٠ في المائة، بينما قد لا تقتضي سلطات أخرى وضع وسم في هذه الحالة.*

الملاحظة ٢: *في حالة وجود مكون سمي مستهدف لأعضاء محددة من الفئة ١ في المخلوط بتركيز ≥ ١٠ في المائة، فإنه يتوقع عموماً طلب تقديم صحيفة بيانات السلامة ووضع وسم عموماً.*

الملاحظة ٣: *في حالة وجود مكون سمي مستهدف لأعضاء محددة من الفئة ١ في المخلوط بتركيز من ١,٠ إلى ١٠ في المائة، قد تختار بعض السلطات تصنيف هذا المخلوط في الفئة ٢ للسمية الشاملة لأعضاء مستهدفة محددة، بينما لا تفعل سلطات أخرى ذلك.*

الملاحظة ٤: *في حالة وجود مكون سمي مستهدف لأعضاء محددة من الفئة ٢ في المخلوط بتركيز من ١,٠ إلى ١٠ في المائة، فإن جميع السلطات التنظيمية تقتضي إدراج معلومات في صحيفة بيانات السلامة عن المنتج. غير أن وضع بيان التحذير في بطاقة الوسم اختياري. وقد تختار بعض السلطات الوسم عند وجود المكون في المخلوط بتركيز من ١,٠ إلى ١٠ في المائة، بينما قد لا تقتضي سلطات أخرى وضع وسم في هذه الحالة.*

الملاحظة ٥: *في حالة وجود مكون سمي مستهدف لأعضاء محددة من الفئة ٢ في المخلوط بتركيز ≥ ١٠ في المائة، يتوقع عموماً اقتضاء تقديم صحيفة بيانات السلامة ووضع وسم على حد سواء.*

٣-٨-٣-٤-٢ وينبغي أن تطبق القيم الحدية هذه وما يترتب عليها من تصنيفات على قدم المساواة وبطريقة ملائمة على المكونات السمية لأعضاء مستهدفة نتيجة لكل من التعرض المفرد والتعرض المتكرر.

٣-٨-٣-٤-٣ كما ينبغي تصنيف المخاليط بصورة منفصلة فيما يتعلق بالسمية بجرعة مفردة والسمية بجرعات متكررة.

٣-٨-٣-٤-٤ وينبغي توخي الحرص عند الجمع بين مكونات سمية تؤثر في أكثر من جهاز عضوي واحد بحيث تدرس مسائل تعزيز الفعالية والتفاعلات التآزرية، لأن بعض المواد يمكن أن تسبب سمية للعضو المستهدف عند تركيز < ١ في المائة إذا كانت بعض المكونات الأخرى في المخلوط معروفة تعزز ذلك التأثير السمي.

٣-٨-٣-٤-٥ وكذلك ينبغي توخي الحذر عند استنباط بيانات السمية لمخلوط يحتوي مكوناً (مكونات) من الفئة ٣. وقد اقترحت قيمة حدية/حد تركيز بنسبة ٢٠ في المائة؛ غير أنه ينبغي إدراك أن هذه القيمة الحدية/حد التركيز قد يكون أعلى أو أقل تبعاً للمكون (للمكونات) المصنفة في الفئة ٣، وأن بعض التأثيرات مثل تهيج الجهاز التنفسي قد لا تحدث عند تركيز أقل بينما قد تحدث تأثيرات أخرى مثل التأثيرات المخدرة عند أقل من قيمة ٢٠ في المائة هذه. وينبغي الاستعانة برأي خبير. ويجب أن يقيّم تهيج الجهاز التنفسي والتأثيرات المخدرة بصورة منفصلة وفقاً للمعايير الواردة في ٣-٨-٢-٢. وعند إجراء عمليات لتصنيف هذه الخطورة، ينبغي إضافة إسهام كل مكون، ما لم يكن هناك أدلة على أن الآثار غير مضافة.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

٣-٨-٤ تبليغ معلومات الخطورة

٣-٨-٤-١ ترد الاعتبارات العامة والاعتبارات المحددة المتعلقة باشتراطات الوسم في *تبليغ معلومات الخطورة: الوسم* (الفصل ١-٤). ويتضمن المرفق ٢ جداول موجزة عن التصنيف والوسم. ويتضمن المرفق ٣ أمثلة للبيانات التحذيرية والرسوم التخطيطية التي يمكن استخدامها حيثما تسمح السلطة المختصة بذلك.

الجدول ٣-٨-٣: عناصر الوسم للسمية الشاملة لأعضاء مستهدفة محددة بعد تعرض مفرد

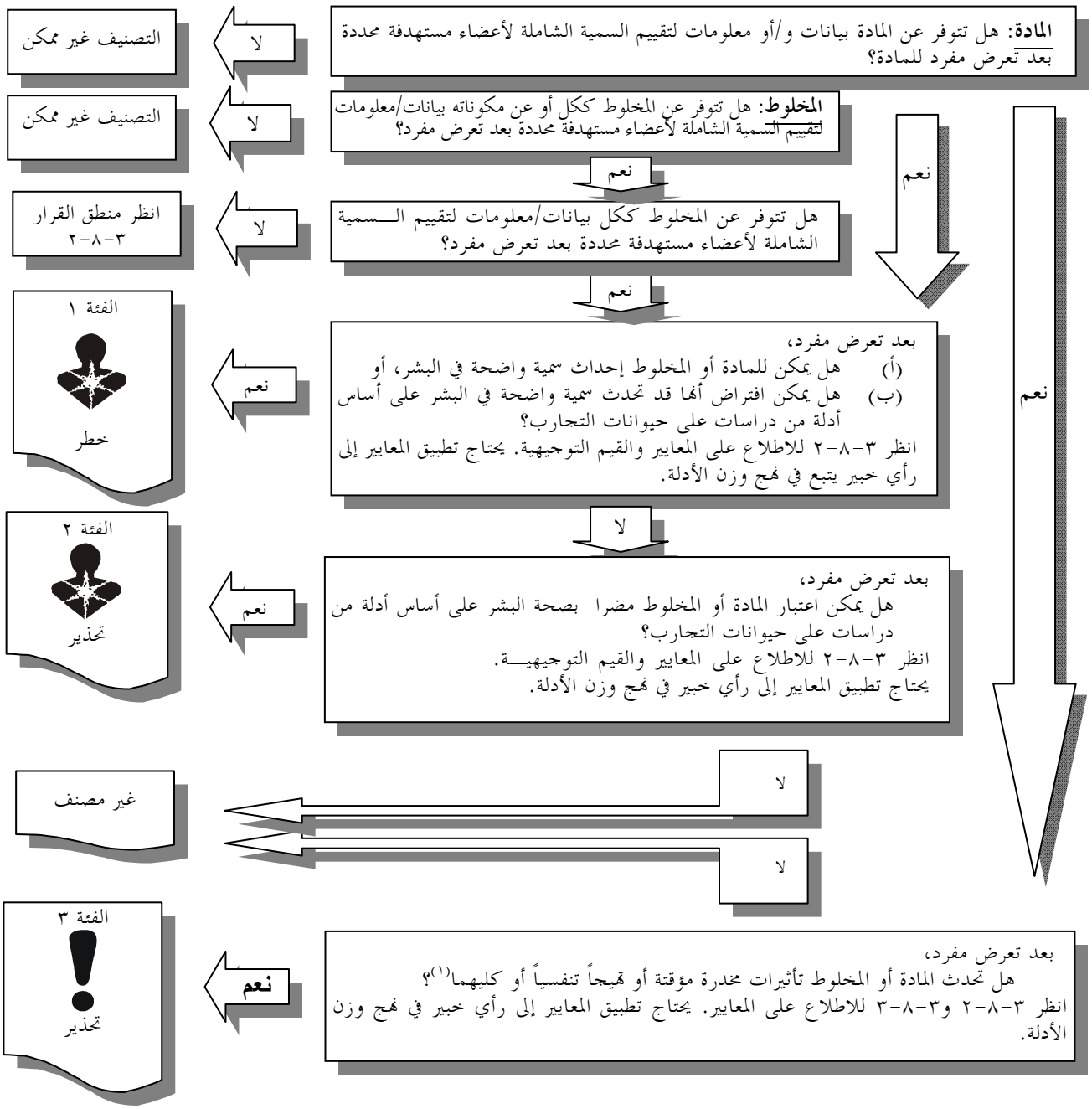
	الفئة ١	الفئة ٢	الفئة ٣
الرمز	خطر صحي	خطر صحي	علامة تعجب
كلمة التنبيه	خطر	تحذير	تحذير
بيان الخطورة	يسبب تلفاً للأعضاء (أو تذكر جميع الأعضاء المتأثرة إذا كانت معروفة) (يذكر سبيل التعرض إذا ثبت بصورة قاطعة أنه لا توجد سبل تعرض أخرى تسبب الخطر)	يسبب تلفاً للأعضاء (أو تذكر جميع الأعضاء المتأثرة إذ كانت معروفة) (يذكر سبيل التعرض إذا ثبت بصورة قاطعة أنه لا توجد سبل تعرض أخرى تسبب الخطر)	قد يسبب تهيجاً تنفسياً، أو قد يسبب النعاس أو الترنح

٣-٨-٥ منطق القرار بشأن السمية الشاملة لأعضاء مستهدفة محددة عقب التعرض المفرد

لا يمثل منطق القرار التالي جزءاً من نظام التصنيف المنسق ولكنه يرد هنا كتوجيه إضافي. ويوصى بشدة أن يقوم الشخص المسؤول عن التصنيف بدراسة المعايير قبل وأثناء استخدام منطق القرار.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

٣-٨-٥-١ *منطق القرار ٣-٨-١*

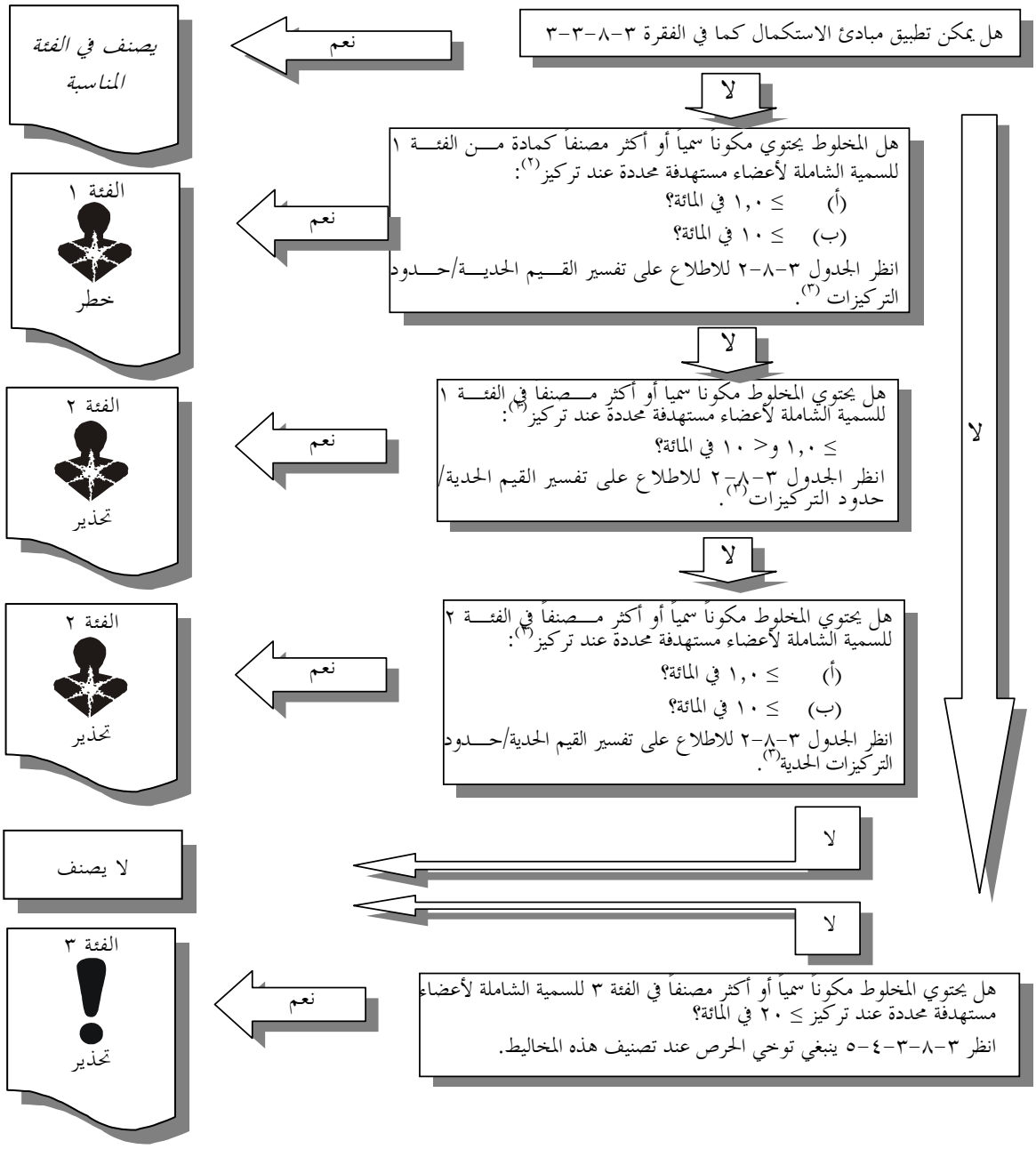


(تابع على الصفحة التالية)

(١) *يجري التصنيف في الفئة ٣ فقط عندما لا يكون هناك مبرر للتصنيف في الفئة ١ أو الفئة ٢ (على أساس تأثيرات تنفسية أشد أو تأثيرات مخدرة غير مؤقتة). انظر ٣-٨-٢-١-٢ (هـ) (التأثيرات التنفسية) و٣-٨-٢-٢-٢ (ب) (التأثيرات المخدرة).*

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

٣-٨-٥-٢ *منطق القرار ٣-٨-٢*



---

(٢) *انظر ٣-٨-٢ من هذا الفصل و"استخدام القيم الحدية/حدود التركيزات" في الفصل ١-٣، الفقرة ١-٣-٣-٢.*

(٣) *انظر ٣-٨-٣-٤ والجدول ٣-٨-٢ للاطلاع على التفسير والإرشادات.*

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الفصل ٣-٩

السمية الشاملة لأعضاء مستهدفة محددة

التعرض المتكرر

٣-٩-١ تعاريف واعتبارات عامة

٣-٩-١-١ الغرض من هذا الفصل هو توفير وسيلة لتصنيف المواد والمخاليط التي تحدث السمية الشاملة المستهدفة لأعضاء محددة نتيجة تعرض متكرر. وتندرج في ذلك جميع التأثيرات الصحية الواضحة التي يمكن أن تحدث اختلالاً وظيفياً، سواء كانت تزول أو لا تزول، فورية و/أو بطيئة.

٣-٩-١-٢ ويعين التصنيف المادة أو المخلوط الذي يعتبر ذا سمية مستهدفة لأعضاء محددة، وهي تمثل بهذه الصفة قدرة حدوث تأثيرات صحية ضارة في الأشخاص الذين يتعرضون لها.

٣-٩-١-٣ ويعتمد التصنيف على توافر أدلة موثوق بها على أن التعرض المتكرر للمادة أو المخلوط قد أحدث تأثيراً سمياً متسقاً يمكن تعيينة في البشر أو في حيوانات التجارب، أو تغيرات سمية واضحة أثرت في وظيفة أو شكل نسيج/عضو، أو أحدثت تغيرات كبيرة في الكيمياء الحيوية أو الدم في الكائن الحي وأن هذه التغيرات ذات صلة بصحة البشر. ومن المسلم به أن تكون البيانات البشرية المصدر الرئيسي للأدلة فيما يتعلق بهذه الرتبة من الخطورة.

٣-٩-١-٤ وينبغي عدم الاقتصار في البحث على دراسة التغيرات الواضحة في عضو واحد أو جهاز حيوي واحد، ولكن أيضاً التغيرات الشاملة التي تكون ذات شدة أقل وتشمل عدة أعضاء في الجسم.

٣-٩-١-٥ ويمكن أن تحدث السمية المستهدفة لأعضاء محددة عن طريق أي سبيل تعرض له صلة بالبشر، أي فموي أو جلدي أو بالاستنشاق بصورة رئيسية.

٣-٩-١-٦ والتأثيرات السمية غير القاتلة الملحوظة عقب حادث تعرض مفرد مصنفة في النظام المنسق عالمياً على النحو المبين في *السمية الشاملة لأعضاء مستهدفة محددة - التعرض المفرد* (الفصل ٣-٨)، ولذلك فقد استبعدت من هذا الفصل. كما أن التأثيرات السمية المحددة الأخرى، مثل السمية الحادة، التلف الشديد للعين/تهيج العين، وتأكل/تهيج الجلد، والتحسس التنفسي أو الجلدي، والسرطنة، وإطفار الخلايا الجنسية، والسمية التناسلية، والسمية بالاستنشاق متناولة بالتقييم بصورة منفصلة في النظام المنسق عالمياً، وبالتالي لا ترد هنا.

٣-٩-٢ معايير تصنيف المواد

٣-٩-٢-١ تصنَّف المواد باعتبارها مواد سمية شاملة لأعضاء مستهدفة محددة من خلال رأي خبير على أساس وزن جميع الأدلة المتاحة، بما في ذلك استخدام القيم التوجيهية الموصى بها التي تأخذ في الاعتبار مدة التعرض والجرعة/التركيز، التي أحدثت التأثير (التأثيرات)، (انظر ٣-٩-٢-٩)، وتوضع في إحدى فئتين، تبعاً لطبيعة وشدة التأثير (التأثيرات) الملحوظة.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الشكل ٣-٩-١: فئات خطورة السمية التي تصيب أعضاء مستهدفة محددة عقب التعرض المتكرر لها

الفئة ١: المواد التي أحدثت سمية واضحة في البشر، أو التي يمكن أن يفترض، على أساس أدلة من دراسات على حيوانات التجارب، أن لها قدرة إحداث سمية واضحة في البشر بعد تعرض متكرر

وتصنف المادة في الفئة ١ على أساس ما يلي:

(أ) أدلة موثوق بها وجيدة النوعية من حالات بشرية أو دراسات وبائية؛ أو

(ب) ملاحظات من دراسات مناسبة على حيوانات التجارب حدثت فيها تأثيرات سمية واضحة و/أو شديدة، ذات صلة بصحة البشر، عند تركيزات تعرض منخفضة عموماً. وترد أدناه قيم الجرعات/التركيزات التوجيهية (انظر ٣-٩-٢-٩) التي تستخدم كجزء من تقييم وزن الأدلة.

الفئة ٢: المواد التي يمكن أن يفترض، على أساس أدلة من دراسات على حيوانات التجارب، أن لها قدرة الإضرار بصحة البشر بعد تعرض متكرر

ويُوضع تصنيف المادة في الفئة ٢ على أساس ملاحظات من دراسات مناسبة على حيوانات التجارب نتجت فيها تأثيرات سمية واضحة، ذات صلة بصحة البشر، عند تركيزات تعرض متوسطة عموماً. وترد أدناه قيم الجرعات/التركيزات التوجيهية (انظر ٣-٩-٢-٩) للمساعدة في التصنيف.

وفي حالات استثنائية، يمكن أيضاً استخدام أدلة بشرية لوضع مادة ما في الفئة ٢ (انظر ٣-٩-٢-٦).

ملاحظة: *يمكن بالنسبة لكلتا الفئتين تحديد العضو/الجهاز المستهدف الذي تأثر بالمادة المصنفة أولاً، أو يمكن تعيينها كمادة سمية عامة. وينبغي بذل محاولات لتحديد السمية الأولية للعضو/الجهاز المستهدف أولاً وتصنيف المادة لذلك الغرض، من قبيل المواد السمية للكبد، والمواد السمية للأعصاب. وينبغي توخي الدقة في تقييم البيانات، وحيثما أمكن عدم إدراج التأثيرات الثانوية، على سبيل المثال يمكن أن تحدث مادة سمية للكبد تأثيرات ثانوية في الجهازين العصبي والمعدي المعوي.*

٣-٩-٢-٢ وينبغي تعيين سبيل التعرض ذي الصلة الذي يحدث من خلاله تلف المادة المصنفة.

٣-٩-٢-٣ ويحدد التصنيف من خلال رأي خبير على أساس وزن جميع الأدلة المتاحة، بما في ذلك التوجيه الوارد أدناه.

٣-٩-٢-٤ ومن أجل إقامة الدليل على التأثيرات السمية الشاملة لأعضاء مستهدفة محددة التي تستحق التصنيف، يستخدم وزن الأدلة لجميع البيانات، بما في ذلك الأحداث البشرية، والوبائيات، والدراسات التي أجريت على حيوانات التجارب. ويُستعان في ذلك بالكتلة الكبيرة من بيانات السمية الصناعية التي جُمعت على مر السنين. وينبغي أن يوضع التقييم على أساس جميع البيانات المتوفرة، بما في ذلك الدراسات المنشورة التي سبق استعراضها من قبل النظراء وأي بيانات إضافية يمكن أن تقبلها السلطات التنظيمية.

٣-٩-٢-٥ وتستقى المعلومات المطلوبة لتقييم السمية الشاملة لأعضاء مستهدفة محددة إما من تعرض متكرر في البشر، مثل التعرض في المترل، أو في مكان العمل أو البيئة، أو من دراسات أجريت على حيوانات التجارب. وتتضمن الدراسات القياسية على الحيوانات على الفئران أو الجرذان التي توفر هذه المعلومات دراسات التعرض لمدة ٢٨ يوماً، أو ٩٠ يوماً أو طوال العمر (حتى سنتين)، التي تتضمن فحوصاً دموية، وكيميائية سريرية وفحوصاً عيانية ومجهرية تفصيلية من أجل تعيين التأثيرات السمية في الأنسجة/الأعضاء المستهدفة. ويمكن كذلك استخدام البيانات المستقاة من دراسات التعرض المتكرر التي أجريت في كائنات حية أخرى. كما أن دراسات التعرض الطويل الأمد، على سبيل المثال لتحديد السرطنة والسمية العصبية والسمية التناسلية، يمكن أن توفر أدلة على السمية الشاملة لأعضاء مستهدفة محددة يمكن استخدامها في تقييم التصنيف.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

٣-٩-٢-٦ وفي حالات استثنائية، وبناء على رأي خبير، قد يكون من المناسب وضع مواد معينة تتوفر عنها أدلة بشرية للسمية الشاملة لأعضاء مستهدفة محددة في الفئة ٢: (أ) عندما يكون وزن الأدلة البشرية غير مقنع بشكل كاف للتصنيف في الفئة ١، و/أو (ب) على أساس طبيعية وشدة التأثيرات. وينبغي عدم مراعاة مستويات الجرعة/التركيز في البشر في التصنيف، وينبغي أن تكون أي أدلة متاحة من الدراسات على الحيوانات متسقة مع التصنيف في الفئة ٢. وبعبارة أخرى، إذا توفرت أيضاً بيانات متعلقة بالحيوانات عن المادة تبرر التصنيف في الفئة ١، ينبغي تصنيف المادة في الفئة١.

٣-٩-٢-٧ *التأثيرات التي تعتبر داعمة للتصنيف*

٣-٩-٢-٧-١ يدعم التصنيف بالأدلة الموثوق بها التي تجمع بين التعرض المتكرر لمادة مع ظهور تأثير سمي متسق يمكن تعيينه.

٣-٩-٢-٧-٢ ومن المسلم به أن الأدلة المستقاة من الخبرة/الأحداث البشرية تقتصر عادةً على التقارير عن العواقب الصحية الضارة، التي تتسم في كثير من الأحيان بعدم التيقن من ظروف التعرض، وقد لا توفر التفاصيل العلمية التي يمكن الحصول عليها من الدراسات التي تجرى بشكل جيد على حيوانات التجارب.

٣-٩-٢-٧-٣ ويمكن أن توفر الأدلة من الدراسات المناسبة التي تجرى على حيوانات التجارب تفاصيل أكثر بكثير، في شكل ملاحظات سريرية، وفحوص الدم، والكيمياء السريرية، وفحوص مرضية عيانية ومجهرية، ويمكن أن يكشف ذلك في كثير من الحالات خطورة قد لا تكون مهددة للحياة وإنما قد تشير إلى اختلال وظيفي. ولذلك، يجب أخذ جميع الأدلة المتاحة، وصلتها بصحة البشر، في الاعتبار في عملية التصنيف. وفيما يلي أمثلة للتأثيرات السمية ذات الصلة في البشر و/أو في الحيوانات:

(أ) الاعتلال أو الموت الناتجان من التعرض المتكرر أو الطويل الأمد. وقد ينشأ الاعتلال أو الموت من التعرض المتكرر، حتى لجرعات أو تركيزات منخفضة نسبياً، بسبب التراكم البيولوجي للمادة أو نواتج أيضها، أو بسبب فشل عملية إزالة السمية نتيجة للتعرض المتكرر؛

(ب) حدوث تغيرات وظيفية واضحة في الجهاز العصبي المركزي أو الطرفي أو الأجهزة العضوية الأخرى، بما في ذلك علامات كبت الجهاز العصبي المركزي والتأثيرات في الحواس الخاصة (مثل النظر والسمع والشم)؛

(ج) حدوث أي تغير ضار، متسق وواضح في بارامترات الكيمياء الحيوية السريرية، أو فحوص الدم، أو تحليل البول؛

(د) حدوث تلف واضح في الأعضاء، يمكن ملاحظته عند دراسة الصفة التشريحية و/أو يرى لاحقاً أو يثبته الفحص المجهري؛

(ه) حدوث نخر متعدد البؤر أو منتشر، أو تليف أو تكون أورام حبيبية في أعضاء حيوية مع قدرة على تجدد الأورام؛

(و) حدوث تغيرات مورفولوجية يمكن أن تزول ولكنها تعطي دليلاً واضحاً على اختلال وظيفي ملحوظ في الأعضاء (من قبيل تغير شحمي شديد في الكبد)؛

(ز) أدلة على موت الخلايا بمعدل مرتفع (بما في ذلك تحلل الخلايا وانخفاض عددها) في أعضاء حيوية غير قادرة على التجديد.

٣-٩-٢-٨ *التأثيرات التي لا تعتبر داعمة للتصنيف*

من المسلم به أنه يمكن ملاحظة تأثيرات معينة لا تبرر التصنيف. ومن أمثلة هذه التأثيرات في البشر و/أو الحيوانات ما يلي:

(أ) الملاحظات السريرية أو التغيرات الطفيفة في زيادة في وزن الجسم، أو استهلاك الغذاء أو الماء، التي قد تكون لها بعض الأهمية السمية ولكنها لا تدل في حد ذاتها على سمية "واضحة"؛

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

(ب) التغيرات الطفيفة في بارامترات الكيمياء الحيوية السريرية أو فحوص الدم أو تحليل البول و/أو التأثيرات المؤقتة، عندما تكون هذه التغيرات أو التأثيرات ذات أهمية سمية مشكوك فيها أو طفيفة؛

(ج) التغيرات في أوزان الأعضاء بدون وجود دليل على احتلال وظائفها؛

(د) استجابات التكيف التي لا تعتبر ذات صلة من الناحية السمية؛

(هـ) لا ينبغي أن تبرر التصنيف آليات السمية الناتجة عن المادة والتي ترتبط بنوع الكائن الحي، أي التي يثبت بقدر معقول من الثقة أنها ليست ذات صلة بصحة الإنسان.

٣-٩-٢-٩ *قيم توجيهية للمساعدة في التصنيف على أساس النتائج المستقاة من دراسات أجريت على حيوانات التجارب*

٣-٩-٢-٩-١ في الدراسات التي تجرى على حيوانات التجارب، يغفل الاعتماد على ملاحظة التأثيرات فقط، بدون الإشارة إلى مدة التعرض في التجربة والجرعة/التركيز، مفهوماً أساسياً لعلم السموم هو أن جميع المواد محتملة السمية، وأن السمية تتوقف على الجرعة/التركيز ومدة التعرض. وفي معظم الدراسات التي تجرى على حيوانات التجارب تستخدم توجيهات الاختبار قيمة حدية أعلى للجرعة.

٣-٩-٢-٩-٢ وللمساعدة في التوصل إلى قرار بشأن ما إذا كان ينبغي تصنيف مادة ما أم لا، ودرجة التصنيف (الفئة ١ مقابل الفئة ٢)، تبين في الجدول ٣-٩-١ "قيم توجيهية" للجرعة/التركيز لتحديد الجرعة/التركيز الذي أظهر أنه يحدث تأثيرات صحية واضحة. والحجة الرئيسية لاقتراح مثل هذه القيم التوجيهية هي أن المواد الكيميائية جميعها محتملة السمية، ولا بد أن تكون هناك قيمة لجرعة/تركيز معقول تلاحظ فوقها درجة من التأثير السمي. كما أن دراسات الجرعات المتكررة التي تجرى على حيوانات التجارب تصمم لإحداث سمية عند أعلى جرعة مستخدمة وذلك لتعزيز هدف الاختبار، وهكذا تظهر معظم الدراسات بعض التأثير السمي على الأقل عند هذه الجرعة العليا. وعليه، فإن المطلوب البت فيه ليس فقط ما هي التأثيرات التي نتجت، وإنما أيضاً عند أي جرعات/تركيزات حدثت وما إذا كانت ذات صلة بالبشر.

٣-٩-٢-٩-٣ وهكذا، عندما تلاحظ تأثيرات سمية واضحة في الدراسات على الحيوانات، فإن ذلك يشير إلى تصنيف ما، وإن دراسة مدة التعرض في الاختبار والجرعة/التركيز الذي تلاحظ عنده هذه التأثيرات وعلاقة ذلك بالقيم التوجيهية المقترحة، يمكن أن توفر معلومات مفيدة للمساعدة في تقدير الحاجة إلى التصنيف (نظراً لأن التأثيرات السمية هي نتيجة للخاصية (الخواص) الخطرة وكذلك لمدة التعرض والجرعة/التركيز).

٣-٩-٢-٩-٤ واتخاذ قرار بالتصنيف أو عدم التصنيف يمكن أن يتأثر بالقيم التوجيهية للجرعة/التركيز التي لوحظ تأثير سمي واضح عندها أو عند قيم أقل منها.

٣-٩-٢-٩-٥ وتشير القيم التوجيهية المقترحة أساساً إلى التأثيرات التي لوحظت في دراسة قياسية للسمية في الفئران بعد تعرض مدته ٩٠ يوماً. ويمكن استخدام هذه القيم كأساس لاستنباط قيم توجيهية معادلة لدراسات السمية لمدة تعرض أقل أو أكبر، باستخدام الاستنباط لعلاقة الجرعة/زمن التعرض على غرار قاعدة هابر (Haber) بشأن الاستنشاق، التي تنص بصورة أساسية على أن الجرعة الفعالة تتناسب تناسباً طردياً مباشراً مع تركيز التعرض وزمن التعرض. وينبغي إجراء التقييم على أساس كل حالة على حدة، وعلى سبيل المثال فإن القيم التوجيهية الأقل الناتجة عن دراسة لمدة ٢٨ يوماً سوف تزداد بمعامل ثلاثة.

٣-٩-٢-٩-٦ وهكذا، بالنسبة للتصنيف في الفئة ١، يبرر التصنيف في هذه الفئة إذا لوحظ حدوث تأثيرات سمية واضحة في دراسة لجرعة متكررة لمدة ٩٠ يوماً على حيوانات التجارب وتبين أنها تحدث عند أو أقل من القيم التوجيهية (المقترحة) المبينة في الجدول ٣-٩-١:

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الجدول ٣-٩-١: قيم توجيهية للمساعدة في التصنيف في الفئة ١

سبيل التعرض	الوحدات	القيم التوجيهية (الجرعة/التركيز)
فموي (الفأر)	مغم/كغم من وزن الجسم/يوم	≥ ١٠
جلدي (الفأر أو الأرنب)	مغم/كغم من وزن الجسم/يوم	≥ ٢٠
استنشاق غاز (الفأر)	جزء/المليون/٦ ساعات/يوم	≥ ٥٠
استنشاق بخار (الفأر)	مغم/ل/٦ ساعات/يوم	≥ ٠,٢
استنشاق غبار/رذاذ/دخان (الفأر)	مغم/ل/٦ ساعات/يوم	≥ ٠,٠٢

٣-٩-٢-٧ وبالنسبة للتصنيف في الفئة ٢، يبرر التصنيف في هذه الفئة إذا لوحظ حدوث تأثيرات سمية واضحة في دراسة لجرعة متكررة، لمدة ٩٠ يوماً على حيوانات التجارب ويرى أنها تحدث في نطاقات الجرعات التوجيهية (المقترحة) المبينة في الجدول ٣-٩-٢:

الجدول ٣-٩-٢: قيم توجيهية للمساعدة في التصنيف في الفئة ٢

سبيل التعرض	الوحدات	نطق القيم التوجيهية (الجرعة/التركيز)
فموي (الفأر)	مغم/كغم من وزن الجسم/يوم	١٠ < ت ≤ ١٠٠
جلدي (الفأر أو الأرنب)	مغم/كغم من وزن الجسم/يوم	٢٠ < ت ≤ ٢٠٠
استنشاق غاز (الفأر)	جزء/المليون/٦ ساعات/يوم	٥٠ < ت ≤ ٢٥٠
استنشاق بخار (الفأر)	مغم/ل/٦ ساعات/يوم	٠,٢ < ت ≤ ١,٠
استنشاق غبار/رذاذ/دخان (الفأر)	مغم/ل/٦ ساعات/يوم	٠,٠٢ < ت ≤ ٠,٢

٣-٩-٢-٨ والقيم والنطاقات التوجيهية المذكورة في الفقرتين ٣-٩-٢-٦ و٣-٩-٢-٧ هي لأغراض توجيهية فقط، أي لاستخدامها في نهج وزن الأدلة، وللمساعدة في البت في التصنيف. ولا يقصد منها أن تكون قيماً صارمة للتحديد.

٣-٩-٢-٩ وهكذا قد يحدث أن تشاهد صورة معينة للسمية في دراسات على الحيوانات لسمية جرعات متكررة عند جرعة/تركيز أقل من القيمة التوجيهية، مثل < ١٠٠ مغم/كغم من وزن الجسم/يومياً بطريق الفم، غير أن طبيعة التأثير، مثل السمية الكلوية التي لا تشاهد إلا في ذكور الفئران من سلالة معينة معروفة بقابليتها لهذا التأثير، قد تدفع إلى عدم التصنيف. وبالمقابل، فإن صورة معينة للسمية تلاحظ في دراسات على الحيوانات عند قيمة أعلى من القيمة التوجيهية، مثل ≤ ١٠٠ مغم/كغم من وزن الجسم/يومياً بطريق الفم، علاوة على وجود معلومات تكميلية من مصادر أخرى، مثل دراسات تعرض طويل الأمد، أو خبرة بحالات بشرية، قد تدعم استنتاجاً مبنياً على أساس وزن الأدلة بأن التصنيف هو الإجراء الحصيف الذي ينبغي اتخاذه.

٣-٩-٢-١٠ *اعتبارات أخرى*

٣-٩-٢-١٠-١ عندما لا توصف مادة إلا باستخدام بيانات متعلقة بالحيوانات (وهو المعتاد بالنسبة للمواد الجديدة، ولكنه صحيح أيضاً بالنسبة لكثير من المواد الموجودة)، فإن عملية التصنيف تتضمن إشارة إلى القيم التوجيهية للجرعة/التركيز كعنصر من العناصر التي تسهم في نهج وزن الأدلة.

٣-٩-٢-١٠-٢ وعند توفر بيانات بشرية تقوم على أسس جيدة تبين وجود تأثير سمية مستهدفة لأعضاء محددة يمكن إرجاعه بدرجة موثوق بها إلى تعرض متكرر أو طويل الأجل لمادة، فإنه يمكن تصنيف المادة. وتفضَّل البيانات البشرية الإيجابية، بصرف النظر عن الجرعة المحتملة، على البيانات المتعلقة بالحيوانات. وهكذا، في حالة عدم تصنيف مادة ما بسبب عدم مشاهدة تأثير سمي مستهدف لأعضاء محددة عند أو أدنى من القيمة التوجيهية للجرعة/التركيز المقترحة في الاختبار على الحيوان، فإنه ينبغي أن تصنف المادة إذا ظهرت في وقت لاحق بيانات عن أحداث بشرية تبين حدوث تأثير سمي مستهدف لأعضاء محددة.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

٣-٩-٢-١٠-٣ ويمكن في بعض الحالات، حسب الاقتضاء، تصنيف مادة لم تختبر لتعيين السمية لأعضاء مستهدفة محددة، على أساس بيانات مستمدة من علاقة محققة بين التركيب والنشاط ورأي خبير مستنبط من تركيب مشابه سبق تصنيفه جنباً إلى جنب مع دعم قوي من بحث عوامل هامة أخرى مثل تكوين نواتج أيض مهمة مشتركة.

٣-٩-٢-١٠-٤ ومن المسلم به أنه يمكن استخدام تركيز البخار المشبع في لوائح تنظيمية معينة كعنصر إضافي لتوفير حماية خاصة للصحة والسلامة.

٣-٩-٣ معايير تصنيف المخاليط

٣-٩-٣-١ تصنف المخاليط باستخدام المعايير ذاتها التي تستخدم في حالة المواد، أو كبديل لذلك، الطريقة المبينة أدناه. وعلى غرار المواد، قد تصنف المخاليط للسمية الشاملة لأعضاء مستهدفة محددة في حالة التعرض المفرد أو المتكرر أو كليهما.

٣-٩-٣-٢ *تصنيف المخاليط عند توفر بيانات عن المخلوط بأكمله*

عندما تتوفر عن المخلوط أدلة موثوق بها وذات نوعية جيدة من الخبرة البشرية أو دراسات مناسبة على حيوانات التجارب، على النحو المشروح في المعايير المتعلقة بالمواد، يمكن تصنيف المخلوط على أساس تقييم هذه البيانات تبعاً لوزن الأدلة. ويجب توخي الحرص في تقييم البيانات المتعلقة بالمخاليط، بحيث لا تسبب الجرعة أو المدة أو الملاحظة أو التحليل جعل النتائج غير قاطعة.

٣-٩-٣-٣ *تصنيف المخاليط عند عدم توفر بيانات عن المخلوط بأكمله: مبادئ الاستكمال*

٣-٩-٣-٣-١ عندما لا يكون المخلوط نفسه قد اختبر لتعيين سميته المستهدفة لأعضاء محددة، لكن توجد بيانات كافية عن كل من مكوناته المفردة والمخاليط المختبرة المشابهة التي تتيح وصف خطورة المخلوط بصورة كافية، فإن هذه البيانات يمكن أن تستخدم وفقاً لمبادئ الاستكمال التالية. وهذا يكفل أن تستخدم عملية التصنيف البيانات المتاحة إلى أقصى حد ممكن في وصف خطورة المخلوط دون الحاجة إلى إجراء اختبارات إضافية في الحيوانات.

٣-٩-٣-٣-٢ *التخفيف*

عند تخفيف مخلوط مختبر بمادة تخفيف مصنفة في فئة سمية مساوية لسمية أقل المكونات الأصلية سمية أو أدنى منها ولا يتوقع أن تؤثر في سمية المكونات الأخرى، عندئذ يمكن تصنيف المخلوط المخفف الجديد في فئة معادلة لفئة المخلوط الأصلي المختبر.

٣-٩-٣-٣-٣ *دفعات الإنتاج*

يمكن افتراض أن سمية دفعة إنتاج مختبرة لمخلوط ما معادلة بصورة رئيسية لسمية دفعة إنتاج أخرى غير مختبرة من المنتج التجاري نفسه، عندما يكون قد أنتجها أو أشرف على إنتاجها الصانع نفسه، ما لم يكن هناك ما يدعو إلى الاعتقاد بأن تغيراً هاماً قد حدث أدى إلى تغير سمية الدفعة غير المختبرة. وفي هذه الحالة يلزم إجراء تصنيف جديد.

٣-٩-٣-٣-٤ *تركيز المخاليط العالية السمية*

إذا ازداد تركيز مكون سمي في مخلوط مختبر من الفئة ١، ينبغي تصنيف المخلوط الناتج المركز في الفئة ١ بدون إجراء اختبار إضافي.

٣-٩-٣-٣-٥ *الاستكمال داخل فئة سمية واحدة*

في حالة وجود ثلاثة مخاليط (ألف وباء وجيم) ذات مكونات متطابقة، وخضع المخلوطان ألف وباء للاختبار ويقعان في فئة السمية ذاتها، والمخلوط جيم غير المختبر يحتوي المكونات ذاتها النشطة من حيث السمومية كالمخلوطين ألف وباء، ولكن بتركيزات متوسطة للمكونات النشطة في المخلوطين ألف وباء، يفترض أن يقع المخلوط جيم في فئة السمية ذاتها مثل ألف وباء.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

٣-٩-٣-٦ *المخاليط المتشابهة بصورة رئيسية*

في حالة ما يلي:

(أ) وجود مخلوطين: '١' ألف + باء؛
'٢' جيم + باء؛

(ب) تركيز المكون باء هو نفسه بصورة أساسية في المخلوطين؛

(ج) تركيز المكون ألف في المخلوط '١' يساوي تركيز المكون جيم في المخلوط '٢'؛

(د) تتوفر بيانات عن سمية المكونين ألف وجيم وهما متكافئان بصورة أساسية، أي أنهما في فئة الخطورة ذاتها ولا يتوقع أن يؤثرا في سمية المكون باء.

وإذا كان المخلوط '١' أو '٢' قد سبق تصنيفه بالفعل عن طريق الاختبار، أمكن تعيين فئة الخطورة ذاتها للمخلوط الآخر.

٣-٩-٣-٧ *الأيروسولات*

قد يصنف الشكل الأيروسولي لمخلوط في فئة الخطورة ذاتها مثل الشكل غير الأيروسولي المختبر للمخلوط فيما يتعلق بالسمية الفموية والجلدية شريطة ألا تؤثر المادة الدافعة المضافة في سمية المخلوط لدى رشه. وينبغي النظر في تصنيف المخاليط الأيروسولية فيما يتعلق بالسمية بالاستنشاق بشكل منفصل.

٣-٩-٣-٤ *تصنيف المخاليط عند توفر بيانات عن جميع أو عن بعض مكونات المخلوط*

٣-٩-٣-٤-١ حيثما لا تتوفر أدلة موثوق بها أو بيانات اختبار للمخلوط المحدد نفسه، وحيثما لا يمكن استخدام مبادئ الاستكمال لإجراء تصنيف، عندئذ يوضع تصنيف المخاليط على أساس تصنيف المواد المكونة للمخلوط. وفي هذه الحالة، يصنف المخلوط كمادة سمية مستهدفة لأعضاء محددة (يحدد العضو المعني)، بعد تعرض مفرد أو تعرض متكرر أو كليهما عندما يكون مكون واحد على الأقل مصنفاً في الفئة ١ أو الفئة ٢ للسمية الشاملة المستهدفة لأعضاء محددة وموجوداً بتركيز مساو أو يتجاوز القيم الحدية/حدود التركيزات المناسبة كما هو مبين في الجدول ٣-٩-٣ أدناه للفئة ١ والفئة ٢ على التوالي.

الجدول ٣-٩-٣: القيم الحدية/حدود التركيزات الحدية لمكونات المخلوط المصنفة في فئة السمية الشاملة لأعضاءمستهدفة محددة التي تؤدي إلى تصنيف المخلوط[أ]

المكون مصنف في:	القيم الحدية/حدود التركيزات التي تؤدي إلى تصنيف المخلوط في:	
	الفئة ١	الفئة ٢
الفئة ١ سمية شاملة لأعضاء مستهدفة محددة	≤ ١,٠ في المائة (الملاحظة ١)	١,٠ ≤ المكون < ١٠ في المائة (الملاحظة ٣)
	≤ ١٠ في المائة (الملاحظة ٢)	١,٠ ≤ المكون < ١٠ في المائة (الملاحظة ٣)
الفئة ٢ سمية شاملة لأعضاء مستهدفة محددة		≤ ١,٠ في المائة (الملاحظة ٤)
		≤ ١٠ في المائة (الملاحظة ٥)

(أ) *ينطوي مخطط التصنيف التوافقي هذا على مراعاة الاختلافات في ممارسات تبليغ المعلومات عن الخطورة في النظم القائمة. ويتوقع أن يكون عدد المخاليط التي ستتأثر به قليلاً؛ وستنحصر الاختلافات في وضع بيان التحذير في بطاقة الوسم؛ وسيتطور الوضع مع الوقت للتوصل إلى نهج أكثر تنسيقاً.*

الملاحظة ١: *في حالة وجود مكون سمي مستهدف لأعضاء محددة من الفئة ١ في المخلوط بتركيز من ١,٠ إلى ١٠ في المائة، فإن جميع السلطات التنظيمية تقتضي تقديم معلومات في صحيفة بيانات السلامة عن المنتج. غير أن وضع بيان التحذير في بطاقة الوسم اختياري. وقد تختار بعض السلطات وضع وسم عند وجود المكون في المخلوط بتركيز من ١,٠ إلى ١٠ في المائة، بينما قد لا تقتضي سلطات أخرى وضع وسم في هذه الحالة.*

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الملاحظة ٢: *في حالة وجود مكون سمي مستهدف لأعضاء محددة من الفئة ١ في المخلوط بتركيز ١٠ في المائة أو أكثر، فإنه يتوقع عموماً اقتضاء تقديم صحيفة بيانات السلامة ووضع وسم على حد سواء.*

الملاحظة ٣: *في حالة وجود مكون سمي مستهدف لأعضاء محددة من الفئة ١ في المخلوط بتركيز من ١,٠ إلى ١٠ في المائة، قد تختار بعض السلطات أن تصنف المخلوط في الفئة ٢ للسمية الشاملة لأعضاء مستهدفة محددة، بينما لا تفعل سلطات أخرى ذلك.*

الملاحظة ٤: *في حالة وجود مكون سمي مستهدف لأعضاء محددة من الفئة ٢ في المخلوط بتركيز من ١,٠ إلى ١٠ في المائة، فإن جميع السلطات التنظيمية تقتضي تقديم معلومات في صحيفة بيانات السلامة عن المنتج. غير أن بيان التحذير في بطاقة الوسم اختياري. وقد تختار بعض السلطات وضع وسم عند وجود المكون في المخلوط بتركيز من ١,٠ إلى ١٠ في المائة، بينما لا تقتضي سلطات أخرى عادة وضع وسم في هذه الحالة.*

الملاحظة ٥: *في حالة وجود مكون سمي مستهدف لأعضاء محددة من الفئة ٢ في المخلوط بتركيز١٠ في المائة أو أكثر، فإنه عموماً يتوقع اقتضاء تقديم صحيفة بيانات السلامة ووضع وسم على حد سواء.*

٣-٩-٣-٤-٢ وينبغي أن تطبق القيم الحدية هذه وما يترتب عليها من تصنيفات على قدم المساواة وبطريقة ملائمة على المكونات السمية لأعضاء مستهدفة نتيجة لكل من التعرض المفرد والتعرض المتكرر للجرعات.

٣-٩-٣-٤-٣ كما ينبغي تصنيف المخاليط بصورة منفصلة فيما يتعلق بالسمية بجرعة مفردة والسمية بجرعات متكررة.

٣-٩-٣-٤-٤ ويجب توخي الحرص عند الجمع بين مكونات سمية تؤثر في أكثر من جهاز عضوي واحد بحيث تدرس مسائل تعزيز الفعالية والتفاعلات التآزرية، لأن مواد معينة يمكن أن تسبب سمية للعضو المستهدف عند تركيز < ١ في المائة إذا كانت بعض المكونات الأخرى في المخلوط معروفة بأنها تعزز ذلك التأثير السمي.

٣-٩-٤ تبليغ معلومات الخطورة

ترد اعتبارات عامة واعتبارات محددة تتعلق باشتراطات الوسم في *تبليغ معلومات الخطورة: الوسم* (الفصل ١-٤). ويتضمن المرفق ٢ جداول موجزة عن التصنيف والوسم. ويتضمن المرفق ٣ أمثلة للبيانات التحذيرية والرسوم التخطيطية التي يمكن استخدامها حيثما تسمح السلطة المختصة بذلك.

الجدول ٣-٩-٤: عناصر الوسم للسمية الشاملة لأعضاء مستهدفة محددة عقب تعرض متكرر

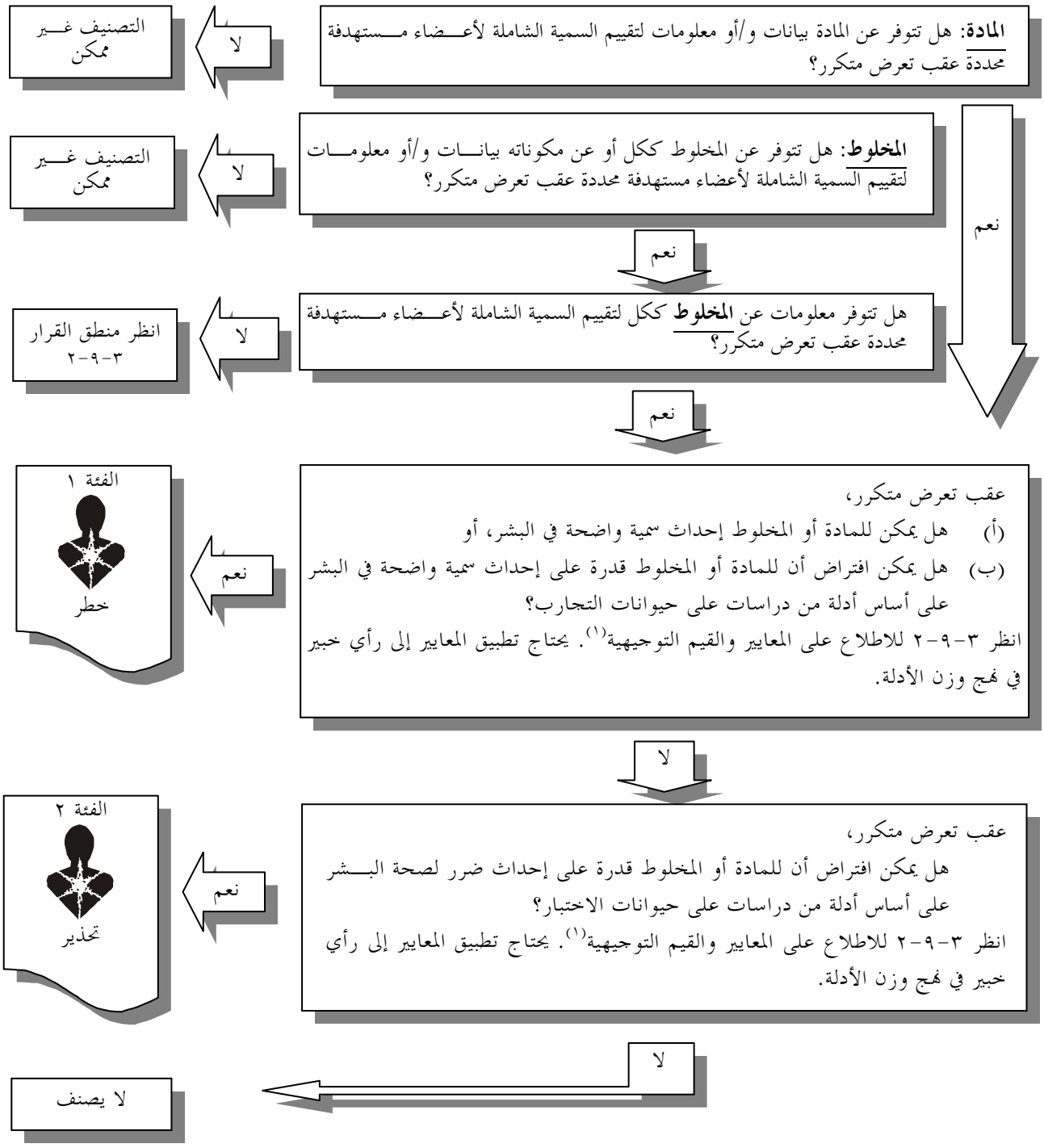
	الفئة ١	**الفئة ٢**
الرمز	خطر صحي	خطر صحي
كلمة التنبيه	خطر	تحذير
بيان الخطورة	يسبب تلفاً للأعضاء (تذكر جميع الأعضاء المتأثرة إذا عرفت) من خلال التعرض الطويل أو المتكرر (يذكر سبيل التعرض إذا ثبت بصورة قاطعة أنه لا توجد سبل أخرى تسبب الخطر)	قد يسبب تلفاً للأعضاء (تذكر جميع الأعضاء المتأثرة إذا عرفت) من خلال التعرض الطويل أو المتكرر (يذكر سبيل التعرض إذا ثبت بصورة قاطعة أنه لا توجد سبل أخرى تسبب الخطر)

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

٣-٩-٥ منطق القرار بشأن السمية الشاملة لأعضاء مستهدفة محددة عقب التعرض المتكرر

لا يمثل منطق القرار التالي جزءاً من نظام التصنيف المنسق ولكنه يرد هنا كتوجيه إضافي. ويوصى بشدة أن يقوم الشخص المسؤول عن التصنيف بدراسة المعايير قبل وأثناء استخدام منطق القرار.

٣-٩-٥-١ *منطق القرار ٣-٩-١*



(تابع في الصفحة التالية)

(١) *انظر ٣-٩-٢، والجدولين ٣-٩-١ و٣-٩-٢، وانظر "استخدام القيم الحدية/حدود التركيزات" في الفصل ١-٣، الفقرة ١-٣-٣-٢.*

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

٣-٩-٥-٢ *منطق القرار ٣-٩-٢*

هل تنطبق مبادئ الاستكمال (انظر ٣-٩-٣-٣)؟

نعم ← يصنف في الفئة المناسبة

لا ↓

هل يحتوي المخلوط مكوناً أو أكثر مصنفاً في الفئة ١ للسمية الشاملة لأعضاء مستهدفة محددة عند تركيز[١]:

(أ) ≤ ١,٠ في المائة؟

(ب) ≤ ١٠ في المائة؟

انظر الجدول ٣-٩-٣ بهذا الفصل بشأن تفسير القيم الحدية/حدود التركيزات[٢].

نعم ← الفئة ١ خطر

لا ↓

هل يحتوي المخلوط مكوناً أو أكثر مصنفاً في الفئة ١ للسمية الشاملة لأعضاء مستهدفة محددة عند تركيز[١]:

≤ ١,٠ و< ١٠ في المائة؟

انظر الجدول ٣-٩-٣ بهذا الفصل بشأن تفسير القيم الحدية/حدود التركيزات[٢].

نعم ← الفئة ٢ تحذير

لا ↓

هل يحتوي المخلوط مكوناً أو أكثر مصنفاً في الفئة ٢ للسمية الشاملة لأعضاء مستهدفة محددة عند تركيز[١]:

(أ) ≤ ١,٠ في المائة ؟

(ب) ≤ ١٠ في المائة ؟

انظر الجدول ٣-٩-٣ بهذا الفصل بشأن تفسير القيم الحدية/حدود التركيزات[٢].

نعم ← الفئة ٢ تحذير

لا ↓

لا يصنف

---

(١) *انظر ٣-٩-٢، والجدولين ٣-٩-١ و٣-٩-٢، وانظر "استخدام القيم الحدية/حدود التركيزات" في الفصل ١-٣، الفقرة ١-٣-٣-٢.*

(٢) *انظر ٣-٩-٣-٤ و٣-٩-٤ والجدول ٣-٩-٣ للاطلاع على التفسير والتوجيهات.*

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الفصل ٣-١٠

خطر السمية بالشفط

٣-١٠-١ تعاريف واعتبارات عامة واعتبارات محددة

٣-١٠-١-١ يستهدف هذا الفصل توفير وسيلة لتصنيف المواد أو المخاليط التي قد تسبب خطر تسمم بالشفط للبشر.

٣-١٠-١-٢ *الشفط* هو دخول مادة كيميائية سائلة أو صلبة من خلال التجويف الفموي أو الأنفي مباشرة، أو بصورة غير مباشرة من القيء في المسالك التنفسية والجهاز التنفسي السفلي.

٣-١٠-١-٣ تشمل السمية بالشفط تأثيرات حادة شديدة مثل الالتهاب الرئوي الكيميائي، ودرجات مختلفة من التلف الرئوي أو الموت الذي يعقب الشفط.

٣-١٠-١-٤ يبدأ الشفط في لحظة الشهيق، في الوقت الذي يستغرقه أخذ نفس واحد، عندما تصل المادة المسببة إلى التقاطع بين الجهاز التنفسي العلوي والقناة الهضمية في المنطقة الحنجرية - البلعومية.

٣-١٠-١-٥ يمكن أن يحدث شفط مادة أو مخلوط أثناء التقيؤ بعد بلع المادة أو المخلوط. وقد تترتب على ذلك احتياطات تتعلق ببطاقات الوسم، وبخاصة عندما ينظر في توصية بالحث على التقيؤ بعد ابتلاع المادة بسبب خطر السمية الحادة. غير أنه إذا كان المخلوط أو المادة يشكل أيضاً خطر سمية بالشفط، فإن الأمر قد يتطلب تعديل توصية الحث على التقيؤ.

٣-١٠-١-٦ *اعتبارات محددة*

٣-١٠-١-٦-١ كشف استعراض للدراسات الطبية عن شفط المواد الكيميائية أن بعض الهدروكربونات (نواتج تقطير النفط) وبعض الهدروكربونات المكلورة أظهرت أنها تمثل خطراً إذا شفطها الإنسان. واتضح أن الكحولات الأولية والكيتونات تمثل خطر شفط في الدراسات المتعلقة بالحيوانات فقط.

٣-١٠-١-٦-٢ وبينما استخدمت منهجية لتحديد خطر الشفط في الحيوانات، فإن هذه المنهجية لم توحد قياسياً. ولا توفر الأدلة التجريبية الإيجابية في الحيوانات سوى مؤشر لإمكانية وجود خطر سمية بالشفط في البشر. ويتعين توخي الحرص الشديد في تقييم البيانات المتعلقة بالحيوانات عند البت في خطر الشفط.

٣-١٠-١-٦-٣ وتشير معايير التصنيف إلى اللزوجة الحركية (kinematic viscosity). وفيما يلي معادلة التحويل بين اللزوجة الدينامية واللزوجة الحركية:

$$\text{اللزوجة الحركية (مم}^2\text{/ث)} = \frac{\text{اللزوجة الدينامية (ملي باسكال.ث)}}{\text{الكثافة (غم/سم}^3\text{)}}$$

٣-١٠-١-٦-٤ على الرغم من أن تعريف الشفط الوارد في ٣-١٠-١-٢ يشتمل على دخول مواد صلبة في الجهاز التنفسي، إلا أن التصنيف وفقاً لأحكام (ب) من الجدول ٣-١٠-١ للفئة ١ أو للفئة ٢ المقصود منه أن ينطبق على المواد والمخاليط السائلة فقط.

٣-١٠-١-٦-٥ *تصنيف منتجات الأيروسول/الرذاذ*

توزع منتجات الأيروسول والرذاذ عادة في أوعية من قبيل الأوعية المنضغطة، والرشاشات ذات الزناد أو المضخة. والأساس في تصنيف هذه المنتجات هو ما إذا كان يمكن شفط تجمع للمنتج بعد أن يتكون في الفم. فإذا كان الرذاذ أو الأيروسول الذي ينطلق من الوعاء المنضغط دقيق الجزيئات، قد لا يتكون تجمع. ومن الناحية الأخرى، إذا كان الوعاء المنضغط يُخرج المنتَج في شكل تيار متدفق، قد يتكون تجمع يمكن عندئذ أن يشفط. وعادة ما يكون الرذاذ الذي ينطلق من الرشاشات ذات الزناد أو المضخة كبير الجزيئات، ولذلك قد يتكون تجمع ربما يشفط عندئذ. وفي الحالة التي قد تزع فيها آلية الضخ وتصبح المحتويات متاحة للبلع، عندئذ ينبغي النظر في كيفية تصنيف المنتَج.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

٣-١٠-٢ معايير تصنيف المواد

الجدول ٣-١٠-١: فئات خطر السمية بالشفط

الفئات	المعايير
الفئة ١: المواد الكيميائية المعروف أنها تسبب خطورة السمية بالشفط عند البشر أو تعتبر أنها تسبب خطر السمية بالشفط عند البشر	تصنف مادة ما في الفئة ١: (أ) على أساس أدلة بشرية موثوق بها وجيدة النوعية (انظر الملاحظة ١)؛ أو (ب) إذا كانت هدروكربونات لزوجتها الحركية ≤ ٢٠,٥مم^{٢}/ث، مقيسة عند ٤٠°س.
الفئة ٢: المواد الكيميائية التي تسبب قلقاً بسبب افتراض أنها تسبب خطر السمية بالشفط عند البشر	بالاستناد إلى دراسات موجودة على الحيوانات ورأي خبير مع الأخذ في الاعتبار قيم التوتر السطحي، والذوبان في الماء، ودرجة الغليان، والتطاير، والمواد، بخلاف ما يصنف في الفئة ١، وتبلغ لزوجتها الحركية ≤ ١٤ مم^{٢}/ث، مقيسة عند٤٠°س (انظر الملاحظة ٢).

الملاحظة ١: *من أمثلة المواد المدرجة في الفئة ١ بعض الهدروكربونات، وزيت التربنتين وزيت الصنوبر.*

الملاحظة ٢: *مع أخذ ذلك في الحسبان قد تنظر بعض السلطات المختصة في إدراج المواد التالية في هذه الفئة: كحولات أولية - ع التي تتكون من ٣ ذرات كربون على الأقل ولكن بما لا يتجاوز ١٣ ذرة؛ الكحول الأيسوبوتيلي؛ والكيتونات التي تتكون مما لا يتجاوز ١٣ ذرة كربون.*

٣-١٠-٣ معايير تصنيف المخاليط

٣-١٠-٣-١ *التصنيف عندما تكون البيانات متاحة عن المخلوط بأكمله*

يصنف المخلوط في الفئة ١ على أساس أدلة بشرية موثوق بها وجيدة النوعية.

٣-١٠-٣-٢ *التصنيف عندما لا تكون البيانات متاحة عن المخلوط بأكمله: مبادئ الاستكمال*

٣-١٠-٣-٢-١ إذا لم يكن المخلوط نفسه قد اختبر لتحديد سميته بالشفط، ولكن توجد بيانات كافية عن كل من مكوناته المفردة والمخاليط المختبرة المشابهة التي تتيح تحديد خطر المخلوط على نحو مناسب، تستخدم تلك البيانات وفقاً لمبادئ الاستكمال التالية. وذلك يكفل أن تستخدم عملية التصنيف البيانات المتاحة إلى أقصى حد ممكن في تعيين خطورة المخلوط بدون الحاجة إلى إجراء اختبارات إضافية على الحيوانات.

٣-١٠-٣-٢-٢ *التخفيف*

عند تخفيف مخلوط مختبر بمخفف لا يمثل خطر سمية بالشفط ولا يتوقع أن يؤثر في سمية المكونات الأخرى أو المخلوط بالشفط، يمكن تصنيف المخلوط المخفف الجديد كمكافئ للمخلوط الأصلي المختبر. غير أنه لا ينبغي أن ينخفض تركيز المادة (المواد) السمية بالشفط عن ١٠ في المائة.

٣-١٠-٣-٢-٣ *دفعات الإنتاج*

يمكن افتراض أن السمية بالشفط لدفعة إنتاج مختبرة من مخلوط ما معادلة بشكل أساسي لسمية دفعة إنتاج أخرى غير مختبرة من المنتَج التجاري نفسه، عندما يكون قد أنتجه أو أشرف على إنتاجه الصانع نفسه، ما لم يكون هناك ما يدعو إلى الاعتقاد بأنه يوجد اختلاف واضح أدى إلى تغيّر السمية بالشفط لدفعة الإنتاج غير المختبرة كما تظهرها اللزوجة أو التركيز. وفي هذه الحالة، يلزم إجراء تصنيف جديد.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

٣-١٠-٣-٢-٤ *تركيز المخاليط من الفئة ١*

إذا كان مخلوط مختبر مصنفاً في الفئة ١، وازداد تركيز مكوناته المصنفة في الفئة ١، فإن المخلوط غير المختبر الناتج يصنف في الفئة ١ دون إجراء مزيد من الاختبارات.

٣-١٠-٣-٢-٥ *الاستكمال داخل فئة سمية واحدة*

في حالة وجود ثلاثة مخاليط (ألف وباء وجيم) ذات مكونات متشابهة، وخضع المخلوطان ألف وباء إلى الاختبار ويقعان في فئة السمية ذاتها، والمخلوط جيم غير المختبر يحتوي المكونات ذاتها النشطة من حيث السمومية كالمخلوطين ألف وباء، ولكن بتركيزات متوسطة بين تلك المكونات النشطة من حيث السمومية في المخلوطين ألف وباء، يفترض أن يقع المخلوط جيم في فئة السمية ذاتها مثل ألف وباء.

٣-١٠-٣-٢-٦ *المخاليط المتشابهة بصورة أساسية*

في حالة ما يلي:

(أ) وجود مخلوطين: '١' ألف + باء؛
'٢' جيم + باء؛

(ب) تركيز المكون باء هو نفسه بصورة أساسية في المخلوطين؛

(ج) تركيز المكون ألف في المخلوط '١' يساوي تركيز المكون جيم في المخلوط '٢'؛

(د) السمية بالشفط للمكونين ألف وجيم متكافئة بصورة أساسية، أي في فئة الخطورة نفسها ولا يتوقع أن يؤثرا في السمية بالشفط للمكون باء.

وإذا كان المخلوط '١' أو '٢' قد سبق تصنيفه بالفعل على أساس المعايير المبينة في الجدول ٣-١٠-١، فإنه يمكن تصنيف المخلوط الآخر في فئة الخطورة ذاتها.

٣-١٠-٣-٣ *تصنيف المخاليط عند توفر بيانات عن جميع أو عن بعض مكونات المخلوط*

٣-١٠-٣-٣-١ *الفئة ١*

٣-١٠-٣-٣-١-١ يصنف في الفئة ١ المخلوط الذي يحتوي ≥ ١٠ في المائة من مكون أو مكونات مصنفة في الفئة ١، ولزوجته الحركية ≥ ٢٠,٥ مم^{٢}/ث، مقيسة عند ٤٠°س.

٣-١٠-٣-٣-١-٢ في حالة المخلوط الذي ينفصل إلى طبقتين متمايزتين أو أكثر، تحتوي إحداها ≥ ١٠ في المائة من مكون أو مكونات مصنفة في الفئة ١ ولزوجتها الحركية ≥ ٢٠,٥ مم^{٢}/ث، مقيسة عند ٤٠° س، يصنف المخلوط بأكمله في الفئة ١.

٣-١٠-٣-٣-٢ *الفئة ٢*

٣-١٠-٣-٣-٢-١ يصنف في الفئة ٢ المخلوط الذي يحتوي ≥ ١٠ في المائة من مكون أو مكونات مصنفة في الفئة ٢، ولزوجته الحركية ≥ ١٤ مم^{٢}/ث، مقيسة عند ٤٠° س.

٣-١٠-٣-٣-٢-٢ لدى تصنيف المخاليط في هذه الفئة، تكون الاستعانة برأي خبير ينظر في التوتر السطحي، والذوبان في الماء، ودرجة الغليان، والتطاير، أمراً حاسماً وبخاصة عندما تكون مواد الفئة ٢ مخلوطة بالماء.

٣-١٠-٣-٣-٢-٣ في حالة تصنيف المخلوط الذي ينفصل إلى طبقتين متمايزتين أو أكثر، تحتوي إحداها ≥ ١٠ في المائة من مكون أو مكونات مصنفة في الفئة ٢ ولزوجتها الحركية ≥ ١٤مم^{٢}/ث، مقيسة عند ٤٠° س، يصنف المخلوط بأكمله في الفئة ٢.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

٣-١٠-٤ تبليغ معلومات الخطورة

٣-١٠-٤-١ ترد الاعتبارات العامة والاعتبارات المحددة المتعلقة بمتطلبات الوسم في *تبليغ معلومات الخطورة: الوسم* (الفصل ١-٤). ويتضمن المرفق ٢ جداول موجزة عن التصنيف والوسم. ويتضمن المرفق ٣ أمثلة للبيانات والرسوم التخطيطية التحذيرية التي يمكن استخدامها حيثما تسمح السلطات المختصة بذلك. ويعرض الجدول التالي عناصر وسم محددة للمواد والمخاليط التي تصنف باعتبارها تمثل خطر سمية بالشفط بالفئتين ١ و٢ على أساس المعايير المبينة في هذا الفصل.

الجدول ٣-١٠-٢: عناصر الوسم للسمية بالشفط

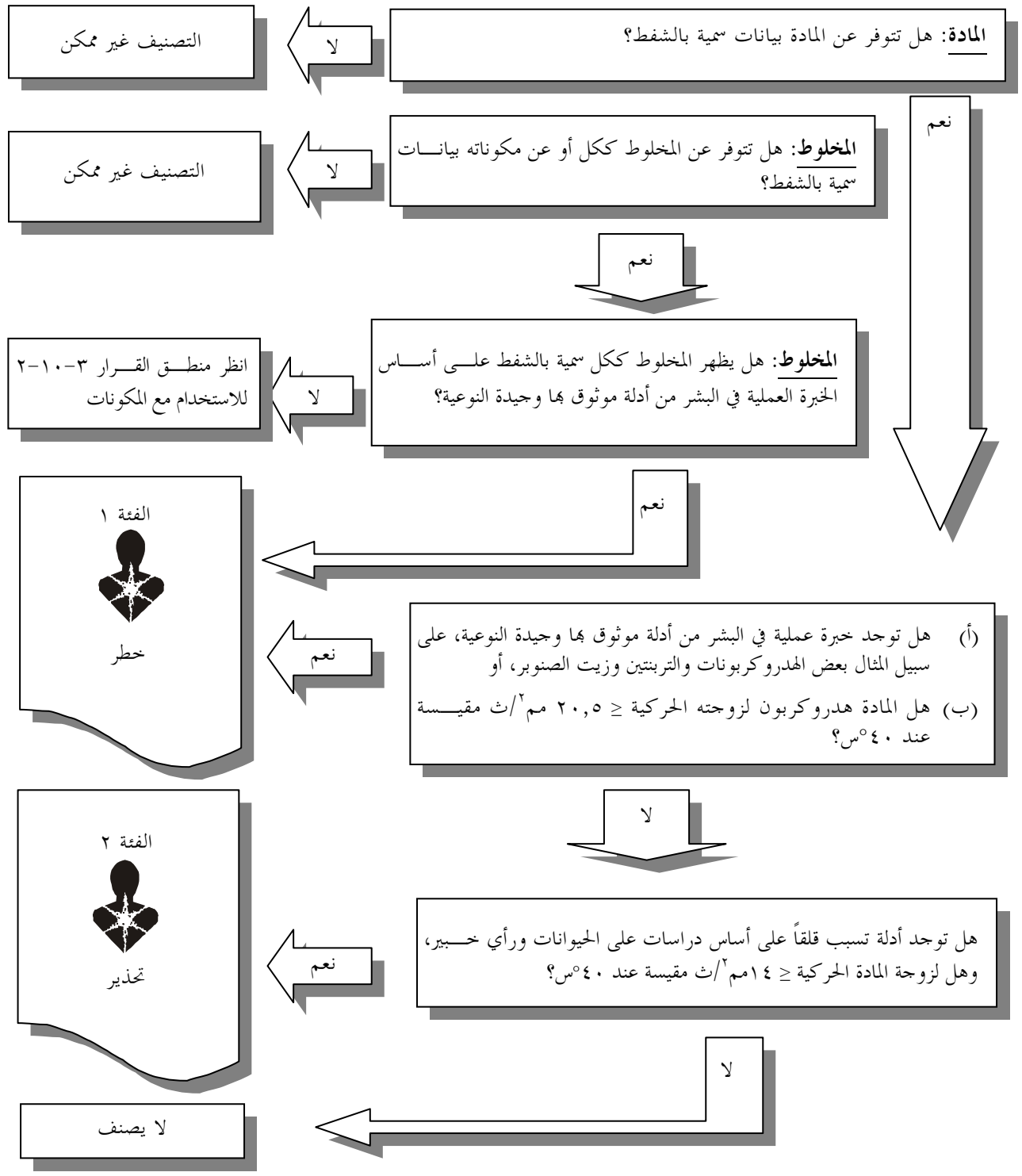
	الفئة ١	**الفئة ٢**
الرمز	خطر صحي	خطر صحي
كلمة التنبيه	خطر	تحذير
بيان الخطورة	قد يكون مميتاً إذا ابتلع ودخل المسالك الهوائية	قد يكون ضاراً إذا ابتلع ودخل المسالك الهوائية

٣-١٠-٥ منطق القرار بشأن السمية بالشفط

لا يمثل منطق القرار التالي جزءاً من نظام التصنيف المنسق وإنما يرد هنا كتوجيه إضافي. ويوصى بشدة بأن يقوم الشخص المسؤول عن التصنيف بدراسة المعايير قبل وأثناء استخدام منطق القرار.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

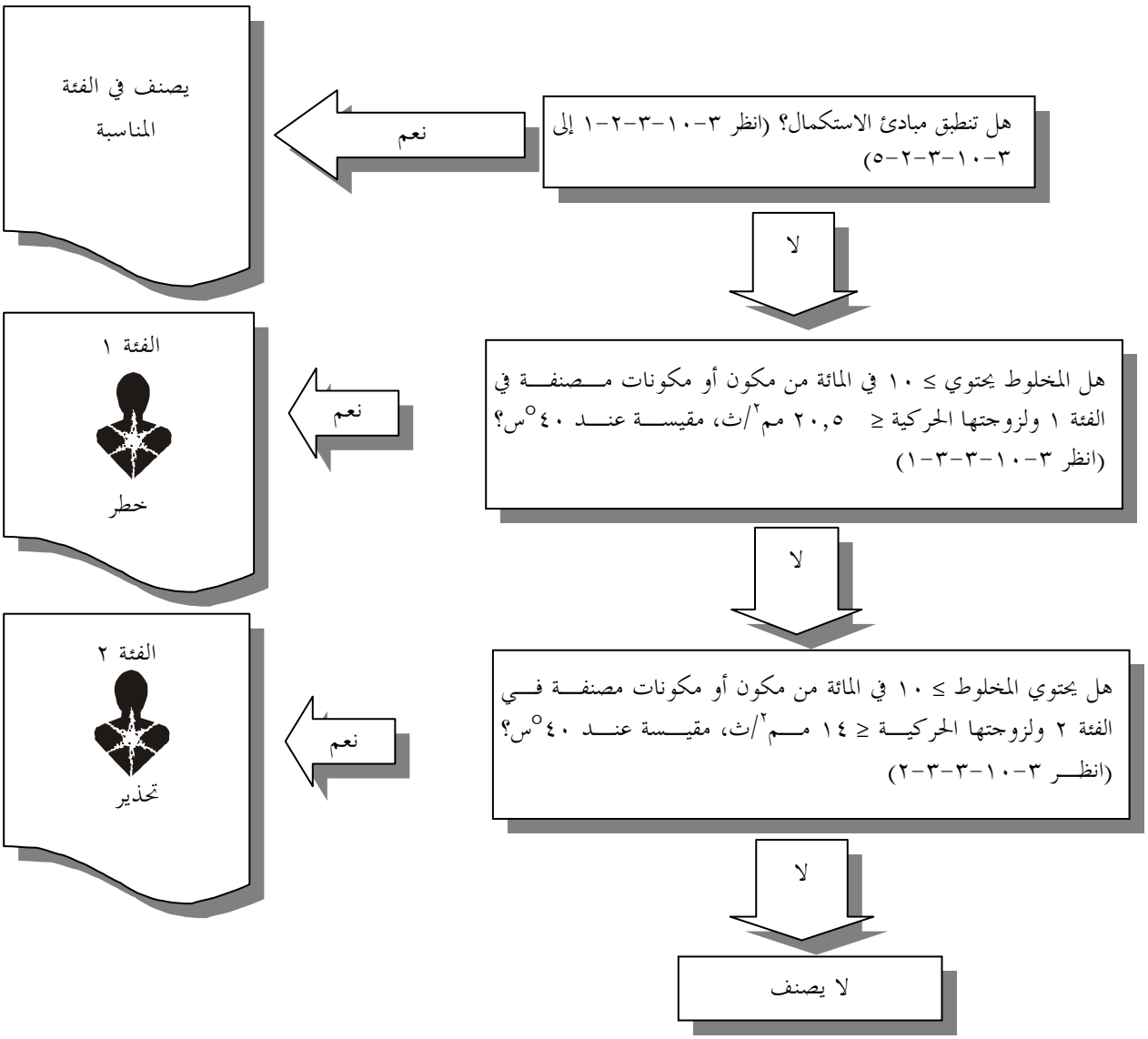
٣-١٠-٥-١ منطق القرار ٣-١٠-١



(تابع في الصفحة التالية)

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

٣-١٠-٥-٢ منطق القرار ٣-١٠-٢



Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الجزء ٤

الخطورة البيئية

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الفصل ٤-١

الخطورة على البيئة المائية

٤-١-١ تعاريف واعتبارات عامة

٤-١-١-١ *تعاريف*

السمية المائية الحادة هي الخاصية المتأصلة لمادة ما لإحداث ضرر لكائن عضوي بعد تعرض مائي قصير الأمد لتلك المادة.

خطر حاد (قصير الأمد)، يعني، لأغراض التصنيف، خطر مادة كيميائية ناتج عن سميتها الحادة لكائن حي خلال تعرض قصير الأمد لهذه المادة الكيميائية في بيئة مائية.

توافر المادة هو مدى ما تصبح به هذه المادة نوعاً ذائباً أو مفككاً. وبالنسبة لتوافر الفلزات، هو المدى الذي يمكن أن ينفصل عنده جزء الأيون الفلزي من مركب فلزي (M^o) عن بقية المركب (الجزيء).

التوافر البيولوجي هو مدى امتصاص مادة ما بواسطة كائن عضوي، وتوزعها في منطقة داخل الكائن. وهو يعتمد على خواص المادة الفيزيائية – الكيميائية، والتركيب التشريحي وفسيولوجيا الكائن، والحركية الدوائية، وسبيل التعرض. وتوافر المادة ليس شرطاً أساسياً للتوافر البيولوجي.

التراكم البيولوجي هو المحصلة النهائية لامتصاص وتحويل وإفراغ مادة في كائن عضوي من خلال جميع سبل التعرض (الهواء والماء والترسبات/التربة والغذاء).

التركيز البيولوجي هو المحصلة النهائية لامتصاص وتحويل وإفراغ مادة في كائن عضوي من خلال تعرض للمادة المحمولة في الماء.

السمية المائية المزمنة هي الخاصّية المتأصلة لمادة ما لإحداث تأثيرات ضارة في الكائنات العضوية المائية أثناء حالات تعرض مائي تحدد بالنسبة لدورة حياة الكائن.

المخاليط المركبة أو المواد المتعددة المكونات أو المواد المركبة هي المخاليط التي تحتوي مجموعة مركبة من مواد مفردة لها معدلات ذوبان مختلفة وخواص فيزيائية – كيميائية مختلفة. ويمكن في معظم الحالات وصفها كسلسلة متجانسة من المواد بنطاق معين من طول/عدد سلاسل الكربون لدرجة الاستبدال.

التحلل هو انحلال أو تفكك الجزيئات العضوية إلى جزيئات أصغر وفي نهاية المطاف إلى ثاني أكسيد كربون وماء وأملاح.

EC_X تركيز مرتبط بنسبة استجابة تبلغ س في المائة.

خطر طويل الأمد، يعني، لأغراض التصنيف، خطر مادة كيميائية ناتج عن سميتها المزمنة عقب تعرض طويل الأمد في بيئة مائية.

NOEC (تركيز بدون تأثير ملحوظ) التركيز الملحوظ في الاختبار الذي يقل مباشرة عن أدنى تركيز ملحوظ في اختبار دال إحصائياً يمكن أن يسبب تأثيرات ضارة. والتركيز بدون تأثير ملحوظ ليس له تأثيرات ضارة دالة إحصائياً مقارنة بالمجموعة الضابطة.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

٤-١-١-٢ *العناصر الأساسية*

٤-١-١-٢-١ العناصر الأساسية التي تستخدم في النظام المنسق هي:

(أ) السمية المائية الحادة؛

(ب) السمية المائية المزمنة؛

(ج) إمكانية التراكم البيولوجي أو التراكم البيولوجي الفعلي؛ و

(د) التحلل (البيولوجي أو اللابيولوجي) للمواد الكيميائية العضوية.

٤-١-١-٢-٢ بينما تفضل البيانات المستقاة من طرائق الاختبار المنسقة دولياً، قد تستخدم في الواقع العملي بيانات مستقاة من طرائق وطنية حيثما تعتبر هذه الطرائق مكافئة للطرائق الدولية. وبصفة عامة، اتفق على اعتبار بيانات السمية لأنواع كائنات المياه العذبة والبحرية بيانات متكافئة ويفضل أن تشتق باستخدام توجيهات الاختبار التي وضعتها منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي (OECD) أو توجيهات مكافئة لها وفقاً لمبادئ الممارسة المعملية الجيدة (GLP). وحيثما لا تتوفر هذه البيانات، ينبغي أن يوضع التصنيف على أساس أفضل البيانات المتاحة.

٤-١-١-٣ *السمية المائية الحادة*

تعين السمية المائية الحادة عادة باستخدام التركيز القاتل النصفي (ت ق.ه) عند تعرض الأسماك لمدة ٩٦ ساعة (توجيه الاختبار OECD 203 أو ما يكافئه)، أو التركيز الفعال النصفي (ت ف ن.ه) عند تعرض القشريات لمدة ٤٨ ساعة (توجيه الاختبار OECD 202 أو ما يكافئه)، و/أو التركيز الفعال النصفي عند تعرض نوع طحلبي لمدة ٧٢ أو ٩٦ ساعة (توجيه الاختبار OECD 201 أو ما يكافئه). وهذه الكائنات البيولوجية تعتبر بدائل لجميع الكائنات العضوية المائية، كما يمكن دراسة البيانات المستقاة من تعريض أنواع أخرى مثل نبات اللمنة (Lemna) إذا أتيحت منهجية اختبار مناسبة.

٤-١-١-٤ *السمية المائية المزمنة*

تتوفر بيانات السمية المزمنة بدرجة أقل من بيانات السمية الحادة، كما أن نطاق إجراءات الاختبار أقل من حيث التوحيد القياسي. ويمكن قبول البيانات المستقاة وفقاً لتوجيهات الاختبار ٢١٠ لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي (مرحلة الحياة المبكرة في الأسماك)، أو ٢١١ (تناسل براغيث الماء Daphnia)، و٢٠١ (تثبيط نمو الطحالب) (انظر أيضاً المرفق ٩، الفقرة م ٩-٣-٣-٢). ويمكن كذلك استخدام اختبارات أخرى محققة ومقبولة دولياً. وينبغي استخدام التركيزات بدون تأثير ملحوظ (NOECs) أو أي قيم تركيز أخرى ت ف س (ECx) مكافئة.

٤-١-١-٥ *القدرة على التراكم البيولوجي*

تحدد القدرة على التراكم البيولوجي عادة باستخدام مُعامل التوزّع في نظام أوكتانول - ماء، وتسجل في المعتاد في صورة لوغاريتم معامل التوزع أوكتانول ماء (لو ك$_{أوم}$ log K_{ow}) الذي يحدده توجيه منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي رقم ١٠٧ أو ١١٧. وبينما يمثل هذا اللوغاريتم القدرة على التراكم البيولوجي، يوفر معامل التركز البيولوجي (BCF) الذي يحدد بالتجربة مقياساً أفضل وينبغي استخدامه حيثما كانت هذه القيمة متاحة. وينبغي تحديد معامل التركيز البيولوجي وفقاً لتوجيه الاختبار ٣٠٥ لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي.

٤-١-١-٦ *قابلية التحلل السريع*

٤-١-١-٦-١ قد يكون التحلل البيئي بيولوجياً أو لا بيولوجي (التحلل بالماء، مثلاً) وتظهر المعايير المستخدمة هذه الحقيقة (انظر ٤-١-٢-١١-٣). والتحلل البيولوجي السريع يسهل تعيينه غالباً باستخدام التوجيه ٣٠١ (A-F) لاختبارات منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي للتحلل البيولوجي، ويمكن اعتبار مستوى القيمة الحدية في هذه الاختبارات مؤشراً للتحلل السريع في معظم البيئات. وهي اختبارات تجرى في المياه العذبة، وهكذا أدرج أيضاً استخدام النتائج المستقاة من توجيه المنظمة للاختبار ٣٠٦ الذي هو أنسب للبيئات البحرية. وحيثما لا تتوفر مثل هذه البيانات، فإن نسبة الطلب الكيميائي الحيوي من الأكسجين BOD (٥ أيام) إلى الطلب الكيميائي من الأكسجين (COD) التي تزيد على ٠,٥ تعتبر مؤشراً للتحلل السريع.

٤-١-١-٦-٢ ويمكن لتعيين قابلية التحلل السريع دراسة كل من التحلل اللابيولوجي مثل التحلل المائي، والتحلل الأولي، البيولوجي واللابيولوجي، والتحلل في البيئات غير المائية، والتحلل السريع المثبت في البيئة. وتتضمن الوثيقة التوجيهية توجيهات خاصة لتفسير البيانات (المرفق ٩).

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

٤-١-١-٧ *اعتبارات أخرى*

٤-١-١-٧-١ يقوم النظام المنسق لتصنيف المواد وفقاً للخطورة التي تمثلها على البيئة المائية على أساس دراسة النظم القائمة المبينة في ٤-١-١-٧-٣. ويمكن دراسة البيئة المائية من حيث الكائنات المائية التي تعيش في الماء، والنظام البيئي المائي الذي تمثل هذه الكائنات جزءاً منه. ولا يتناول الاقتراح حتى هذا المدى الملوثات البيئية التي قد تكون هناك حاجة إلى دراسة تأثيراتها فيما يتجاوز البيئة المائية، من قبيل التأثير في صحة البشر وما إلى ذلك. وعليه، فإن أساس تعيين الخطر هو السمية المائية للمادة، رغم أن هذا يمكن أن يعدل بمعلومات إضافية عن صورة التحلل والتراكم البيولوجي.

٤-١-١-٧-٢ وبينما صمم مخطط التصنيف لينطبق على جميع المواد والمخاليط، فإن من المسلم به بالنسبة لبعض المواد، مثل الفلزات، والمواد القليلة الذوبان، وما إلى ذلك، بعض التوجيهات الخاصة. وقد أُعدت وثيقتان توجيهيتان (انظر المرفق ٩ والمرفق ١٠) لتغطية مسائل من قبيل تفسير البيانات وتطبيق المعايير المبينة أدناه على هذه المجموعات من المواد. وبالنظر إلى تعقيد هذا التأثير السمي واتساع مجال تطبيق النظام، تعتبر الوثائق التوجيهية عنصراً مهماً في تطبيق المخطط المنسق.

٤-١-١-٧-٣ وأُولي اهتمام لنظم التصنيف القائمة كما هي مستخدمة حالياً، بما فيها نظام الاتحاد الأوروبي للتزويد والاستخدام، والإجراءات المنقحة لتقييم الخطورة GESAMP، ونظام المنظمة البحرية الدولية للملوثات البحرية، والنظام الأوروبي للنقل الطرقي والسكك الحديدية (ADR/RID)، والنظامان الكندي والأمريكي لمبيدات الآفات، والنظام الأمريكي للنقل البري. ويعتبر النظام المنسق مناسباً للاستخدام للبضائع المعبأة في كل من نظم التزويد والاستخدام، والنقل المتعدد الوسائط، ويمكن استخدام عناصر منه لنقل السوائب بالطرق البرية والنقل البحري للسوائب في إطار MARPOL 73/78 Annex II بقدر ما يستخدم هذا النظام بارامتر السمية المائية.

٤-١-٢ معايير تصنيف المواد

٤-١-٢-١ في حين أن نظام التصنيف المنسق يتألف من ثلاث فئات تصنيف للسمية الحادة وأربع فئات للسمية المزمنة، فإن الجزء الأساسي من النظام المنسق لتصنيف المواد يتألف من ثلاث فئات تصنيف للسمية الحادة وثلاث فئات للسمية المزمنة (انظر الجدول ٤-١-١ (أ) و(ب)). وتطبق فئات تصنيف السمية الحادة والمزمنة بصورة منفصلة. وتحدد معايير تصنيف مادة ما في فئات السمية الحادة ١ إلى ٣ على أساس بيانات السمية الحادة فقط (ت ف.ه أو ت ق.ه). أما معايير تصنيف مادة ما في فئات السمية المزمنة ١ إلى ٣ فتتبع نهجاً مرحلياً خطوته الأولى هي تحديد ما إذا كانت المعلومات المتاحة عن السمية المزمنة تستحق التصنيف كخطر طويل الأمد. وفي حالة عدم توافر بيانات ملائمة للسمية المزمنة، فإن الخطوة التالية هي الجمع بين نوعين من المعلومات، أي بيانات السمية الحادة وبيانات المصير البيئي (بيانات التحلل البيولوجي والتراكم البيولوجي) (انظر الشكل ٤-١-١).

٤-١-٢-٢ استحدث النظام أيضاً تصنيفاً من نوع "شبكة الأمان" (فئة السمية المزمنة ٤) لاستخدامها عندما لا تسمح البيانات المتاحة بإجراء تصنيف بموجب المعايير الرسمية ولكن تتوفر مع ذلك بعض مبررات القلق. والمعايير الدقيقة غير محددة باستثناء واحد: تصنف المواد القليلة الذوبان في الماء، التي لم يمكن إثبات أية سمية لها، إذا كانت هذه المواد لا تتحلل بسرعة، وإذا كانت تُظهر قدرة على التراكم البيولوجي. ويُرى أنه بالنسبة للمواد القليلة الذوبان، لا يمكن أن تقيّم السمية بشكل صحيح في الاختبارات القصيرة الأمد وذلك بسبب انخفاض مستويات التعرض واحتمال بطء امتصاص الكائن العضوي للمادة. ولا يكون التصنيف مبرّراً إذا أمكن إثبات أن المادة لا تتطلب تصنيفا من حيث الخطورة المائية طويلة الأمد.

٤-١-٢-٣ والمواد ذات السمية الحادة التي تقل بكثير عن ١ مغم/ل أو سمية مزمنة تقل بكثير عن ٠,١ مغم/ل (إذا لم تكن سريعة التحلل) وعن ٠,٠١ مغم/ل (إذا كانت سريعة التحلل) تسهم في سمية المخلوط بوصفها مكونات مخلوط حتى في حالة انخفاض تركيزها وينبغي زيادة ترجيحها عند تطبيق طريقة الجمع (انظر الملاحظة ٢ المتعلقة بالجدول ٤-١-١ والفقرة ٤-١-٣-٥-٥-٥).

٤-١-٢-٤ وتوصف المواد التي تصنف بموجب المعايير التالية (الجدول ٤-١-١). بأنها "خطرة على البيئة المائية". وتصف هذه المعايير فئات التصنيف بالتفصيل. وهي مبينة في شكل تخطيطي بإيجاز في الجدول ٤-١-٢.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الجدول ٤-١-١: فئات خطورة المواد الخطرة على البيئة المائية *(الملاحظة ١)*

(أ) **الخطورة المائية الحادة (قصيرة الأمد)**

الفئة الحادة ١: *(الملاحظة ٢)*	
٩٦ ساعة ت ق.$_{٥٠}$ (للأسماك)	≤ ١ مغم/ل و/أو
٤٨ ساعة ت ف.$_{٥٠}$ (للقشريات)	≤ ١ مغم/ل و/أو
٧٢ أو ٩٦ ساعة ت ف ن.$_{٥٠}$ (للطحالب أو نباتات مائية أخرى)	≤ ١ مغم/ل *(الملاحظة ٣)*
قد تقسم بعض السلطات التنظيمية الفئة ١ للسمية الحادة لإدراج مجموعة أدنى عند قيمة ت(ف)ق.$_{٥٠}$ < ٠,١ مغم/ل	
الفئة الحادة ٢:	
٩٦ ساعة ت ق.$_{٥٠}$ (للأسماك)	> ١ ولكن ≤ ١٠ مغم/ل و/أو
٤٨ ساعة ت ف.$_{٥٠}$ (للقشريات)	> ١ ولكن ≤ ١٠ مغم/ل و/أو
٧٢ أو ٩٦ ساعة ت ف ن.$_{٥٠}$ (للطحالب أو نباتات مائية أخرى)	> ١ ولكن ≤ ١٠ مغم/ل *(الملاحظة ٣)*
الفئة الحادة ٣:	
٩٦ ساعة ت ق.$_{٥٠}$ (للأسماك)	> ١٠ ولكن ≤ ١٠٠ مغم/ل و/أو
٤٨ ساعة ت ف.$_{٥٠}$ (للقشريات)	> ١٠ ولكن ≤ ١٠٠ مغم/ل و/أو
٧٢ أو ٩٦ ساعة ت ف ن.$_{٥٠}$ (للطحالب أو نباتات مائية أخرى)	> ١٠ ولكن ≤ ١٠٠ مغم/ل *(الملاحظة ٣)*
قد توسع بعض السلطات التنظيمية هذا النطاق إلى أبعد من قيمة ت(ف)ق.$_{٥٠}$ ١٠٠ مغم/ل عن طريق إدراج فئة أخرى.	

(ب) **الخطورة المائية طويلة الأمد** *(انظر أيضاً الشكل ٤-١-١)*

'١' مواد غير قابلة للتحلل بسرعة (الملاحظة ٤) ويتوفر عنها بيانات ملائمة عن السمية المزمنة

الفئة المزمنة ١: *(الملاحظة ٢)*	
NOEC أو ت ف$_{س}$ مزمن (للأسماك)	≤ ٠,١ مغم/ل و/أو
NOEC أو ت ف$_{س}$ مزمن (للقشريات)	≤ ٠,١ مغم/ل و/أو
NOEC أو ت ف$_{س}$ مزمن (للطحالب أو نباتات مائية أخرى)	≤ ٠,١ مغم/ل
الفئة المزمنة ٢:	
NOEC أو ت ف$_{س}$ مزمن (للأسماك)	≤ ١ مغم/ل و/أو
NOEC أو ت ف$_{س}$ مزمن (للقشريات)	≤ ١ مغم/ل و/أو
NOEC أو ت ف$_{س}$ مزمن (للطحالب أو نباتات مائية أخرى)	≤ ١ مغم/ل

'٢' مواد قابلة للتحلل بسرعة (الملاحظة ٤) ويتوفر عنها بيانات ملائمة عن السمية المزمنة

الفئة المزمنة ١: *(الملاحظة ٢)*	
NOEC أو ت ف$_{س}$ مزمن (للأسماك)	≤ ٠,٠١ مغم/ل و/أو
NOEC أو ت ف$_{س}$ مزمن (للقشريات)	≤ ٠,٠١ مغم/ل و/أو
NOEC أو ت ف$_{س}$ مزمن (للطحالب أو نباتات مائية أخرى)	≤ ٠,٠١ مغم/ل
الفئة المزمنة ٢:	
NOEC أو ت ف$_{س}$ مزمن (للأسماك)	≤ ٠,١ مغم/ل و/أو
NOEC أو ت ف$_{س}$ مزمن (للقشريات)	≤ ٠,١ مغم/ل و/أو
NOEC أو ت ف$_{س}$ مزمن (للطحالب أو نباتات مائية أخرى)	≤ ٠,١ مغم/ل
الفئة المزمنة ٣:	
NOEC أو ت ف$_{س}$ مزمن (للأسماك)	≤ ١ مغم/ل و/أو
NOEC أو ت ف$_{س}$ مزمن (للقشريات)	≤ ١ مغم/ل و/أو
NOEC أو ت ف$_{س}$ مزمن (للطحالب أو نباتات مائية أخرى)	≤ ١ مغم/ل

(تابع في الصفحة التالية)

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الجدول ٤-١-١: فئات خطورة المواد الخطرة على البيئة المائية *(الملاحظة ١) (تابع)*

"٣" مواد لا يتوفر عنها بيانات ملائمة عن السمية المزمنة

الفئة المزمنة ١: *(الملاحظة ٢)*

٩٦ ساعة أو ت ق.$_{٥}$ مزمن (للأسماك)	≤ ١ مغم/ل و/أو
٤٨ ساعة أو ت ف.$_{٥}$ مزمن (للقشريات)	≤ ١ مغم/ل و/أو
٧٢ ساعة أو ت ف ن.$_{٥}$ مزمن (للطحالب أو نباتات مائية أخرى)	≤ ١ مغم/ل *(الملاحظة ٣)*

والمادة ليست سريعة التحلل و/أو قيمة معامل التركيز البيولوجي (BCF) المعين عملياً ≥ ٥٠٠ (أو، إن لم تكن موجود، لو ك$_{أوم}$ ≥ ٤). *(انظر الملاحظتان ٤ و٥)*

الفئة المزمنة ٢:

٩٦ ساعة ت ق.$_{٥}$ (للأسماك)	> ١ ولكن ≤ ١٠ مغم/ل و/أو
٤٨ ساعة ت ف.$_{٥}$ (للقشريات)	> ١ ولكن ≤ ١٠ مغم/ل و/أو
٧٢ أو ٩٦ ساعة ت ف ن.$_{٥}$ (للطحالب أو نباتات مائية أخرى)	> ١ ولكن ≤ ١٠ مغم/ل *(الملاحظة ٣)*

والمادة ليست سريعة التحلل و/أو قيمة معامل التركيز البيولوجي (BCF) المعين عملياً ≥ ٥٠٠ (أو، إن لم تكن موجود، لو ك$_{أوم}$ ≥ ٤). *(انظر الملاحظتان ٤ و٥)*

الفئة المزمنة ٣:

٩٦ ساعة ت ق.$_{٥}$ (للأسماك)	> ١٠ ولكن ≤ ١٠٠ مغم/ل و/أو
٤٨ ساعة ت ف.$_{٥}$ (للقشريات)	> ١٠ ولكن ≤ ١٠٠ مغم/ل و/أو
٧٢ أو ٩٦ ساعة ت ف ن.$_{٥}$ (للطحالب أو نباتات مائية أخرى)	> ١٠ ولكن ≤ ١٠٠ مغم/ل *(الملاحظة ٣)*

والمادة ليست سريعة التحلل و/أو قيمة معامل التركيز البيولوجي (BCF) المعين عملياً ≥ ٥٠٠ (أو، إن لم تكن موجود، لو ك$_{أوم}$ ≥ ٤). *(انظر الملاحظتان ٤ و٥)*

(ج) تصنيف "شبكة الأمان"

الفئة المزمنة ٤:

تصنف في هذه الفئة المواد القليلة الذوبان التي لم تسجل لها سمية حادة عند مستويات تصل إلى قابلية الذوبان في الماء، ولا تتحلل بسرعة ولها قيمة لو ك$_{أوم}$ ≥ ٤، وتظهر قدرة على التراكم البيولوجي، ما لم توجد أدلة علمية أخرى توضح أن التصنيف غير ضروري. وينبغي أن تتضمن هذه الأدلة قيمة معينة تحدد تجريبياً لمعامل التركيز البيولوجي (BCF) <٥٠٠، أو التركيزات بدون تأثير ملحوظ لسمية مزمنة (NOECs) > ١ مغم/ل، أو دليل على التحلل السريع في البيئة.

الملاحظة ١: *تختبر الأسماك والقشريات والطحالب باعتبارها أنواعاً تمثل نطاقاً من المستويات والمجموعات التصنيفية للتغذية، وطرائق اختبار هذه الأنواع على درجة عالية من التوحيد القياسي. ومع ذلك قد تدرس البيانات التي تتعلق بكائنات أخرى شريطة أن تمثل كائنات مكافئة وتأثيرات مقيسة في الاختبار.*

الملاحظة ٢: *عند تصنيف المواد في الفئة السمية الحادة ١ و/أو الفئة السمية المزمنة ١، من الضروري الإشارة في الوقت نفسه إلى عامل ضرب M مناسب (انظر ٤-١-٣-٥-٥-٥) لتطبيق طريقة الجمع.*

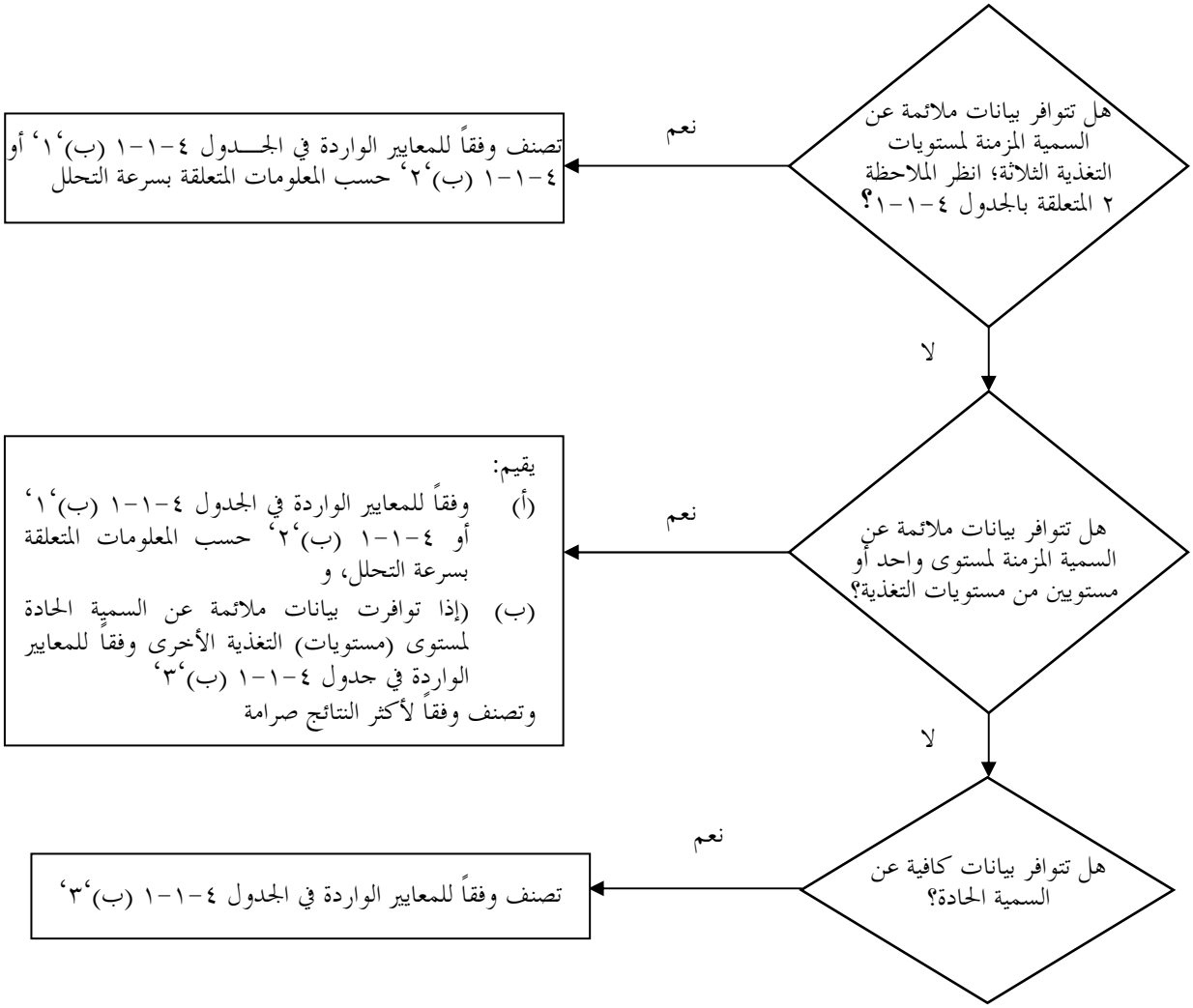
الملاحظة ٣: *عند انخفاض السمية للطحالب ت ف ن.$_{٥}$ [= ت ف.$_{٥}$ (معدل نمو)] أكثر من ١٠٠ ضعف تحت ثاني أكثر كائن حساس وينتج عن ذلك تصنيف قائم على هذا التأثير وحده، ينبغي إيلاء اعتبار لما إذا كانت هذه السمية ممثلة للسمية في النباتات المائية. وعندما يمكن إثبات أن الحال ليس كذلك، يلزم الاستعانة برأي خبير مختص للبت فيما إذا كان يمكن تطبيق تصنيف معين. وينبغي أن يوضع التصنيف على أساس قيمة ت ف ن.$_{٥}$. وعند عدم تحديد أساس تعيين قيمة ت ف.$_{٥}$ وعدم وجود تسجيل لقيمة ت ف ن .$_{٥}$، ينبغي أن يوضع التصنيف على أساس أدنى قيمة متاحة لـ ت ف.$_{٥}$.*

الملاحظة ٤: *يستند عدم وجود قابلية للتحلل السريع إلى عدم وجود قابلية للتحلل البيولوجي السهل أو إلى دليل آخر لعدم وجود تحلل سريع. وفي حالة عدم توفر بيانات مفيدة عن القابلية للتحلل، سواء المحددة في تجريبياً أو التقديرية، ينظر إلى المادة بوصفها غير قابلة للتحلل بسرعة.*

الملاحظة ٥: *إمكانية التراكم البيولوجي على أساس قيمة مشتقة بالتجربة لمعامل التركيز البيولوجي ≤ ٥٠٠، أو في حالة عدم وجود هذا المعامل، تكون قيمة لو ك$_{أوم}$ ≤ ٤ شريطة أن تكون هذه القيمة دليلاً مناسباً لقدرة المادة على التراكم البيولوجي. وتفضل القيم المقيسة للوغاريتم لوك$_{أوم}$ على القيم التقديرية، وتفضل القيم المقيسة لمعامل التركز البيولوجي (BCF) على قيم لو ك$_{أوم}$.*

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الشكل ٤-١-١: فئات الخطورة طويلة الأمد للمواد على البيئة المائية



٤-١-٢-٥ ويعترف نظام التصنيف بأن الخطر الأساسي المتأصل بالنسبة للكائنات العضوية المائية يتمثل في السمية الحادة والمزمنة على حد سواء، اللتين تتصف بهما مادة ما، وتتحدد الأهمية النسبية لهذين النوعين من السمية حسب اللائحة التنظيمية المحددة السارية. ويمكن التمييز بين الخطر الحاد والخطر الطويل الأمد، ولذلك تتحدد فئات خطر منفصلة لكل من الخاصيتين في شكل تدرج في مستوى الخطر المعين. وفي العادة تستخدم أدنى قيم متاحة للسمية بين مختلف مستويات التغذية (الأسماك والقشريات والطحالب) وفيها لتعيين فئة (فئات) الخطر المناسبة. وقد تكون هناك حالات، مع ذلك، قد يستخدم فيها نهج وزن الأدلة. وبيانات السمية الحادة هي أسهل بيانات متاحة والاختبارات المستخدمة لتعيينها هي الأكثر توحيداً قياسياً.

٤-١-٢-٦ وتمثل السمية الحادة خاصية أساسية في تعيين الخطر عندما يحتمل أن يؤدي نقل كميات كبيرة من المادة إلى أخطار قصيرة الأمد تسببها الحوادث أو حالات الانسكاب الكبيرة. وهكذا تعين فئات خطر حتى قيم ت(ف)ق٥٠ مقدارها ١٠٠ مغم/ل رغم أنه قد تستخدم فئات تصل إلى ١ ٠٠٠ مغم/ل في إطار بعض اللوائح التنظيمية. ويمكن تقسيم الفئة الحادة ١ إلى فئات فرعية لتشمل فئة إضافية للسمية الحادة تكون فيها قيمة ت(ف)ق٥٠ ≤ ١,٠ مغم/ل في بعض اللوائح التنظيمية من قبيل الفئة المحددة في MARPOL 73/78 Annex II. ويتوقع أن يقتصر استخدامها على اللوائح التنظيمية لنقل السوائب.

٤-١-٢-٧ وفيما يتعلق بالمواد المعبأة يعتبر أن الخطر الرئيسي يحدد بالسمية المزمنة، على رغم أن السمية الحادة عند مستويات ت(ف)ق٥٠ ≤ ١ مغم/ل تعتبر خطرة أيضاً. وتعتبر مستويات المواد حتى ١مغم/ل ممكنة الحدوث في البيئة المائية عقب الاستخدام العادي وتصريف النفايات. أما مستويات السمية الأعلى من هذا، فإنه يعتبر أن السمية الحادة لا تصف في حد ذاتها الخطر الأساسي الذي ينشأ من وجود تركيزات منخفضة تسبب تأثيرات على مدى فترة زمنية أطول. وهكذا يعين عدد من فئات الخطورة توضع على أساس مستويات السمية المائية المزمنة. ومع ذلك لا تتوفر بيانات للسمية المزمنة لمواد كثيرة، وفي هذه الحالات يلزم

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

استخدام البيانات المتاحة عن السمية الحادة لتقدير هذه الخاصية. ويمكن استخدام الخواص المتأصلة لانعدام القابلية للتحلل السريع و/أو وجود قدرة على التركيز البيولوجي بالترافق مع السمية الحادة من أجل تصنيف مادة ما في فئة خطورة السمية الطويلة الأمد. وحيثما تتاح بيانات عن السمية المزمنة تظهر تركيزات فعالة بدون تأثير ملحوظ أعلى من قابلية الذوبان في الماء أو أعلى من ١ مغم/ل، فإن ذلك يشير إلى أنه لا يلزم تصنيف المادة في أي فئة من فئات الخطورة الطويلة الأمد المزمنة من ١ إلى ٣. وبالمثل، بالنسبة للمواد التي تعطي قيم ت(ف)ق.ه > ١٠٠ مغم/ل، لا تعتبر السمية كافية لتبرير التصنيف وفقاً لمعظم اللوائح التنظيمية.

٤-١-٢-٨ وهناك اعتراف بأهداف التصنيف في نظام MARPOL 73/78 Annex II الذي يغطي نقل الكميات السائبة في السفن الصهريجية، وتتضمن هذه الأهداف تنظيم عمليات التفريغ من السفن وتعيين أنواع السفن المناسبة. وهي تتجاوز إلى مدى أبعد حماية النظم البيئية المائية، رغم أن هذه الحماية مشمولة أيضاً بشكل واضح. وهكذا يمكن استخدام فئات خطر إضافية لمراعاة عوامل مثل الخواص الفيزيائية – الكيميائية والسمية للثدييات.

٤-١-٢-٩ *السمية المائية*

٤-١-٢-٩-١ تختبر الأسماك والقشريات والطحالب باعتبارها كائنات تمثل نطاقاً من المستويات والمجموعات التصنيفية للتغذية، وطرائق اختبار هذه الكائنات على درجة عالية من التوحيد القياسي. ومع ذلك قد تدرس البيانات التي تتعلق بكائنات أخرى شريطة أن تمثل كائنات مكافئة وتأثيرات مقيسة في الاختبار. واختبار تثبيط نمو الطحالب هو اختبار للسمية المزمنة، لكن قيم ت ف.ه تعامل كقيمة للسمية الحادة لأغراض التصنيف. وينبغي عادة أن توضع قيمة ت ف.ه هذه على أساس تثبيط معدل النمو. أما إذا لم تتوفر سوى قيمة ت ف.ه بالاستناد إلى الانخفاض في الكتلة الحيوية، أو عندما لا يذكر نوع القيمة المسجلة للتركيز الفعال ت ف.ه، فإن هذه القيمة يمكن أن تستخدم بالأسلوب نفسه.

٤-١-٢-٩-٢ وينطوي اختبار السمية المائية بطبيعته على قابلية ذوبان المادة موضع الاختبار في الأوساط المائية المستخدمة والمحافظة على تركيز ثابت متوافر بيولوجياً للتعرض طوال مدة الاختبار. ويصعب اختبار بعض المواد بالطرائق القياسية، ولذلك سوف توضع توجيهات خاصة لتفسير بيانات هذه المواد وكيفية استخدام البيانات عند تطبيق معايير التصنيف.

٤-١-٢-١٠ *التراكم البيولوجي*

يؤدي التراكم البيولوجي للمواد في الكائنات المائية إلى تأثيرات سمية على مدى فترات زمنية أطول حتى إذا كانت التركيزات الفعلية للمادة منخفضة. وتحدد القدرة على التراكم البيولوجي بالتوزع بين ع – أوكتانول والماء. وهناك دعم علمي كبير في الدراسات المنشورة للعلاقة بين معامل توزع المادة العضوية وتركيزها البيولوجي مقيساً بمعامل التركيز البيولوجي في الأسماك. وتستخدم قيمة حدية للوغاريتم لو ك$_{أو م}$ (log k_{ow}) ≤ ٤ فقط لتعيين المواد التي تتوفر لها قدرة حقيقية على التركيز البيولوجي. واعترافاً بأن لو ك$_{أو م}$ ليس بارامتراً بديلاً تاماً لقيمة مقيسة لمعامل التركيز البيولوجي، تُعطَى الأولوية دائماً للقيمة المقيسة. ويعتبر معامل مقداره < ٥٠٠ للتركيز البيولوجي في الأسماك مؤشراً لانخفاض مستوى التركيز البيولوجي. ويمكن ملاحظة بعض العلاقات بين السمية المزمنة والقدرة على التراكم البيولوجي، حيث إن السمية ترتبط بتحمل الجسم.

٤-١-٢-١١ *قابلية التحلل السريع*

٤-١-٢-١١-١ يمكن أن تزول المواد السريعة التحلل من البيئة بسرعة. وبينما يمكن أن تحدث تأثيرات، ولا سيما في حالات الانسكاب أو الحوادث، تكون هذه التأثيرات موضعية وقصيرة الأمد. وانعدام التحلل السريع في البيئة يمكن أن يعني أن المادة الموجودة في الماء تكون قادرة على إحداث سمية على مدى زماني ومكاني واسعين. وتستخدم إحدى وسائل إثبات سرعة التحلل اختبارات الفحص للتحلل البيولوجي المصممة لتعيين ما إذا كانت مادة ما "سهلة التحلل البيولوجي". وهكذا، فإن المادة التي تجتاز اختبارات الفحص هذه هي مادة يرجح أن تكون "سريعة" التحلل في البيئة المائية، وبذلك لا يرجح أن تكون مستديمة. غير أن الإخفاق في اختبارات الفحص لا يعني بالضرورة أن المادة لن تتحلل بسرعة في البيئة. وهكذا، أُضيف معيار آخر يتيح استخدام البيانات لإظهار أن المادة لم تتحلل بالفعل سواء بالطريق البيولوجي أو اللابيولوجي في البيئة المائية بنسبة تزيد على ٧٠ في المائة خلال ٢٨ يوماً. وعليه، فإنه إذا لم يمكن إثبات التحلل تحت الظروف البيئية الواقعية، يكون تعريف "قابلية التحلل السريع" قد تم استيفاؤه. وتتوفر بيانات كثيرة للتحلل في شكل أعمار نصفية للتحلل، وهذه أيضاً يمكن أن تستخدم في تعيين التحلل السريع. وترد في الوثيقة التوجيهية بالمرفق ٩ تفاصيل أكثر تتعلق بتفسير هذه البيانات. وتقيس بعض الاختبارات التحلل البيولوجي النهائي للمادة، أي بلوغ التمعدن الكامل للمادة. ولا يفيد التحلل البيولوجي الأولي عادة في إثبات قابلية التحلل السريع ما لم يثبت أن نواتج التحلل لا تستوفي معايير التصنيف كمواد خطرة على البيئة المائية.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

٤-١-٢-١١-٢ ولا بد من الاعتراف بأن التحلل البيئي قد يكون بيولوجياً أو لا بيولوجي (بالتحلل بالماء مثلاً) وتظهر المعايير المستخدمة هذه الحقيقة. وبالمثل، لا بد من الاعتراف بأن معايير حدوث التحلل البيولوجي السهل في اختبارات منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي لا يعني أن المادة لن تتحلل بسرعة في البيئة الطبيعية. وهكذا فإنه حيثما يمكن ظهور مثل هذا التحلل السريع ينبغي أن تعتبر المادة قابلة للتحلل السريع. ويمكن النظر في التحلل المائي إذا كانت نواتج التحلل المائي لا تستوفي معايير التصنيف في فئات المواد الخطرة على البيئة المائية. ويرد أدناه تعريف محدد لقابلية التحلل السريع. وقد ينظر أيضاً في أدلة أخرى على التحلل السريع في البيئة وقد تكون لها أهمية خاصة حيثما تكون المواد ذات تأثير مثبط للنشاط الميكروبي في مستويات التركيز المستخدمة في الاختبار القياسي. وتتضمن الوثيقة التوجيهية بالمرفق ٩ نطاق البيانات المتاحة وتوجيهات لتفسيرها.

٤-١-٢-١١-٣ وتعتبر المواد قابلة للتحلل السريع في البيئة إذا استوفت المعايير التالية:

(أ) إذا تم بلوغ مستويات التحلل التالية في دراسات التحلل البيولوجي السريع خلال مدة ٢٨ يوماً؛

'١' اختبارات على أساس الكربون العضوي الذائب: ٧٠ في المائة؛

'٢' اختبارات على أساس استنفاد الأكسجين أو تكوّن ثاني أكسيد الكربون: ٦٠ في المائة من الحدود النظرية القصوى؛

ولا بد من بلوغ هذه المستويات من التحلل البيولوجي خلال ١٠ أيام من بدء التحلل الذي تحدد نقطته بالزمن الذي يحدث عنده تحلل ١٠ في المائة من المادة، ما لم تحدد المادة بوصفها مادة معقدة متعددة المكونات ذات عناصر متشابهة تركيبياً. وفي هذه الحالة، وفي حالة وجود ما يبرر ذلك بصورة كافية، يمكن التخلي عن شرط العشرة أيام وتطبيق مستوى القبول بعد ٢٨ يوماً حسبما هو مبين بالمرفق ٩ (م٩-٤-٢-٢-٣)؛

(ب) إذا كانت نسبة الطلب الكيميائي الحيوي من الأكسجين في ٥ أيام (BOD_5)/الطلب الكيميائي من الأكسجين COD ≤ ٠,٥ في الحالات التي تتوفر فيها بيانات الطلبين فقط؛ أو

(ج) في حالة توفر أدلة علمية مقنعة أخرى تظهر أن المادة يمكن أن تحلل (بيولوجياً و/أو لابيولوجي) في البيئة المائية إلى مستوى > ٧٠ في المائة خلال مدة ٢٨ يوماً.

٤-١-٢-١٢ *المركبات غير العضوية والفلزات*

٤-١-٢-١٢-١ بالنسبة للمركبات غير العضوية والفلزات، فإن مفهوم قابلية التحلل كما هو مطبق على المركبات العضوية محدود الدلالة أو بلا دلالة. وبدلا من ذلك فإن المادة يمكن أن تتحول بالعمليات البيئية الطبيعية ونتج زيادة أو نقص في التوافر البيولوجي للأنواع السمية. وبالمثل، فإن استخدام بيانات التراكم البيولوجي ينبغي أن يجري بحرص. وستُوفّر توجيهات محددة بشأن كيفية استخدام البيانات المتعلقة بمثل هذه المواد لاستيفاء اشتراطات معايير التصنيف.

٤-١-٢-١٢-٢ والمركبات غير العضوية والفلزات القليلة الذوبان قد تكون ذات سمية حادة أو مزمنة في البيئة المائية تبعاً للسمية المتأصلة للأنواع غير العضوية المتوافرة بيولوجياً ومعدل وكمية هذه الأنواع التي قد تدخل في المحلول. ويتضمن المرفق ١٠ بروتوكول اختبار هذه المواد القليلة الذوبان. ويجب وزن جميع الأدلة في قرار التصنيف. وينطبق هذا بصفة خاصة على المعادن التي تظهر نتائج مختلفة في بروتوكول القابلية للتحول/الذوبان.

٤-١-٢-١٣ استخدام *العلاقات الكمية للتركيب – النشاط (QSARs)*

على حين يفضّل استخدام النتائج التجريبية المستقاة من الاختبارات، فإنه في حالة عدم توفر بيانات تجريبية، يمكن استخدام العلاقات الكمية للتركيب – النشاط المحققة للسمية المائية واللوغاريتم لو كأوم في عملية التصنيف. ويمكن استخدام هذه العلاقات المحققة بدون تعديل المعايير المتفق عليها، إذا كانت تقتصر على مواد كيميائية تم فيها بصورة جيدة وصف طريقة عمل هذه العلاقات وانطباقها عليها. ويفترض أن تكون القيم الموثوق بها المحسوبة للسمية واللوغاريتم لو كأوم عناصر قيّمة في سياق شبكة الأمان. ولا تعتبر العلاقات الكمية للتركيب – النشاط للتنبؤ بالتحلل البيولوجي السهل دقيقة بالقدر الكافي حتى الآن بحيث تصلح للتنبؤ بالتحلل السريع.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

٤-١-٢-١٤ *معايير التصنيف للمواد المبينة في شكل تخطيطي موجز*

الجدول ٤-١-٢: مخطط تصنيف المواد الخطرة على البيئة المائية

فئات التصنيف			
خطر حاد *(الملاحظة ١)*	**خطر طويل الأمد** *(الملاحظة ٢)*		
	توفر بيانات ملائمة عن السمية المزمنة		**عدم توفر بيانات ملائمة عن السمية المزمنة** *(الملاحظة ١)*
	مواد لا تتحلل بسرعة *(الملاحظة ٣)*	**مواد تتحلل بسرعة** *(الملاحظة ٣)*	
الفئة: الحادة ١	**الفئة: المزمنة ١**	**الفئة: المزمنة ١**	**الفئة: المزمنة ١**
ت(ف)ق.ه ≤ ١,٠٠	قيمة التركيز بدون تأثير ملحوظ (NOEC) أو ت ف‌س ≥ ٠,١	قيمة التركيز بدون تأثير ملحوظ (NOEC) أو ت ف‌س ≥ ٠,٠١	ت(ف)ق.ه ≤ ١,٠٠ وعدم تحلل سريع و/أو قيمة عامل التركيز البيولوجي (BCF) ≤ ٥٠٠، أو في حالة عدم وجودها، قيمة لو ك‌أوم ≤ ٤
الفئة: الحادة ٢	**الفئة: المزمنة ٢**	**الفئة: المزمنة ٢**	**الفئة: المزمنة ٢**
١,٠٠ < ت(ف)ق.ه ≤ ١٠,٠	٠,١ < قيمة التركيز بدون تأثير ملحوظ (NOEC) أو ت ف‌س ≥ ١	٠,٠١ < قيمة التركيز بدون تأثير ملحوظ (NOEC) أو ت ف‌س ≥ ٠,١	١,٠٠ < ت(ف)ق.ه ≤ ١٠,٠ وعدم تحلل سريع و/أو قيمة عامل التركيز البيولوجي (BCF) ≤ ٥٠٠، أو في حالة عدم وجودها، قيمة لو ك‌أوم ≤ ٤
الفئة: الحادة ٣		**الفئة: المزمنة ٣**	**الفئة: المزمنة ٣**
١٠,٠٠ < ت(ف)ق.ه ≤ ١٠٠		٠,١ < قيمة التركيز بدون تأثير ملحوظ (NOEC) أو ت ف‌س ≥ ١	١٠,٠ < ت(ف)ق.ه ≤ ١٠٠ وعدم تحلل سريع و/أو قيمة عامل التركيز البيولوجي (BCF) ≤ ٥٠٠، أو في حالة عدم وجودها، قيمة لو ك‌أوم ≤ ٤
	الفئة: المزمنة ٤ *(الملاحظة ٤)* مثال: *(الملاحظة ٥)* لا توجد سمية حادة وعدم وجود تحلل سريع وقيمة عامل التركيز البيولوجي (BCF) ≤ ٥٠٠، أو في حالة عدم وجودها، قيمة لو ك‌أوم ≤ ٤، إلا إذا كانت قيم التركيز بدون تأثير ملحوظ (NOEC) > ١ مغم/ل		

الملاحظة ١: *نطاق السمية الحادة المستندة إلى قيم ت ف.ه أو ت ق.ه بالمغم/ل للأسماك و/أو القشريات و/أو الطحالب أو غيرها من النباتات المائية (أو تقدير العلاقات الكمية للتركيب – النشاط في حالة عدم وجود بيانات تجريبية).*

الملاحظة ٢: *تصنف المواد في مختلف فئات السمية المزمنة ما لم تكن هناك بيانات ملائمة متاحة عن السمية المزمنة لجميع مستويات التغذية الثلاثة أعلى من قابلية الذوبان في الماء أو أعلى من ١ مغم/ل (ملائمة تعني أن البيانات تغطي بصورة كافية نقطة الانتهاء ذات الصلة. وهذا يعني بصفة عامة بيانات الاختبار المقيسة، ولكن تفاديا للاختبار بدون ضرورة، يمكن أن تكون أيضا على أساس كل حالة على حدة بيانات تقديرية مثل العلاقات الكمية للتركيب – النشاط أو في حالات واضحة حكم خبير).*

الملاحظة ٣: *نطاق السمية الحادة المستندة إلى قيم التركيز بدون تأثير ملحوظ أو ت ف.ه المكافئة بالمغم/ل للأسماك أو القشريات أو التدابير الأخرى المعترف بها للسمية المزمنة.*

الملاحظة ٤: *يَستحدث النظام أيضاً تصنيفاً من نوع "شبكة الأمان" (المشار إليها بوصفها فئة السمية المزمنة ٤) لاستخدامها عندما لا تسمح البيانات المتاحة بإجراء تصنيف بموجب المعايير الرسمية ولكن تتوفر مع ذلك بعض دواعي القلق.*

الملاحظة ٥: *في حالة المواد القليلة الذوبان التي لم يمكن إثبات أية سمية حادة لها عند حد القابلية للذوبان، والتي لا تتحلل بسرعة ولها قدرة على التراكم البيولوجي، ينبغي أن تصنف في هذه الفئة إلا إذا أمكن إثبات أن المادة لا تتطلب تصنيفاً للخطورة المائية الطويلة الأمد.*

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

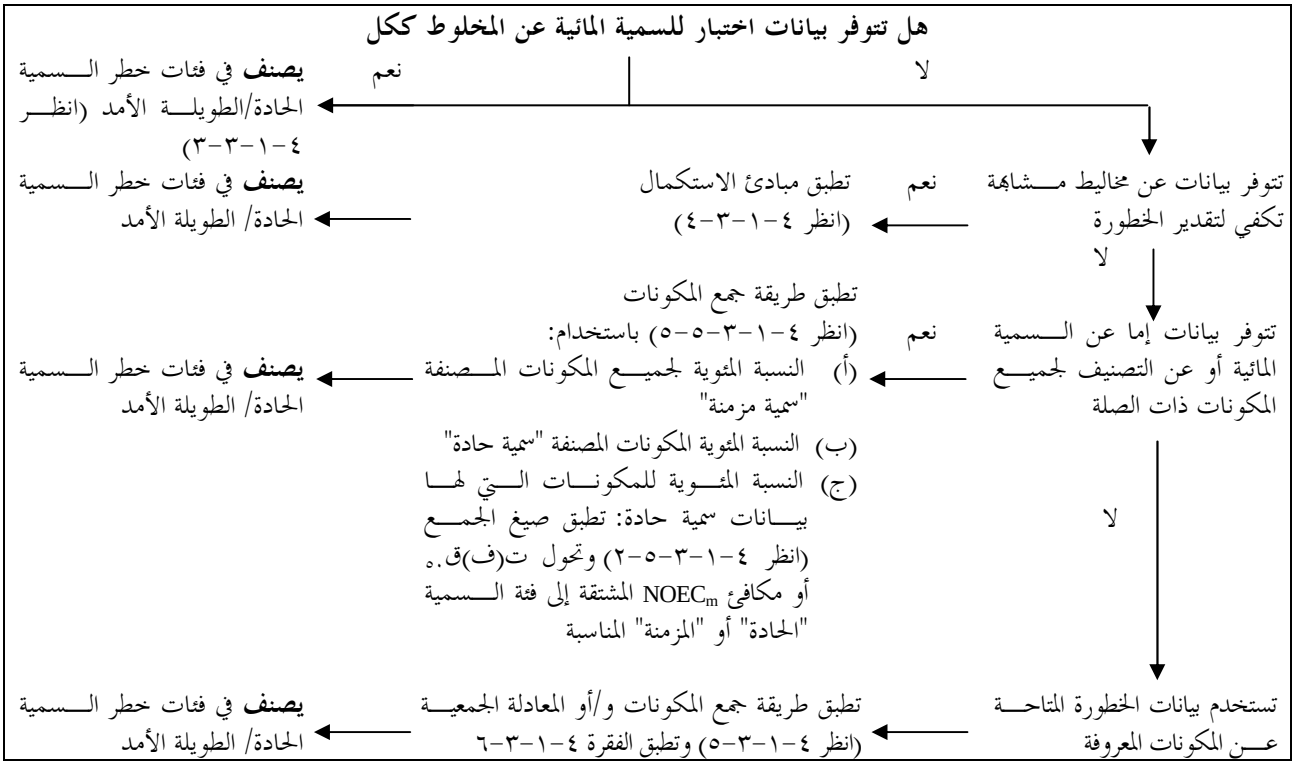
٤-١-٣ معايير تصنيف المخاليط

٤-١-٣-١ يغطي نظام تصنيف المخاليط جميع فئات التصنيف المستخدمة للمواد، أي الفئات الحادة من ١ إلى ٣، والفئات المزمنة من ١ إلى ٤. ومن أجل الاستفادة من جميع البيانات المتاحة لأغراض تصنيف الخطورة البيئية المائية للمخلوط، وضعت الفرضية التالية وهي تطبق عند الاقتضاء.

و"المكونات ذات الصلة" في المخلوط هي المكونات الموجودة بتركيز يساوي أو يزيد على ٠,١ في المائة (نسبة وزنية) بالنسبة للمكونات المصنفة بوصفها حادة و/أو مزمنة ١ وبتركيز يساوي أو يزيد على ١ في المائة (نسبة وزنية) للمكونات الأخرى، إذا لم يفترض (مثلاً، في حالة المكونات شديدة السمية) أن مكوناً ما يوجد بتركيز يقل عن ٠,١ في المائة يمكن أن يظل مهماً لتصنيف المخلوط لتعيين خطره على البيئة المائية.

٤-١-٣-٢ ويتَّبع نهج مرحلي في تصنيف الخطورة على البيئة المائية، ويعتمد على نوع المعلومات المتاحة عن المخلوط نفسه وعن مكوناته. وتتضمن عناصر النهج المرحلي التصنيف على أساس المخاليط المختبرة، والتصنيف على أساس مبادئ الاستكمال، واستخدام طريقة "جمع المكونات المصنفة" و/أو "صيغة الجمع". ويحدد الشكل ٤-١-٢ العملية التي تتبع في التصنيف.

الشكل ٤-١-٢: النهج المرحلي لتصنيف المخاليط من حيث خطورة سميتها الحادة والطويلة الأمد للبيئة المائية



Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

٤-١-٣-٣ *تصنيف المخاليط عند توفر بيانات عن سمية المخلوط بأكمله*

٤-١-٣-٣-١ عندما يكون المخلوط ككل قد اختبر لتحديد سميته المائية، يمكن استخدام هذه المعلومات لتصنيف المخلوط وفقاً للمعايير المتفق عليها للمواد. وينبغي أن يوضع التصنيف عادة على أساس البيانات المتعلقة بالأسماك والقشريات والطحالب/النباتات (انظر ٤-١-١-٣ و٤-١-١-٤). وعندما لا تتوفر بيانات عن السمية الحادة أو المزمنة للمخلوط ككل، ينبغي تطبيق "مبادئ الاستكمال" أو "طريقة الجمع" (انظر الفقرتين ٤-١-٣-٤ و٤-١-٣-٥ ومنطق القرار ٤-١-٥-٢-٢).

٤-١-٣-٣-٢ ويتطلب تصنيف المخاليط في فئات الخطورة الطويلة الأمد معلومات إضافية عن قابليتها للتحلل وفي بعض الحالات التراكم البيولوجي. ولا توجد بيانات لقابلية التحلل والتراكم البيولوجي للمخاليط ككل. ولا تستخدم اختبارات القابلية للتحلل والتراكم البيولوجي للمخاليط حيث يصعب عادة تفسيرها، ولا تكون مثل هذه الاختبارات مفيدة إلا للمواد المفردة.

٤-١-٣-٣-٣ *التصنيف في الفئات الحادة ١ و٢ و٣*

(أ) عندما تتوفر بيانات ملائمة من اختبار السمية الحادة (ت ق.ه أو ت ف.ه) للمخلوط ككل وتظهر أن ت(ف) ق.ه ≥ ١٠٠ مغم/ل:

يصنف المخلوط في الفئة الحادة ١ أو ٢ أو ٣ وفقاً للجدول ٤-١-١(أ)

(ب) عندما تتوفر بيانات من اختبار السمية الحادة (ت ق.ه أو ت ف.ه) للمخلوط ككل وتظهر أن ت(ف) ق.ه > ١٠٠ مغم/ل، أو أعلى من قابلية الذوبان في الماء:

لا توجد حاجة للتصنيف كخطر حاد.

٤-١-٣-٣-٤ *التصنيف في الفئات المزمنة ١ و٢ و٣*

(أ) عندما تتوفر بيانات ملائمة عن السمية المزمنة (ت فس أو التركيز بدون تأثير ملحوظ) للمخلوط ككل وتظهر أن ت ف س أو قيمة التركيز بدون تأثير ملحوظ للمخلوط المختبر ≥ ١ مغم/ل:

'١' يصنف المخلوط في الفئة المزمنة ١ أو ٢ أو ٣ وفقاً للجدول ٤-١-١ (ب)'٢' (سريع التحلل) إذا كانت المعلومات المتاحة تسمح باستنتاج أن جميع مكونات المخلوط ذات الصلة تتحلل بسرعة؛

'٢' يصنف المخلوط في الفئة المزمنة ١ أو ٢ أو ٣ في جميع الحالات الأخرى وفقاً للجدول ٤-١-١ (ب)'١' (لا تتحلل بسرعة)؛

(ب) عندما تتوفر بيانات ملائمة عن السمية المزمنة (ت فس أو التركيز بدون تأثير ملحوظ) للمخلوط ككل وتظهر أن قيمة (قيم) ت فس أو قيمة (قيم) التركيز بدون تأثير ملحوظ للمخلوط المختبر > ١ مغم/ل أو أعلى من قابلية الذوبان في الماء:

لا حاجة للتصنيف كخطر طويل الأمد، ما لم يكن هناك أسباب تدعو للقلق.

٤-١-٣-٣-٥ *التصنيف في الفئة المزمنة ٤*

إذا كانت هناك على الرغم من ذلك أسباب تدعو للقلق:

يصنف المخلوط في الفئة المزمنة ٤ (تصنيف شبكة الأمان) وفقاً للجدول ٤-١-١(ج).

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

٤-١-٣-٤ *تصنيف المخاليط عند عدم توفر بيانات عن سمية المخلوط بأكمله: مبادئ الاستكمال*

٤-١-٣-٤-١ عندما يكون المخلوط نفسه غير مختبر لتحديد خطره على البيئة المائية، لكن تتوفر بيانات كافية عن المركبات المفردة وعن مخاليط مشابهة مختبرة تسمح بوصف خطورة المخلوط بصورة ملائمة، فإنه يمكن استخدام هذه البيانات وفقاً لقواعد الاستكمال التالية المتفق عليها. وهذا يضمن أن تستخدم عملية التصنيف البيانات المتاحة إلى أقصى حد ممكن في وصف خطورة المخلوط بدون الحاجة إلى إجراء اختبار إضافي على الحيوانات.

٤-١-٣-٤-٢ *التخفيف*

عند تكوين مخلوط جديد بتخفيف مخلوط مختبر أو مادة مختبرة بمادة تخفيف مصنفة في فئة خطورة مائية مكافئة أو أدنى من المكون الأقل سمية ولا يتوقع أن تؤثر في السمية المائية للمكونات الأخرى، عندئذ يمكن تصنيف المخلوط الناتج في فئة معادلة للمادة أو المخلوط الأصلي المختبر. وكإجراء بديل، يمكن تطبيق الطريقة المبينة في ٤-١-٣-٥.

٤-١-٣-٤-٣ *دفعات الإنتاج*

يمكن افتراض أن فئة تصنيف الخطر المائي لدفعة إنتاج مختبرة من مخلوط ما مكافئة بصورة أساسية لفئة دفعة إنتاج أخرى غير مختبرة من المنتج التجاري نفسه عندما يكون قد أنتجها أو أشرف على إنتاجها الصانع نفسه، ما لم يكن هناك ما يدعو إلى الاعتقاد بأنه يوجد تغيير واضح غيَّر من فئة تصنيف الخطر المائي. وفي هذه الحالة يلزم عمل تصنيف جديد.

٤-١-٣-٤-٤ *تركيز المخاليط التي صنفت في أشد فئات التصنيف (المزمنة ١ والحادة ١)*

في حالة زيادة تركيز مخلوط مختبر مصنف بالفعل في الفئة المزمنة ١ و/أو الفئة الحادة ١، أو به مكونات مصنفة في الفئة المزمنة ١، أو الفئة الحادة ١، فإن المخلوط غير المختبر الأكثر تركيزاً يصنَّف في فئة تصنيف المخلوط الأصلي المختبر بدون إجراء اختبار إضافي.

٤-١-٣-٤-٥ *الاستكمال داخل فئة سمية واحدة*

في حالة وجود ثلاثة مخاليط (ألف وباء وجيم) ذات مكونات متطابقة، وخضع المخلوطان ألف وباء للاختبار ويقعان في فئة السمية ذاتها، والمخلوط جيم غير المختبر يحتوي المكونات ذاتها النشطة من حيث السمومية كالمخلوطين ألف وباء، ولكن بتركيزات متوسطة بين تلك المكونات في المخلوطين ألف وباء، يفترض أن يقع المخلوط جيم في فئة السمية ذاتها مثل ألف وباء.

٤-١-٣-٤-٦ *المخاليط المتشابهة بصورة رئيسية*

في حالة ما يلي:

(أ) وجود مخلوطين: '١' ألف + باء؛
'٢' جيم + باء؛

(ب) تركيز المكون باء هو أساساً نفسه في المخلوطين؛

(ج) تركيز المكون ألف في المخلوط '١' يساوي تركيز المكون جيم في المخلوط '٢'؛

(د) تتوفر بيانات عن الخطورة المائية للمكونين ألف وجيم وهما متكافئان بصورة رئيسية، أي أنهما في فئة الخطورة ذاتها ولا يتوقع أن يؤثرا في السمية المائية للمكون باء.

وإذا كان المخلوط '١' أو '٢' مصنفاً بالفعل على أساس بيانات الاختبار، عندئذ يمكن تصنيف المخلوط الآخر في نفس فئة الخطورة.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

٤-١-٣-٥ *تصنيف المخاليط عند توفر بيانات عن السمية لجميع أو بعض مكونات المخلوط فقط*

٤-١-٣-٥-١ يوضع تصنيف مخلوط ما على أساس جمع تركيزات مكوناته المصنفة. وتدرج النسبة المئوية للمكونات المصنفة "فئة حادة" أو "فئة مزمنة" مباشرة في طريقة الجمع. وترد تفاصيل طريقة الجمع في الفقرة ٤-١-٣-٥-٥.

٤-١-٣-٥-٢ يمكن تحضير مخاليط بالجمع بين مكونات مصنفة (في الفئات الحادة ١ و٢ و٣ و/أو الفئات المزمنة ١ و٢ و٣ و٤) وبين مكونات تتوفر بشأنها بيانات ملائمة عن اختبار السمية. وعند توفر بيانات السمية لأكثر من مكون في المخلوط، فإنه يمكن حساب السمية المجمعة لتلك المكونات باستخدام المعادلات الجمعية التالية (أ) أو (ب)، حسب طبيعة بيانات السمية:

(أ) على أساس سمية مائية حادة:

$$\frac{\sum Ci}{L(E)C_{50_m}} = \sum_n \frac{Ci}{L(E)C_{50_i}}$$

حيث:

C_i = تركيز المكون i (نسبة مئوية وزنية)؛

$L(E)C_{50_i}$ = ت ق.ه أو ت ف.ه (مغم/ل) للمكون i؛

n = عدد المكونات، ويتراوح i بين ١ وn؛

$L(E)C_{50_m}$ = ت(ف)ق.ه لجزء المخلوط الذي تتوفر بشأنه بيانات اختبار؛

ويمكن استخدام السمية المحتسبة لتعيين فئة خطورة حادة لهذا الجزء من المخلوط واستخدامه فيما بعد لتطبيق طريقة الجمع؛

(ب) على أساس سمية مائية مزمنة:

$$\frac{\sum Ci + \Sigma Cj}{EqNOEC_m} = \sum_n \frac{Ci}{NOECi} + \sum_n \frac{Cj}{0.1 \times NOECi}$$

حيث:

C_i = تركيز المكون i (نسبة مئوية وزنية) تشمل المكونات التي تتحلل بسرعة؛

C_j = تركيز المكون j (نسبة مئوية وزنية) تشمل المكونات التي لا تتحلل بسرعة؛

$NOEC_i$ = تركيز بدون تأثير ملحوظ (أو مقاييس أخرى معترف بها للسمية المزمنة) للمكون i تشمل المكونات التي تتحلل بسرعة، بمغم/ل؛

$NOEC_j$ = تركيز بدون تأثير ملحوظ (أو مقاييس أخرى معترف بها للسمية المزمنة) للمكون j تشمل المكونات التي لا تتحلل بسرعة، بمغم/ل؛

n = عدد المكونات، ويتراوح i وj بين ١ وn؛

$EqNOEC_m$ = القيمة المكافئة للتأثير بدون تركيز ملحوظ لجزء المخلوط الذي توفر له بيانات اختبار؛

لذا، تعكس السمية المكافئة حقيقة أن المواد التي لا تتحلل بسرعة تصنف في مستوى فئات خطورة أكثر "شدة" من المواد التي تتحلل بسرعة.

ويجوز استخدام السمية المكافئة المحتسبة لتعيين فئة خطورة طويلة الأمد لهذا الجزء من المخلوط، وفقاً للمعايير المتعلقة بالمواد التي تتحلل بسرعة (الجدول ٤-١-١(ب)'٢')، واستخدامه فيما بعد لتطبيق طريقة الجمع.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

٤-١-٣-٥-٣ وعند تطبيق المعادلة الجمعية على جزء من المخلوط، يفضَّل لحساب السمية لهذا الجزء من المخلوط أن تُستَخدم لكل مادة قيم السمية التي تتصل بالمجموعة التصنيفية نفسها (أي الأسماك أو القشريات أو الطحالب) ومن ثم تستخدم السمية الأعلى (القيمة الأدنى) الناتجة (أي يستخدم أشد أنواع الكائنات حساسية من بين المجموعات الثلاث). غير أنه عند عدم توفر بيانات عن السمية لكل مكون من المكونات في المجموعة التصنيفية نفسها، فإنه ينبغي اختيار قيمة سمية كل مكون بنفس طريقة اختيار قيم السمية لتصنيف المواد، أي تستخدم السمية الأعلى (من أشد الكائنات المختبرة حساسية). ومن ثم يمكن استخدام السمية الحادة والمزمنة المحتسبة لتصنيف هذا الجزء من المخلوط في الفئة الحادة ١ أو ٢ أو ٣ و/أو الفئة المزمنة ١ أو ٢ أو ٣ باستخدام المعايير نفسها المتعلقة بتصنيف المواد.

٤-١-٣-٥-٤ وإذا صنف مخلوط ما بأكثر من طريقة، فإنه ينبغي استخدام الطريقة التي تعطي أكثر النتائج تحفظاً.

٤-١-٣-٥-٥ *طريقة الجمع*

٤-١-٣-٥-٥-١ الأساس المنطقي

٤-١-٣-٥-٥-١-١ في حالة فئات تصنيف المواد من الحادة ١/المزمنة ١ إلى الحادة ٣/المزمنة ٣، تختلف معايير السمية الأساسية بمعامل قدره ١٠ في الانتقال من فئة إلى أخرى. لذلك، فالمواد المصنفة في مجموعة سمية عالية قد تسهم في تصنيف مخلوط ما في مجموعة أدنى. من هنا، فإن حساب فئات التصنيف هذه تحتاج إلى دراسة إسهام جميع المواد المصنفة من الفئة الحادة ١/المزمنة ١ إلى الحادة ٣/المزمنة ٣ معاً.

٤-١-٣-٥-٥-١-٢ وعندما يحتوي مخلوط ما مكونات مصنفة في الفئة الحادة ١ أو المزمنة ١، ينبغي مراعاة حقيقة أن هذه المكونات، عندما تكون سميتها الحادة أقل بكثير من ١ مغم/ل و/أو سميتها المزمنة أقل بكثير من ٠,١ مغم/ل (إذا لم تكن تتحلل بسرعة) و٠,٠١ مغم/ل (إذا كانت تتحلل بسرعة)، فإنها تسهم في سمية المخلوط حتى عند تركيز منخفض (انظر أيضاً تصنيف المواد والمخاليط الخطرة في الفصل ١-٣، الفقرة ١-٣-٣-٢-١). وفي كثير من الأحيان تتسم المكونات النشطة في المبيدات بمثل هذه السمية المائية العالية، كما تتسم بها أيضاً بعض المواد الأخرى كالمركبات العضوية الفلزية. وفي مثل هذه الظروف، قد يؤدي تطبيق القيم الحدية/حدود التركيزات المعتادة إلى تصنيف المخلوط في فئة أدنى. ولذلك يتعين تطبيق معاملات تضاعف تأخذ في الحسبان المكونات ذات السمية العالية، على النحو الوارد في ٤-١-٣-٥-٥-٥.

٤-١-٣-٥-٥-٢ إجراءات التصنيف

بصفة عامة، يلغي التصنيف الأشد صرامة للمخاليط التصنيف الأقل صرامة. وعلى سبيل المثال، يلغي التصنيف في الفئة المزمنة ١ التصنيف في الفئة المزمنة ٢. وعليه، تكتمل إجراءات التصنيف بالفعل إذا كانت النتيجة هي التصنيف في الفئة المزمنة ١. ولا يمكن التصنيف في فئة أشد من الفئة المزمنة ١، لذلك لا يكون من الضروري اتخاذ خطوات تصنيف أخرى.

٤-١-٣-٥-٥-٣ التصنيف في الفئات الحادة ١ و٢ و٣

٤-١-٣-٥-٥-٣-١ أولاً، يُنظر في جميع المكونات المصنفة في الفئة الحادة ١. فإذا كان مجموع التركيزات (بالنسبة المئوية) لهذه المكونات ≥ ٢٥ في المائة، فإن المخلوط الكامل يصنف في الفئة الحادة ١. وإذا كانت نتيجة الحساب هي تصنيف المخلوط في الفئة الحادة ١ فإن إجراءات التصنيف تكون قد اكتملت.

٤-١-٣-٥-٥-٣-٢ وفي الحالات التي لم يصنف المخلوط فيها في الفئة الحادة ١، ينظر في تصنيفه في الفئة الحادة ٢. ويصنَّف المخلوط في الفئة الحادة ٢ إذا كان عشرة أمثال مجموع التركيزات (بالنسبة المئوية) لجميع المكونات المصنفة في الفئة الحادة ١ مضافاً إليه مجموع التركيزات (بالنسبة المئوية) لجميع المكونات المصنفة في الفئة الحادة ٢ ≤ ٢٥ في المائة. فإذا كانت نتيجة الحساب هي تصنيف المخلوط في الفئة الحادة ٢، تكون عملية التصنيف قد اكتملت.

٤-١-٣-٥-٥-٣-٣ وفي الحالات التي لم يصنف فيها المخلوط إما في الفئة الحادة ١ أو ٢، ينظر في تصنيفه في الفئة الحادة ٣. ويصنف المخلوط في الفئة الحادة ٣ إذا كان ١٠٠ مثل مجموع لجميع المكونات المصنفة في الفئة الحادة ١ مضافاً إليه ١٠ أمثال مجموع التركيزات (بالنسبة المئوية) لجميع المكونات المصنفة في الفئة الحادة ٢ مضافاً إليه مجموع التركيزات (بالنسبة المئوية) لجميع المكونات المصنفة في الفئة الحادة ٣ ≤ ٢٥ في المائة.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

٤-١-٣-٥-٥-٣-٤ ويرد في الجدول ٤-١-٣ موجز لتصنيف المخاليط لتعيين الخطورة الحادة بناء على هذه الطريقة لجمع تركيزات المكونات المصنفة.

الجدول ٤-١-٣: تصنيف مخلوط في فئات الخطورة الحادة على أساس جمع تركيزات مكوناته المصنفة

مجموع التركيزات (بالنسبة المئوية) للمكونات المصنفة في:	يصنف المخلوط في:
الحادة ١ × M[أ] ≥ ٢٥ في المائة	الحادة ١
(M × ١٠ × الحادة ١) + الحادة ٢ ≥ ٢٥ في المائة	الحادة ٢
(M × ١٠٠ × الحادة ١) + (١٠ × الحادة ٢) + الحادة ٣ ≥ ٢٥ في المائة	الحادة ٣

(أ) *للاطلاع على شرح المعامل M، انظر الفقرة ٤-١-٣-٥-٥-٥.*

٤-١-٣-٥-٥-٤ التصنيف في الفئات المزمنة ١ و٢ و٣ و٤

٤-١-٣-٥-٥-٤-١ أولاً، ينظر في جميع المكونات المصنفة في الفئة المزمنة ١. فإذا كان مجموع التركيزات (بالنسبة المئوية) لهذه المكونات ≥ ٢٥ في المائة، فإن المخلوط يصنف في الفئة المزمنة ١. وإذا كانت نتيجة الحساب هي تصنيف المخلوط في الفئة المزمنة ١، تكون عملية التصنيف قد اكتملت.

٤-١-٣-٥-٥-٤-٢ وفي الحالات التي لم يصنف فيها المخلوط في الفئة المزمنة ١، ينظر في تصنيفه في الفئة المزمنة ٢. ويصنف المخلوط في الفئة المزمنة ٢ إذا كان ١٠ أمثال مجموع التركيزات (بالنسبة المئوية) لجميع المكونات المصنفة في الفئة المزمنة ١ مضافاً إليه مجموع التركيزات (بالنسبة المئوية) لجميع المكونات المصنفة في الفئة المزمنة ٢ ≥ ٢٥ في المائة. وإذا كانت نتيجة الحساب هي تصنيف المخلوط في الفئة المزمنة ٢، تكون عملية التصنيف قد اكتملت.

٤-١-٣-٥-٥-٤-٣ وفي الحالات التي لم يصنف فيها المخلوط إما في الفئة المزمنة ١ أو الفئة المزمنة ٢، ينظر في تصنيف المخلوط في الفئة المزمنة ٣. ويصنف المخلوط في الفئة المزمنة ٣ إذا كان ١٠٠ مثل مجموع التركيزات (بالنسبة المئوية) لجميع المكونات المصنفة في الفئة المزمنة ١ مضافاً إليه ١٠ أمثال مجموع التركيزات (بالنسبة المئوية) لجميع المكونات المصنفة في الفئة المزمنة ٢ مضافاً إليه مجموع التركيزات (بالنسبة المئوية) لجميع المكونات المصنفة في الفئة المزمنة ٣ ≥ ٢٥ في المائة.

٤-١-٣-٥-٥-٤-٤ وإذا كان المخلوط لا يزال غير مصنف في الفئة المزمنة ١ أو ٢ أو ٣، ينظر في تصنيف المخلوط في الفئة المزمنة ٤. ويصنف المخلوط في الفئة المزمنة ٤ إذا كان مجموع النسب المئوية للمكونات المصنفة في الفئات المزمنة ١ و٢ و٣ و٤ ≥ ٢٥ في المائة.

٤-١-٣-٥-٥-٤-٥ ويرد في الجدول ٤-١-٤ موجز لتصنيف المخاليط في فئات الخطر طويل الأمد على أساس هذه الطريقة لجمع تركيزات المكونات المصنفة.

الجدول ٤-١-٤: تصنيف مخلوط في فئات الخطورة طويلة الأمد على أساس جمع تركيزات مكوناته المصنفة

مجموع التركيزات (بالنسبة المئوية) للمكونات المصنفة في:	يصنف المخلوط في:
المزمنة ١ × M[أ] ≥ ٢٥ في المائة	المزمنة ١
(M ×١٠× المزمنة ١) + المزمنة ٢ ≥ ٢٥ في المائة	المزمنة ٢
(M × ١٠٠ × المزمنة ١) + (١٠ × المزمنة ٢) + المزمنة ٣ ≥ ٢٥ في المائة	المزمنة ٣
المزمنة ١ + المزمنة ٢ + المزمنة ٣ + المزمنة ٤ ≥ ٢٥ في المائة	المزمنة ٤

(أ) *للاطلاع على شرح المعامل M، انظر الفقرة ٤-١-٣-٥-٥-٥.*

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

٤-١-٣-٥-٥-٥ المخاليط التي تحتوي مكونات عالية السمية

قد تؤثر المكونات المصنفة في الفئة الحادة ١ أو المزمنة ١ ذات السميات الحادة التي تقل كثيراً عن ١ مغم/ل و/أو السميات المزمنة التي تقل كثيرا عن ٠,١ مغم/ل (إن لم تكن تتحلل بسرعة) و٠,٠١ مغم/ل (إن كانت تتحلل بسرعة) على سمية المخلوط، وينبغي أن يعطى لها وزن كبير لدى تطبيق طريقة الجمع. وعندما يحتوي المخلوط مكونات مصنفة في الفئة الحادة ١ أو الفئة المزمنة ١، فإنه ينبغي تطبيق النهج المرحلي المبين في ٤-١-٣-٥-٥-٣ و٤-١-٣-٥-٥-٤ باستخدام المجموع المرجح بضرب تركيزات مركبات الفئة الحادة ١ والفئة المزمنة ١ في مُعامل تضاعف، بدلاً من مجرد جمع النسب المئوية. ويعني هذا ضرب تركيز "الفئة الحادة ١" في العمود الأيمن من الجدول ٤-١-٣ وتركيز المكون المصنف في الفئة المزمنة ١ في العمود الأيمن من الجدول ٤-١-٤ في معامل التضاعف M المناسب. ويحدد مُعامل التضاعف الذي يطبق على هذه المكونات باستخدام قيمة السمية على النحو الموجز في الجدول ٤-١-٥ أدناه. لذلك، يحتاج الشخص المسؤول عن التصنيف، من أجل تصنيف مخلوط يحتوي مكونات مصنفه في الفئة الحادة/المزمنة ١، إلى إبلاغه بقيمة معامل التضاعف M لكي يستطيع تطبيق طريقة الجمع، وكبديل لذلك قد تستخدم المعادلة الجمعية (انظر الفقرة ٤-١-٣-٥-٢) عند توفر بيانات السمية لجميع المكونات العالية السمية في المخلوط ووجود أدلة مقنعة بأن جميع المكونات الأخرى، بما فيها المكونات التي لا تتوفر بشأنها بيانات محددة للسمية الحادة و/أو المزمنة، تتسم بسمية منخفضة أو عديمة السمية وأنها لا تسهم بشكل يذكر في الخطر البيئي للمخلوط.

الجدول ٤-١-٥: معاملات التضاعف للمكونات العالية السمية في المخاليط

السمية الحادة	معامل التضاعف (M)	السمية المزمنة	معامل التضاعف (M)	
قيمة ت(ف)ق.ه		قيمة التركيز بدون تأثير ملحوظ NOEC	مكونات تتحلل بسرعة[أ]	مكونات لا تتحلل بسرعة[ب]
٠,١ < ت(ف)ق.ه ≤ ١	١	٠,١ ≥ NOEC > ٠,٠١	١	–
٠,٠١ < ت(ف)ق.ه ≤ ٠,١	١٠	٠,٠١ ≥ NOEC > ٠,٠٠١	١٠	١
٠,٠٠١ < ت(ف)ق.ه ≤ ٠,٠١	١٠٠	٠,٠٠١ ≥ NOEC > ٠,٠٠٠١	١٠٠	١٠
٠,٠٠٠١ < ت(ف)ق.ه ≤ ٠,٠٠١	١ ٠٠٠	٠,٠٠٠١ ≥ NOEC > ٠,٠٠٠٠١	١ ٠٠٠	١٠٠
٠,٠٠٠٠١ < ت(ف)ق.ه ≤ ٠,٠٠٠١	١٠ ٠٠٠	٠,٠٠٠٠١ ≥ NOEC > ٠,٠٠٠٠٠١	١٠ ٠٠٠	١ ٠٠٠
(الاستمرار مع استخدام المضاعف ١٠ بفواصل زمنية)		(الاستمرار مع استخدام المضاعف ١٠ بفواصل زمنية)		

(أ) لا تتحلل بسرعة.

(ب) تتحلل بسرعة.

٤-١-٣-٦ *تصنيف المخاليط التي تحتوي مكونات لا تتوفر بشأنها أية معلومات قابلة للاستخدام*

في حالة عدم توفر معلومات قابلة للاستخدام عن السمية المائية الحادة و/أو المزمنة بشأن واحد أو أكثر من المكونات ذات الصلة، يستنتج أنه لا يمكن تعيين فئة (فئات) خطر محددة للمخلوط. وفي هذه الحالة، ينبغي تصنيف المخلوط على أساس المكونات المعروفة فقط، مع ذكر بيان إضافي بأن "نسبة س في المائة من المخلوط تتركب من مكون (مكونات) غير معروفة الخطورة بالنسبة للبيئة المائية". بإمكان السلطة المختصة أن تقرر تحديد الإبلاغ عن البيانات الإضافية على بطاقة الوسم أو على صحيفة بيانات السلامة أو على كليهما، أو ترك اختيار موضع البيان للصانع/المورّد.

٤-١-٤ تبليغ معلومات الخطورة

ترد الاعتبارات العامة والاعتبارات المحددة المتعلقة باشتراطات الوسم في *تبليغ معلومات الخطورة: الوسم* (الفصل ١-٤). ويتضمن المرفق ٢ جداول موجزة عن التصنيف والوسم. ويتضمن المرفق ٣ أمثلة للبيانات التحذيرية والرسوم التخطيطية التي يمكن استخدامها حيثما تسمح بها السلطة المختصة.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الجدول ٤-١-٦: عناصر الوسم الخاصة بالخطورة على البيئة المائية

السمية الحادة

	الفئة ١	الفئة ٢	الفئة ٣
الرمز	البيئة	*بدون رمز*	*بدون رمز*
كلمة التنبيه	تحذير	*بدون كلمة تنبيه*	*بدون كلمة تنبيه*
بيان الخطورة	سمية جداً للحياة المائية	سمية للحياة المائية	ضارة للحياة المائية

السمية المزمنة

	الفئة ١	الفئة ٢	الفئة ٣	الفئة ٤
الرمز	البيئة	البيئة	*بدون رمز*	*بدون رمز*
كلمة التنبيه	تحذير	*بدون كلمة تنبيه*	*بدون كلمة تنبيه*	*بدون كلمة تنبيه*
بيان الخطورة	سمية جداً للحياة المائية، مع تأثيرات ضارة طويلة الأمد	سمية للحياة المائية، مع تأثيرات ضارة طويلة الأمد	ضارة للحياة المائية، مع تأثيرات ضارة طويلة الأمد	قد تسبب للحياة المائية تأثيرات ضارة طويلة الأمد

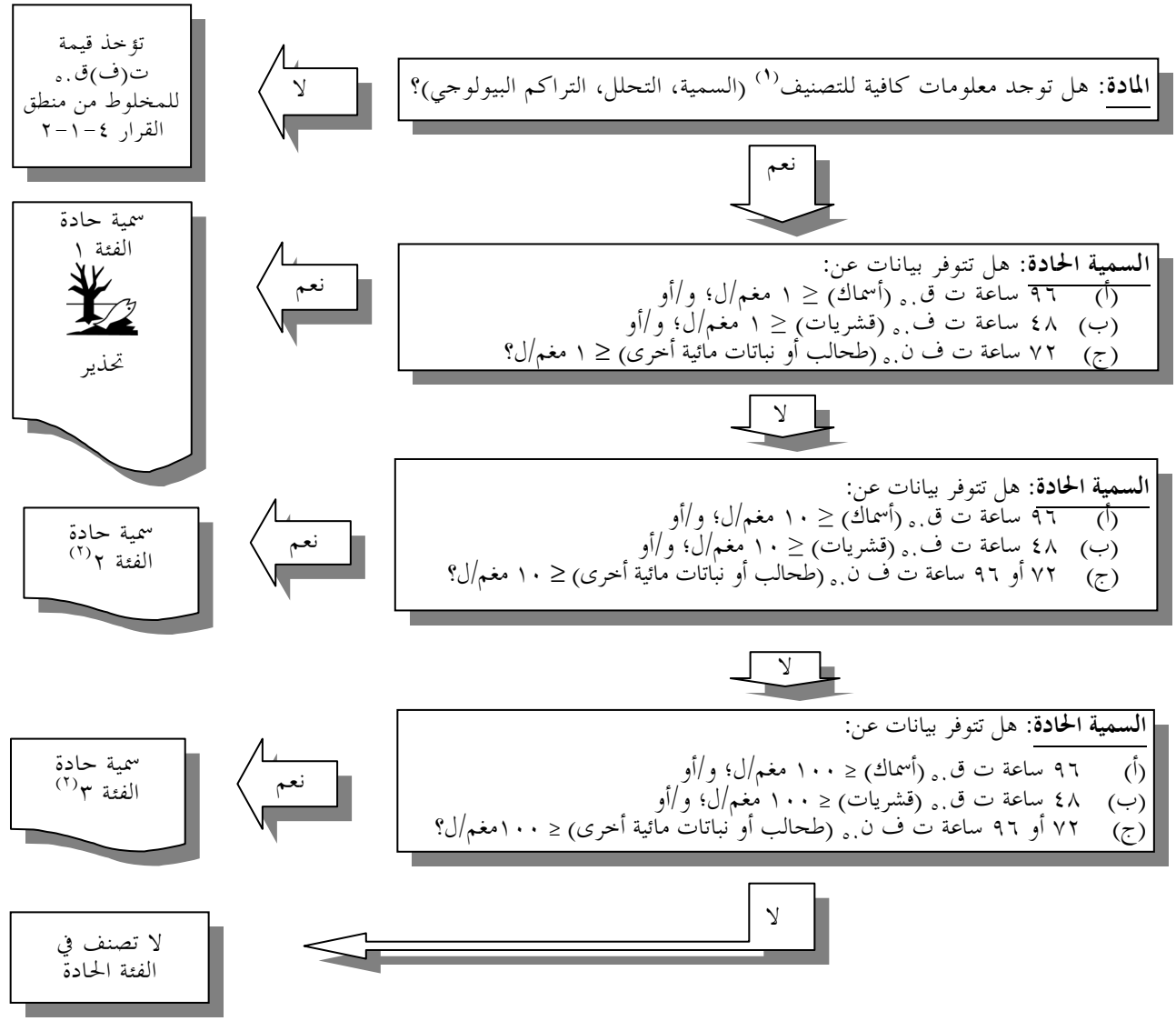
٤-١-٥ منطق القرار بشأن المواد والمخاليط الخطرة على البيئة المائية

لا يمثل منطق القرار التالي جزءاً من نظام التصنيف المنسق وإنما يرد هنا كتوجيه إضافي. ويوصى بشدة بأن يقوم الشخص المسؤول عن التصنيف بدراسة المعايير قبل وأثناء استخدام منطق القرار.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

٤-١-٥-١ تصنيف الخطورة المائية الحادة (قصيرة الأمد)

٤-١-٥-١-١ منطق القرار ٤-١-١ بشأن المواد والمخاليط الخطرة على البيئة المائية

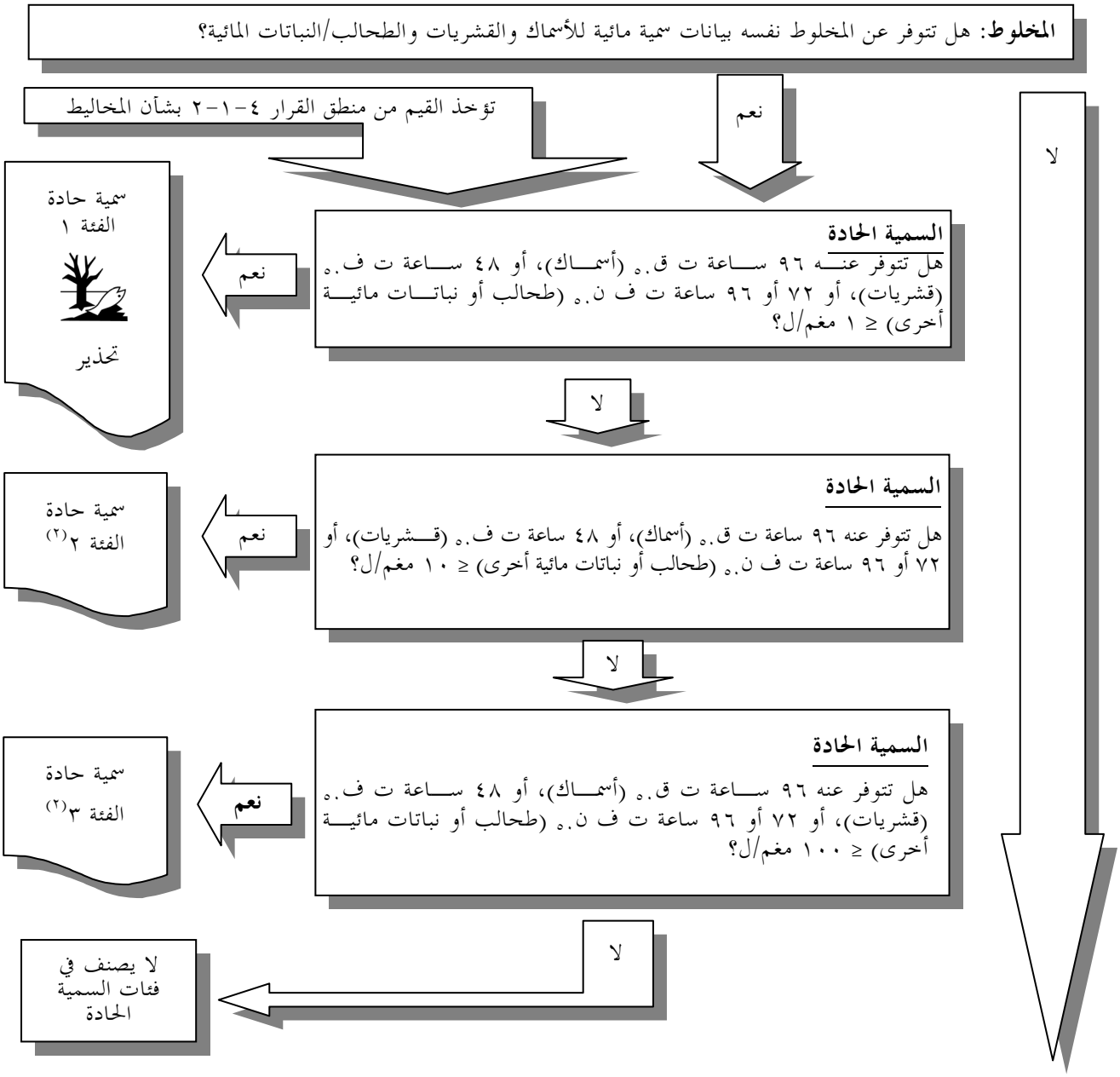


(تابع في الصفحة التالية)

(١) *يمكن وضع التصنيف إما على أساس بيانات مقيسة و/أو بيانات محتسبة (انظر ٤-١-٢-١٣ والمرفق ٩) و/أو على قرارات تتخذ بالقياس (انظر م ٩-٦-٤-٥ بالمرفق ٩).*

(٢) *تختلف اشتراطات الوسم من جهاز تنظيمي إلى آخر، ويمكن أن تستخدم بعض فئات التصنيف في جهاز تنظيمي واحد أو عدد قليل من الأجهزة التنظيمية فقط.*

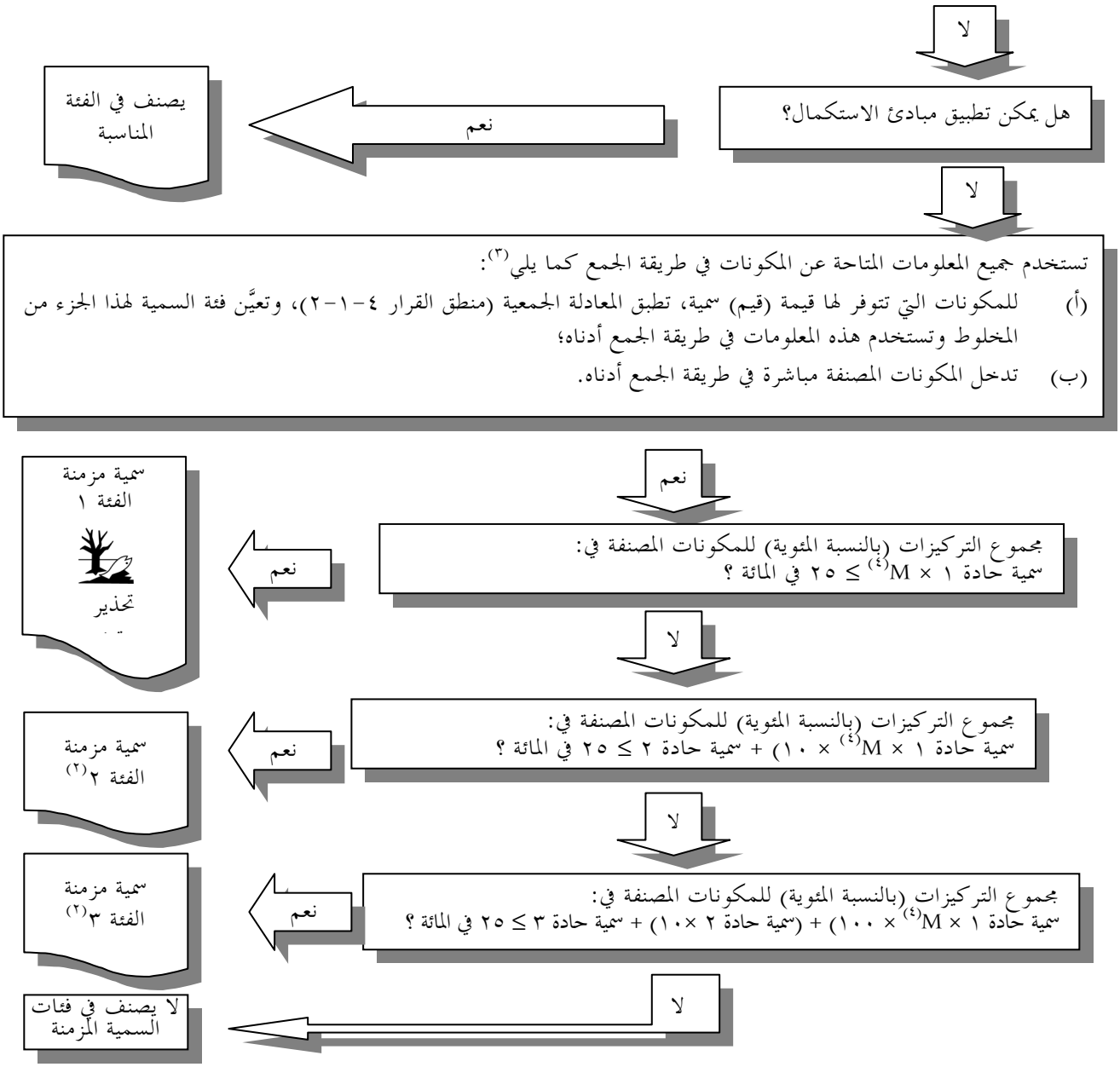
Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved



(تابع في الصفحة التالية)

(٢) *تختلف اشتراطات الوسم من جهاز تنظيمي إلى آخر، ويمكن أن تستخدم بعض فئات التصنيف في جهاز تنظيمي واحد أو عدد قليل من الأجهزة التنظيمية فقط.*

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved



(تابع في الصفحة التالية)

(٢) *تختلف اشتراطات الوسم من جهاز تنظيمي إلى آخر، ويمكن أن تستخدم بعض فئات التصنيف في جهاز تنظيمي واحد أو عدد قليل من الأجهزة التنظيمية فقط.*

(٣) *في حالة عدم توفر معلومات عن جميع المكونات، يدرج في بطاقة الوسم بيان بأن "نسبة س في المائة من المخلوط تتكون من مكونات غير معروفة الخطورة على البيئة المائية". وبإمكان السلطة المختصة أن تقرر تحديد الإبلاغ عن البيانات الإضافية على بطاقة الوسم أو على صحيفة بيانات السلامة أو على كليهما، أو ترك اختيار موضع البيان للصانع/المورّد وكبديل لذلك، في حالة احتواء المخلوط مكونات شديدة السمية، وتوفر قيم سمية لهذه المكونات الشديدة السمية وعدم إسهام جميع المكونات الأخرى بدرجة كبيرة في خطر المخلوط، عندئذ قد تطبق المعادلة الجمعية (انظر ٤-١-٣-٥-٥-٥). وفي هذه الحالة والحالات الأخرى حيث تتوفر قيم سمية لجميع المكونات، لا يمكن التصنيف في الفئة الحادة إلا على أساس المعادلة الجمعية.*

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

(٤) *للاطلاع على شرح المعامل M، انظر ٤-١-٣-٥-٥-٥.*

٤-١-٥-١-٢ *منطق القرار ٤-١-٢ بشأن المخاليط (المعادلة الجمعية)*

تطبق المعادلة الجمعية:

$$\frac{\sum C_i}{L(E)C_{50_m}} = \sum_n \frac{C_i}{L(E)C_{50_i}}$$

حيث:

C_i = تركيز المكون i (نسبة وزنية)

$L(E)C_{50_i}$ = ت ق.ه أو ت ف.ه للمكون i (مغم/ل)

n = عدد المكونات، و i تتراوح بين ١ إلى n

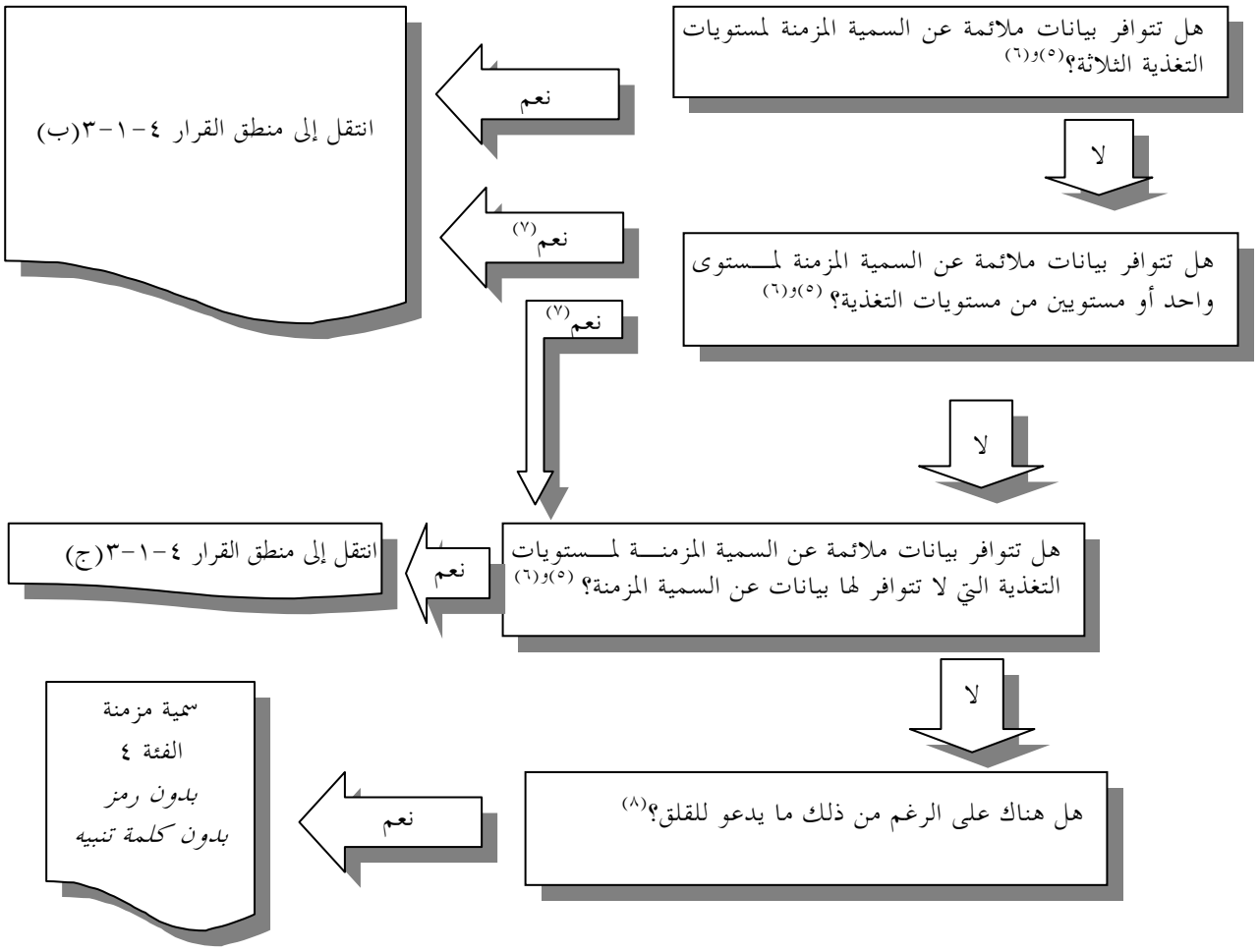
$L(E)C_{50_m}$ = ت(ف)ق.ه الجزء المخلوط الذي تتوفر بشأنه بيانات اختبار

القيمة إلى المخلوط منطق القـــرار ٤-١-١

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

٤-١-٥-٢ *تصنيف الخطورة المائية طويلة الأمد*

٤-١-٥-٢-١ *منطق القرار ٤-١-٣(أ) بشأن المواد*



(٥) *تفضل البيانات المشتقة من طرائق الاختبار المنسقة دولياً (مثل المبادئ التوجيهية للاختبارات في منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي أو ما يكافئها) وفقاً لمبادئ الممارسات المختبرية الجيدة، ولكن يمكن استخدام بيانات من طرائق اختبار أخرى مثل الطرائق الوطنية حيث تعتبر مكافئة (انظر ٤-١-١-٢-٢ وم ٩-٣-٢ بالمرفق ٩).*

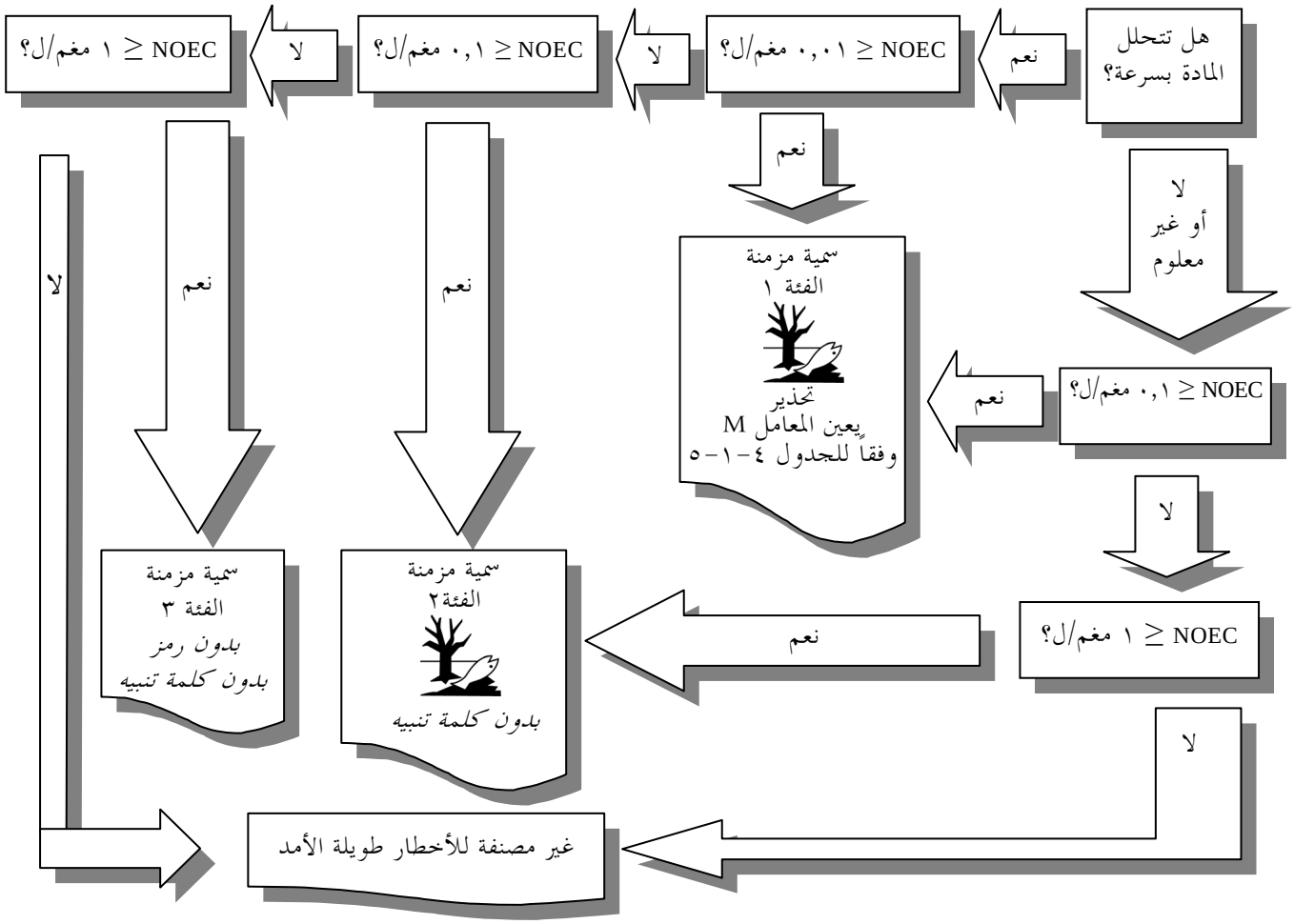
(٦) *انظر الشكل ٤-١-١.*

(٧) *يتبع الشكل البياني في الاتجاهين وتختار أعلى فئة تصنيف صرامة.*

(٨) *لاحظ أن النظام يطبق أيضاً تصنيف "شبكة الأمان" (المشار إليها بوصفها فئة التصنيف ٤) لاستخدامها عندما لا تسمح البيانات المتاحة بالتصنيف بموجب المعايير الرسمية ولكن توجد مع ذلك بعض الدواعي للقلق.*

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

٤-١-٥-٢-٢ *منطق القرار ٤-١-٣(ب) بشأن المواد (عندما تتوافر بيانات ملائمة عن السمية المزمنة لجميع مستويات التغذية الثلاثة*[٥]

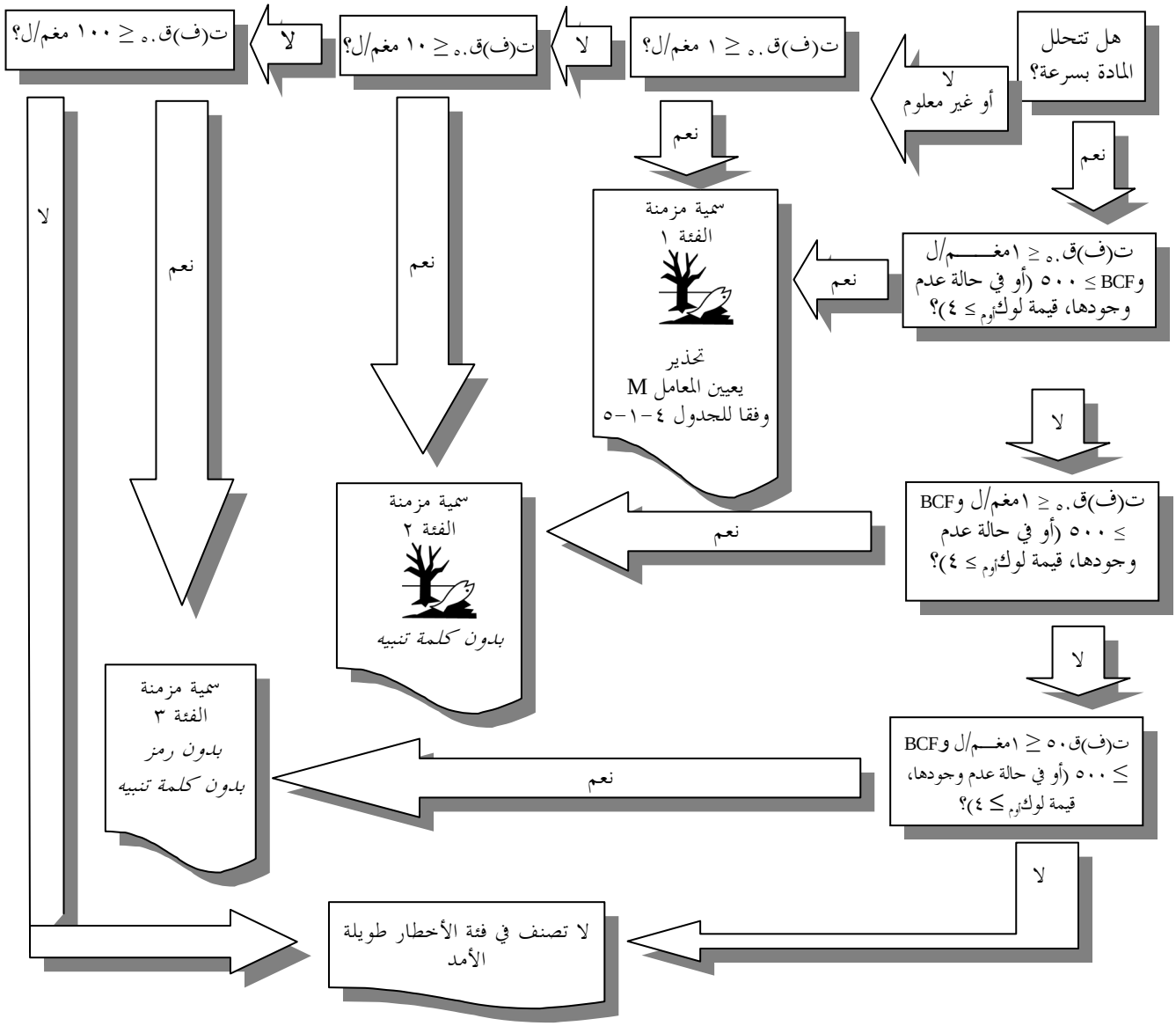


---

(٥) *تفضل البيانات المشتقة من طرائق الاختبار المنسقة دولياً (مثل المبادئ التوجيهية للاختبارات في منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي أو ما يكافئها) وفقاً لمبادئ الممارسات المختبرية الجيدة، ولكن يمكن استخدام بيانات من طرائق اختبار أخرى مثل الطرائق الوطنية حيث تعتبر مكافئة (انظر ٤-١-١-٢-٢ وم ٩-٣-٢ بالمرفق ٩).*

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

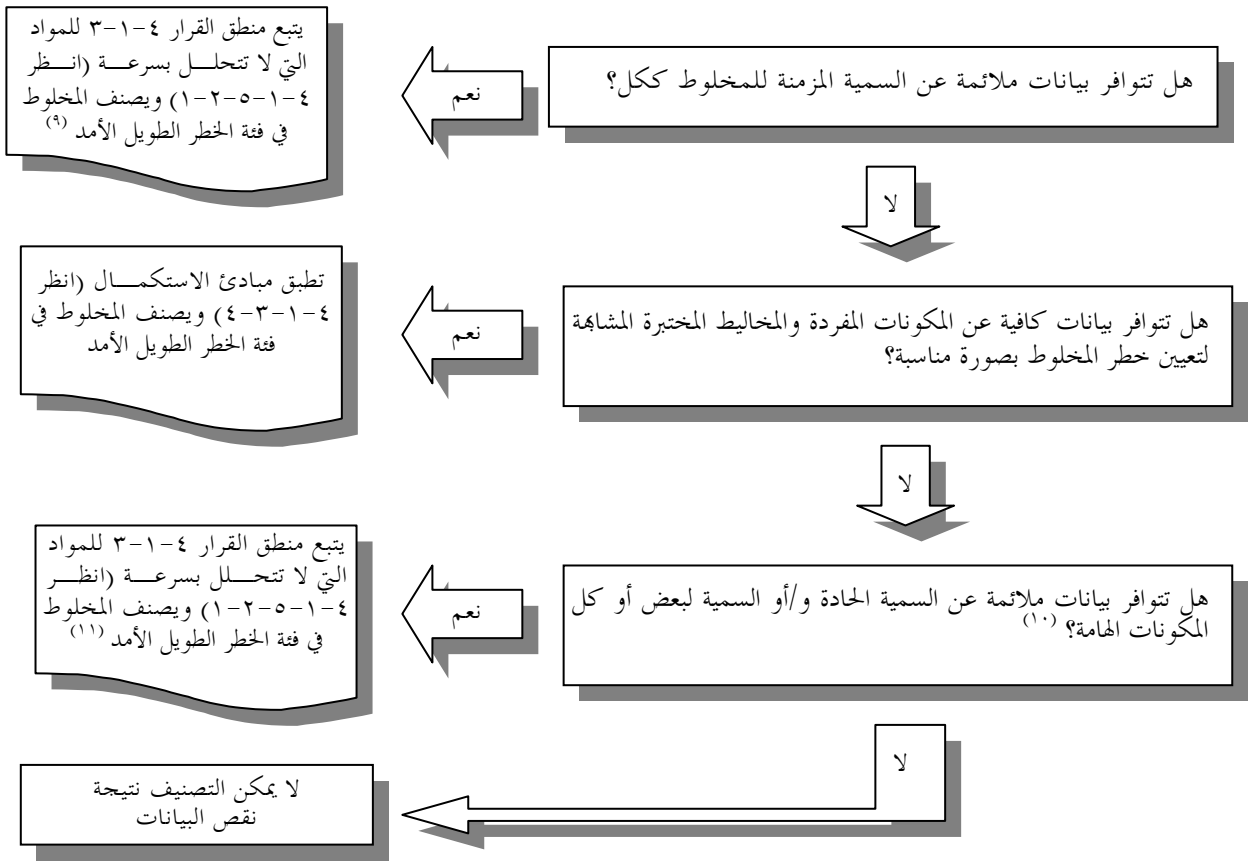
٤-١-٥-٢-٣ *منطق القرار ٤-١-٣(ج) بشأن المواد (عندما لا تتوافر بيانات ملائمة عن السمية المزمنة لجميع مستويات التغذية الثلاثة)*[٥]



(٥) *تفضل البيانات المشتقة من طرائق الاختبار المنسقة دولياً (مثل المبادئ التوجيهية للاختبارات في منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي أو ما يكافئها) وفقاً لمبادئ الممارسات المختبرية الجيدة، ولكن يمكن استخدام بيانات من طرائق اختبار أخرى مثل الطرائق الوطنية حيث تعتبر مكافئة (انظر ٤-١-١-٢-٢ وم ٩-٣-٢ بالمرفق ٩).*

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

٤-١-٥-٢-٤ *منطق القرار ٤-١-٤ بشأن المخاليط*



(٩) *لا تستخدم اختبارات التحلل والتراكم البيولوجي في حالة المخاليط بالنظر إلى أنه يتعذر تفسيرها عادة، وهذه الاختبارات قد لا تكون مفيدة إلا في حالة المواد الوحيدة. وعليه، فإن المخلوط يعتبر بالتبعية غير قابل للتحلل بسرعة. غير أنه إذا كانت المعلومات المتاحة تسمح باستنتاج أن جميع المكونات ذات الصلة للمخلوط قابلة للتحلل بسرعة، فإنه يمكن، لأغراض التصنيف، اعتبار المخلوط قابل للتحلل بسرعة.*

(١٠) *في حالة عدم وجود معلومات قابلة للاستخدام عن السمية المائية الحادة و/أو المزمنة بشأن مكون أو أكثر من المكونات ذات الصلة، فإنه يستنتج أنه لا يمكن أن يصنف المخلوط في فئة (فئات) خطورة مؤكدة. وفي هذه الحالة، ينبغي أن يصنف المخلوط على أساس المكونات المعروفة فقط، مع بيان إضافي يبين أن: "يتألف س في المائة من المخلوط من مكون (مكونات) غير معروفة خطورته (خطورتها) على البيئة المائية". وبإمكان السلطة المختصة أن تقرر تحديد الإبلاغ عن البيانات الإضافية على بطاقة الوسم أو على صحيفة بيانات السلامة أو على كليهما، أو ترك اختيار موضع البيان للصانع/المورّد.*

(١١) *وعند توفر بيانات السمية الملائمة لأكثر من مكون في المخلوط، فإنه يمكن حساب السمية المجمعة لتلك المكونات باستخدام الصيغة الجمعية (أ) أو (ب) الواردة في الفقرة ٤-١-٣-٥-٢ حسب طبيعة بيانات السمية. ويمكن استخدام السمية المحتسبة لتحديد فئة خطورة سمية حادة أو مزمنة لهذا الجزء من المخلوط التي تستخدم بالتالي في تطبيق طريقة الجمع (يفضَّل لحساب السمية لهذا الجزء من المخلوط أن تُستَخدم لكل مكون قيمة السمية التي تتصل بالنوع البيولوجي نفسه (أي الأسماك أو القشريات أو الطحالب)) ومن ثم تستخدم السمية الأعلى (القيمة الأدنى) الناتجة (أي يستخدم أشد أنواع الكائنات حساسية من بين المجموعات الثلاثة (انظر ٤-١-٣-٥-٣)).*

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الفصل ٤-٢

الخطورة على طبقة الأوزون

٤-٢-١ تعاريف

قدرات استنفاد الأوزون: كمية متكاملة، مميزة لكل نوع من أنواع مصادر الهالوكربون، تمثل مدى القدرة على استنفاد طبقة الأوزون في طبقات الجو العلية (الستراتوسفير) المتوقعة من الهالوكربون على أساس كتلة - بكتلة مقارنة بالكلوروفلوروكربون-١١. والتعريف الرسمي لقدرات استنفاد الأوزون هو نسبة الاضطرابات المتكاملة لإجمالي الأوزون الناتجة عن انبعاثات كتلة متغيرة من مركب معين إلى انبعاثات مماثلة يحدثها الكلوروفلوروكربون-١١.

بروتوكول مونتريال: بروتوكول مونتريال بشأن المواد المستنفدة لطبقة الأوزون سواء بصيغته المنقحة و/أو المعدلة من قبل الأطراف في البروتوكول.

٤-٢-٢ معايير التصنيف[(١)]

تصنف مادة أو مخلوط في الفئة ١ وفقاً للجدول التالي:

الجدول ٤-٢-١: معايير تصنيف المواد والمخاليط الخطرة على طبقة الأوزون

الفئة	المعايير
١	أي من المواد المراقبة الواردة في مرفقات بروتوكول مونتريال؛ أو أي مخلوط يحتوي على الأقل مكونا واحدا مدرجا في مرفقات بروتوكول مونتريال، بتركيز ≤ ٠,١ في المائة

٤-٢-٣ تبليغ معلومات الخطورة

ترد الاعتبارات العامة والاعتبارات المحددة بشأن اشتراطات الوسم في *تبليغ معلومات الخطورة: الوسم* (الفصل ١-٤). ويتضمن المرفق ٢ جداول موجزة عن التصنيف والوسم. ويتضمن المرفق ٣ أمثلة للبيانات التحذيرية والرسوم التخطيطية التي يمكن استخدامها حيثما تسمح بها السلطة المختصة.

الجدول ٤-٢-٢: عناصر بطاقة الوسم للمواد والمخاليط الخطرة على طبقة الأوزون

	الفئة ١
الرمز	علامة تعجب
كلمة التنبيه	تحذير
بيان الخطورة	يضر بالصحة العامة والبيئة عن طريق تدمير الأوزون في طبقات الجو العليا

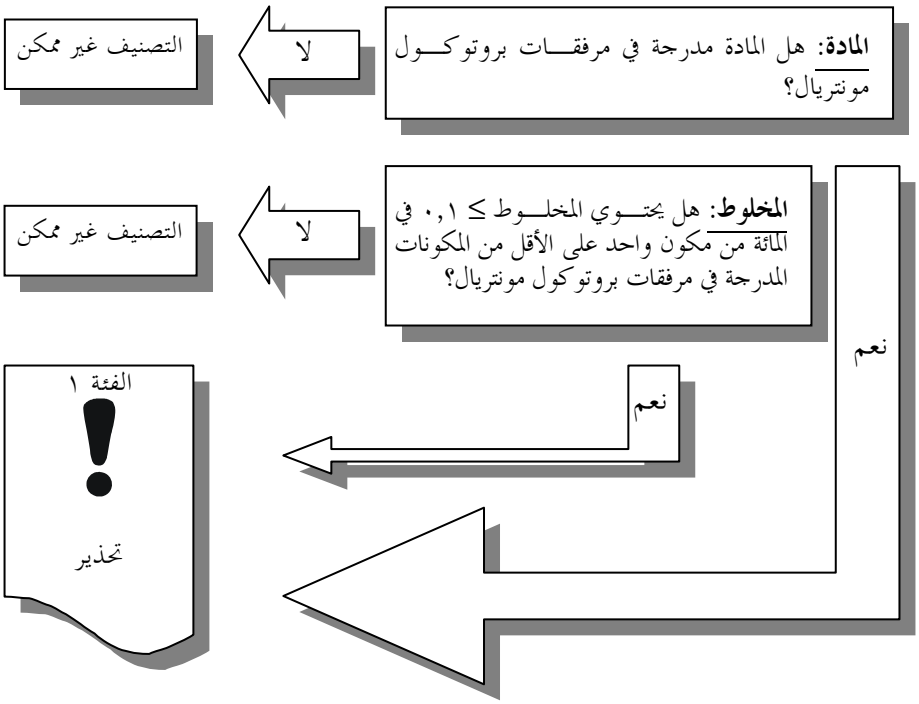
(١) *المقصود من المعايير الواردة في هذا الفصل هو تطبيقها على المواد والمخاليط. ولا تدخل المعدات أو الأصناف أو الأجهزة (مثل معدات التبريد وتكييف الهواء) التي تشتمل على مواد خطرة على طبقة الأوزون في نطاق هذا الفصل. واتساقاً مع أحكام الفقرة ١-١-٢-٥(أ)'٣' بشأن المستحضرات الصيدلانية لا تنطبق معايير التصنيف والوسم بموجب النظام المنسق عالمياً على أجهزة الاستنشاق الطبية عند استخدامها عن عمد.*

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

٤-٢-٤ منطق القرار بشأن المواد والمخاليط الخطرة على طبقة الأوزون

لا يمثل منطق القرار التالي جزءاً من نظام التصنيف المنسق ولكنه يرد هنا كتوجيه إضافي. ويوصى بشدة أن الشخص المسؤول عن التصنيف بدراسة المعايير قبل وأثناء استخدام منطق القرار.

منطق القرار ٤-٢-١



Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

المرفقات

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

المرفق ١

تخصيص عناصر الوسم

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

المرفق ١

تخصيص عناصر الوسم

في إطار النظام المنسق عالمياً، يوضع على التوالي الرسم التخطيطي، وكلمة التنبيه، وبيان الخطورة، المحددة لكل فئة خطورة من فئات رتبة الخطورة. وعندما تكون رتبة و/أو فئات الخطورة التي تشملها *توصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة، اللائحة التنظيمية النموذجية*، يوضع الرسم التخطيطي المناظر، المحدد لكل فئة بموجب اشتراطات النظام المنسق عالمياً.

المتفجرات						
متفجرات غير مستقرة	الشعبة ١-١	الشعبة ١-٢	الشعبة ١-٣	الشعبة ١-٤	الشعبة ١-٥	الشعبة ١-٦
					بدون رسم تخطيطي ١-٥ على أرضية برتقالية	*بدون رسم تخطيطي* ١-٦ على أرضية برتقالية
خطر متفجر غير مستقر	خطر متفجر؛ خطر الانفجار الشامل	خطر متفجر، خطر الانتشار الشديد	خطر متفجر؛ خطر الحريق أو العصف أو الانتشار	تحذير خطر الحريق أو الانتشار	خطر قد ينفجر انفجاراً شاملاً في حالة الحريق	*بدون كلمة تنبيه* *بدون بيان خطورة*
لا يوجد رسم تخطيطي مخصص في اللائحة (لا يسمح بالنقل)						

ملاحظات بشأن الألوان المخصصة لعناصر الرسوم التخطيطية في *توصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة، اللائحة التنظيمية النموذجية*:

(١) فيما يتعلق بالشعب ١-١ و١-٢ و١-٣: الرمز قنبلة متفجرة: أسود؛ الأرضية: برتقالية؛ رقم الشعبة (١-١ أو ١-٢ أو ١-٣ حسب الاقتضاء) ومجموعة التوافق (*) في النصف الأسفل والرقم "1" في الركن الأسفل: أسود.

(٢) فيما يتعلق بالشعب ١-٤ و١-٥ و١-٦: الأرضية: برتقالية؛ الأرقام: سوداء؛ مجموعة التوافق (*) في النصف الأسفل والرقم "1" في الركن الأسفل: أسود.

(٣) يخصص الرسم التخطيطي المعين للشعب ١-١ و١-٢ و١-٣ أيضاً للمواد التي تتسم بخطر فرعي للانفجار، ولكن بدون بيان رقم الشعبة ومجموعة التوافق (انظر أيضاً "المواد والمخاليط الذاتية التفاعل" و"الأكاسيد الفوقية العضوية").

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الغازات اللهوبة (القابلة للاشتعال) (بما في ذلك الغازات غير المستقرة كيميائياً)				
الغازات اللهوبة		الغازات غير المستقرة كيميائياً		ملاحظة
الفئة ١	الفئة ٢	الفئة ألف	الفئة باء	
 خطر غاز لهوب بدرجة فائقة	*بدون رسم تخطيطي* تحذير غاز لهوب	*بدون رسم تخطيطي إضافي* *بدون كلمة تنبيه إضافية* قد يتفاعل تفاعلاً متفجراً حتى في غياب الهواء	*بدون رسم تخطيطي إضافي* *بدون كلمة تنبيه إضافية* قد يتفاعل تفاعلاً متفجراً حتى في غياب الهواء عند ضغط و/أو حرارة مرتفعة	*بموجب توصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة، اللائحة التنظيمية النموذجية*، يمكن أن يكون الرمز والرقم والإطار باللون الأسود بدلاً من الأبيض. ويجب أن تكون الأرضية حمراء في الحالتين.
	غير مطلوب بموجب *لائحة الأمم المتحدة النموذجية*			

الأيروسولات			
الفئة ١	الفئة ٢	الفئة ٣	*ملاحظة*
 خطر أيروسول لهوب بدرجة فائقة وعاء منضغط: قد ينفجر إذا سخِّن	 تحذير أيروسول لهوب وعاء منضغط: قد ينفجر إذا سخِّن	*بدون رسم تخطيطي* تحذير وعاء منضغط: قد ينفجر إذا سخِّن	*بموجب توصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة، اللائحة التنظيمية النموذجية*، يمكن أن يكون الرمز والرقم والإطار باللون الأسود بدلاً من الأبيض. وتكون الأرضية حمراء في الحالتين الأوليين، وخضراء في الحالة الثالثة.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الغازات المؤكسدة				
الفئة ١	-	-	-	ملاحظة
 خطر قد يسبب حريقاً أو يؤجج الحريق؛ عامل مؤكسد				
				ألوان الرسم التخطيطي: الرمز (لهب فوق دائرة): أسود؛ الأرضية: صفراء؛ الرقم "5.1" في الركن الأسفل: أسود.

الغازات تحت الضغط				
غاز مضغوط	غاز مسيّل	غاز مسيل مبرد	غاز مذاب	ملاحظة
 تحذير تحتوي غازاً تحت ضغط؛ قد تنفجر إذا سخنت	 تحذير تحتوي غازاً تحت ضغط؛ قد تنفجر إذا سخنت	 تحذير تحتوي غازاً مبرداً؛ قد يسبب حروقاً أو إصابات قرّية (كريوجينية)	 تحذير تحتوي غازاً تحت ضغط؛ قد تنفجر إذا سخنت	*بموجب توصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة، اللائحة التنظيمية النموذجية،: تكون عناصر الرسم التخطيطي كما يلي:* (١) غير مطلوبة في حالة الغازات السمية أو اللهوبة. (٢) يمكن أن يكون الرمز والرقم والإطار باللون الأبيض بدلاً من الأسود. ويجب أن تكون الأرضية خضراء في الحالتين.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

السوائل اللهوبة (القابلة للاشتعال)				
الفئة ١	الفئة ٢	الفئة ٣	الفئة ٤	ملاحظة
 خطر سائل وبخار لهوب بدرجة فائقة	 خطر سائل وبخار لهوب بدرجة عالية	 تحذير سائل وأبخرة لهوبة	*بدون رسم تخطيطي* تحذير سائل قابل للاشتعال	*بموجب توصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة، اللائحة التنظيمية النموذجية*، يمكن أن يكون الرمز والرقم والإطار باللون الأسود بدلاً من الأبيض. ويجب أن تكون الأرضية حمراء في الحالتين.
			غير مطلوب بموجب *توصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة، اللائحة التنظيمية النموذجية*	

المواد الصلبة اللهوبة (القابلة للاشتعال)				
الفئة ١	الفئة ٢	-	-	ملاحظة
 خطر مادة صلبة لهوبة	 تحذير مادة صلبة لهوبة			ألوان الرسم التخطيطي *بموجب توصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة، اللائحة التنظيمية النموذجية*: الرمز (لهب): أسود؛ الأرضية: بيضاء مع سبعة شرائط رأسية حمراء؛ الرقم "4" في الركن الأسفل: أسود.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

المواد والمخاليط الذاتية التفاعل				
النوع ألف	النوع باء	النوعان جيم ودال	النوعان هاء وواو	النوع زاي
 خطر التسخين قد يسبب انفجارا	 خطر التسخين قد يسبب حريقا أو انفجارا	 خطر التسخين قد يسبب حريقا	 تحذير التسخين قد يسبب حريقا	*لا توجد عناصر وسم مخصصة لفئة الخطورة هذه*
كما في المتفجرات (تتبع العملية ذاتها لاختيار الرمز)	 			غير مطلوب بموجب *توصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة، اللائحة التنظيمية النموذجية*

ملاحظات: (١) فيما يتعلق بالنوع باء، يمكن بموجب *توصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة، اللائحة التنظيمية النموذجية*، تطبيق الحكم الخاص ١٨١ (الإعفاء من حمل وسم المتفجرات بموافقة السلطة المختصة. انظر الفصل ٣-٣ من *اللائحة التنظيمية النموذجية للاطلاع على مزيد من التفاصيل*).

(٢) ألوان الرسم التخطيطي حسب *اللائحة التنظيمية النموذجية* للأمم المتحدة:

- الرسم التخطيطي للمواد الذاتية التفاعل: الرمز (لهب): أسود؛ الأرضية: بيضاء مع سبعة شرائط رأسية حمراء؛ الرقم "4" في الركن الأسفل: أسود.
- الرسم التخطيطي للمتفجرات: الرمز (قنبلة متفجرة): أسود؛ الأرضية: برتقالية؛ الرقم "1" في الركن الأسفل: أسود.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

السوائل التلقائية الاشتعال				
الفئة ١	-	-	-	ملاحظة
 خطر تشتعل فور التعرض للهواء 				ألوان *توصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة، اللائحة التنظيمية النموذجية*، الرسم التخطيطي: الرمز (لهب): أسود؛ الأرضية: النصف الأعلى أبيض، والنصف الأسفل أحمر؛ الرقم "4" في الركن الأسفل: أسود.

المواد الصلبة التلقائية الاشتعال				
الفئة ١	-	-	-	ملاحظة
 خطر تشتعل فور التعرض للهواء 				ألوان *توصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة، اللائحة التنظيمية النموذجية*، الرسم التخطيطي: الرمز (لهب): أسود؛ الأرضية: النصف الأعلى أبيض، والنصف الأسفل أحمر؛ الرقم "4" في الركن الأسفل: أسود.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

المواد والمخاليط الذاتية التسخين				
الفئة ١	الفئة ٢	-	-	ملاحظة
 خطر ذاتية التسخين؛ قد تلتقط النار	 تحذير ذاتية التسخين في الكميات الكبيرة؛ قد تلتقط النار			ألوان *توصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة، اللائحة التنظيمية النموذجية*، الرسم التخطيطي: الرمز (لهب): أسود؛ الأرضية: النصف الأعلى أبيض، والنصف الأسفل أحمر؛ الرقم "4" في الركن الأسفل: أسود.

المواد والمخاليط التي تطلق بالتلامس مع الماء غازات لهوبة				
الفئة ١	الفئة ٢	الفئة ٣	-	*ملاحظة*
 خطر تطلق بالتلامس مع الماء غازات لهوبة قد تشتعل تلقائياً	 خطر تطلق بالتلامس مع الماء غازات لهوبة	 تحذير تطلق بالتلامس مع الماء غازات لهوبة		بموجب *توصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة، اللائحة التنظيمية النموذجية*، يمكن بيان الرمز والرقم والإطار باللون الأسود بدلاً من الأبيض. ويجب أن تكون الأرضية زرقاء في الحالتين.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

السوائل المؤكسدة				
الفئة ١	الفئة ٢	الفئة ٣	-	ملاحظة
 خطر قد تسبب حريقاً أو انفجاراً؛ عامل مؤكسد قوي	 خطر قد تؤجج النار؛ عامل مؤكسِد	 تحذير قد تؤجج الحريق؛ عامل مؤكسِد		*بموجب توصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة، اللائحة التنظيمية النموذجية*، ألوان الرسم التخطيطي: الرمز (لهب فوق دائرة): أسود؛ الأرضية: صفراء؛ الرقم "5.1" في الركن الأسفل: أسود.

المواد الصلبة المؤكسدة				
الفئة ١	الفئة ٢	الفئة ٣	-	ملاحظة
 خطر قد تسبب حريقاً أو انفجاراً؛ مؤكسد قوي	 خطر قد تؤجج الحريق؛ عامل مؤكسِد	 تحذير قد تؤجج الحريق؛ عامل مؤكسِد		*بموجب توصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة، اللائحة التنظيمية النموذجية*، ألوان الرسم التخطيطي: الرمز (لهب فوق دائرة): أسود؛ الأرضية: صفراء؛ الرقم "5.1" في الركن الأسفل: أسود.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الأكاسيد الفوقية (البيروكسيدات) العضوية				
النوع ألف	النوع باء	النوعان جيم ودال	النوعان هاء وواو	النوع زاي
 خطر التسخين قد يسبب انفجاراً	 خطر التسخين قد يسبب حريقاً أو انفجاراً	 خطر التسخين قد يسبب حريقاً	 تحذير التسخين قد يسبب حريقاً	*لا توجد عناصر وسم مخصصة لفئة الخطورة هذه*
كما في المتفجرات (تتبع العملية ذاتها لاختيار الرمز)	 	 	 	غير مطلوب بموجب *توصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة، اللائحة التنظيمية النموذجية*

ملاحظات: (١) فيما يتعلق بالنوع باء، يمكن بموجب *توصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة، اللائحة التنظيمية النموذجية* تطبيق الحكم الخاص ١٨١ (الإعفاء من حمل وسم المادة المتفجرة بموافقة السلطة المختصة. انظر الفصل ٣-٣ من اللائحة للاطلاع على مزيد من التفاصيل).

(٢) ألوان الرسم التخطيطي حسب اللائحة التنظيمية النموذجية للأمم المتحدة:

- الرسم التخطيطي للأكاسيد الفوقية العضوية: الرمز (لهب): أسود أو أبيض؛ الأرضية: النصف العلوي: أحمر؛ والنصف الأسفل: أصفر؛ الرقم "5.2" في الركن الأسفل: أسود.
- الرسم التخطيطي للمتفجرات: الرمز (قنبلة متفجرة): أسود؛ الأرضية: برتقالية، الرقم "1" في الركن الأسفل: أسود.

(٣) يمكن حتى ١ كانون الثاني/يناير ٢٠١١ استخدام بطاقة الوسم التي تستوفي مخطط التلوين المبين في الجدول المتعلق بالسوائل المؤكسدة.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

المواد الأكالة للفلزات				
الفئة ١	-	-	-	ملاحظة
 تحذير قد تكون أكالة للفلزات 				بموجب *توصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة، اللائحة التنظيمية النموذجية*، ألوان الرسم التخطيطي: الرمز: (تأكل): أسود؛ الأرضية: النصف الأعلى: أبيض؛ النصف الأسفل: أسود مع إطار أبيض؛ الرقم "8" في الركن الأسفل: أبيض.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

السمية الحادة: الفموية				
الفئة ١	الفئة ٢	الفئة ٣	الفئة ٤	الفئة ٥
 خطر مميت إذا ابتلع	 خطر مميت إذا ابتلع	 خطر سمي إذا ابتلع	 تحذير ضار إذا ابتلع	*بدون رسم تخطيطي* تحذير قد يضر إذا ابتلع
 غير مطلوب بموجب *توصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة، اللائحة التنظيمية النموذجية*. ملاحظة: بموجب اللائحة التنظيمية النموذجية للأمم المتحدة، يستعاض في حالة الغازات عن الرقم "6" المبين في الركن الأسفل للصورة التخطيطية بالرقم "2". وألوان الرسم التخطيطي بموجب اللائحة التنظيمية النموذجية للأمم المتحدة: الرمز (جمجمة فوق عظمين متقاطعين): أسود؛ الأرضية: بيضاء؛ الرقم "6" في الركن الأسفل: أسود.				

السمية الحادة: الجلدية				
الفئة ١	الفئة ٢	الفئة ٣	الفئة ٤	الفئة ٥
 خطر مميت إذا تلامس مع الجلد	 خطر مميت إذا تلامس مع الجلد	 خطر سمي إذا تلامس مع الجلد	 تحذير ضار إذا تلامس مع الجلد	*بدون رسم تخطيطي* تحذير قد يسبب ضرراً إذا تلامس مع الجلد
 غير مطلوب بموجب *توصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة، اللائحة التنظيمية النموذجية*. ملاحظة: بموجب اللائحة التنظيمية النموذجية للأمم المتحدة، يستعاض في حالة الغازات عن الرقم "6" في الركن الأسفل من الرسم التخطيطي بالرقم "2". وألوان الرسم التخطيطي بموجب اللائحة التنظيمية النموذجية للأمم المتحدة: الرمز (جمجمة فوق عظمين متقاطعين): أسود؛ الأرضية: بيضاء؛ الرقم "6" في الركن الأسفل: أسود.				

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

السمية الحادة: بالاستنشاق				
الفئة ١	الفئة ٢	الفئة ٣	الفئة ٤	الفئة ٥
				بدون رسم تخطيطي
خطر	خطر	خطر	تحذير	تحذير
مميت إذا استنشق	مميت إذا استنشق	سمي إذا استنشق	ضار إذا استنشق	قد يسبب ضرراً إذا استنشق
			غير مطلوب بموجب *توصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة، اللائحة التنظيمية النموذجية.*	

ملاحظة:

بموجب اللائحة التنظيمية النموذجية للأمم المتحدة، يستعاض في حالة الغازات عن الرقم "6" في الركن الأسفل من الرسم التخطيطي بالرقم "2".

وألوان الرسم التخطيطي بموجب اللائحة التنظيمية النموذجية للأمم المتحدة: الرمز (جمجمة فوق عظمين متقاطعين) والرقم: أسود؛ الأرضية: بيضاء.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

تأكل/تهيج الجلد				
الفئة ١ ألف	الفئة ١ باء	الفئة ١ جيم	الفئة ٢	الفئة ٣
				بدون رسم تخطيطي
خطر	خطر	خطر	تحذير	تحذير
تسبب حروقاً جلدية شديدة وتلفاً للعين	تسبب حروقاً جلدية شديدة وتلفاً للعين	تسبب حروقاً جلدية شديدة وتلفاً للعين	تسبب تهيجاً في الجلد	تسبب تهيجاً خفيفاً في الجلد
			غير مطلوب بموجب *توصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة، اللائحة التنظيمية النموذجية*. ملاحظة: ألوان الرسم التخطيطي بموجب *توصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة*: الرمز (تأكل): أسود؛ الأرضية: النصف الأعلى: أبيض؛ النصف الأسفل: أسود مع إطار أبيض؛ الرقم "8" في الركن الأسفل: أبيض.	

تلف العين الشديد/تهيّج العين				
الفئة ١	الفئة ٢ ألف	الفئة ٢ باء	-	-
		بدون رسم تخطيطي		
خطر	تحذير	تحذير		
تسبب تلفاً شديداً للعين	تسبب تهيجاً شديداً للعين	تسبب تهيجاً للعين		
غير مطلوب بموجب *توصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة، اللائحة التنظيمية النموذجية*.				

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

التحسس التنفسي				
الفئة ١	الفئة ١ألف	الفئة ١باء	–	–
 خطر قد تسبب أعراض حساسية أو ربو أو صعوبات في التنفس في حالة استنشاقها	 خطر قد تسبب أعراض حساسية أو ربو أو صعوبات في التنفس في حالة استنشاقها	 خطر قد تسبب أعراض حساسية أو ربو أو صعوبات في التنفس في حالة استنشاقها		
غير مطلوب بموجب *توصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة، اللائحة التنظيمية النموذجية.*				

التحسس الجلدي				
الفئة ١	الفئة ١ألف	الفئة ١باء	–	–
 تحذير قد تسبب تفاعل حساسية في الجلد	 تحذير قد تسبب تفاعل حساسية في الجلد	 تحذير قد تسبب تفاعل حساسية في الجلد		
غير مطلوب بموجب *توصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة، اللائحة التنظيمية النموذجية.*				

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

إطفار الخلايا الجنسية				
الفئة ١ ألف	الفئة ١ باء	الفئة ٢	-	-
 خطر قد تسبب عيوباً جينية *(يذكر سبيل التعرض إذا ثبت بصورة قاطعة أنه ليست هناك سبل تعرض أخرى تسبب الخطر)*	 خطر قد تسبب عيوباً جينية *(يذكر سبيل التعرض إذا ثبت بصورة قاطعة أنه ليست هناك سبل تعرض تسبب الخطر)*	 تحذير يشتبه بأنها تسبب عيوباً جينية *(يذكر سبيل التعرض إذا ثبت بصورة قاطعة أنه ليست هناك سبل تعرض أخرى تسبب الخطر)*		
غير مطلوب بموجب *توصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة، اللائحة التنظيمية النموذجية.*				

السرطنة				
الفئة ١ ألف	الفئة ١ باء	الفئة ٢	-	-
 خطر قد تسبب السرطان *(يذكر سبيل التعرض إذا ثبت بصورة قاطعة أنه ليست هناك سبل تعرض أخرى تسبب الخطر)*	 خطر قد تسبب السرطان *(يذكر سبيل التعرض إذا ثبت بصورة قاطعة أنه ليست هناك سبل تعرض أخرى تسبب الخطر)*	 تحذير يشتبه بأنها تسبب السرطان *(يذكر سبيل التعرض إذا ثبت بصورة قاطعة أنه ليست هناك سبل تعرض أخرى تسبب الخطر)*		
غير مطلوب بموجب *توصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة، اللائحة التنظيمية النموذجية.*				

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

السمّـــية التناسلية				
الفئة ١ ألف	الفئة ١ باء	الفئة ٢	فئة إضافية بشأن التأثيرات في الإرضاع أو من خلاله	-
 خطر قد تضر الخصوبة أو الجنين *(يذكر التأثير المحدد إذا كان معروفًا) (يذكر سبيل التعرض إذا ثبت بصورة قاطعة أنه ليست هناك سبل تعرض أخرى تسبب الخطر)*	 خطر قد تضر الخصوبة أو الجنين *(يذكر التأثير المحدد إذا كان معروفًا) (يذكر سبيل التعرض إذا ثبت بصورة قاطعة أنه ليست هناك سبل تعرض أخرى تسبب الخطر)*	 تحذير يشتبه بأنها تضر الخصوبة أو الجنين *(يذكر التأثير المحدد إذا كان معروفًا) (يذكر سبيل التعرض إذا ثبت بصورة قاطعة أنه ليست هناك سبل تعرض أخرى تسبب الخطر)*	*بدون رسم تخطيطي* *بدون* كلمة *تنبيه* قد تؤذي أطفال الرضاعة الطبيعية	
غير مطلوب بموجب *توصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة، اللائحة التنظيمية النموذجية.*				

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

السمية الشاملة لأعضاء مستهدفة محددة (التعرض المفرد)				
الفئة ١	الفئة ٢	الفئة ٣	-	-
خطر	تحذير	تحذير		
تسبب تلفاً للأعضاء *(أو تذكر جميع الأعضاء التي تتأثر إذا كانت معروفة) (يذكر سبيل التعرض إذا ثبت بصورة قاطعة أنه ليست هناك سبل تعرض أخرى تسبب الخطر)*	قد تسبب تلفاً للأعضاء *(أو تذكر جميع الأعضاء التي تتأثر إذا كانت معروفة) (يذكر سبيل التعرض إذا ثبت بصورة قاطعة أنه ليست هناك سبل تعرض أخرى تسبب الخطر)*	(تهيج الجهاز التنفسي) قد تسبب تهيج الجهاز التنفسي *أو* (تأثيرات مخدرة) قد تسبب الدوار أو الترنح		
غير مطلوب بموجب *توصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة، اللائحة التنظيمية النموذجية.*				

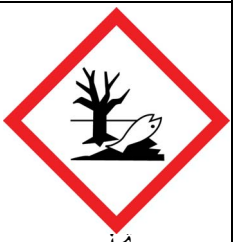
السمية الشاملة لأعضاء مستهدفة محددة (التعرض المتكرر)				
الفئة ١	الفئة ٢	-	-	-
خطر	تحذير			
تسبب تلفاً للأعضاء *(أو تذكر جميع الأعضاء التي تتأثر إذا كانت معروفة)* من خلال التعرض المطول أو المتكرر *(يذكر سبيل التعرض إذا ثبت بصورة قاطعة أنه ليست هناك سبل تعرض أخرى تسبب الخطر)*	قد تسبب تلفاً للأعضاء *(أو تذكر جميع الأعضاء التي تتأثر إذا كانت معروفة)* من خلال التعرض المطول أو المتكرر *(يذكر سبيل التعرض إذا ثبت بصورة قاطعة أنه ليست هناك سبل تعرض أخرى تسبب الخطر)*			
غير مطلوب بموجب *توصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة، اللائحة التنظيمية النموذجية.*				

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

خطر السمية بالشفط				
الفئة ١	الفئة ٢	-	-	-
 خطر قد تكون مميتة إذا ابتلعت ودخلت المسالك الهوائية	 تحذير قد تسبب ضرراً إذا ابتلعت ودخلت المسالك الهوائية			
غير مطلوب بموجب *توصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة، اللائحة التنظيمية النموذجية.*				

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الخطورة البيئية المائية (الحادة)				
الفئة ١	الفئة ٢	الفئة ٣	-	ملاحظة
 تحذير سمية جداً للحياة المائية	*بدون رسم تخطيطي* *بدون كلمة تنبيه* سمية للحياة المائية	*بدون رسم تخطيطي* *بدون كلمة تنبيه* ضارة للحياة المائية		غير مطلوب رسم تخطيطي للفئة ١ بموجب *توصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة، اللائحة التنظيمية النموذجية*، إذا كانت المادة تتسم بأي خطورة أخرى تشملها اللائحة التنظيمية النموذجية للأمم المتحدة. أما إذا لم يكن هناك خطورة أخرى (مثل رقمي الأمم المتحدة ٣٠٧٧ و٣٠٨٢ في الرتبة ٩ *من اللائحة التنظيمية النموذجية للأمم المتحدة*) فإن هذا الرسم التخطيطي يكون مطلوباً كعلامة بالإضافة إلى بطاقة وسم الرتبة ٩ باللائحة التنظيمية النموذجية للأمم المتحدة.
	غير مطلوب بموجب *توصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة، اللائحة التنظيمية النموذجية*			

الخطورة البيئية المائية (طويلة الأمد)				
الفئة ١	الفئة ٢	الفئة ٣	الفئة ٤	ملاحظة
 تحذير سمية جداً للحياة المائية، مع تأثيرات طويلة الأمد	 *بدون كلمة تنبيه* سمية للحياة المائية، مع تأثيرات طويلة الأمد	*بدون رسم تخطيطي* *بدون كلمة تنبيه* ضارة للحياة المائية، مع تأثيرات طويلة الأمد	*بدون رسم تخطيطي* *بدون كلمة تنبيه* قد تسبب على المدى الطويل أضراراً للحياة المائية	غير مطلوب رسم تخطيطي للفئتين ١ و٢ بموجب *توصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة، اللائحة التنظيمية النموذجية* إذا كانت المادة تتسم بأي خطورة أخرى تشملها *اللائحة التنظيمية النموذجية للأمم المتحدة*. أما إذا لم يكن هناك خطر آخر (مثل رقمي الأمم المتحدة ٣٠٧٧ و٣٠٨٢ في الرتبة ٩ *باللائحة التنظيمية النموذجية للأمم المتحدة*) فإن هذا الرسم التخطيطي يكون مطلوباً كعلامة بالإضافة إلى بطاقة وسم الرتبة ٩ *باللائحة التنظيمية النموذجية للأمم المتحدة*.
		غير مطلوب بموجب *توصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة، اللائحة التنظيمية النموذجية*		

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الخطورة على طبقة الأوزون				
الفئة ١	–	–	–	–
 تحذير يضر بالصحة العامة والبيئة عن طريق تدمير الأوزون في الستراتوسفير العلوي				

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

المرفق ٢

جـــداول موجزة
للتصنيف والوسم

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

المرفق ٢

جداول موجزة للتصنيف والوسم

م ٢-١ **المتفجرات** (للاطلاع على التفاصيل، انظر الفصل ٢-١)

فئة الخطورة	المعايير	عناصر تبليغ الخطورة	
متفجرات غير مستقرة	وفقاً لنتائج الاختبار الوارد في الجزء الأول من *دليل الاختبارات والمعايير، توصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة*، الجزء الأول.	الرمز	
		كلمة التنبيه	خطر
		بيان الخطورة	متفجر غير مستقر
الشعبة ١-١	وفقاً لنتائج الاختبار الوارد في الجزء الأول من *دليل الاختبارات والمعايير، توصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة*، الجزء الأول.	الرمز	
		كلمة التنبيه	خطر
		بيان الخطورة	متفجر؛ خطر الانفجار الشامل
الشعبة ١-٢	وفقاً لنتائج الاختبار الوارد في الجزء الأول من *دليل الاختبارات والمعايير، توصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة*، الجزء الأول.	الرمز	
		كلمة التنبيه	خطر
		بيان الخطورة	متفجر؛ خطر الانتثار الشديد
الشعبة ١-٣	وفقاً لنتائج الاختبار الوارد في الجزء الأول من *دليل الاختبارات والمعايير، توصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة*، الجزء الأول.	الرمز	
		كلمة التنبيه	خطر
		بيان الخطورة	متفجر؛ خطر الانفجار أو الحريق أو العصف أو الانتثار
الشعبة ١-٤	وفقاً لنتائج الاختبار الوارد في الجزء الأول من *دليل الاختبارات والمعايير، توصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة*، الجزء الأول.	الرمز	
		كلمة التنبيه	تحذير
		بيان الخطورة	خطر الحريق أو الانتثار
الشعبة ١-٥	وفقاً لنتائج الاختبار الوارد في الجزء الأول من *دليل الاختبارات والمعايير، توصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة*، الجزء الأول.	الرمز	**١-٥**
		كلمة التنبيه	خطر
		بيان الخطورة	قد ينفجر انفجاراً شاملاً في حالة الحريق
الشعبة ١-٦	وفقاً لنتائج الاختبار الوارد في الجزء الأول من *دليل الاختبارات والمعايير، توصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة*، الجزء الأول.	الرمز	**١-٦**
		كلمة التنبيه	*بدون كلمة تنبيه*
		بيان الخطورة	*بدون بيان خطورة*

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

م ٢-٢ الغازات اللهوبة (القابلة للاشتعال) (بما في ذلك الغازات غير المستقرة كيميائياً) (للاطلاع على التفاصيل، انظر الفصل ٢-٢)

فئة الخطورة	المعايير	عناصر تبليغ الخطورة	
١	الغازات ومخاليط الغازات التي تكون عند ٢٠° س وضغط معياري (١٠١,٣ كيلوباسكال): (أ) قابلة للاشتعال في مخلوط مع الهواء بنسبة حجمية ١٣ في المائة أو أقل؛ أو (ب) ذات نطاق اشتعال مع الهواء لا يقل عن ١٢ نقطة مئوية بغض النظر عن الحد الأدنى لقابلية الاشتعال	الرمز	
		كلمة التنبيه	خطر
		بيان الخطورة	غاز لهوب بدرجة فائقة
٢	الغازات أو مخاليط الغازات، بخلاف ما هو مدرج في الفئة ١، التي يكون لها نطاق اشتعال في مخلوط مع الهواء عند ٢٠°س وضغط معياري ١٠١,٣ كيلوباسكال	الرمز	*بدون رمز*
		كلمة التنبيه	تحذير
		بيان الخطورة	غاز لهوب
ألف (الغازات غير المستقرة كيميائياً)	الغازات اللهوبة غير المستقرة كيميائياً عند ٢٠°س وضغط معياري يساوي ١٠١,٣ كيلوباسكال	الرمز	*بدون رمز إضافي*
		كلمة التنبيه	*بدون كلمة تنبيه إضافية*
		بيان الخطورة	قد تتفاعل تفاعلاً متفجراً حتى في غياب الهواء
باء (الغازات غير المستقرة كيميائياً)	الغازات اللهوبة غير المستقرة كيميائياً عند درجة حرارة تتجاوز ٢٠°س وتحت ضغط معياري يتجاوز ١٠١,٣ كيلوباسكال	الرمز	*بدون رمز إضافي*
		كلمة التنبيه	*بدون كلمة تنبيه إضافية*
		بيان الخطورة	قد تتفاعل تفاعلاً متفجراً حتى في غياب الهواء عند ضغط و/أو حرارة مرتفعة

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

م ٢–٣ الأيروسولات (للاطلاع على التفاصيل، انظر الفصل ٢–٣)

فئة الخطورة	المعايير	عناصر تبليغ الخطورة	
١	على أساس المكونات، والحرارة الكيميائية للاحتراق، وعند الانطباق نتائج اختبار الرغوة (على أيروسولات الرغوة)، واختبار مسافة الاشتعال واختبار الحيز المغلق (على أيروسولات الرذاذ) (انظر منطق القرار في ٢–٣–٤–١ بالفصل ٢–٣)	الرمز	
		كلمة التنبيه	خطر
		بيان الخطورة	أيروسول لهوب بدرجة فائقة وعاء منضغط: قد ينفجر إذا سخِّن
٢	على أساس المكونات، والحرارة الكيميائية للاحتراق، وعند الانطباق نتائج اختبار الرغوة (على أيروسولات الرغوة)، واختبار مسافة الاشتعال واختبار الحيز المغلق (على أيروسولات الرذاذ) (انظر منطق القرار في ٢–٣–٤–١ بالفصل ٢–٣)	الرمز	
		كلمة التنبيه	تحذير
		بيان الخطورة	أيروسول لهوب وعاء منضغط: قد ينفجر إذا سخِّن
٣	على أساس المكونات، والحرارة الكيميائية للاحتراق، ونتائج اختبار الرغوة في حالة الانطباق (على أيروسولات الرغوة)، واختبار مسافة الاشتعال واختبار الحيز المغلق (على أيروسولات الرذاذ) (انظر منطق القرار في ٢–٣–٤–١ بالفصل ٢–٣)	الرمز	*بدون رمز*
		كلمة التنبيه	تحذير
		بيان الخطورة	وعاء منضغط: قد ينفجر إذا سخِّن

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

م ٢-٤ الغازات المؤكسدة (للاطلاع على التفاصيل، انظر الفصل ٢-٤)

فئة الخطورة	المعايير	عناصر تبليغ الخطورة	
١	أي غاز يسبب أو يسهم في احتراق مادة أخرى أكثر مما يفعل الهواء، عن طريق إتاحة الأكسجين عموماً	الرمز	
		كلمة التنبيه	خطر
		بيان الخطورة	قد يسبب أو يؤجج الحريق؛ عامل مؤكسِد

م ٢-٥ الغازات تحت الضغط (للاطلاع على التفاصيل، انظر الفصل ٢-٥)

فئة الخطورة	المعايير	عناصر تبليغ الخطورة	
غاز مضغوط	غاز يكون في الحالة الغازية تماماً عند تعبئته تحت ضغط عند -٥٠°س، بما في ذلك جميع الغازات التي تكون درجة حرارتها الحرجة ≤ -٥٠°س	الرمز	
		كلمة التنبيه	تحذير
		بيان الخطورة	تحتوي غازاً تحت ضغط؛ قد تنفجر إذا سخنت
غاز مسيل	غاز يكون سائلاً جزئياً عندما يعبأ عند درجات حرارة أعلى من -٥٠°س. ويميز بين نوعين: (أ) *غاز مسيل تحت ضغط عال*: غاز تقع درجة حرارته الحرجة بين -٥٠°س و+ ٦٥°س؛ و (ب) *غاز مسيل تحت ضغط منخفض*: غاز درجة حرارته الحرجة أعلى من + ٦٥°س	الرمز	
		كلمة التنبيه	تحذير
		بيان الخطورة	تحتوي غازاً تحت ضغط؛ قد تنفجر إذا سخنت
غاز مسيل مبرد	غاز يسيل جزئياً عند تعبئته بسبب انخفاض درجة حرارته	الرمز	
		كلمة التنبيه	تحذير
		بيان الخطورة	تحتوي غازاً مبرداً، قد تسبب حروقاً أو إصابات قِرّية (كريوجينية)
غاز مذاب	غاز يكون عند تعبئته تحت ضغط ذائباً في مذيب في الطور السائل	الرمز	
		كلمة التنبيه	تحذير
		بيان الخطورة	تحتوي غازاً تحت ضغط؛ قد تنفجر إذا سخنت

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

م ٢-٦ السوائل اللهوبة (القابلة للاشتعال) (للاطلاع على التفاصيل، انظر الفصل ٢-٦)

فئة الخطورة	المعايير	عناصر تبليغ الخطورة	
١	نقطة الوميض< ٢٣°س ونقطة بدء الغليان ≥ من ٣٥°س	الرمز	
		كلمة التنبيه	خطر
		بيان الخطورة	سوائل وأبخرة لهوبة بدرجة فائقة
٢	نقطة الوميض < ٢٣°س ونقطة بدء الغليان > ٣٥°س	الرمز	
		كلمة التنبيه	خطر
		بيان الخطورة	سوائل وأبخرة لهوبة بدرجة عالية
٣	نقطة الوميض ≤ ٢٣°س و≤ ٦٠°س	الرمز	
		كلمة التنبيه	تحذير
		بيان الخطورة	سوائل وأبخرة لهوبة
٤	نقطة الوميض > ٦٠°س و≤ ٩٣°س	الرمز	*بدون رمز*
		كلمة التنبيه	تحذير
		بيان الخطورة	سوائل قابل للاشتعال

م ٢-٧ المواد الصلبة (القابلة للاشتعال) (للاطلاع على التفاصيل، انظر الفصل ٢-٧)

فئة الخطورة	المعايير	عناصر تبليغ الخطورة	
١	اختبار معدل الاحتراق: المواد والمخاليط بخلاف مساحيق الفلزات: (أ) المنطقة المرطبة لا توقف النار، و (ب) مدة الاحتراق < ٤٥ ث أو معدل الاحتراق > ٢,٢ مم/ث مساحيق الفلزات: - مدة الاحتراق ≤ ٥ دقائق	الرمز	
		كلمة التنبيه	خطر
		بيان الخطورة	مادة صلبة قابلة للاشتعال
٢	اختبار معدل الاحتراق: المواد والمخاليط بخلاف مساحيق الفلزات: (أ) المنطقة المرطبة توقف النار خلال ٤ دقائق على الأقل، و (ب) مدة الاحتراق < ٤٥ ث أو معدل الاحتراق > ٢,٢ مم/ث مساحيق الفلزات: - مدة الاحتراق > ٥ دقائق و≤ ١٠ دقائق	الرمز	
		كلمة التنبيه	تحذير
		بيان الخطورة	مادة صلبة قابلة للاشتعال

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

م ٢-٨ المواد والمخاليط الذاتية التفاعل (للاطلاع على التفاصيل، انظر الفصل ٢-٨)

فئة الخطورة	المعايير	عناصر تبليغ الخطورة	
النوع ألف	وفقاً لنتائج الاختبارات الواردة في *توصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة، دليل الاختبارات والمعايير*، الجزء الثاني، وتطبيق منطق القرار المبين في ٢-٨-٤-١ بالفصل ٢-٨.	الرمز	
		كلمة التنبيه	خطر
		بيان الخطورة	التسخين قد يسبب الانفجار
النوع باء	وفقاً لنتائج الاختبارات الواردة في *توصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة، دليل الاختبارات والمعايير*، الجزء الثاني، وتطبيق منطق القرار المبين في ٢-٨-٤-١ بالفصل ٢-٨.	الرمز	
		كلمة التنبيه	خطر
		بيان الخطورة	التسخين قد يسبب الحريق أو الانفجار
النوعان جيم ودال	وفقاً لنتائج الاختبارات *الواردة* في *توصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة، دليل الاختبارات والمعايير*، الجزء الثاني، وتطبيق منطق القرار المبين في ٢-٨-٤-١ بالفصل ٢-٨.	الرمز	
		كلمة التنبيه	خطر
		بيان الخطورة	التسخين قد يسبب الحريق
النوعان هاء وواو	وفقاً لنتائج الاختبارات الواردة في *توصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة، دليل الاختبارات والمعايير*، الجزء الثاني، وتطبيق منطق القرار المبين في الفقرة ٢-٨-٤-١ بالفصل ٢-٨.	الرمز	
		كلمة التنبيه	تحذير
		بيان الخطورة	التسخين قد يسبب الحريق
النوع زاي	وفقاً لنتائج الاختبارات الواردة في *توصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة، دليل الاختبارات والمعايير*، الجزء الثاني، وتطبيق منطق القرار المبين في ٢-٨-٤-١ بالفصل ٢-٨.	الرمز	*لا توجد عناصر وسم مخصصة لفئة الخطورة هذه*
		كلمة التنبيه	
		بيان الخطورة	

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

م ٢-٩ السوائل التلقائية الاشتعال (للاطلاع على التفاصيل، انظر الفصل ٢-٩)

فئة الخطورة	المعايير	عناصر تبليغ الخطورة	
١	يشتعل السائل خلال ٥ دقائق عندما يضاف إلى مادة خاملة ويعرض للهواء، أو يسبب اشتعال أو تفحم ورقة ترشيح بالتلامس مع الهواء خلال ٥ دقائق	الرمز	
		كلمة التنبيه	خطر
		بيان الخطورة	تشتعل فور التعرض للهواء

م ٢-١٠ المواد الصلبة التلقائية الاشتعال (للاطلاع على التفاصيل، انظر الفصل ٢-١٠)

فئة الخطورة	المعايير	عناصر تبليغ الخطورة	
١	تشتعل المادة الصلبة خلال ٥ دقائق بملامسة الهواء	الرمز	
		كلمة التنبيه	خطر
		بيان الخطورة	تشتعل فور التعرض للهواء

م ٢-١١ المواد والمخاليط الذاتية التسخين (للاطلاع على التفاصيل، انظر الفصل ٢-١١)

فئة الخطورة	المعايير	عناصر تبليغ الخطورة	
١	إذا تم الحصول على نتيجة إيجابية في اختبار تستخدم فيه عينة مكعبة طول ضلعها ٢٥ مم عند ١٤٠°س.	الرمز	
		كلمة التنبيه	خطر
		بيان الخطورة	ذاتية التسخين؛ قد تلتقط النار
٢	(أ) إذا تم الحصول على نتيجة إيجابية في اختبار تستخدم فيه عينة مكعبة طول ضلعها ١٠٠ مم عند ١٤٠°س وعلى نتيجة سلبية على عينة مكعبة طول ضلعها ٢٥ مم عند ١٤٠°س، وكذلك إذا كانت المواد أو المخاليط ستعبأ في طرود ذات حجم > ٣م^3؛ أو (ب) إذا تم الحصول على نتيجة إيجابية في اختبار تستخدم فيه عينة مكعبة طول ضلعها ١٠٠ مم عند ١٤٠°س ونتيجة سلبية على عينة مكعبة طول ضلعها ٢٥ مم عند ١٤٠°س، ونتيجة إيجابية في اختبار يستخدم عينة مكعبة طول ضلعها ١٠٠ مم عند ١٢٠°س، وكذلك إذا كانت المواد أو المخاليط ستعبأ في طرود ذات حجم > ٤٥٠ لتراً؛ أو (ج) إذا تم الحصول على نتيجة إيجابية في اختبار تستخدم فيه عينة مكعبة طول ضلعها ١٠٠ مم عند ١٤٠°س وعلى نتيجة سلبية في اختبار يستخدم عينة مكعبة طول ضلعها ٢٥ مم عند ١٤٠°س، وكذلك على نتيجة إيجابية في اختبار يستخدم عينة مكعبة طول ضلعها ١٠٠ مم عند ١٠٠°س	الرمز	
		كلمة التنبيه	تحذير
		بيان الخطورة	ذاتية التسخين في الكميات الكبيرة؛ قد تلتقط النار

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

م ٢-١٢ المواد والمخاليط التي تطلق غازات لهوبة بالتلامس مع الماء (للاطلاع على التفاصيل، انظر الفصل ٢-١٢)

فئة الخطورة	المعايير	عناصر تبليغ الخطورة	
١	أية مواد أو مخاليط تتفاعل بشدة مع الماء في درجات الحرارة العادية ويترع عموماً إلى إطلاق غاز قد يشتعل تلقائياً، أو تتفاعل بسهولة مع الماء في درجات الحرارة العادية مع إطلاق غاز لهوب بمعدل ≥ ١٠ لترات لكل كيلوغرام من المادة في أي دقيقة واحدة	الرمز	
		كلمة التنبيه	خطر
		بيان الخطورة	تنطلق بالتلامس مع الماء غازات لهوبة قد تشتعل تلقائياً
٢	أية مواد أو مخاليط تتفاعل بسهولة مع الماء في درجات الحرارة العادية بحيث يكون أقصى معدل لحركة الغاز اللهوب ≥ ٢٠ لتراً لكل كيلوغرام من المادة في الساعة، ولا يستوفي معايير تصنيف الفئة ١	الرمز	
		كلمة التنبيه	خطر
		بيان الخطورة	تنطلق بالتلامس مع الماء غازات لهوبة
٣	أية مواد أو مخاليط تتفاعل ببطء مع الماء في درجات الحرارة العادية بحيث يكون أقصى معدل لحركة الغاز اللهوب ≥ لتر واحد لكل كيلوغرام من المادة في الساعة، ولا يستوفي معايير تصنيف الفئتين ١ و٢	الرمز	
		كلمة التنبيه	تحذير
		بيان الخطورة	تنطلق بالتلامس مع الماء غازات لهوبة

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

م ٢-١٣ السوائل المؤكسِدة (للاطلاع على التفاصيل، انظر الفصل ٢-١٣)

فئة الخطورة	المعايير	عناصر تبليغ الخطورة	
١	عندما تشتعل أي مادة أو مخلوط تلقائياً أثناء الاختبار في مخلوط من أي منهما بنسبة وزنية ١:١ مع السليلوز، أو يقل متوسط زمن ارتفاع ضغط المادة/المخلوط مع السليلوز بنسبة وزنية ١:١ عن المعدل المناظر لمخلوط المادة/المخلوط بنسبة وزنية ١:١ مع حمض البيركلوريك بتركيز بنسبة ٥٠ في المائة والسليلوز	الرمز	
		كلمة التنبيه	خطر
		بيان الخطورة	قد تسبب حريقاً أو انفجاراً؛ عامل مؤكسِد قوي
٢	عندما تُظهر المادة أو المخلوط المختبر في مخلوط من أي منهما بنسبة وزنية ١:١ مع السليلوز متوسط زمن ارتفاع في الضغط يساوي أو يقل عن المعدل المناظر لمخلوط من أي منهما بنسبة وزنية ١:١ من محلول مائي بتركيز ٤٠ في المائة من كلورات الصوديوم والسليلوز، ولا يستوفي معايير تصنيف الفئة ١	الرمز	
		كلمة التنبيه	خطر
		بيان الخطورة	قد تؤجج النار؛ عامل مؤكسِد
٣	عندما تُظهر المادة أو المخلوط المختبر في مخلوط من أي منهما بنسبة وزنية ١:١ مع السليلوز متوسط زمن ارتفاع في الضغط يساوي أو يقل عن المعدل المناظر لمخلوط من أي منهما بنسبة وزنية ١:١ مع محلول مائي بتركيز ٦٥ في المائة من حمض النتريك والسليلوز، ولا يستوفي معايير تصنيف الفئتين ١ و٢	الرمز	
		كلمة التنبيه	تحذير
		بيان الخطورة	قد تؤجج النار؛ عامل مؤكسِد

م ٢-١٤ المواد الصلبة المؤكسِدة (للاطلاع على التفاصيل، انظر الفصل ٢-١٤)

فئة الخطورة	المعايير	عناصر تبليغ الخطورة	
١	عندما تظهر عينة مختبرة بنسبة (وزنية) ١:٤ أو ١:١ من المادة/المخلوط مع السليلوز متوسط زمن احتراق أقل من متوسط زمن احتراق مخلوط بنسبة (وزنية) ٢:٣ مع برومات البوتاسيوم والسليلوز	الرمز	
		كلمة التنبيه	خطر
		بيان الخطورة	قد تسبب حريقاً أو انفجاراً؛ عامل مؤكسد قوي
٢	عندما تظهر عينة مختبرة بنسبة (وزنية) ١:٤ أو ١:١ من المادة/المخلوط مع السليلوز متوسط زمن احتراق يساوي أو أقل من متوسط زمن احتراق مخلوط بنسبة (وزنية) ٣:٢ مع برومات البوتاسيوم والسليلوز، ولا تستوفي معايير تصنيف الفئة ١	الرمز	
		كلمة التنبيه	خطر
		بيان الخطورة	قد تؤجج النار؛ عامل مؤكسِد
٣	عندما تظهر عينة مختبرة بنسبة (وزنية) ١:٤ أو ١:١ من المادة/المخلوط مع السليلوز متوسط زمن احتراق يساوي أو أقل من متوسط زمن احتراق مخلوط بنسبة (وزنية) ٧:٣ مع برومات البوتاسيوم والسليلوز، ولا تستوفي معايير تصنيف الفئتين ١ و٢	الرمز	
		كلمة التنبيه	تحذير
		بيان الخطورة	قد تؤجج النار؛ عامل مؤكسِد

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

م ٢-١٥ الأكاسيد الفوقية (البيروكسيدات) العضوية (للاطلاع على التفاصيل، انظر الفصل ٢-١٥)

فئة الخطورة	المعايير	عناصر تبليغ الخطورة	
النوع ألف	وفقاً لنتائج مجموعة الاختبارات من ألف إلى حاء، في *توصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة، دليل الاختبارات والمعايير*، الجزء الثاني، وتطبيق منطق القرار المبين في ٢-١٥-٤-١ من الفصل ٢-١٥	الرمز	
		كلمة التنبيه	خطر
		بيان الخطورة	قد يسبب التسخين انفجاراً
النوع باء	وفقاً لنتائج مجموعة الاختبارات من ألف إلى حاء، في *توصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة، دليل الاختبارات والمعايير*، الجزء الثاني، وتطبيق منطق القرار المبين في ٢-١٥-٤-١ من الفصل ٢-١٥	الرمز	
		كلمة التنبيه	خطر
		بيان الخطورة	قد يسبب التسخين حريقاً أو انفجاراً
النوعان جيم ودال	وفقاً لنتائج مجموعة الاختبارات من ألف إلى حاء، في *توصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة، دليل الاختبارات والمعايير*، الجزء الثاني، وتطبيق منطق القرار المبين في ٢-١٥-٤-١ من الفصل ٢-١٥	الرمز	
		كلمة التنبيه	خطر
		بيان الخطورة	قد يسبب التسخين حريقاً
النوعان هاء وواو	وفقاً لنتائج مجموعة الاختبارات من ألف إلى حاء، في *توصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة، دليل الاختبارات والمعايير*، الجزء الثاني، وتطبيق منطق القرار المبين في ٢-١٥-٤-١ من الفصل ٢-١٥	الرمز	
		كلمة التنبيه	تحذير
		بيان الخطورة	قد يسبب التسخين حريقاً
النوع زاي	وفقاً لنتائج مجموعة الاختبارات من ألف إلى حاء، في *توصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة، دليل الاختبارات والمعايير*، الجزء الثاني، وتطبيق منطق القرار المبين في ٢-١٥-٤-١ من الفصل ٢-١٥	كلمة التنبيه	*لا توجد عناصر وسم مخصصة لفئة الخطورة هذه*
		الرمز	
		بيان الخطورة	

م ٢-١٦ المواد الأكّالة للفلزات (للاطلاع على التفاصيل، انظر الفصل ٢-١٦)

فئة الخطورة	المعايير	عناصر تبليغ الخطورة	
١	معدل التأكل على أي من أسطح الصلب أو الألومنيوم تتجاوز ٦,٢٥ مم في سنة عند درجة حرارة اختبار ٥٥°س في حالة اختبار المادتين	الرمز	
		كلمة التنبيه	تحذير
		بيان الخطورة	قد تكون أكّالة للفلزات

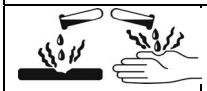
Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

م ٢-١٧ السمية الحادة (للاطلاع على التفاصيل، انظر الفصل ٣-١)

فئة الخطورة	المعايير	عناصر تبليغ الخطورة	
١	فموي ج ق.$_{٥٠}$ ≤ ٥ مغم/كغم من وزن الجسم؛ أو جلدي ج ق.$_{٥٠}$ ≤ ٥٠ مغم/كغم من وزن الجسم؛ أو استنشاق (غاز) ت ق.$_{٥٠}$ ≤ ١٠٠ ج/مليون؛ أو استنشاق (أبخرة) ت ق.$_{٥٠}$ ≤ ٠,٥مغم/ل؛ أو استنشاق (أغبرة ورذاذ) ت ق.$_{٥٠}$ ≤ ٠,٠٥ مغم/ل	الرمز	
		كلمة التنبيه	خطر
		بيان الخطورة	مميت إذا ابتلع (فموي) مميت إذا تلامس مع الجلد (جلدي) مميت إذا استنشق (غاز، بخار، غبار، رذاذ)
٢	فموي ج ق.$_{٥٠}$ > ٥ ولكن ≤ ٥٠ مغم/كغم من وزن الجسم؛ أو جلدي ج ق.$_{٥٠}$ > ٥٠ ولكن ≤ ٢٠٠ مغم/كغم من وزن الجسم؛ أو استنشاق (غاز) ت ق.$_{٥٠}$ > ١٠٠ ولكن ≤ ٥٠٠ ج/مليون؛ أو استنشاق (أبخرة) ج/مليون ت ق.$_{٥٠}$ > ٠,٥ ولكن ≤ ٢,٠ مغم/ل؛ أو استنشاق (أغبرة ورذاذ) ت ق.$_{٥٠}$ > ٠,٠٥ ولكن ≤ ٠,٥مغم/ل	الرمز	
		كلمة التنبيه	خطر
		بيان الخطورة	مميت إذا ابتلع (فموي) مميت إذا تلامس مع الجلد (جلدي) مميت إذا استنشق (غاز، بخار، غبار، رذاذ)
٣	فموي ج ق.$_{٥٠}$ > ٥٠ ولكن ≤ ٣٠٠ مغم/كغم من وزن الجسم؛ أو جلدي ج ق.$_{٥٠}$ > ٢٠٠ ولكن ≤ ١ ٠٠٠ مغم/كغم من وزن الجسم؛ أو استنشاق (غاز) ت ق.$_{٥٠}$ > ٥٠٠ ولكن ≤ ٢ ٥٠٠ ج/مليون؛ أو استنشاق (أبخرة) ت ق.$_{٥٠}$ > ٢,٠ ولكن ≤ ١٠,٠ مغم/ل؛ أو استنشاق (أغبرة ورذاذ) ت ق.$_{٥٠}$ > ٠,٥ ولكن ≤ ١,٠ مغم/ل	الرمز	
		كلمة التنبيه	خطر
		بيان الخطورة	سمي إذا ابتلع (فموي) سمي إذا تلامس مع الجلد (جلدي) سمي إذا استنشق (غاز، بخار، غبار، رذاذ)
٤	فموي ج ق.$_{٥٠}$ > ٣٠٠ ولكن ≤ ٢ ٠٠٠ مغم/كغم من وزن الجسم؛ أو جلدي ج ق.$_{٥٠}$ > ١ ٠٠٠ ولكن ≤ ٢ ٠٠٠ مغم/كغم من وزن الجسم؛ أو استنشاق (غاز) ت ق.$_{٥٠}$ > ٢ ٥٠٠ ولكن ≤ ٢٠ ٠٠٠ ج/مليون؛ أو استنشاق (أبخرة) ت ق.$_{٥٠}$ > ١٠,٠ ولكن ≤ ٢٠,٠ مغم/ل؛ أو استنشاق (أغبرة ورذاذ) ت ق.$_{٥٠}$ > ١,٠ ولكن ≤ ٥,٠ مغم/ل	الرمز	
		كلمة التنبيه	تحذير
		بيان الخطورة	ضار إذا ابتلع (فموي) ضار إذا تلامس مع الجلد (جلدي) ضار إذا استنشق (غاز، بخار، غبار، رذاذ)
٥	فموي أو جلدي ج ق.$_{٥٠}$ > ٢ ٠٠٠ ولكن ≤ ٥ ٠٠٠ مغم/كغم من وزن الجسم استنشاق (غازات و/أو أبخرة و/أو أغبرة/رذاذ) ت ق.$_{٥٠}$ تقع في النطاق المعادل لـ ج ق.$_{٥٠}$ الفموية أو الجلدية (أي > ٢ ٠٠٠ ولكن ≤ ٥ ٠٠٠ مغم/كغم من وزن الجسم) انظر أيضاً المعايير الإضافية: (أ) البيانات التي تدل على تأثيرات سمية واضحة في البشر؛ (ب) أي بيانات عن الوفيات على مستوى الفئة ٤؛ (ج) أي أعراض سريرية واضحة على مستوى الفئة ٤؛ (د) أي بيانات من دراسات أخرى	الرمز	*بدون رمز*
		كلمة التنبيه	تحذير
		بيان الخطورة	قد يكون ضاراً إذا ابتلع (فموي) قد يكون ضاراً إذا تلامس مع الجلد (جلدي) قد يكون ضاراً إذا استنشق (غاز، بخار، غبار، رذاذ)

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

م ٢-١٨ تأكل/تهيج الجلد (للاطلاع على التفاصيل، انظر الفصل ٣-٢)

فئة الخطورة	المعايير	عناصر تبليغ الخطورة	
١ أكّالة، بما في ذلك الفئات الفرعية ألف وباء وجيم؛ انظر الفصل ٣-٢، الجدول ٣-٢-١	١- *في حالة المواد والمخاليط المختبرة:* (أ) خبرة بشرية تبين تلفاً لا يزول في الجلد؛ (ب) علاقة تركيب - نشاط في مادة أو مخلوط مواد مصنفة فعلاً كمادة أكّالة؛ (ج) الأس الهدروجيني يقع بين حد أدنى ≥ ٢ وحد أقصى ≤ ١١,٥، بما في ذلك قدرة احتياطية للحامض/القلوي؛ (د) نتائج إيجابية في اختبار معملي صحيح ومقبول لتأكل الجلد؛ أو (هـ) تجارب أو بيانات اختبار على الحيوانات تبين أن المادة/المخلوط يسبب تلفاً لا يزول في الجلد بعد تعرض لمدة تصل إلى ٤ ساعات (انظر الجدول ٣-٢-١) ٢- *إذا كانت بيانات المخلوط الكامل غير متاحة*، تطبق مبادئ الاستكمال (انظر ٣-٢-٣-٢) ٣- *إذا لم تنطبق مبادئ الاستكمال،* (أ) في حالة المخاليط التي يمكن فيها جمع تركيزات المكونات، تصنّف في الفئة ١: إذا كان مجموع تركيزات مكونات الفئة ١ ≥ ٥ في المائة؛ أو (ب) في حالة المخاليط التي لا يمكن فيها جمع تركيزات المكونات، تصنّف في الفئة ١: إذا كان المخلوط يحتوي ≥ ١ في المائة من مكون الفئة ١ (انظر ٣-٢-٣-٣-٤)	الرمز	
		كلمة التنبيه	خطر
		بيان الخطورة	تسبب حروقاً جلدية شديدة وتلفاً للعين
٢ مهيجة (تنطبق على جميع السلطات)	١- *في حالة المواد والمخاليط المختبرة:* (أ) خبرة بشرية أو بيانات تُظهر تلفاً للجلد قابلاً للزوال بعد تعرّض لمدة تصل إلى ٤ ساعات؛ (ب) علاقة تركيب - نشاط في مادة أو مخلوط مواد مصنفة بالفعل كمادة مهيجة؛ (ج) نتائج إيجابية في اختبار معملي صحيح ومقبول لتهيج الجلد؛ أو (د) تجارب أو بيانات اختبار على الحيوانات تبين أن المادة/المخلوط يسبب تلفاً قابلاً للزوال بعد تعرض لمدة تصل إلى ٤ ساعات، قيمة متوسطة ≤ ٢,٣ ≥ ٤,٠ لأعراض التهاب جلدي/تقشّر الجلد أو الارتشاح أو التهاباً يدوم طوال مدة الملاحظة في ٢ من ٣ من حيوانات التجارب (الجدول ٣-٢-٢) ٢- *إذا كانت بيانات المخلوط الكامل غير متاحة*، تطبق مبادئ الاستكمال (انظر ٣-٢-٣-٢). ٣- *إذا لم تنطبق مبادئ الاستكمال،* (أ) في حالة المخاليط التي يمكن فيها جمع تركيزات المكونات، تصنّف في الفئة ٢: '١' إذا كان مجموع تركيزات مكونات الفئة ١ ≤ ١ في المائة ولكن ≥ ٥ في المائة؛ أو '٢' إذا كان مجموع تركيزات مكونات الفئة ٢ ≤ ١٠ في المائة؛ أو '٣' إذا كان [(مجموع تركيزات مكونات الفئة ١ × ١٠) + (مجموع تركيزات مكونات الفئة ٢)] ≤ ١٠ في المائة؛ أو (ب) في حالة المخاليط التي لا يمكن فيها جمع تركيزات المكونات، تصنّف في الفئة ٢: إذا كان المخلوط يحتوي ≥ ٣ في المائة من مكون الفئة ٢ (انظر ٣-٢-٣-٣-٤)	الرمز	
		كلمة التنبيه	تحذير
		بيان الخطورة	تسبب تهيج الجلد

(تابع في الصفحة التالية)

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

م ٢-١٨ *تآكل/تهيج الجلد* *(للاطلاع على التفاصيل، انظر الفصل ٣-٢) (تابع)*

فئة الخطورة	المعايير	عناصر تبليغ الخطورة	
	١- *في حالة المواد والمخاليط المختبرة:* تجارب أو بيانات اختبار على الحيوانات تبين أن المادة/المخلوط يسبب تلفاً قابلاً للزوال في الجلد بعد التعرض لمدة تصل إلى ٤ ساعات، قيمة متوسطة ≤ ١,٥ > ٢,٣ لأعراض التهاب جلدي/تقشر الجلد في ٢ من ٣ من حيوانات التجارب (انظر الجدول ٣-٢-٢). ٢- *إذا كانت بيانات عن المخلوط الكامل غير متاحة، تطبق مبادئ الاستكمال* (انظر ٣-٢-٣-٢). ٣- *إذا لم تنطبق مبادئ الاستكمال،* (أ) في حالة المخاليط التي يمكن فيها جمع تركيزات المكونات، تصنّف في الفئة ٣: '١' إذا كان مجموع تركيزات مكونات الفئة ٢ ≤ ١ في المائة ولكن < ١٠ في المائة؛ أو '٢' إذا كان مجموع تركيزات مكونات الفئة ٣ ≤ ١٠ في المائة؛ أو '٣' إذا كان [(١٠ × مجموع تركيزات مكونات الفئة ١) + (مجموع تركيزات الفئة ٢)] ≤ ١ في المائة ولكن ≤ ١٠في المائة؛ أو '٤' إذا كان [(١٠ × مجموع تركيزات مكونات الفئة ١) + (مجموع تركيزات الفئة ٢) + (مجموع تركيزات الفئة ٣)] ≤ ١٠ في المائة؛ (ب) في حالة المخاليط التي لا يمكن فيها جمع تركيزات المكونات، تصنّف في الفئة ٣: إذا كان المخلوط يحتوي ≤ ٣ في المائة من مكون الفئة ٣ (انظر ٣-٢-٣-٣-٤)	الرمز	*بدون رمز*
		كلمة التنبيه	تحذير
٣ **مهيجة خفيفة (تنطبق على بعض السلطات)**		بيان الخطورة	تسبب تهيجاً جلدياً خفيفاً

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

م ٢-١٩ تلف العين الشديد/تميج العين (للاطلاع على التفاصيل، انظر الفصل ٣-٣)

فئة الخطورة	المعايير	عناصر تبليغ الخطورة	
١ تأثيرات لا تزول	١- *في حالة المواد والمخاليط المختبرة:* (أ) التصنيف كمواد ومخاليط أكالة للعين؛ (ب) تجارب أو بيانات بشرية تبين تلفاً للعين لا يزول تماماً في خلال ٢١ يوماً؛ (ج) علاقة تركيب - نشاط في مادة أو مخلوط مصنفة بالفعل كمادة أكالة؛ (د) حدود الأُسّ الهدروجيني يقع بين حد أدنى ≥ ٢ وحد أقصى ≤ ١١,٥، بما في ذلك سعة الوسط المنظم؛ (هـ) نتائج إيجابية في اختبار *معملي* صحيح ومقبول لتقدير تلف العين الشديد؛ أو (و) تجارب أو بيانات اختبار على الحيوانات تبين أن المادة أو المخلوط تسبب: '١' في حيوان واحد على الأقل، تأثيرات في القرنية أو القزحية أو الملتحمة لا يتوقع زوالها أو أنها لم تزل؛ أو '٢' في ٢ على الأقل من ٣ حيوانات مختبرة، استجابة إيجابية لعتامة القرنية ≥ ٣ و/أو القزحية > ١,٥ (انظر الجدول ٣-٣-١) ٢- *إذا كانت بيانات المخلوط الكامل غير متاحة*، تطبق مبادئ الاستكمال (انظر ٣-٣-٣-٢) ٣- *إذا لم تنطبق مبادئ الاستكمال*، (أ) في حالة المخاليط التي يمكن فيها جمع تركيزات المكونات، تصنف في الفئة ١: إذا كان مجموع تركيزات مكونات الفئة ١ المصنفة للجلد و/أو العين ≥ ٣ في المائة؛ أو (ب) في حالة المخاليط التي لا يمكن فيها جمع تركيزات المكونات، تصنف في الفئة ١: إذا كان المخلوط يحتوي ≥ ١ في المائة من مكون الفئة ١ المصنفة للجلد و/أو العين (انظر ٣-٣-٣-٣-٤)	الرمز	
		كلمة التنبيه	خطر
		بيان الخطورة	تسبب تلفاً شديداً للعين

(تابع في الصفحة التالية)

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

م ٢-١٩ *تلف العين الشديد/تهيج العين* *(للاطلاع على التفاصيل، انظر الفصل ٣-٣) (تابع)*

فئة الخطورة	المعايير	عناصر تبليغ الخطورة	
	١- *في حالة المواد والمخاليط المختبرة:* (أ) التصنيف كمهيجة للجلد بشدة؛ (ب) تجارب أو بيانات بشرية تبين حدوث تغيرات في العين تزول تماماً في خلال ٢١ يوماً؛ (ج) علاقة تركيب - نشاط في مادة أو مخلوط مواد مصنفة بالفعل كمادة مهيجة للعين؛ (د) نتائج إيجابية في اختبار معملي صحيح ومقبول لتهيج العين؛ أو (هـ) تجارب أو بيانات اختبار على الحيوانات تبين أن المادة/المخلوط يحدث استجابة إيجابية في ٢ على الأقل من ٣ حيوانات مختبرة لـ: عتامة القرنية ≤ ١، أو القزحية ≤ ١، أو ارتشاح الملتحمة ≤ ٢ (الجدول ٣-٣-٢) ٢- *إذا كانت بيانات المخلوط الكامل غير متاحة*، تطبق مبادئ الاستكمال (انظر ٣-٣-٣-٢) ٣- إذا لم تنطبق مبادئ الاستكمال،	الرمز	
		كلمة التنبيه	تحذير
٢ألف **مهيجة**	(أ) في حالة المخاليط التي يمكن فيها جمع تركيزات المكونات، تصنّف في الفئة ٢ألف: '١' إذا كان مجموع تركيزات المكونات المصنفة كمواد مهيجة للجلد و/أو العين من الفئة ١ ≤ ١ في المائة ولكن < ٣ في المائة؛ أو '٢' إذا كان مجموع تركيزات المكونات المصنفة للعين من الفئة ٢/٢ألف ≤ ١٠ في المائة؛ أو '٣' إذا كان [(١٠ × مجموع تركيزات المكونات المصنفة للجلد و/أو العين من الفئة ١) + (مجموع تركيزات المكونات المصنفة للعين من الفئة ٢ألف/٢باء)] ≤ ١٠ في المائة؛ (ب) في حالة المخاليط التي لا يمكن فيها جمع تركيزات المكونات، تصنف في الفئة ٢ألف: إذا كان المخلوط يحتوي ≤ ٣ في المائة من المكونات المصنفة للعين في الفئة ٢ (انظر ٣-٣-٣-٣-٤)	بيان الخطورة	يسبب تهيجاً شديداً للعين

(تابع في الصفحة التالية)

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

م٢-١٩ *تلف العين الشديد/تهيج العين* *(للاطلاع على التفاصيل، انظر الفصل ٣-٣) (تابع)*

فئة الخطورة	المعايير	عناصر تبليغ الخطورة	
٢باء **مهيجة خفيفة**	١- *في حالة المواد والمخاليط المختبرة:* (أ) تجارب أو بيانات بشرية تبين إحداث تهيج خفيف للعين؛ (ب) تجارب أو بيانات اختبار على الحيوانات تبين أن الإصابات تزول تماماً في خلال ٧ أيام (انظر الجدول ٣-٣-٢)	الرمز	*بدون رمز*
	٢- *إذا كانت بيانات المخلوط الكامل غير متاحة*، تطبق مبادئ الاستكمال (انظر ٣-٣-٣-٢)		
	٣- *إذا لم تنطبق مبادئ الاستكمال*، (أ) في حالة المخاليط التي يمكن فيها جمع تركيزات المكونات، تصنّف في الفئة ٢باء: '١' إذا كان مجموع تركيزات المكونات المصنفة للجلد أو العين من الفئة ١ ≤ ١ في المائة ولكن ≥ ٣ في المائة؛ أو '٢' إذا كان مجموع تركيزات المكونات المصنفة للعين من الفئة ٢ ≤ ١٠ في المائة؛ أو '٣' إذا كان [(١٠ × مجموع تركيزات المكونات المصنفة للجلد أو العين من الفئة ١) + (مجموع تركيزات المكونات المهيجة للعين من الفئة ٢)] ≤ ١٠ في المائة؛ (ب) في حالة المخاليط التي لا يمكن فيها جمع تركيزات المكونات، تصنّف في الفئة ٢باء: إذا كان المخلوط يحتوي ≤ ٣ في المائة من المكونات المصنفة للعين من الفئة ٢ (انظر ٣-٣-٣-٣-٤)	كلمة التنبيه	تحذير
		بيان الخطورة	تسبب تهيج العين

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

م ٢-٢٠ المحسّسات التنفسية (للاطلاع على التفاصيل، انظر الفصل ٣-٤)

فئة الخطورة	المعايير	عناصر تبليغ الخطورة	
١	١- *في حالة المواد والمخاليط المختبرة* (أ) إذا كانت هناك أدلة بشرية تبين أن المادة يمكن أن تؤدي إلى فرط حساسية تنفسية نوعية، و/أو (ب) إذا كانت هناك نتائج إيجابية من اختبار مناسب على الحيوان ٢- *إذا كانت بيانات المخلوط الكامل غير متاحة، تطبق مبادئ الاستكمال* (انظر ٣-٤-٣-٢) ٣- *إذا لم تنطبق مبادئ الاستكمال*، يصنف المخلوط كمحسس تنفسي إذا كان يحتوي على الأقل مكونا مصنفا كمحسس تنفسي بالتركيزات التالية: (أ) مواد صلبة أو سوائل: '١' ≥ ٠,١ في المائة نسبة وزنية (انظر الملاحظة المتعلقة بالجدول ٣-٤-٥)؛ أو '٢' ≥ ١,٠ في المائة نسبة وزنية؛ (ب) غازات: '١' ≥ ٠,١ في المائة نسبة حجمية (انظر الملاحظة المتعلقة بالجدول ٣-٤-٥)؛ أو '٢' ≥ ٠,٢ في المائة نسبة حجمية	الرمز	
		كلمة التنبيه	خطر
		بيان الخطورة	قد يسبب أعراض حساسية أو ربو أو صعوبات في التنفس إذا استنشق
١ألف (حيثما توجد بيانات كافية واشترطت السلطة المختصة ذلك)	١- *في حالة المواد والمخاليط المختبرة* التي تظهر حدوث حالات ذات تواتر مرتفع في البشر؛ أو احتمال حدوث معدل حساسية مرتفع في البشر على أساس اختبارات على الحيوان أو اختبارات أخرى. ويمكن أيضاً مراعاة شدة التفاعل. ٢- *إذا كانت بيانات المخلوط الكامل غير متاحة، تطبق مبادئ الاستكمال* (انظر ٣-٤-٣-٢). ٣- *إذا لم تنطبق مبادئ الاستكمال*، يصنف المخلوط كمحسس تنفسي إذا كان يحتوي على الأقل مكونا واحدا مصنفا في الفئة الفرعية ١ألف بالتركيزات التالية: (أ) مواد صلبة أو سوائل: ≥ ٠,١ في المائة نسبة وزنية (ب) غازات: ≥ ٠,١ في المائة نسبة حجمية	الرمز	
		كلمة التنبيه	خطر
		بيان الخطورة	قد يسبب أعراض حساسية أو ربو أو صعوبات في التنفس إذا استنشق
١باء (حيثما توجد بيانات كافية واشترطت السلطة المختصة ذلك)	١- *في حالة المواد والمخاليط المختبرة* التي تظهر حدوث حالات ذات تواتر منخفض إلى متوسط في البشر؛ أو احتمال حدوث معدّل حساسية عال في البشر استناداً إلى اختبارات على الحيوان أو اختبارات أخرى. ويمكن أيضاً مراعاة شدة التفاعل. ٢- *إذا كانت بيانات المخلوط الكامل غير متاحة، تطبق مبادئ الاستكمال* (انظر ٣-٤-٣-٢). ٣- *إذا لم تنطبق مبادئ الاستكمال*، يصنف المخلوط كمحسس تنفسي إذا كان يحتوي على الأقل على مكون واحد مصنف في الفئة الفرعية ١باء بالتركيزات التالية: (أ) مواد صلبة أو سوائل: ≥ ١ في المائة نسبة وزنية (ب) غازات: ≥ ٠,٢ في المائة نسبة حجمية	الرمز	
		كلمة التنبيه	خطر
		بيان الخطورة	قد يسبب أعراض حساسية أو ربو أو صعوبات في التنفس إذا استنشق

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

م ٢-٢١ محسّسات جلدية (للاطلاع على التفاصيل، انظر الفصل ٣-٤)

فئة الخطورة	المعايير	عناصر تبليغ الخطورة	
١	١- *في حالة المواد والمخاليط المختبرة:* (أ) إذا كانت هناك أدلة بشرية تبين أن المادة المنفردة يمكن أن تؤدي إلى تحسس بالتلامس مع الجلد في عدد كبير من الأشخاص، أو (ب) إذا كانت هناك نتائج إيجابية من اختبار مناسب على الحيوان ٢- *إذا كانت بيانات المخلوط الكامل غير متاحة*، تطبق مبادئ الاستكمال (انظر ٣-٤-٣-٢) ٣- *إذا لم تنطبق مبادئ الاستكمال*، يصنف المخلوط كمحسس جلدي إذا كان يحتوي على الأقل مكونا واحدا مصنفا كمحسس جلدي بتركيز:	الرمز	
		كلمة التنبيه	تحذير
		بيان الخطورة	قد يسبب تفاعل حساسية في الجلد
	(أ) ≥ ٠,١ في المائة (مادة صلبة/سائل/غاز) انظر الملاحظة المتعلقة بالجدول ٣-٤-٥؛ أو (ب) ≥ ١,٠ في المائة (مادة صلبة/سائل/غاز)		
١ألف (حيثما توجد بيانات كافية واشترطت السلطة المختصة ذلك)	١- *في حالة المواد والمخاليط المختبرة* التي تظهر حدوث حالات ذات تواتر مرتفع في البشر و/أو حدوث تأثير كبير في الحيوان، ويمكن افتراض أن تؤدي إلى حساسية واضحة في البشر. ويمكن أيضاً مراعاة شدة التفاعل. ٢- *إذا كانت بيانات المخلوط الكامل غير متاحة*، تطبق مبادئ الاستكمال (انظر ٣-٤-٣-٢) ٣- *إذا لم تنطبق مبادئ الاستكمال*، يصنف المخلوط كمحسس جلدي إذا كان يحتوي على الأقل مكوناً واحداً مصنفاً في الفئة الفرعية ١ألف بتركيز ≥ ٠,١ في المائة.	الرمز	
		كلمة التنبيه	تحذير
		بيان الخطورة	قد يسبب تفاعل حساسية في الجلد
١باء (حيثما توجد بيانات كافية واشترطت السلطة المختصة ذلك)	١- *في حالة المواد والمخاليط المختبرة* التي تظهر حدوث حالات ذات تواتر منخفض إلى متوسط في البشر و/أو حدوث تأثير منخفض إلى متوسط في الحيوان، ويمكن افتراض أن تؤدي إلى حساسية في البشر. ٢- *إذا كانت بيانات المخلوط الكامل غير متاحة*، تطبق مبادئ الاستكمال (انظر ٣-٤-٣-٢) ٣- *إذا لم تنطبق مبادئ الاستكمال*، يصنف المخلوط كمحسس جلدي إذا كان يحتوي على الأقل مكوناً واحداً مصنفا في الفئة الفرعية ١باء بتركيز ≥ ١,٠ في المائة.	الرمز	
		كلمة التنبيه	تحذير
		بيان الخطورة	قد يسبب تفاعل حساسية في الجلد

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

م ٢-٢٢ إطفار الخلايا الجنسية (للاطلاع على التفاصيل، انظر الفصل ٣-٥)

فئة الخطورة	معايير التصنيف	عناصر تبليغ الخطورة	
١ (١ألف، و١باء معاً)	١- *في حالة المواد والمخاليط المختبرة* (انظر المعايير في ٣-٥-٢): (أ) معروف أنها تحدث طفرات تُوَرّث في الخلايا الجنسية للبشر؛ أو (ب) ينظر إليها كأنها تحدث طفرات تورث في الخلايا الجنسية للبشر؛ ٢- *إذا كانت بيانات المخلوط الكامل غير متاحة*، تطبق مبادئ الاستكمال (انظر ٣-٥-٣-٢) ٣- *إذا لم تنطبق مبادئ الاستكمال*، يصنف المخلوط في الفئة ١ إذا كان يحتوي على الأقل مكوناً واحداً مصنفاً في الفئة ١ بتركيز ≥ ٠,١ في المائة	الرمز	
		كلمة التنبيه	خطر
		بيان الخطورة	قد تسبب عيوباً جينية (يذكر سبيل التعرض إذا ثبت بصورة قاطعة أنه لا توجد سبل أخرى تسبب الخطر)
٢	١- *في حالة المواد والمخاليط المختبرة* (انظر المعايير في ٣-٥-٢): تسبب قلقاً للبشر بسبب إمكانية أنها قد تحدث طفرات تورث في الخلايا الجنسية للبشر ٢- *إذا كانت بيانات المخلوط الكامل غير متاحة*، تطبق مبادئ الاستكمال (انظر ٣-٥-٣-٢) ٣- *إذا لم تنطبق مبادئ الاستكمال*، يصنف المخلوط في الفئة الثانية إذا كان يحتوي على الأقل مكوناً واحداً مصنفاً في الفئة ٢ بتركيز ≥ ١,٠ في المائة	الرمز	
		كلمة التنبيه	تحذير
		بيان الخطورة	يشتبه أن تسبب عيوباً جينية (يذكر سبيل التعرض إذا ثبت بصورة قاطعة أنه لا توجد سبل أخرى تسبب الخطر)

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

م ٢-٢٣ السرطنة (للاطلاع على التفاصيل، انظر الفصل ٣-٦)

فئة الخطورة	المعايير	عناصر تبليغ الخطورة	
١ (١ألف، و١باء معاً)	١- *في حالة المواد والمخاليط المختبرة* (انظر المعايير في ٣-٦-٢): (أ) المعروف أن لها إمكانات سرطنة للبشر؛ (ب) المفترض أن لها إمكانات سرطنة للبشر؛ ٢- *إذا كانت بيانات المخلوط الكامل غير متاحة*، تطبق مبادئ الاستكمال (انظر ٣-٦-٣-٢) ٣- *إذا لم تنطبق مبادئ الاستكمال*، يصنف المخلوط في الفئة ١ إذا كان يحتوي على الأقل مكونا واحدا مصنفا في الفئة ١ بتركيز ≥ ٠,١ في المائة	الرمز	
		كلمة التنبيه	خطر
		بيان الخطورة	قد تسبب السرطان (يذكر سبيل التعرض إذا ثبت بصورة قاطعة أنه لا توجد سبل تعرض أخرى تسبب الخطر)
٢	١- *في حالة المواد والمخاليط المختبرة* (انظر المعايير في ٣-٦-٢): التي يشتبه أنها مسرطنات للبشر ٢- *إذا كانت بيانات المخلوط الكامل غير متاحة*، تطبق مبادئ الاستكمال (انظر ٣-٦-٣-٢). ٣- *إذا لم تنطبق مبادئ الاستكمال*، يصنف المخلوط في الفئة ٢ إذا كان يحتوي على الأقل مكونا واحدا مصنفا في الفئة ٢ بتركيز: (أ) ≥ ٠,١ في المائة (انظر ٣-٦-٣-٣ والملاحظة ١ المتعلقة بالجدول ٣-٦-١)؛ أو (ب) ≥ ١,٠ في المائة (انظر ٣-٦-٣-٣ والملاحظة ٢ المتعلقة بالجدول ٣-٦-١)	الرمز	
		كلمة التنبيه	تحذير
		بيان الخطورة	يشتبه أنها تسبب السرطان (يذكر سبيل التعرض إذا ثبت بصورة قاطعة أنه لا توجد سبل تعرض أخرى تسبب الخطر)*

* *قد تختار بعض السلطات بطاقة الوسم وفقاً لهذا الشرط، بينما قد لا تفعل سلطات أخرى ذلك.*

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

م ٢-٢٤(أ) **السمية التناسلية** (للاطلاع على التفاصيل، انظر الفصل ٣-٧)

فئة الخطورة	المعايير	عناصر تبليغ الخطورة	
١ (١ألف، و١باء)	١- *في حالة المواد والمخاليط المختبرة* (انظر المعايير في ٣-٧-٢): (أ) المعروف أنها مادة سمية للتناسل البشري؛ أو (ب) المفترض أنها مادة سمية للتناسل البشري ٢- *إذا كانت بيانات المخلوط الكامل غير متاحة*، تطبق مبادئ الاستكمال (انظر ٣-٧-٣-٢) ٣- *إذا لم تنطبق مبادئ الاستكمال*، يصنف المخلوط في الفئة ١ إذا كان يحتوي على الأقل مكونا واحدا مصنفا في الفئة ١ بتركيز: (أ) ≥ ٠,١ في المائة (انظر ٣-٧-٣-٣ والملاحظة ١ المتعلقة بالجدول ٣-٧-١)؛ أو (ب) ≥ ٠,٣ في المائة (انظر ٣-٧-٣-٣ والملاحظة ٢ المتعلقة بالجدول ٣-٧-١)	الرمز	
		كلمة التنبيه	خطر
		بيان الخطورة	قد يضر الخصوبة أو الجنين (يذكر التأثير المحدد إذا كان معروفاً) (يذكر سبيل التعرض إذا ثبت بصورة قاطعة أنه لا توجد سبل تعرض أخرى تسبب الخطر)
٢	١- *في حالة المواد والمخاليط المختبرة* (انظر المعايير في ٣-٧-٢): مادة يشتبه أنها سمية للتناسل البشري ٢- *إذا كانت بيانات المخلوط الكامل غير متاحة*، تطبق مبادئ الاستكمال (انظر ٣-٧-٣-٢) ٣- *إذا لم تنطبق مبادئ الاستكمال*، يصنف المخلوط في الفئة ٢ إذا كان يحتوي على الأقل مكونا واحدا مصنفا في الفئة ٢ بتركيز: (أ) ≥ ٠,١ في المائة (انظر ٣-٧-٣-٣ والملاحظة ٣ المتعلقة بالجدول ٣-٧-١)؛ أو (ب) ≥ ٠,٣ في المائة انظر ٣-٧-٣-٣ والملاحظة ٤ المتعلقة بالجدول ٣-٧-١)	الرمز	
		كلمة التنبيه	تحذير
		بيان الخطورة	يشتبه أنه يضر الخصوبة أو الجنين (يذكر التأثير المحدد إذا كان معروفاً) (يذكر سبيل التعرض إذا ثبت بصورة قاطعة أنه لا توجد سبل تعرض أخرى تسبب الخطر)

م ٢-٢٤(ب) **التأثير في الإرضاع أو من خلاله** (انظر الفصل ٣-٧)

فئة الخطورة	المعايير	عناصر تبليغ الخطورة	
فئة إضافية بشأن التأثيرات في الإرضاع أو من خلاله	١- *في حالة المواد والمخاليط المختبرة* (انظر المعايير في ٣-٧-٢): المواد أو المخاليط التي تسبب قلقاً على صحة أطفال الرضاعة الطبيعية ٢- *إذا كانت بيانات المخلوط الكامل غير متاحة*، تطبق مبادئ الاستكمال (انظر ٣-٧-٣-٢) ٣- *إذا لم تنطبق مبادئ الاستكمال*، يصنف المخلوط في هذه الفئة إذا كان يحتوي على الأقل مكونا واحدا مصنفا في هذه الفئة بتركيز: (أ) ≥ ٠,١ في المائة (انظر ٣-٧-٣-٣ والملاحظة ١ المتعلقة بالجدول ٣-٧-١)؛ أو (ب) ≥ ٠,٣ في المائة انظر ٣-٧-٣-٣ والملاحظة ٢ المتعلقة بالجدول ٣-٧-١)	الرمز	*بدون رمز*
		كلمة التنبيه	*بدون كلمة تنبيه*
		بيان الخطورة	قد يسبب ضررا لأطفال الرضاعة الطبيعية

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

م ٢-٢٥ السمية الشاملة لأعضاء مستهدفة محددة بعد تعرض مفرد (للاطلاع على التفاصيل، انظر الفصل ٣-٨)

فئة الخطورة	المعايير	عناصر تبليغ الخطورة	
١	١- *في حالة المواد والمخاليط المختبرة* (انظر المعايير في ٣-٨-٢): أدلة موثوق بها على أن للمادة أو المخلوط (بما في ذلك مبادئ الاستكمال) تأثيراً ضاراً في أعضاء أو أجهزة محددة في الإنسان أو الحيوان. وكعنصر لتقييم وزن الأدلة يمكن استخدام القيم التوجيهية لمعايير الفئة ١ المبينة في الجدول ٣-٨-١. قد تسمى بأسماء الأعضاء أو الأجهزة المتأثرة ٢- *إذا كانت بيانات المخلوط الكامل غير متاحة*، تطبق مبادئ الاستكمال (انظر ٣-٨-٣-٣) ٣- *إذا لم تنطبق مبادئ الاستكمال*، يصنف المخلوط في الفئة ١ إذا كان يحتوي على الأقل مكونا واحدا مصنفا في الفئة ١ بتركيز: (أ) ≥ ١,٠ في المائة (انظر ٣-٨-٣-٤ والملاحظة ١ المتعلقة بالجدول ٣-٨-٢)؛ أو (ب) ≥ ١٠ في المائة (انظر ٣-٨-٣-٤ والملاحظة ٢ المتعلقة بالجدول ٣-٨-٢)	الرمز	
		كلمة التنبيه	خطر
		بيان الخطورة	يسبب تلفاً للأعضاء (أو تذكر جميع الأعضاء التي تتأثر إذا كانت معروفة) (يذكر سبيل التعرض إذا ثبت بصورة قاطعة أنه لا توجد سبل تعرض أخرى تسبب الخطر)
٢	١- *في حالة المواد والمخاليط المختبرة* (انظر المعايير في ٣-٨-٢): أدلة على أن للمادة أو المخلوط (بما في ذلك مبادئ الاستكمال) تأثيراً ضاراً في أعضاء أو أجهزة محددة، من دراسات على الحيوانات أو من البشر تراعي وزن الأدلة والقيم التوجيهية الواردة في الجدول ٣-٨-١، معايير الفئة ٢. قد تسمى بأسماء الأعضاء أو الأجهزة المتأثرة ٢- *إذا كانت بيانات المخلوط الكامل غير متاحة*، تطبق مبادئ الاستكمال (انظر ٣-٨-٣-٣) ٣- *إذا لم تنطبق مبادئ الاستكمال*، يصنف المخلوط في الفئة ٢: (أ) إذا كان يحتوي على الأقل مكونا واحدا مصنفا في الفئة ١ بتركيز ≥ ١ في المائة ولكن < ١٠,٠ في المائة (انظر ٣-٨-٣-٤ والملاحظة ٣ المتعلقة بالجدول ٣-٨-٢)؛ أو (ب) إذا كان يحتوي على الأقل مكونا واحدا مصنفا في الفئة ١ بتركيز: '١' ≥ ١في المائة (انظر ٣-٨-٣-٤ والملاحظة ٤ المتعلقة بالجدول ٣-٨-٢)؛ أو '٢' ≥ ١٠في المائة (انظر ٣-٨-٣-٤ والملاحظة ٥ المتعلقة بالجدول ٣-٨-٢)	الرمز	
		كلمة التنبيه	تحذير
		بيان الخطورة	قد يسبب تلفاً للأعضاء (أو تذكر جميع الأعضاء التي تتأثر إذا كانت معروفة) (يذكر سبيل التعرض إذا ثبت بصورة قاطعة أنه لا توجد سبل تعرض أخرى تسبب الخطر)
٣	(أ) (تهيج الجهاز التنفسي) أدلة على أن للمادة أو المخلوط تأثيرات تهيج مؤقتة في الجهاز التنفسي للبشر؛ أو (ب) (تأثيرات مخدرة) أدلة على أن للمادة أو المخلوط تأثيرات مخدرة مؤقتة من دراسات على الحيوانات وفي البشر	الرمز	
		كلمة التنبيه	تحذير
		بيان الخطورة	(تهيج الجهاز التنفسي) قد يسبب تهيج الجهاز التنفسي أو (تأثيرات مخدرة) قد يسبب الدوار أو الترنح

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

م ٢-٢٦ السمية الشاملة لأعضاء مستهدفة محددة بعد تعرض متكرر (للاطلاع على التفاصيل، انظر الفصل ٣-٩)

فئة الخطورة	المعايير	عناصر تبليغ الخطورة	
١	١- *في حالة المواد والمخاليط المختبرة* (انظر المعايير في ٣-٩-٢): أدلة موثوق بها على أن للمادة أو المخلوط (بما في ذلك مبادئ الاستكمال) تأثيراً ضاراً في أعضاء أو أجهزة محددة في البشر أو الحيوان. وكعنصر لتقييم وزن الأدلة يمكن استخدام القيم التوجيهية المبينة في الجدول ٣-٩-١. قد تسمى بأسماء الأعضاء/الأجهزة المتأثرة. ٢- *إذا كانت بيانات المخلوط الكامل غير متاحة*، تطبق مبادئ الاستكمال (انظر ٣-٩-٣-٣) ٣- *إذا لم تنطبق مبادئ الاستكمال*، يصنف المخلوط في الفئة ١: إذا كان يحتوي على الأقل مكونا واحدا مصنفا في الفئة ١ بتركيز: (أ) ≥ ١,٠ في المائة (انظر ٣-٩-٣-٤ والملاحظة ١ المتعلقة بالجدول ٣-٩-٣)؛ أو (ب) ≥ ١٠ في المائة (انظر ٣-٩-٣-٤ والملاحظة ٢ المتعلقة بالجدول ٣-٩-٣)	الرمز	
		كلمة التنبيه	خطر
		بيان الخطورة	يسبب تلفاً للأعضاء (تذكر جميع الأعضاء التي تتأثر إذا كانت معروفة) نتيجة لتعرض طويل الأمد أو متكرر (يذكر سبيل التعرض إذا ثبت بصورة قاطعة أنه لا توجد سبل تعرض أخرى تسبب الخطر)
٢	١- *في حالة المواد والمخاليط المختبرة* (انظر المعايير في ٣-٩-٢): أدلة على أن للمادة أو المخلوط (بما في ذلك مبادئ الاستكمال) تأثيراً ضاراً في أعضاء أجهزة محددة، مع مراعاة وزن الأدلة والقيم التوجيهية المبينة في الجدول ٣-٩-٢. قد تسمى بأسماء الأعضاء/الأجهزة المتأثرة. ٢- *إذا كانت بيانات المخلوط الكامل غير متاحة*، تطبق مبادئ الاستكمال (انظر ٣-٩-٣-٣) ٣- *إذا لم تنطبق مبادئ الاستكمال*، يصنف المخلوط في الفئة ٢: (أ) إذا كان يحتوي على الأقل مكونا مصنفا في الفئة ٢ بتركيز ≥ ١,٠ في المائة ولكن < ١٠ في المائة (انظر ٣-٩-٣-٤ والملاحظة ٣ للجدول ٣-٩-٣)؛ أو (ب) إذا كان يحتوي على الأقل مكونا مصنفا في الفئة ٢ بتركيز: '١' ≥ ١,٠ في المائة (انظر ٣-٩-٣-٤ والملاحظة ٤ المتعلقة بالجدول ٣-٩-٣)؛ أو '٢' ≥ ١٠ في المائة (انظر ٣-٩-٣-٤ والملاحظة ٥ المتعلقة بالجدول ٣-٩-٣)	الرمز	
		كلمة التنبيه	تحذير
		بيان الخطورة	قد يسبب تلفاً للأعضاء (تذكر جميع الأعضاء المتأثرة إذا عرفت) نتيجة لتعرض طويل الأمد أو متكرر (يذكر سبيل التعرض إذا ثبت بصورة قاطعة أنه لا توجد سبل تعرض أخرى تسبب الخطر)

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

م ٢-٢٧ خطر السمية بالشفط (للاطلاع على التفاصيل، انظر الفصل ٣-١٠)

فئة الخطورة	المعايير	عناصر تبليغ الخطورة	
١	١- *في حالة المواد والمخاليط المختبرة:* (أ) خبرة عملية من أدلة بشرية موثوق بها عالية الجودة توضح سمية بشرية بالشفط تشمل الالتهاب الرئوي الكيميائي ودرجات مختلفة من الضرر الرئوي أو الموت بعد الشفط في الجهاز التنفسي؛ (ب) هدروكربونات ذات لزوجة حركية ≤ ٢٠,٥ مم^{٢}/ث، مقيسة عند ٤٠°س؛ ٢- *إذا كانت بيانات المخلوط الكامل غير متاحة*، تطبق مبادئ الاستكمال (انظر ٣-١٠-٣-٢) ٣- *إذا لم تنطبق مبادئ الاستكمال*، يصنف المخلوط في الفئة ١: (أ) إذا كان يحتوي على الأقل مكوناً واحداً مصنفاً في الفئة ١ ذي لزوجة حركية ≤ ٢٠,٥ مم^{٢}/ث مقيسة عند ٤٠°س بتركيز ≤ ١٠في المائة؛ أو (ب) في حالة المخاليط التي تنفصل إلى طبقتين متميزتين أو أكثر، إذا كانت طبقة على الأقل تحتوي مكونا واحدا مصنفا في الفئة ١ ذي لزوجة حركية ≤ ٢٠,٥ مم^{٢}/ث أو أقل مقيسة عند ٤٠°س بتركيز ≤ ١٠ في المائة	الرمز	
		كلمة التنبيه	خطر
		بيان الخطورة	قد يكون مميتاً إذا ابتلع ودخل المسالك الهوائية
٢	١- *في حالة المواد والمخاليط المختبرة:* المواد والمخاليط، بخلاف تلك المصنفة في الفئة ١، التي يفترض على أساس دراسات على الحيوانات ورأي خبير أنها تسبب سمية بالشفط للإنسان وذات لزوجة حركية ≤ ١٤ مم^{٢}/ث مقيسة عند ٤٠°س ٢- *إذا كانت بيانات المخلوط الكامل غير متاحة*، تطبق مبادئ الاستكمال (انظر ٣-١٠-٣-٢) ٣- *إذا لم تنطبق مبادئ الاستكمال*، يصنف المخلوط في الفئة ٢: (أ) إذا كان يحتوي على الأقل مكونا واحدا مصنفا في الفئة ٢ ذي لزوجة حركية ≤ ١٤ مم^{٢}/ث مقيسة عند ٤٠°س بتركيز ≤ ١٠ في المائة؛ أو (ب) في حالة المخاليط التي تنفصل إلى طبقتين متمايزتين أو أكثر، تحتوي طبقة منهما على الأقل مكونا واحدا مصنفا في الفئة ٢ ذي لزوجة حركية ≤ ١٤ مم^{٢}/ث مقيسة عند ٤٠°س بتركيز ≤ ١٠ في المائة	الرمز	
		كلمة التنبيه	تحذير
		بيان الخطورة	قد يكون ضاراً إذا ابتلع ودخل المسالك الهوائية

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

م ٢-٢٨(أ) الخطورة الحادة على البيئة المائية (للاطلاع على التفاصيل، انظر الفصل ٤-١)

فئة الخطورة	المعايير	عناصر تبليغ الخطورة	
١	١- *في حالة المواد والمخاليط المختبرة:* ت(ف)ق.٥ ≤ ١ مغم/ل حيث تكون ت(ف)ق.٥ إما ٩٦ ساعة ت ق.٥ (للأسماك) أو ٤٨ ساعة ت ف.٥ (للقشريات) أو ٧٢ أو ٩٦ ساعة ت ف ن.٥ (للطحالب أو النباتات المائية الأخرى) ٢- *إذا كانت بيانات المخلوط الكامل غير متاحة، تطبق مبادئ الاستكمال* (انظر ٤-١-٣-٤) ٣- *إذا لم تنطبق مبادئ الاستكمال:* (أ) في حالة المخاليط التي تحتوي مكونات مصنفة، تطبق طريقة الجمع (انظر ٤-١-٣-٥-٥) وتصنّف كسمية حادة من الفئة ١ إذا: كان [(مجموع تركيزات مكونات الفئة السمية الحادة ١) × M] ≤ ٢٥ في المائة حيث M عامل مضاعف (انظر ٤-١-٣-٥-٥-٥). (ب) في حالة المخاليط التي تحتوي مكونات مختبرة: تطبق الصيغة الجمعية (انظر ٤-١-٣-٥-٢ و٤-١-٣-٥-٣) وتصنّف كسمية من الفئة ١ إذا: كان ت(ف)ق.٥ ≤ ١ مغم/ل (ج) في حالة المخاليط التي تحتوي في آن واحد معاً مكونات مصنفة ومكونات مختبرة: تطبّق الصيغة الجمعية وطريقة الجمع معا (انظر ٤-١-٣-٥-٢ إلى ٤-١-٣-٥-٣) وتصنّف كسمية من الفئة ١ إذا: كان [(مجموع تركيزات مكونات السمية من الفئة ١) × M] ≤ ٢٥ في المائة ٤- *في حالة المخاليط التي لا تتوفر عنها معلومات قابلة للاستخدام عن مكون ذي صلة أو أكثر*، تصنف باستخدام المعلومات المتاحة مع إضافة عبارة: "تتكون نسبة س في المائة من المخلوط (المخاليط) من مكون (مكونات) ذات خطورة غير معروفة على البيئة المائية"	الرمز	
		كلمة التنبيه	تحذير
		بيان الخطورة	سمي جداً للحياة المائية
٢	١- *في حالة المواد والمخاليط المختبرة:* ت(ف)ق.٥ > ١ مغم/ل ولكن ≤ ١٠مغم/ل حيث تكون ت(ف)ق.٥ إما ٩٦ ساعة ت ق.٥ (للأسماك) أو ٤٨ ساعة ت ف.٥ (للقشريات) أو ٧٢ أو ٩٦ ساعة ت ف ن.٥ (للطحالب أو النباتات المائية الأخرى) ٢- *إذا كانت بيانات المخلوط الكامل غير متاحة، تطبق مبادئ الاستكمال* (انظر ٤-١-٣-٤) ٣- *إذا لم تنطبق مبادئ الاستكمال،* (أ) في حالة المخاليط التي تحتوي مكونات مصنفة، تطبق طريقة الجمع (انظر ٤-١-٣-٥-٥) وتصنّف كمادة سمية من الفئة ٢ إذا: كان [(مجموع تركيزات مكونات الفئة السمية الحادة ١ × M × ١٠) + (مجموع تركيزات مكونات الفئة السمية الحادة ٢)] ≤ ٢٥ في المائة حيث M عامل مضاعف (انظر ٤-١-٣-٥-٥-٥) (ب) في حالة المخاليط التي تحتوي مكونات مختبرة، تطبق الصيغة الجمعية (انظر ٤-١-٣-٥-٢ و٤-١-٣-٥-٣) وتصنف كسمية من الفئة ٢ إذا: كان ت(ف)ق.٥ > ١ مغم/ل ولكن ≤ ١٠ مغم/ل (ج) في حالة المخاليط التي تحتوي في آن واحد معاً مكونات مصنفة ومكونات مختبرة، تطبق الصيغة الجمعية وطريقة الجمع معا (انظر ٤-١-٣-٥-٢ إلى ٤-١-٣-٥-٣) وتصنف كسمية من الفئة ٢ إذا: كان [(مجموع تركيزات مكونات الفئة السمية الحادة ١ × M × ١٠) + (مجموع تركيزات مكونات الفئة السمية الحادة ٢)] ≤ ٢٥ في المائة ٤- *في حالة المخاليط التي لا تتوفر عنها معلومات قابلة للاستخدام عن مكون ذي صلة أو أكثر*، تصنف باستخدام المعلومات المتاحة مع إضافة عبارة: "تتكون نسبة س في المائة من المخلوط (المخاليط) من مكون (مكونات) ذات خطورة غير معروفة على البيئة المائية"	الرمز	*بدون رمز*
		كلمة التنبيه	*بدون كلمة تنبيه*
		بيان الخطورة	سمي للحياة المائية

(تابع في الصفحة التالية)

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

م ٢-٢٨(أ) ***الخطورة الحادة على البيئة المائية*** *(للاطلاع على التفاصيل، انظر الفصل ٤-١) (تابع)*

فئة الخطورة	المعايير	عناصر تبليغ الخطورة	
		الرمز	*بدون رمز*
		كلمة التنبيه	*بدون كلمة تنبيه*
٣	١- *في حالة المواد والمخاليط المختبرة:* ت(ف)ق.٥ > ١٠ مغم/ل ولكن ≤ ١٠٠ مغم/ل حيث تكون ت(ف)ق.٥ إما ٩٦ ساعة ت ق.٥ (للأسماك) أو ٤٨ ساعة ت ف.٥ (للقشريات) أو ٧٢ أو ٩٦ ساعة ت ف ن.٥ (للطحالب أو النباتات المائية الأخرى) ٢- *إذا كانت بيانات المخلوط الكامل غير متاحة*، تطبق مبادئ الاستكمال (انظر ٤-١-٣-٤) ٣- *إذا لم تنطبق مبادئ الاستكمال،* (أ) في حالة المواد والمخاليط التي تحتوي مكونات مصنفة، تطبق طريقة الجمع (انظر ٤-١-٣-٥-٥) وتصنف في الفئة السمية ٣ إذا: كان [(مجموع تركيزات مكونات الفئة السمية الحادة ١ × M × ١٠٠) + (مجموع تركيزات مكونات الفئة السمية الحادة ٢ × ١٠)+ (مجموع تركيزات مكونات الفئة السمية الحادة ٣)] ≤ ٢٥ في المائة حيث M عامل مضاعف (انظر ٤-١-٣-٥-٥-٥) (ب) في حالة المواد والمخاليط التي تحتوي مكونات مختبرة، تطبق الصيغة الجمعية (انظر ٤-١-٣-٥-٢ و٤-١- ٣- ٥-٣) وتصنف كسمية من الفئة ٣ إذا: كان ت(ف)ق.٥ > ١٠ مغم/ل ولكن ≤ ١٠٠ مغم/ل (ج) في حالة المواد والمخاليط التي تحتوي في آن واحد معاً مكونات مصنفة ومكونات مختبرة، تطبق الصيغة الجمعية وطريقة الجمع معا (انظر ٤-١-٣-٥-٢ إلى ٤-١-٣-٥-٥-٣) وتصنف كسمية من الفئة ٣ إذا: كان [(مجموع تركيزات مكونات الفئة السمية الحادة ١ × M × ١٠٠) + (مجموع تركيزات مكونات الفئة السمية الحادة ٢ × ١٠)+ (مجموع تركيزات مكونات الفئة السمية الحادة ٣)] ≤ ٢٥ في المائة ٤- *في حالة المواد والمخاليط التي لا تتوفر عنها معلومات قابلة للاستخدام عن مكون ذي صلة أو أكثر*، تصنف باستخدام المعلومات المتاحة مع إضافة عبارة: "تتكون نسبة س في المائة من المخلوط (المخاليط) من مكون (مكونات) ذات خطورة غير معروفة على البيئة المائية"	بيان الخطورة	ضار للحياة المائية

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

م ٢-٢٨(ب) الخطورة الطويلة الأمد على البيئة المائية (للاطلاع على التفاصيل، انظر الفصل ٤-١)

فئة الخطورة	المعايير	عناصر تبليغ الخطورة	
١	١- *في حالة المواد القابلة للتحلل بسرعة:* (أ) NOEC ≤ ٠,٠١ مغم/ل؛ أو، إن لم تكن متاحة (ب) ت(ف)ق.ه ≤ ١مغم/ل وBCF ≥ ٥٠٠ (أو إن لم تكن متاحة، قيمة لوك$_{أوم}$ ≥ ٤) ٢- *في حالة المواد غير القابلة للتحلل بسرعة:* (أ) NOEC ≤ ٠,١ مغم/ل؛ أو، إن لم تكن متاحة (ب) ت(ف)ق.ه ≤ ١مغم/ل ٣- *إذا كانت بيانات المخلوط الكامل غير متاحة*، تطبق مبادئ الاستكمال (انظر ٤-١-٣-٤) ٤- *إذا لم تنطبق مبادئ الاستكمال*، تصنف الفئة المزمنة من ١ إذا: كان [(مجموع تركيزات مكونات الفئة المزمنة ١) × M] ≥ ٢٥ في المائة حيث M عامل مضاعف (انظر ٤-١-٣-٥-٥) ٥- *في حالة المخاليط التي لا تتوفر عنها معلومات قابلة للاستخدام عن مكون ذي صلة أو أكثر*، تصنف باستخدام المعلومات المتاحة مع إضافة عبارة "تتكون نسبة س في المائة من المخلوط (المخاليط) من مكون (مكونات) ذات خطورة غير معروفة على البيئة المائية"	الرمز	
		كلمة التنبيه	تحذير
		بيان الخطورة	سمية جداً للحياة المائية، مع آثار طويلة الأمد
٢	١- *في حالة المواد القابلة للتحلل بسرعة:* (أ) ٠,٠١ < NOEC ≤ ٠,١ مغم/ل؛ أو، إن لم تكن متاحة (ب) ١ مغم/ل < ت(ف)ق.ه ≤ ١٠مغم/ل وBCF ≥ ٥٠٠ (أو إن لم تكن متاحة، قيمة لو ك$_{أوم}$ ≥ ٤) ٢- *في حالة المواد غير القابلة للتحلل بسرعة:* (أ) ٠,١ < NOEC ≤ ١ مغم/ل؛ أو، إن لم تكن متاحة (ب) ١ مغم/ل < ت(ف)ق.ه ≤ ١٠ مغم/ل ٣- *إذا كانت بيانات المخلوط الكامل غير متاحة*، تطبق مبادئ الاستكمال (انظر ٤-١-٣-٤) ٤- *إذا لم تنطبق مبادئ الاستكمال*، تصنف في الفئة المزمنة ٢ إذا: كان [(مجموع تركيزات مكونات الفئة المزمنة ١) × M × ١٠) + (مجموع تركيزات مكونات الفئة المزمنة ٢)] ≥ ٢٥ في المائة حيث M عامل مضاعف (انظر ٤-١-٣-٥-٥) ٥- *المخاليط التي لا تتوفر عنها معلومات قابلة للاستخدام عن مكون ذي صلة أو أكثر*، تصنف باستخدام المعلومات المتاحة مع إضافة عبارة "تتكون نسبة س في المائة من المخلوط (المخاليط) من مكون (مكونات) ذات خطورة غير معروفة على البيئة المائية"	الرمز	
		كلمة التنبيه	*بدون كلمة تنبيه*
		بيان الخطورة	سمية للحياة المائية، مع آثار طويلة الأمد

(تابع في الصفحة التالية)

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

م ٢-٢٨(ب) الخطورة الطويلة الأمد على البيئة المائية *(للاطلاع على التفاصيل، انظر الفصل ٤-١) (تابع)*

فئة الخطورة	المعايير	عناصر تبليغ الخطورة	
٣	١- *في حالة المواد القابلة للتحلل بسرعة:* (أ) ٠,١ < NOEC ≤ ١ مغم/ل؛ أو، إن لم تكن متاحة (ب) ١٠ مغم/ل < ت(ف)ق.٥٠ ≤ ١٠٠مغم/ل وBCF ≤ ٥٠٠ (أو إن لم تكن متاحة، قيمة لو ك$_{أوم}$ ≤ ٤) ٢- *في حالة المواد غير القابلة للتحلل بسرعة:* ١٠ مغم/ل < ت(ف)ق.٥٠ ≤ ١٠٠مغم/ل ٣- *إذا كانت بيانات المخلوط الكامل غير متاحة*، تطبق مبادئ الاستكمال (انظر ٤-١-٣-٤) ٤- *إذا لم تنطبق مبادئ الاستكمال*، تصنف في الفئة المزمنة ٣ إذا: كان [(مجموع تركيزات مكونات الفئة المزمنة ١) × M × ١٠٠) + (مجموع تركيزات مكونات الفئة المزمنة ٢ × ١٠) + (مجموع تركيزات مكونات الفئة المزمنة ٣)] ≥ ٢٥ في المائة حيث M عامل مضاعف (انظر ٤-١-٣-٥-٥-٥) ٥- في حالة *المخاليط التي لا تتوفر عنها معلومات قابلة للاستخدام عن مكون ذي صلة أو أكثر*، تصنف باستخدام المعلومات المتاحة مع إضافة عبارة "تتكون نسبة س في المائة من المخلوط (المخاليط) من مكون (مكونات) ذات خطورة غير معروفة على البيئة المائية"	الرمز	*بدون رمز*
		كلمة التنبيه	*بدون كلمة تنبيه*
		بيان الخطورة	ضار للأحياء المائية، مع آثار طويلة الأمد
٤	١- *في حالة المواد والمخاليط المختبرة:* (أ) القليلة الذوبان والتي لا تلاحظ لها سمية حادة حتى في التركيزات المناظرة لدرجة ذوبانها في الماء؛ (ب) غير السريعة التحلل الحيوي والقابلة للتراكم الحيوي (BCF ≥ ٥٠٠ أو إن لم تكن متاحة قيمة لو ك$_{أوم}$ ≥ ٤)؛ ما لم تكن قيم NOEC للسمية المزمنة > ١ مغم/ل ٢- *إذا كانت بيانات المخلوط الكامل غير متاحة*، تطبق مبادئ الاستكمال (انظر ٤-١-٣-٤) ٣- *إذا لم تنطبق مبادئ الاستكمال*، تصنف في الفئة المزمنة ٤ إذا: كان [(مجموع تركيزات مكونات الفئة المزمنة ١) + (مجموع تركيزات مكونات الفئة المزمنة ٢) + (مجموع تركيزات مكونات الفئة المزمنة ٣) + (مجموع تركيزات مكونات الفئة المزمنة ٤)] ≥ ٢٥في المائة ٤- في حالة *المخاليط التي لا تتوفر عنها معلومات قابلة للاستخدام عن مكون ذي صلة أو أكثر*، تصنف باستخدام المعلومات المتاحة مع إضافة عبارة "تتكون نسبة س في المائة من المخلوط (المخاليط) من مكون (مكونات) ذات خطورة غير معروفة على البيئة المائية"	الرمز	*بدون رمز*
		كلمة التنبيه	*بدون كلمة تنبيه*
		بيان الخطورة	قد تسبب تأثيرات ضارة طويلة الأمد للحياة المائية

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

م ٢-٢٩ الخطورة على طبقة الأوزون

فئة الخطورة	المعايير	عناصر تبليغ الخطورة	
١	١- *في حالة المواد* أية مواد مراقبة مدرجة في مرفقات بروتوكول مونتريال ٢- *في حالة المخاليط* أي مخلوط يحتوي على الأقل مكونا واحدا مدرجا في مرفقات بروتوكول مونتريال، بتركيز ≥٠,١ في المائة	الرمز	
		كلمة التنبيه	تحذير
		بيان الخطورة	يضر بالصحة العامة والبيئة عن طريق تدمير الأوزون في الستراتوسفير العلوي

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

المرفق ٣

تدوين رموز بيانات الخطورة، وتدوين رموز البيانات التحذيرية واستخدامها، وأمثلة للرسوم التخطيطية التحذيرية

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

المرفق ٣

القسم ١

تدوين رموز بيانات الخطورة

م ٣-١-١ مقدمة

م ٣-١-١-١ *بيان الخطورة* هو بيان معين لرتبة أو فئة خطورة ما يبين طبيعة خطورة منتَج خطر، بما في ذلك، عند الاقتضاء، درجة الخطورة.

م ٣-١-١-٢ ويشتمل هذا القسم على الرموز الموصى بها المعيّنة لكل بيان من بيانات الخطورة المنطبق على فئات الخطورة بموجب النظام المنسق عالمياً.

م ٣-١-١-٣ ويقصد من وضع رموز بيانات الخطورة أن تستخدم للأغراض المرجعية. ولا تشكل جزءاً من نص بيان الخطورة ولا ينبغي أن تستخدم عوضاً عنه.

م ٣-١-٢ تدوين رموز بيانات الخطورة

م ٣-١-٢-١ تعين بيانات الخطورة برموز ألفبائية رقمية محددة لكل بيان تتألف من حرف واحد وثلاثة أرقام، كما يلي:

(أ) الحرف "H" (يشير إلى "بيان الخطورة")؛

(ب) رقم يدل على نوع الخطورة المتصلة ببيان الخطورة المعينة وفقاً لترقيم الأجزاء المختلفة من النظام المنسق عالمياً، كما يلي:

- "٢" يشير إلى الخطورة الفيزيائية؛
- "٣" يشير إلى الخطورة الصحية؛
- "٤" يشير إلى الخطورة البيئية؛

(ج) رقمان مناظران للترقيم المتسلسل لأوجه الخطورة الناشئة عن الخواص الجوهرية للمادة أو المخلوط، مثل القابلية للانفجار (الرموز من 200 إلى 210) والقابلية للاشتعال (الرموز من 220 إلى 230)، وما إلى ذلك.

م ٣-١-٢-٢ وترد الرموز التي تستخدم لتعيين بيانات الخطورة مدرجة، بترتيب رقمي، في الجدول م ٣-١-١ بشأن الخطورة الفيزيائية، والجدول م ٣-١-٢ بشأن الخطورة الصحية، والجدول م ٣-١-٣ بشأن الخطورة البيئية. وكل جدول مقسم إلى ٤ أعمدة تشتمل على المعلومات التالية:

العمود (١) رمز بيان الخطورة؛

العمود (٢) نص بيان الخطورة؛

ينبغي أن يظهر النص بالبنط الأسود الغامق على بطاقة الوسم، ما لم يحدد خلاف ذلك. كما ينبغي أن تظهر المعلومات بالحروف المائلة كجزء من بيان الخطورة عندما تكون المعلومات معروفة.

على سبيل المثال: "**يسبب تلفاً للأعضاء** *(أو تذكر جميع الأعضاء التي تتأثر، إذا كانت معروفة)* **من خلال التعرض الممتد (الطويل الأمد) أو المتكرر** *(يذكر سبيل التعرض إذا ثبت بصورة قاطعة أنه لا توجد سبل تعرض أخرى تسبب الخطر)*".

العمود (٣) رتبة الخطورة مع إشارة إلى الفصل الذي يمكن أن توجد به المعلومات بشأن رتبة الخطورة في النظام المنسق عالمياً.

العمود (٤) فئة أو فئات الخطورة التي ترد ضمن رتبة الخطورة ينطبق عليها استخدام بيان الخطورة.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

م ٣-١-٢-٣ وبالإضافة إلى بيانات الخطورة المفردة، يرد عدد من بيانات الخطورة المجمعة في الجدول م ٣-١-٢ وتعين رموز ألفبائية للبيانات المجمعة من رموز البيانات المفردة التي تم تجميعها، بالإضافة إلى علامة زائد ("+"). وعلى سبيل المثال، H300 + H310 يشير إلى أن النص الذي يظهر على بطاقة الوسم هو "مميت إذا ابتلع أو تلامس مع الجلد".

م ٣-١-٢-٤ وينبغي أن تظهر جميع بيانات الخطورة المعينة على بطاقة الوسم ما لم يحدد خلاف ذلك في ١-٤-١٠-٥-٣-٣. ويجوز أن تحدد السلطة المختصة ترتيب ظهور البيانات. كما يجوز للسلطة المختصة أن تحدد، في حالة تعيين بيان مجمع للخطورة لبيانين أو أكثر من بيانات الخطورة، ما إذا كان ينبغي أن يظهر على بطاقة الوسم البيان المجمع للأخطار أو البيانات المفردة ذات الصلة، أو أن تترك الاختيار للصانع/المورّد.

الجدول م ٣-١-١: رموز بيانات الخطورة المتعلقة بالخطورة الفيزيائية

الرمز (١)	بيانات الخطورة الفيزيائية (٢)	رتبة الخطورة (الفصل من النظام المنسق عالمياً) (٣)	فئة الخطورة (٤)
H200	**متفجر غير مستقر**	المتفجرات (الفصل ٢-١)	متفجر غير مستقر
H201	**متفجر؛ خطر انفجار شامل**	المتفجرات (الفصل ٢-١)	الشعبة ١-١
H202	**متفجر؛ خطر انتثار شديد**	المتفجرات (الفصل ٢-١)	الشعبة ١-٢
H203	**متفجر؛ خطر الحريق أو العصف أو الانتثار**	المتفجرات (الفصل ٢-١)	الشعبة ١-٣
H204	**خطر الحريق أو الانتثار**	المتفجرات (الفصل ٢-١)	الشعبة ١-٤
H205	**احتمال الانفجار الشامل في الحريق**	المتفجرات (الفصل ٢-١)	الشعبة ١-٥
H220	**غاز لهوب (قابل للاشتعال) بدرجة فائقة**	الغازات اللهوبة (القابلة للاشتعال) (الفصل ٢-٢)	١
H221	**غاز لهوب**	الغازات اللهوبة (الفصل ٢-٢)	٢
H222	**أيروسول لهوب بدرجة فائقة**	الأيروسولات (الفصل ٢-٣)	١
H223	**أيروسول لهوب**	الأيروسولات (الفصل ٢-٣)	٢
H224	**سائل وبخار لهوب بدرجة فائقة**	السوائل اللهوبة (الفصل ٢-٦)	١
H225	**سائل وبخار لهوب بدرجة عالية**	السوائل اللهوبة (الفصل ٢-٦)	٢
H226	**سائل وبخار لهوب**	السوائل اللهوبة (الفصل ٢-٦)	٣
H227	**سائل قابل للاحتراق**	السوائل اللهوبة (الفصل ٢-٦)	٤
H228	**مادة صلبة لهوبة**	المواد الصلبة اللهوبة (الفصل ٢-٧)	١، ٢
H229	**وعاء منضغط: قد ينفجر إذا سخِّن**	الأيروسولات (الفصل ٢-٣)	١، ٢، ٣
H230	**قد يتفاعل تفاعلاً متفجراً حتى في غياب الهواء**	الغازات اللهوبة (بما فيها الغازات غير المستقرة كيميائياً) (الفصل ٢-٢)	ألف (الغازات غير المستقرة كيميائياً)
H231	**قد يتفاعل تفاعلاً متفجراً حتى في غياب الهواء عند ضغط و/أو حرارة مرتفعة**	الغازات اللهوبة (بما فيها الغازات غير المستقرة كيميائياً) (الفصل ٢-٢)	باء (الغازات غير المستقرة كيميائياً)
H240	**التسخين قد يسبب انفجاراً**	المواد والمخاليط الذاتية التفاعل (الفصل٢-٨)؛ الأكاسيد الفوقية (البيروكسيدات) العضوية (الفصل٢-١٥)	النوع ألف
H241	**التسخين قد يسبب حريقاً أو انفجاراً**	المواد والمخاليط الذاتية التفاعل (الفصل٢-٨)؛ الأكاسيد الفوقية (البيروكسيدات) العضوية (الفصل٢-١٥)	النوع باء
H242	**التسخين قد يسبب حريقاً**	المواد والمخاليط الذاتية التفاعل (الفصل٢-٨)؛ الأكاسيد الفوقية (البيروكسيدات) العضوية (الفصل٢-١٥)	الأنواع جيم، ودال، وهاء، وواو

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الرمز (١)	بيانات الخطورة الفيزيائية (٢)	رتبة الخطورة (الفصل من النظام المنسق عالمياً) (٣)	فئة الخطورة (٤)
H250	**يشتعل فور التعرض للهواء**	السوائل التلقائية الاشتعال (الفصل٢-٩) المواد الصلبة تلقائية الاشتعال (الفصل٢-١٠)	١
H251	**ذاتي التسخين، قد يلتقط النار**	المواد والمخاليط الذاتية التسخين (الفصل٢-١١)	١
H252	**ذاتي التسخين في الكميات الكبيرة، قد يلتقط النار**	المواد والمخاليط الذاتية التسخين (الفصل ٢-١١)	٢
H260	**تطلق بالتلامس مع الماء، غازات لهوبة قد تشتعل تلقائيا**	المواد والمخاليط التي تطلق بالتلامس مع الماء غازات لهوبة (الفصل٢-١٢)	١
H261	**تطلق بالتلامس مع الماء، غازات لهوبة**	المواد والمخاليط التي تطلق بالتلامس مع الماء غازات لهوبة (الفصل ٢-١٢)	٢، ٣
H270	**قد يسبب حريقاً أو يؤججه؛ عامل مؤكسد**	الغازات المؤكسدة (الفصل ٢-٤)	١
H271	**قد يسبب حريقاً أو انفجاراً؛ عامل مؤكسد قوي**	السوائل المؤكسدة (الفصل ٢-١٣)؛ المواد الصلبة المؤكسدة (الفصل ٢-١٤)	١
H272	**قد يؤجج الحريق؛ عامل مؤكسد**	السوائل المؤكسدة (الفصل ٢-١٣)؛ المواد الصلبة المؤكسدة (الفصل ٢-١٤)	٢، ٣
H280	**يحتوي غازاً تحت ضغط؛ قد ينفجر إذا سخن**	الغازات تحت الضغط (الفصل ٢-٥)	غاز مضغوط غاز مسيل غاز مذاب
H281	**يحتوي غازاً مبرداً؛ قد يسبب حروقاً أو إصابات قرية (كريوجينية)**	الغازات تحت الضغط (الفصل ٢-٥)	غاز مسيل مبرد
H290	**قد يكون أكالاً للفلزات**	أكالة للفلزات (الفصل ٢-١٦)	١

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الجدول م ٣-١-٢: رموز بيانات الخطورة المتعلقة بالخطورة الصحية

الرمز (١)	رموز بيانات الخطورة الصحية (٢)	رتبة الخطورة (الفصل من النظام المنسق عالمياً) (٣)	فئة الخطورة (٤)
H300	**مميت إذا ابتلع**	السمية الحادة - فموي (الفصل ٣-١)	١، ٢
H301	**سمي إذا ابتلع**	السمية الحادة - فموي (الفصل ٣-١)	٣
H302	**ضار إذا ابتلع**	السمية الحادة - فموي (الفصل ٣-١)	٤
H303	**قد يضر إذا ابتلع**	السمية الحادة - فموي (الفصل ٣-١)	٥
H304	**قد يكون مميتاً إذا ابتلع ودخل المسالك الهوائية**	خطر الشفط (الفصل ٣-١٠)	١
H305	**قد يضر إذا ابتلع ودخل المسالك الهوائية**	خطر الشفط (الفصل ٣-١٠)	٢
H310	**مميت إذا تلامس مع الجلد**	السمية الحادة - جلدي (الفصل ٣-١)	١، ٢
H311	**سمي إذا تلامس مع الجلد**	السمية الحادة - جلدي (الفصل ٣-١)	٣
H312	**يسبب ضرراً إذا تلامس مع الجلد**	السمية الحادة - جلدي (الفصل ٣-١)	٤
H313	**قد يسبب ضرراً إذا تلامس مع الجلد**	السمية الحادة - جلدي (الفصل ٣-١)	٥
H314	**يسبب حروقاً جلدية شديدة وتلفاً شديداً للعين**	تأكل/تهيج الجلد (الفصل ٣-٢)	١ ألف، ١ باء، ١ جيم
H315	**يسبب تهيج الجلد**	تأكل/تهيج الجلد (الفصل ٣-٢)	٢
H316	**يسبب تهيجاً جلدياً خفيفاً**	تأكل/تهيج الجلد (الفصل ٣-٢)	٣
H317	**قد يسبب تفاعلاً للحساسية في الجلد**	التحسس الجلدي (الفصل ٣-٤)	١، ١ ألف، ١ باء
H318	**يسبب تلفاً شديداً للعين**	تلف/تهيج العين الشديد (الفصل ٣-٣)	١
H319	**يسبب تهيجاً شديداً للعين**	تلف/تهيج العين الشديد (الفصل ٣-٣)	٢ألف
H320	**يسبب تهيجاً للعين**	تلف/تهيج العين الشديد (الفصل ٣-٣)	٢باء
H330	**مميت إذا استنشق**	السمية الحادة/استنشاق (الفصل ٣-١)	١، ٢
H331	**سمي إذا استنشق**	السمية الحادة/استنشاق (الفصل ٣-١)	٣
H332	**ضار إذا استنشق**	السمية الحادة/استنشاق (الفصل ٣-١)	٤
H333	**قد يسبب ضرراً إذا استنشق**	السمية الحادة/استنشاق (الفصل ٣-١)	٥
H334	**قد يسبب أعراض حساسية أو ربو أو صعوبات في التنفس إذا استنشق**	التحسس/التنفسي (الفصل ٣-٤)	١، ١ ألف، ١ باء
H335	**قد يسبب تهيجاً تنفسياً**	السمية الشاملة لأعضاء مستهدفة محددة، التعرض المفرد؛ تهيج الجهاز التنفسي (الفصل ٣-٨)؛	٣
H336	**قد يسبب الدوار أو الترنح**	السمية الشاملة لأعضاء مستهدفة محددة، التعرض المفرد؛ التأثيرات المخدرة (الفصل ٣-٨)	٣
H340	**قد يسبب عيوباً جينية** *(يذكر سبيل التعرض إذا ثبت بصورة قاطعة أنه لا توجد سبل تعرض أخرى تسبب الخطر)*	إطفار الخلايا الجنسية (الفصل ٣-٥)	١ ألف، ١ باء
H341	**يشتبه بأنه يسبب عيوباً جينية** *(يذكر سبيل التعرض إذا ثبت بصورة قاطعة أنه لا توجد سبل تعرض أخرى تسبب الخطر)*	إطفار الخلايا الجنسية (الفصل ٣-٥)	٢
H350	**قد يسبب السرطان** *(يذكر سبيل التعرض إذا ثبت بصورة قاطعة أنه لا توجد سبل تعرض أخرى تسبب الخطر)*	السرطنة (الفصل ٣-٦)	١ ألف، ١ باء

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الرمز (١)	رموز بيانات الخطورة الصحية (٢)	رتبة الخطورة (الفصل من النظام المنسق عالمياً) (٣)	فئة الخطورة (٤)
H351	**يشتبه بأنه يسبب السرطان** *(يذكر التأثير المحدد إذا كان معروفاً) (يذكر سبيل التعرض إذا ثبت بصورة قاطعة أنه لا توجد سبل تعرض أخرى تسبب الخطر)*	السرطنة (الفصل ٣-٦)	٢
H360	**قد يضر الخصوبة أو الجنين** *(يذكر التأثير المحدد إذا كان معروفاً) (يذكر سبيل التعرض إذا ثبت بصورة قاطعة أنه لا توجد سبل تعرض أخرى تسبب الخطر)*	السمية التناسلية (الفصل ٣-٧)	١ ألف، ١ باء
H361	**يشتبه بأنه يضر الخصوبة أو الجنين** *(يذكر التأثير المحدد إذا كان معروفاً) (يذكر سبيل التعرض إذا ثبت بصورة قاطعة أنه لا توجد سبل تعرض أخرى تسبب الخطر)*	السمية التناسلية (الفصل ٣-٧)	٢
H362	**قد يسبب ضررا لأطفال الرضاعة الطبيعية**	السمية التناسلية، التأثيرات في الإرضاع أو من خلاله (الفصل ٣-٧)	فئة إضافية
H370	**يسبب تلفاً للأعضاء** *(تذكر جميع الأعضاء التي تتأثر إذا كانت معروفة) (يذكر سبيل التعرض إذا ثبت بصورة قاطعة أنه لا توجد سبل تعرض أخرى تسبب الخطر)*	السمية الشاملة لأعضاء مستهدفة محددة، التعرض المفرد (الفصل ٣-٨)	١
H371	**قد يسبب تلفاً للأعضاء** *(تذكر جميع الأعضاء التي تتأثر إذا كانت معروفة) (يذكر سبيل التعرض إذا ثبت بصورة قاطعة أنه لا توجد سبل تعرض أخرى تسبب الخطر)*	السمية الشاملة لأعضاء مستهدفة محددة، التعرض المفرد (الفصل ٣-٨)	٢
H372	**يسبب تلفاً للأعضاء** *(تذكر جميع الأعضاء التي تتأثر، إذا كانت معروفة)* **من خلال التعرض الممتد أو المتكرر** *(يذكر سبيل التعرض إذا ثبت بصورة قاطعة أنه لا توجد سبل تعرض أخرى تسبب الخطر)*	السمية الشاملة لأعضاء مستهدفة محددة، التعرض المتكرر (الفصل ٣-٩)	١
H373	**قد يسبب تلفاً للأعضاء** *(تذكر جميع الأعضاء التي تتأثر إذا كانت معروفة)* **من خلال التعرض الممتد أو المتكرر** *(يذكر سبيل التعرض إذا ثبت بصورة قاطعة أنه لا توجد سبل تعرض أخرى تسبب الخطر)*	السمية الشاملة لأعضاء مستهدفة محددة، التعرض المتكرر (الفصل ٣-٩)	٢
H300 + H310	**مميت إذا ابتلع أو تلامس مع الجلد**	السمية الحادة - فموي (الفصل ٣-١)، السمية الحادة - جلدي (الفصل ٣-١)	١، ٢
H300 + H330	**مميت إذا ابتلع أو استنشق**	السمية الحادة - فموي (الفصل ٣-١)، السمية الحادة - استنشاق (الفصل ٣-١)	١، ٢
H310 + H330	**مميت إذا تلامس مع الجلد أو استنشق**	السمية الحادة - جلدي (الفصل ٣-١)، السمية الحادة - استنشاق (الفصل ٣-١)	١، ٢
H300 + H310 + H330	**مميت إذا ابتلع أو تلامس مع الجلد أو استنشق**	السمية الحادة - فموي (الفصل ٣-١)، السمية الحادة - جلدي (الفصل ٣-١)، السمية الحادة - استنشاق (الفصل ٣-١)	١، ٢
H301 + H311	**سمي إذا ابتلع أو تلامس مع الجلد**	السمية الحادة - فموي (الفصل ٣-١)، السمية الحادة - جلدي (الفصل ٣-١)	٣

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الرمز (١)	رموز بيانات الخطورة الصحية (٢)	رتبة الخطورة (الفصل من النظام المنسق عالمياً) (٣)	فئة الخطورة (٤)
H301 + H331	**سمي إذا ابتلع أو استنشق**	السمية الحادة – فموي (الفصل ٣-١)، السمية الحادة – استنشاق (الفصل ٣-١)	٣
H311 + H331	**سمي إذا تلامس مع الجلد أو استنشق**	السمية الحادة – جلدي (الفصل ٣-١)، السمية الحادة – استنشاق (الفصل ٣-١)	٣
H301 + H311 + H331	**سمي إذا ابتلع أو تلامس مع الجلد أو استنشق**	السمية الحادة – فموي (الفصل ٣-١)، السمية الحادة – جلدي (الفصل ٣-١)، السمية الحادة – استنشاق (الفصل ٣-١)	٣
H302 + H312	**ضار إذا ابتلع أو تلامس مع الجلد**	السمية الحادة – فموي (الفصل ٣-١)، السمية الحادة – جلدي (الفصل ٣-١)	٤
H302 + H332	**ضار إذا ابتلع أو استنشق**	السمية الحادة – فموي (الفصل ٣-١)، السمية الحادة – استنشاق (الفصل ٣-١)	٤
H312 + H332	**ضار إذا تلامس مع الجلد أو استنشق**	السمية الحادة – جلدي (الفصل ٣-١)، السمية الحادة – استنشاق (الفصل ٣-١)	٤
H302 + 312 + H332	**ضار إذا ابتلع أو تلامس مع الجلد أو استنشق**	السمية الحادة – فموي (الفصل ٣-١)، السمية الحادة – جلدي (الفصل ٣-١)، السمية الحادة – استنشاق (الفصل ٣-١)	٤
H303 + H313	**قد يضر إذا ابتلع أو تلامس مع الجلد**	السمية الحادة – فموي (الفصل ٣-١)، السمية الحادة – جلدي (الفصل ٣-١)	٥
H303 + H333	**قد يضر إذا ابتلع أو استنشق**	السمية الحادة – فموي (الفصل ٣-١)، السمية الحادة – استنشاق (الفصل ٣-١)	٥
H313 + H333	**قد يضر إذا تلامس مع الجلد أو إذا استنشق**	السمية الحادة – جلدي (الفصل ٣-١)، السمية الحادة – استنشاق (الفصل ٣-١)	٥
H303 + H313 + H333	**قد يضر إذا ابتلع أو تلامس مع الجلد أو استنشق**	السمية الحادة — فموي (الفصل ٣-١)، السمية الحادة – جلدي (الفصل ٣-١)، السمية الحادة – استنشاق (الفصل ٣-١)	٥
H315 + H320	**يسبب تهيج الجلد والعينين**	تأكل/تهيج الجلد (الفصل ٣-٢) وتلف/تهيج العينين الشديد (الفصل ٣-٣)	٢ (جلد) ٢ألف (عين)

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الجدول م ٣-١-٣ رموز بيانات الخطورة المتعلقة بالخطورة البيئية

الرمز (١)	بيانات الخطورة البيئية (٢)	رتبة الخطورة (الفصل من النظام المنسق عالمياً) (٣)	فئة الخطورة (٤)
H400	**سمي جداً للحياة المائية**	خطورة على البيئة المائية، الخطورة الحادة (الفصل ٤-١)	١
H401	**سمي للحياة المائية**	خطورة على البيئة المائية، الخطورة الحادة (الفصل ٤-١)	٢
H402	**ضار للحياة المائية**	خطورة على البيئة المائية، الخطورة الحادة (الفصل ٤-١)	٣
H410	**سمي جداً للحياة المائية مع تأثيرات طويلة الأمد**	خطورة على البيئة المائية، الخطورة الطويلة الأمد (الفصل ٤-١)	١
H411	**سمي للحياة المائية مع تأثيرات طويلة الأمد**	خطورة على البيئة المائية، الخطورة الطويلة الأمد (الفصل ٤-١)	٢
H412	**ضار للحياة المائية مع تأثيرات طويلة الأمد**	خطورة على البيئة المائية، الخطورة الطويلة الأمد (الفصل ٤-١)	٣
H413	**قد يسبب تأثيرات ضارة طويلة الأمد للحياة المائية**	خطورة على البيئة المائية، الخطورة الطويلة الأمد (الفصل ٤-١)	٤
H420	**يضر بالصحة العامة والبيئة عن طريق تدمير الأوزون في طبقة الجو العليا**	ضار بطبقة الأوزون (الفصل ٤-٢)	١

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

المرفق ٣

القسم ٢

تدوين رموز البيانات التحذيرية

م ٣-٢-١ مقدمة

م ٣-٢-١-١ *البيان التحذيري* هو عبارة (و/أو رسم تخطيطي) يبين التدابير الموصي بها التي ينبغي اتخاذها لتقليل أو منع التأثيرات السلبية الناجمة عن التعرض لمنتَج خطر أو التخزين أو المناولة غير الملائمة لمنتَج خطر (انظر ١-٤-١٠-٥-٢ (ج)).

م ٣-٢-١-٢ توجد، لأغراض النظام المنسق عالمياً، خمسة أنواع من البيانات التحذيرية: **العامة والوقائية والاستجابة** (في حالة الانسكاب العارض أو التعرض والاستجابة في حالات الطوارئ والإسعاف الأولى) **والتخزين والتخلص** من النفايات. وللاطلاع على التوجيهات المتعلقة باستخدام البيانات التحذيرية للنظام المنسق عالمياً، بما في ذلك الاستشارة بشأن اختيار البيانات المناسبة لكل رتبة خطورة وفئة خطورة في النظام المنسق عالمياً، انظر القسم ٣ بهذا المرفق.

م ٣-٢-١-٣ يشتمل هذا القسم على الرموز الموصى بها لكل بيان من البيانات التحذيرية المدرجة في هذا المرفق.

م ٣-٢-٢ تدوين رموز البيانات التحذيرية

م ٣-٢-٢-١ تعين البيانات التحذيرية برموز ألفبائية رقمية محددة لكل بيان تتألف من حرف واحد وثلاثة أرقام، كما يلي:

(أ) الحرف "P" (يشير إلى البيان التحذيري)؛

(ب) يعين كل رقم نوع البيان التحذيري كما يلي:

- "١" يشير إلى البيانات التحذيرية العامة؛
- "٢" يشير إلى البيانات التحذيرية المتعلقة بالوقاية؛
- "٣" يشير إلى البيانات التحذيرية المتعلقة بالاستجابة؛
- "٤" يشير إلى البيانات التحذيرية المتعلقة بالتخزين؛
- "٥" يشير إلى البيانات التحذيرية المتعلقة بالتخلص من النفايات؛

(ج) رقمان (يناظران الترقيم المتسلسل للبيانات التحذيرية)

م ٣-٢-٢-٢ يقصد من وضع رموز البيانات التحذيرية أن تستخدم للأغراض المرجعية. ولا تشكل جزءاً من نص البيان التحذيري ولا ينبغي أن تستخدم عوضاً عنه.

م ٣-٢-٢-٣ ترد الرموز التي تستخدم لتعيين البيانات التحذيرية مدرجة، بترتيب رقمي، في الجدول م ٣-٢-١ بشأن البيانات التحذيرية العامة، وفي الجدول م ٣-٢-٢ بشأن البيانات التحذيرية المتعلقة بالوقاية، وفي الجدول م ٣-٢-٣ بشأن البيانات التحذيرية المتعلقة بالاستجابة، وفي الجدول م ٣-٢-٤ بشأن البيانات التحذيرية المتعلقة بالتخزين، وفي الجدول م ٣-٢-٥ بشأن البيانات التحذيرية المتعلقة بالتخلص من النفايات.

م ٣-٢-٣ هيكل جداول رموز البيانات التحذيرية

م٣-٢-٣-١ ينقسم كل جدول إلى ٥ أعمدة تشتمل على المعلومات التالية:

العمود (١) رمز البيان التحذيري؛

العمود (٢) نص البيان التحذيري؛

العمود (٣) رتبة الخطورة وسبيل التعرض، حيثما كان ذا صلة، الذي يوصي باستخدام البيان التحذيري جنباً إلى جنب مع الإشارة إلى الفصل الذي توجد به معلومات عن رتبة الخطورة في النظام المنسق عالمياً؛

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

العمود (٤) فئة أو فئات الخطورة التي ترد ضمن رتبة الخطورة التي ينطبق عليها استخدام البيان التحذيري؛

العمود (٥) الشروط المتصلة باستخدام البيان التحذيري، حيثما كان ذلك منطبقاً.

م ٣-٢-٣-٢ وتبين الجداول **الجزء الأساسي من البيانات التحذيرية بالبنط الأسود الغامق** في العمود (٢). وينبغي أن يظهر هذا النص، ما لم يحدد خلاف ذلك، على بطاقة الوسم ويترك عدم التمسك ببيانات الوسم الموصى بها لتقدير السلطات المختصة.

م ٣-٢-٣-٣ وعندما ترد علامة الخط المائل [/] في نص بيان تحذيري في العمود (٢)، فإنها قد تشير إلى أنه يتعين الاختيار من بين العبارات التي تفصل بينها. وفي هذه الحالات يمكن للصانع أو المورد أن يختار، أو يجوز للسلطات المختصة أن توصي بأنسب عبارة (عبارات). وعلى سبيل المثال في P280 فإن العبارة "**تلبس قفازات للحماية/ملابس للحماية/وقاء للعينين/وقاء للوجه**" يمكن أن تقرأ "**يلبس وقاء للعينين**".

م ٣-٢-٣-٤ عندما تظهر النقاط الثلاث [...] في نص بيان تحذيري في العمود (٢)، فإنها تشير إلى أن جميع الشروط المنطبقة غير مدرجة، وعلى سبيل المثال، في P241 "**تستخدم معدات كهربائية/معدات تهوية/إضاءة/.../ضد الانفجار**"، يشير استخدام "..." إلى أنه قد يلزم تحديد معدات أخرى. ويمكن أن ترد تفاصيل أخرى بشأن المعلومات التي يتعين تقديمها في العمود (٥). وفي هذه الحالات يمكن للصانع أو المورد أن يختار، أو يجوز للسلطات المختصة أن توصي بالشروط الأخرى التي يجب تحديدها.

م ٣-٢-٣-٥ وفي الحالات التي يلزم فيها تقديم معلومات إضافية أو معلومات يجب تحديدها، فإن هذا يشار إليه ببند ذي صلة في العمود (٥) بالخط العادي.

م ٣-٢-٣-٦ وعندما يستخدم *نص بحروف مائلة* في العمود (٥)، فإن هذا يشير إلى شروط محددة يتعين استخدامها أو تخصيصها في البيان التحذيري. ويمكن أن يتصل هذا بالشروط المرتبطة إما بالاستخدام العام للبيان التحذيري أو استخدامه في رتبة خطورة و/أو فئة خطورة معينة. وعلى سبيل المثال، فإن الشرط الوارد في P241 "**تستخدم معدات كهربائية/معدات تهوية/إضاءة /.../ضد الانفجار**"، لا ينطبق إلا على المواد الصلبة اللهوبة (القابلة للاشتعال) "*إذا حدثت سحب غبار*".

م ٣-٢-٣-٧ حيثما ظهر قوسان معقوفان [...] حول جزء من النص في بيان تحذيري، فإن هذا يدل على أن النص بين القوسين المعقوفين ليس مناسبا في جميع الحالات، وينبغي عدم استخدامه إلا في حالات معينة. وفي هذه الحالات، ترد في العمود (٥) شروط الاستخدام التي توضح متى ينبغي استخدام النص. على سبيل المثال، تشير P284 إلى ما يلي: "**[في حالة عدم كفاية التهوية] توضع حماية للتنفس**". ويقدم هذا البيان مع شروط الاستخدام "- *يجوز استخدام النص بين القوسين المعقوفين إذا قدمت معلومات إضافية مع المادة الكيميائية عند نقطة الاستخدام توضح نوع التهوية المناسب للاستخدام المأمون*". وينبغي تفسير شرط الاستخدام كما يلي: إذا قدمت معلومات إضافية مع المادة الكيميائية توضح نوع التهوية المناسب للاستخدام المأمون، يجوز استخدام النص بين القوسين المعقوفين. وفي هذه الحالة، يكون نص البيان كما يلي: "**في حالة عدم كفاية التهوية توضع حماية للتنفس.**" غير أن المادة الكيميائية إذا قدمت دون هذه المعلومات، فلا ينبغي استخدام النص بين القوسين المعقوفين، ويكون نص البيان التحذيري كما يلي: "**توضع حماية للتنفس**".

م ٣-٢-٣-٨ وتيسيراً للترجمة إلى لغات المستخدمين، قسمت البيانات التحذيرية إلى جمل أو أجزاء من جمل مفردة في الجداول الواردة في هذا القسم. وفي عدد من الحالات يلزم تجميع النص الذي يظهر على بطاقة وسم النظام المنسق عالمياً جنباً إلى جنب. ويشار إلى هذا في هذا المرفق برموز تربط بينها علامة "+". وعلى سبيل المثال: تشير P305 + P351 + P338 إلى أن النص الذي يتعين أن يظهر على بطاقة الوسم هو "**في حالة دخول العينين: تشطف باحتراس بالماء لعدة دقائق. تنزع العدسات اللاصقة، إذا كان ذلك أمراً سهلاً. يستمر الشطف**". كما يمكن أن توجد هذه البيانات التحذيرية الإضافية في نهاية كل جدول من جداول البيانات التحذيرية في هذا القسم. ولا يلزم إلا ترجمة فرادى البيانات التحذيرية حيث إن هذا يمكّن من تجميع البيانات التحذيرية الإضافية.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الجدول م ٣-٢-١: تدوين رموز البيانات التحذيرية العامة

الرمز (١)	البيانات التحذيرية العامة (٢)	رتبة الخطورة (٣)	فئة الخطورة (٤)	شروط الاستخدام (٥)
P101	**إذا كانت هناك ضرورة لاستشارة طبية اجعل وعاء المنتج أو بطاقة الوسم في متناول اليد.**	حسب الاقتضاء		منتجات استهلاكية
P102	**يحفظ بعيداً عن متناول الأطفال.**	حسب الاقتضاء		منتجات استهلاكية
P103	**تقرأ بطاقة الوسم قبل الاستخدام.**	حسب الاقتضاء		منتجات استهلاكية

الجدول م ٣-٢-٢: تدوين رموز البيانات التحذيرية المتعلقة بالوقاية

الرمز (١)	البيانات التحذيرية المتعلقة بالوقاية (٢)	رتبة الخطورة (٣)	فئة الخطورة (٤)	شروط الاستخدام (٥)
P201	**يلزم الحصول على تعليمات خاصة قبل الاستخدام.**	المتفجرات (الفصل ٢-١)	متفجر غير مستقر	
		إطفار الخلايا الجنسية (الفصل ٣-٥)	١ ألف، ١ باء، ٢	
		السرطنة (الفصل ٣-٦)	١ ألف، ١ باء، ٢	
		السمية التناسلية (الفصل ٣-٧)	١ ألف، ١ باء، ٢	
		السمية التناسلية، التأثيرات في الإرضاع أو من خلاله (الفصل ٣-٧)	فئة إضافية	
P202	**ممنوع المناولة إلا بعد قراءة وفهم جميع احتياطات الأمان.**	متفجرات (الفصل ٢-١)	متفجر غير مستقر	
		إطفار الخلايا الجنسية (الفصل ٣-٥)	١ ألف، ١ باء، ٢	
		السرطنة (الفصل ٣-٦)	١ ألف، ١ باء، ٢	
		السمية التناسلية (الفصل ٣-٧)	١ ألف، ١ باء، ٢	
		الغازات اللهوبة (القابلة للاشتعال) (بما فيها الغازات غير المستقرة) كيميائياً (الفصل ٢-٢)	ألف، باء (غازات غير مستقرة كيميائياً)	

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الرمز (١)	البيانات التحذيرية المتعلقة بالوقاية (٢)	رتبة الخطورة (٣)	فئة الخطورة (٤)	شروط الاستخدام (٥)
P210	**يحفظ بعيداً عن مصادر الإشعال من قبيل الحرارة/الشرر/اللهب المكشوف/السطوح الساخنة. – ممنوع التدخين.**	المتفجرات (الفصل ٢-١)	الشُعب ١-١، ١-٢، ١-٣، ١-٤، ١-٥	يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة مصدر (مصادر) الاشتعال المنطبقة.
		الغازات اللهوبة (القابلة للاشتعال) (الفصل ٢-٢)	١، ٢	
		الأيروسولات (الفصل ٢-٣)	١، ٢، ٣	
		السوائل اللهوبة (الفصل ٢-٦)	١، ٢، ٣	
		المواد الصلبة اللهوبة (الفصل ٢-٧)	١، ٢	
		المواد والمخاليط الذاتية التفاعل (الفصل ٢-٨)	الأنواع ألف، باء، جيم، دال، هاء، واو،	
		السوائل التلقائية الاشتعال (الفصل ٢-٩)	١	
		المواد الصلبة التلقائية الاشتعال (الفصل ٢-١٠)	١	
		الأكاسيد الفوقية (البيروكسيدات) العضوية (الفصل ٢-١٥)	الأنواع ألف، باء، جيم، دال، هاء، واو،	
		السوائل اللهوبة (الفصل ٢-٦)	٤	– *يحدد إبعادها عن اللهب والسطوح الساخنة.*
		السوائل المؤكسدة (الفصل ٢-١٣)	١، ٢، ٣	– *يحدد* إبعادها عن الحرارة.
		المواد الصلبة المؤكسدة (الفصل ٢-١٤)	١، ٢، ٣	
P211	**لا يرش على لهب مكشوف أو مصدر اشتعال آخر.**	الأيروسولات (الفصل ٢-٣)	١، ٢	
P220	**يحفظ/يخزن بعيداً عن الملابس/..../المواد القابلة للاحتراق.**	الغازات المؤكسدة (الفصل ٢-٤)	١	... يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة المواد غير المتوافقة الأخرى.
		المواد والمخاليط ذاتية التفاعل (الفصل ٢-٨)	الأنواع ألف، باء، جيم، دال، هاء، واو،	
		السوائل المؤكسدة (الفصل ٢-١٣)	٢، ٣	
		المواد الصلبة المؤكسدة (الفصل ٢-١٤)	٢، ٣	
		الأكاسيد الفوقية (البيروكسيدات) العضوية (الفصل ٢-١٥)	الأنواع ألف، باء، جيم، دال، هاء، واو،	
		السوائل المؤكسدة (الفصل ٢-١٣)	١	– *يحدد إبعادها عن الملابس فضلاً عن المواد الأخرى القابلة للاحتراق.*
		المواد الصلبة المؤكسدة (الفصل ٢-١٤)	١	
P221	**تتخذ أي احتياطات لتجنب الخلط مع المواد القابلة للاحتراق/...**	السوائل المؤكسدة (الفصل ٢-١٣)	١، ٢، ٣	... يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة الموارد الأخرى غير المتوافقة.
		المواد الصلبة المؤكسدة (الفصل ٢-١٤)	١، ٢، ٣	

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الرمز (١)	البيانات التحذيرية المتعلقة بالوقاية (٢)	رتبة الخطورة (٣)	فئة الخطورة (٤)	شروط الاستخدام (٥)
P222	**لا يسمح بالتعريض للهواء.**	السوائل التلقائية الاشتعال (الفصل ٢-٩)	١	
		المواد الصلبة التلقائية الاشتعال (الفصل ٢-١٠)	١	
P223	**تجنب التلامس مع الماء.**	المواد والمخاليط التي تطلق بالتلامس مع الماء غازات لهوبة (الفصل ٢-١٢).	١، ٢	
P230	**يحفظ مرطباً باستخدام ...**	متفجرات (الفصل ٢-١)	الشُعب ١-١، ١-٢، ١-٣، ١-٥	... يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة المواد المناسبة. *- إذا كان التجفيف يزيد خطر الانفجار، باستثناء ما هو ضروري لعمليات الصنع أو التشغيل (مثل النتروسليوز).*
P231	**تلزم المناولة تحت غاز خامل.**	المواد والمخاليط التي تطلق بالتلامس مع الماء غازات لهوبة (الفصل ٢-١٢)	١، ٢، ٣	
P232	**تحمي من الرطوبة.**	المواد والمخاليط التي تطلق بالتلامس مع الماء غازات لهوبة (الفصل ٢-١٢)	١، ٢، ٣	
P233	**يحفظ الوعاء محكم الإغلاق.**	السوائل اللهوبة (الفصل ٢-٦)	١، ٢، ٣	
		السمية الحادة، الاستنشاق (الفصل ٣-١)	١، ٢، ٣	*- إذا كان المنتَج يتطاير بحيث يولد جواً خطراً.*
		السمية الشاملة لأعضاء مستهدفة محددة، التعرض المفرد؛ تهيج الجهاز التنفسي (الفصل ٣-٨)	٣	
		السمية الشاملة لأعضاء مستهدفة محددة، التعرض المفرد؛ التأثيرات المخدرة (الفصل ٣-٨)	٣	
P234	**لا يحفظ إلا في الوعاء الأصلي.**	المواد والمخاليط الذاتية التفاعل (الفصل ٢-٨)	الأنواع ألف، باء، جيم، دال، هاء، واو،	
		الأكاسيد الفوقية (البيروكسيدات) العضوية (الفصل ٢-١٥)	الأنواع ألف، باء، جيم، دال، هاء، واو،	
		المواد والمخاليط الأكالة للفلزات (الفصل ٢-١٦)	١	

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الرمز (١)	البيانات التحذيرية المتعلقة بالوقاية (٢)	رتبة الخطورة (٣)	فئة الخطورة (٤)	شروط الاستخدام (٥)
P235	**يحفظ بارداً.**	السوائل اللهوبة (الفصل ٢-٦)	١، ٢، ٣، ٤	
		المواد والمخاليط الذاتية التفاعل (الفصل ٢-٨)	الأنواع ألف، باء، جيم، دال، هاء، واو،	
		المواد والمخاليط الذاتية التسخين (الفصل ٢-١١)	١، ٢	
		الأكاسيد الفوقية (البيروكسيدات) العضوية (الفصل ٢-١٥)	الأنواع ألف، باء، جيم، دال، هاء، واو،	
P240	**يؤرض/يربط الوعاء ومعدات الاستقبال.**	متفجرات (الفصل ٢-١)	الشُعب ١-١، ١-٢، ١-٣، ١-٤، ١-٥	- *إذا كان المتفجر حساساً للكهرباء الاستاتية.*
		السوائل اللهوبة (الفصل ٢-٦)	١، ٢، ٣	- *إذا كان يقصد إعادة تحميل مادة حساسة للكهرباء الاستاتية.* - *إذا كان المنتَج يتطاير بحيث يولد جواً خطراً.*
		المواد الصلبة اللهوبة (الفصل ٢-٧)	١، ٢	- *إذا كان يقصد إعادة تحميل مادة حساسة للكهرباء الاستاتية.*
P241	**تستخدم معدات كهربائية/معدات قموية/إضاءة/..../ضد الانفجار.**	السوائل اللهوبة (الفصل ٢-٦)	١، ٢، ٣	... يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة المعدات الأخرى.
		المواد الصلبة اللهوبة (الفصل ٢-٧)	١، ٢	... يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة المعدات الأخرى. - *إذا كان يمكن أن تتولد سحب غبار.*
P242	**لا تستخدم أدوات تولد الشرر.**	السوائل اللهوبة (الفصل ٢-٦)	١، ٢، ٣	
P243	**تتخذ إجراءات تحذيرية ضد التفريغ الإلكتروستاتي.**	السوائل اللهوبة (الفصل ٢-٦)	١، ٢، ٣	
P244	**تأكد من عدم وجود شحم أو زيت على الصمامات والتجهيزات.**	الغازات المؤكسدة (الفصل ٢-٤)	١	
P250	**لا يعرض للطحن/الصدم /.../الاحتكاك.**	المتفجرات (الفصل ٢-١)	الشُعب ١-١، ١-٢، ١-٣، ١-٤، ١-٥	... يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة المناولة الشاقة المنطبقة.
P251	**لا يخرق أو يحرق، حتى بعد استخدامه.**	الأيروسولات (الفصل ٢-٣)	١، ٢، ٣	

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الرمز (١)	البيانات التحذيرية المتعلقة بالوقاية (٢)	رتبة الخطورة (٣)	فئة الخطورة (٤)	شروط الاستخدام (٥)
P260	**تجنب تنفس الغبار/الدخان/الغاز/الضباب/الأبخرة/الرذاذ.**	السمية الحادة – الاستنشاق (الفصل ٣-١)	١، ٢	يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة الشروط المنطبقة.
		السمية الشاملة لأعضاء مستهدفة محددة، التعرض المفرد؛ (الفصل ٣-٨)	١، ٢	
		السمية الشاملة لأعضاء مستهدفة محددة، التعرض المتكرر (الفصل ٣-٩)	١، ٢	
		تآكل الجلد (الفصل ٣-٢)	١ ألف، ١ باء، ١ جيم	– *يحدد تجنب تنفس الغبار أو الدخان* – *عند احتمال وجود جسيمات تستنشق أثناء الاستخدام.*
		السمية التناسلية – التأثيرات في الإرضاع أو من خلاله (الفصل ٣-٧)	فئة إضافية	
P261	**تجنب تنفس الغبار/الدخان/الغاز/الضباب/الأبخرة/الرذاذ.**	السمية الحادة – الاستنشاق (الفصل ٣-١)	٣، ٤	يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة الشروط المنطبقة. – *يجوز إغفاله إذا ذُكر P260 على بطاقة الوسم.*
		التحسس التنفسي (الفصل ٣-٤)	١، ١ ألف، ١ باء	
		التحسس الجلدي (الفصل ٣-٤)	١، ١ ألف، ١ باء	
		السمية الشاملة لأعضاء مستهدفة محددة، التعرض المفرد؛ تهيج الجهاز التنفسي (الفصل ٣-٨)	٣	
		السمية الشاملة لأعضاء مستهدفة محددة، التعرض المفرد؛ التأثيرات المخدرة (الفصل ٣-٨)	٣	
P262	**يلزم تجنب ملامسة المنتَج للعين أو الجلد أو الملابس.**	السمية الحادة – جلدي (الفصل ٣-١)	١، ٢	
P263	**يلزم تجنب لمس المادة أثناء الحمل/فترة الإرضاع**	السمية التناسلية – التأثيرات في الإرضاع أو من خلاله (الفصل ٣-٧)	فئة إضافية	
P264	**تغسل ... جيداً بعد المناولة.**	السمية الحادة – فموي (الفصل ٣-١)	١، ٢، ٣، ٤	... يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة أجزاء الجسم التي يجب غسلها بعد المناولة.
		السمية الحادة – جلدي (الفصل ٣-١)	١، ٢	
		تآكل الجلد (الفصل ٣-٢)	١ ألف، ١ باء، ١ جيم	
		تهيج الجلد (الفصل ٣-٢)	٢	
		تهيج العين (الفصل٣-٣)	٢ألف، ٢باء	
		السمية التناسلية – التأثيرات في الإرضاع أو من خلاله (الفصل٣-٧)	فئة إضافية	
		السمية الشاملة لأعضاء مستهدفة محددة، التعرض المفرد (الفصل ٣-٨)	١، ٢	... يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة أجزاء الجسم التي يجب غسلها بعد المناولة.
		السمية الشاملة لأعضاء مستهدفة محددة، التعرض المتكرر (الفصل٣-٩)	١	

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الرمز (١)	البيانات التحذيرية المتعلقة بالوقاية (٢)	رتبة الخطورة (٣)	فئة الخطورة (٤)	شروط الاستخدام (٥)
P270	**ممنوع تناول الطعام أو الشرب أو التدخين أثناء استخدام هذا المنتَج.**	السمية الحادة - فموي (الفصل٣-١)	١، ٢، ٣، ٤	
		السمية الحادة - جلدي (الفصل٣-١)	١، ٢	
		السمية التناسلية- التأثيرات في الإرضاع أو من خلاله (الفصل ٣-٧)	فئة إضافية	
		السمية الشاملة لأعضاء مستهدفة محددة، التعرض المفرد (الفصل ٣-٨)	١، ٢	
		السمية الشاملة لأعضاء مستهدفة محددة، التعرض المتكرر (الفصل ٣-٩)	١	
P271	**لا تستخدم إلا في مكان مكشوف أو جيد التهوية.**	السمية الحادة - استنشاق (الفصل٣-١)	١، ٢، ٣، ٤	
		السمية الشاملة لأعضاء مستهدفة محددة، التعرض المفرد؛ تهيج الجهاز التنفسي (الفصل ٣-٨)	٣	
		السمية الشاملة لأعضاء مستهدفة محددة، التعرض المفرد؛ التأثيرات المخدرة (الفصل ٣-٨)	٣	
P272	**لا يسمح بارتداء ملابس العمل الملوثة خارج مكان العمل.**	التحسس الجلدي (الفصل ٣-٤)	١، ١ ألف، ١ باء	
P273	**تجنب انطلاق المادة في البيئة.**	الخطورة على البيئة المائية، الخطورة الحادة (الفصل ٤-١)	١، ٢، ٣	- *إذا لم يكن ذلك هو الاستخدام المقصود.*
		الخطورة على البيئة المائية، الخطورة الطويلة الأمد (الفصل ٤-١)	١، ٢، ٣، ٤	

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الرمز (١)	البيانات التحذيرية المتعلقة بالوقاية (٢)	رتبة الخطورة (٣)	فئة الخطورة (٤)	شروط الاستخدام (٥)
P280	**تلبس قفازات للحماية/ملابس للحماية/وقاء للعينين/وقاء للوجه.**	المتفجرات (الفصل ٢-١)	المتفجرات غير المستقرة والشُعب ١-١، ١-٢، ١-٣، ١-٤، ١-٥	- *يحدد وقاء الوجه.* يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة نوع المعدات.
		السوائل اللهوبة (الفصل ٢-٦)	١، ٢، ٣، ٤	- *تحدد قفازات الحماية/وقاء العينين/وقاء الوجه.* يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة نوع المعدات.
		المواد الصلبة القابلة للاشتعال (الفصل٢-٧)	١، ٢	
		المواد والمخاليط الذاتية التفاعل (الفصل ٢-٨)	الأنواع ألف، باء، جيم، دال، هاء، واو	
		السوائل التلقائية الاشتعال (الفصل ٢-٩)	١	
		المواد الصلبة التلقائية الاشتعال (الفصل ٢-١٠)	١	
		المواد والمخاليط الذاتية التسخين (الفصل ٢-١١)	١، ٢	
		المواد والمخاليط التي تطلق بالتلامس مع الماء غازات لهوبة (الفصل ٢-١٢)	١، ٢، ٣	
		السوائل المؤكسدة (الفصل ٢-١٣)	١، ٢، ٣	
		المواد الصلبة المؤكسدة (الفصل ٢-١٤)	١، ٢، ٣	
		الأكاسيد الفوقية (البيروكسيدات) العضوية (الفصل ٢-١٥)	الأنواع ألف، باء، جيم، دال، هاء، واو	
		السمية الحادة - جلدي (الفصل ٣-١)	١، ٢، ٣، ٤	- *تحدد قفازات الحماية/الملابس.* يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة نوع المعدات.
		تأكل الجلد (الفصل ٣-٢)	١ ألف، ١ باء، ١ جيم	- *تحدد قفازات الحماية/الملابس ووقاء العينين/وقاء الوجه.* يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة نوع المعدات.
		تهيج الجلد (الفصل ٣-٢)	٢	- *تحدد قفازات الحماية.* يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة نوع المعدات.
		التحسس الجلدي (الفصل ٣-٤)	١، ١ ألف، ١ باء	
		تلف العينين الشديد (الفصل ٣-٣)	١	- *يحدد وقاء العينين/وقاء الوجه.* يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة نوع المعدات.
		تهيج العينين (الفصل ٣-٣)	٢ألف	

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الرمز (١)	البيانات التحذيرية المتعلقة بالوقاية (٢)	رتبة الخطورة (٣)	فئة الخطورة (٤)	شروط الاستخدام (٥)
		إطفار الخلايا التناسلية (الفصل ٣-٥)	١ ألف، ١ باء، ٢	
		السرطنة (الفصل ٣-٦)	١ ألف، ١ باء، ٢	
		السمية التناسلية (الفصل ٣-٧)	١ ألف، ١ باء، ٢	
P282	**تلبس قفازات عازلة/وقاء للوجه/وقاء للعينين.**	الغازات تحت الضغط (الفصل ٢-٥)	غاز مسيّل مبرد	
P283	**تلبس ملابس مقاومة للنار/للهب/معطلة للاحتراق.**	السوائل المؤكسدة (الفصل ٢-١٣)	١	
		المواد الصلبة المؤكسدة (الفصل ٢-١٤)	١	
P284	**[في حالة عدم كفاية التهوية] توضع حماية للتنفس.**	السمية الحادة، استنشاق (الفصل ٣-١)	١، ٢	يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة نوع المعدات. - *يجوز استخدام النص بين القوسين المعقوفين إذا قدمت معلومات إضافية مع المادة الكيميائية عند نقطة الاستخدام توضح نوع التهوية المناسب للاستخدام المأمون.*
		التحسس التنفسي (الفصل ٣-٤)	١، ١ ألف، ١ باء	
P231 + P232	**تلزم المناولة تحت غاز خامل وتحمي من الرطوبة.**	المواد والمخاليط التي تطلق بالتلامس مع الماء غازات لهوبة (الفصل ٢-١٢)	١، ٢، ٣	
P235 + P410	**يحفظ بارداً، تحمي من أشعة الشمس.**	المواد والمخاليط الذاتية التسخين (الفصل ٢-١١)	١، ٢	

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الجدول م ٣-٢-٣: تدوين رموز البيانات التحذيرية المتعلقة بالاستجابة

الرمز (١)	بيانات الاستجابة التحذيرية (٢)	رتبة الخطورة (٣)	فئة الخطورة (٤)	شروط الاستخدام (٥)
P301	**في حالة الابتلاع:**	السمية الحادة، فموي (الفصل ٣-١)	١، ٢، ٣، ٤	
		تأكل الجلد (الفصل ٣-٢)	١ ألف، ١ باء، ١ جيم	
		خطر الشفط (الفصل ٣-١٠)	١، ٢	
P302	**في حالة السقوط على الجلد:**	السوائل التلقائية الاشتعال (الفصل ٢-٩)	١	
		السمية الحادة جلدي (الفصل ٣-١)	١، ٢، ٣، ٤	
		تأكل الجلد (الفصل ٣-٢)	٢	
		التحسس الجلدي (الفصل ٣-٤)	١، ١ ألف، ١ باء	
P303	**في حالة السقوط على الجلد** (أو الشعر):	السوائل اللهوبة (الفصل ٢-٦)	١، ٢، ٣	
		تأكل الجلد (الفصل ٣-٢)	١ ألف، ١ باء، ١ جيم	
P304	**في حالة الاستنشاق:**	السمية الحادة، استنشاق (الفصل ٣-١)	١، ٢، ٣، ٤، ٥	
		تأكل الجلد (الفصل ٣-٢)	١ ألف، ١ باء، ١ جيم	
		التحسس التنفسي (الفصل ٣-٤)	١، ١ ألف، ١ باء	
		السمية الشاملة لأعضاء مستهدفة محددة، التعرض المفرد؛ تهيج الجهاز التنفسي (الفصل ٣-٨)	٣	
		السمية الشاملة لأعضاء مستهدفة محددة، التعرض المفرد؛ التأثيرات المخدرة (الفصل ٣-٨)	٣	
P305	**في حالة دخول العين:**	تأكل/تهيج الجلد (الفصل ٣-٢)	١ ألف، ١ باء، ١ جيم	
		تلف العين الشديد (الفصل ٣-٣)	١	
		تهيج العين (الفصل ٣-٣)	٢ ألف، ٢ باء	
P306	**في حالة السقوط على الملابس:**	السوائل المؤكسدة (الفصل ٢-١٣)	١	
		المواد الصلبة المؤكسدة (الفصل ٢-١٤)	١	
P308	**إذا حدث تعرض أو قلق:**	إطفار الخلايا الجنسية (الفصل ٣-٥)	١ ألف، ١ باء، ٢	
		السرطنة (الفصل ٣-٦)	١ ألف، ١ باء، ٢	
		السمية التناسلية (الفصل ٣-٧)	١ ألف، ١ باء، ٢	
		السمية التناسلية، التأثيرات في الإرضاع أو من خلاله (الفصل ٣-٧)	فئة إضافية	
		السمية الشاملة لأعضاء مستهدفة محددة - التعرض المفرد (الفصل ٣-٨)	١، ٢	

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الرمز (١)	بيانات الاستجابة التحذيرية (٢)	رتبة الخطورة (٣)	فئة الخطورة (٤)	شروط الاستخدام (٥)
P310	**الاتصال فوراً بمركز مكافحة السموم أو الطبيب/ ...**	السمية الحادة، فموي (الفصل ٣-١)	١، ٢، ٣	... يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة المصدر المناسب للمشورة الطبية العاجلة.
		السمية الحادة، جلدي (الفصل ٣-١)	١، ٢	
		السمية الحادة، استنشاق (الفصل ٣-١)	١، ٢	
		تأكل الجلد (الفصل ٣-٢)	١ ألف، ١ باء، ١ جيم	
		تلف العين الشديد (الفصل ٣-٣)	١	
		خطر الشفط (الفصل ٣-١٠)	١، ٢	
P311	**الاتصال بمركز مكافحة السموم أو الطبيب/ ...**	السمية الحادة، استنشاق (الفصل ٣-١)	٣	... يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة المصدر المناسب للمشورة الطبية العاجلة.
		التحسس التنفسي (الفصل ٣-٤)	١، ١ ألف،١ باء	
		السمية الشاملة لأعضاء مستهدفة محددة، التعرض المفرد؛ (الفصل ٣-٨)	١، ٢	
P312	**الاتصال فوراً بمركز مكافحة السموم/الطبيب/ ...، في حالة الشعور بتوعك.**	السمية الحادة، فموي (الفصل ٣-١)	٤	... يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة المصدر المناسب للمشورة الطبية العاجلة.
		السمية الحادة، فموي (الفصل ٣-١)	٥	
		السمية الحادة، جلدي (الفصل ٣-١)	٣، ٤، ٥	
		السمية الحادة، استنشاق (الفصل ٣-١)	٤	
		السمية الحادة، استنشاق (الفصل ٣-١)	٥	
		السمية الشاملة لأعضاء مستهدفة محددة، التعرض المفرد؛ تهيج الجهاز التنفسي (الفصل ٣-٨)	٣	
		السمية الشاملة لأعضاء مستهدفة محددة، التعرض المفرد؛ التأثيرات المخدرة (الفصل ٣-٨)	٣	
P313	**تطلب استشارة طبية/رعاية طبية.**	تأكل الجلد (الفصل ٣-٢)	٢، ٣	
		تهيج العين (الفصل ٣-٣)	٢ألف، ٢باء	
		التحسس الجلدي (الفصل ٣-٤)	١، ١ ألف، ١ باء	
		إطفار الخلايا الجنسية (الفصل ٣-٥)	١ ألف، ١ باء، ٢	
		السرطنة (الفصل ٣-٦)	١ ألف، ١ باء، ٢	
		السمية التناسلية (الفصل ٣-٧)	١ ألف، ١ باء، ٢	
		السمية التناسلية، التأثيرات في الإرضاع أو من خلاله (الفصل ٣-٧)	فئة إضافية	
P314	**تطلب استشارة طبية/رعاية طبية في حالة الشعور بتوعك.**	السمية الشاملة لأعضاء مستهدفة محددة، التعرض المتكرر (الفصل ٣-٩)	١، ٢	
P315	**تطلب فوراً استشارة طبية/رعاية طبية.**	الغازات تحت الضغط (الفصل ٢-٥)	غاز مسيل مبرد	

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الرمز (١)	البيانات التحذيرية المتعلقة بالوقاية (٢)	رتبة الخطورة (٣)	فئة الخطورة (٤)	شروط الاستخدام (٥)
P320	**معالجة خاصة عاجلة (انظر ... على بطاقة الوسم).**	السمية الحادة، استنشاق (الفصل ٣-١)	١، ٢	... إشارة تحيل إلى إرشادات تكميلية للإسعاف الأولي. - *إذا لزم إعطاء ترياق فوراً.*
P321	**معالجة خاصة (انظر ... على بطاقة الوسم).**	السمية الحادة، فموي (الفصل ٣-١)	١، ٢، ٣	... إشارة تحيل إلى إرشادات تكميلية للإسعاف الأولي. - *إذا لزم إعطاء ترياق فوراً.*
		السمية الحادة، جلدي (الفصل ٣-١)	١، ٢، ٣، ٤	... إشارة تحيل إلى إرشادات تكميلية للإسعاف الأولي. - *إذا أشير باتخاذ تدابير فورية، مثل استخدام مادة تنظيف محددة.*
		السمية الحادة، استنشاق (الفصل ٣-١)	٣	...إشارة تحيل إلى إجراءات تكميلية للإسعاف الأولي. - *إذا لزم اتخاذ تدابير محددة فورية.*
		تأكل الجلد (الفصل ٣-٢)	١ ألف، ١ باء، ١ جيم	... إشارة تحيل إلى إرشادات تكميلية للإسعاف الأولي. - *يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة مادة التنظيف إذا اقتضى الأمر.*
		تهيج الجلد (الفصل ٣-٢)	٢	
		التحسس الجلدي (الفصل ٣-٤)	١، ١ ألف، ١ باء	
		السمية الشاملة لأعضاء مستهدفة محددة، التعرض المفرد (الفصل ٣-٨)	١	... إشارة تحيل إلى إرشادات تكميلية للإسعاف الأولي. - *إذا لزم اتخاذ تدابير فورية.*
P330	**يشطف الفم.**	السمية الحادة، فموي (الفصل ٣-١)	١، ٢، ٣، ٤	
		تأكل الجلد (الفصل ٣-٢)	١ ألف، ١ باء، ١ جيم	
P331	**لا يستحث القيء.**	تأكل الجلد (الفصل ٣-٢)	١ ألف، ١ باء، ١ جيم	
		خطر الشفط (الفصل ٣-١٠)	١، ٢	
P332	**إذا حدث تهيج جلدي:**	تهيج الجلد (الفصل ٣-٢)	٢، ٣	
P333	**إذا حدث تهيج أو طفح جلدي:**	التحسس الجلدي (الفصل ٣-٤)	١، ١ ألف، ١ باء	

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الرمز (١)	البيانات التحذيرية المتعلقة بالوقاية (٢)	رتبة الخطورة (٣)	فئة الخطورة (٤)	شروط الاستخدام (٥)
P334	**يغمر في ماء بارد/يلف برباط مبلل.**	السوائل التلقائية الاشتعال (الفصل ٢-٩)	١	
		المواد الصلبة التلقائية الاشتعال (الفصل ٢-١٠)	١	
		المواد والمخاليط التي تطلق بالتلامس مع الماء غازات لهوبة (الفصل ٢-١٢)	١، ٢	
P335	**تزال الجسيمات العالقة بالجلد.**	المواد الصلبة التلقائية الاشتعال (الفصل ٢-١٠)	١	
		المواد والمخاليط التي تطلق بالتلامس مع الماء غازات لهوبة (الفصل ٢-١٢)	١، ٢	
P336	**تصهر الأجزاء المتجمدة بماء فاتر. لا تحك المنطقة المتأثرة.**	الغازات تحت الضغط (الفصل ٢-٥)	غاز مسيل مبرد	
P337	**إذا استمر تهيج العين:**	تهيج العين (الفصل ٣-٣)	٢ألف، ٢باء	
P338	**تنزع العدسات اللاصقة، إذا كان ذلك أمراً سهلاً. يستمر الشطف.**	تآكل الجلد (الفصل ٣-٢)	١ ألف، ١ باء، ١ جيم	
		تلف العين الشديد (الفصل ٣-٣)	١	
		تهيج العين (الفصل ٣-٣)	٢ألف، ٢باء	
P340	**ينقل الشخص إلى الهواء الطلق ويظل في وضع مريح للتنفس.**	السمية الحادة، استنشاق (الفصل ٣-١)	١، ٢، ٣، ٤	
		تآكل الجلد (الفصل ٣-٢)	١ ألف، ١ باء، ١ جيم	
		التحسس التنفسي (الفصل ٣-٤)	١، ١ ألف، ١ باء	
		السمية الشاملة لأعضاء مستهدفة، التعرض المفرد؛ تهيج الجهاز التنفسي (الفصل ٣-٨)	٣	
		السمية الشاملة لأعضاء مستهدفة، التعرض المفرد؛ التأثيرات المخدرة (الفصل ٣-٨)	٣	
P342	**إذا ظهرت أعراض تنفسية:**	التحسس التنفسي (الفصل ٣-٤)	١، ١ ألف، ١ باء	
P351	**يشطف باحتراس بالماء لعدة دقائق.**	تآكل الجلد (الفصل ٣-٢)	١ ألف، ١ باء، ١ جيم	
		تلف العين الشديد (الفصل ٣-٣)	١	
		تهيج العين (الفصل ٣-٣)	٢ألف، ٢باء	
P352	**يغسل بوفرة من الماء/ ...**	السمية الحادة، جلدي (الفصل ٣-١)	١، ٢، ٣، ٤	... للصانع/المورد أو السلطة المختصة أن تحدد مادة التنظيف حسب الاقتضاء، أو لها أن توصي بمادة بديلة في الحالات الاستثنائية إذا كان الماء غير مناسب بشكل واضح.
		تآكل الجلد (الفصل ٣-٢)	٢	
		التحسس الجلدي (الفصل ٣-٤)	١، ١ ألف، ١ باء	

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الرمز (١)	البيانات التحذيرية المتعلقة بالوقاية (٢)	رتبة الخطورة (٣)	فئة الخطورة (٤)	شروط الاستخدام (٥)
P353	**يشطف الجلد بالماء/الدش.**	السوائل اللهوبة (الفصل ٢-٦)	١، ٢، ٣	
		تأكل الجلد (الفصل ٣-٢)	١ ألف، ١ باء، ١ جيم	
P360	**تشطف فوراً الملابس الملوثة والجلد بـــوفرة من الماء قبل خلع الملابس.**	السوائل المؤكسدة (الفصل ٢-١٣)	١	
		المواد الصلبة المؤكسدة (الفصل ٢-١٤)	١	
P361	**تخلع جميع الملابس الملوثة فوراً.**	السوائل اللهوبة (الفصل ٢-٦)	١، ٢، ٣	
		السمية الحادة، جلدي (الفصل ٣-١)	١، ٢، ٣	
		تأكل الجلد (الفصل ٣-٢)	١ ألف، ١ باء، ١ جيم	
P362	**تخلع الملابس الملوثة.**	السمية الحادة، جلدي (الفصل ٣-١)	٤	
		تهيج الجلد (الفصل ٣-٢)	٢	
		التحسس الجلدي (الفصل ٣-٤)	١، ١ ألف، ١ باء	
P363	**تغسل الملابس الملوثة قبل إعادة استخدامها.**	تأكل الجلد (الفصل ٣-٢)	١ ألف، ١ باء، ١ جيم	
P364	**وتغسل قبل إعادة استخدامها**	السمية الحادة، جلدي (الفصل ٣-١)	١، ٢، ٣، ٤	
		تهيج الجلد (الفصل ٣-٢)	٢	
		التحسس الجلدي (الفصل ٣-٤)	١، ١ ألف، ١ باء	
P370	**في حالة الحريق:**	المتفجرات (الفصل ٢-١)	الشُعب ١-١، ١-٢، ١-٣، ١-٤، ١-٥	
		الغازات المؤكسدة (الفصل ٢-٤)	١	
		السوائل اللهوبة (الفصل ٢-٦)	١، ٢، ٣، ٤	
		المواد الصلبة القابلة للاشتعال (الفصل ٢-٧)	١، ٢	
		المواد والمخاليط الذاتية التفاعل (الفصل ٢-٨)	الأنواع ألف، باء، جيم، دال، هاء، واو	
		السوائل التلقائية الاشتعال (الفصل ٢-٩)	١	
		المواد الصلبة التلقائية الاشتعال (الفصل ٢-١٠)	١	
		المواد والمخاليط التي تطلق بالتلامس مع الماء غازات لهوبة (الفصل ٢-١٢)	١، ٢، ٣	
		السوائل المؤكسدة (الفصل ٢-١٣)	١، ٢، ٣	
		المواد الصلبة المؤكسدة (الفصل ٢-١٤)	١، ٢، ٣	

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الرمز (١)	البيانات التحذيرية المتعلقة بالوقاية (٢)	رتبة الخطورة (٣)	فئة الخطورة (٤)	شروط الاستخدام (٥)
P371	**في حالة الحريق الكبير والكميات الضخمة:**	السوائل المؤكسدة (الفصل ٢-١٣)	١	
		المواد الصلبة المؤكسدة (الفصل ٢-١٤)	١	
P372	**خطر الانفجار في حالة الحريق.**	المتفجرات (الفصل ٢-١)	متفجرات غير مستقرة والشُعب ١-١، ١-٢، ١-٣، ١-٤، ١-٥	- *باستثناء إذا كانت المتفجرات من النوع 1.4S الذخائر ومكوناتها.*
P373	**لا يكافح الحريق إذا وصل إلى المتفجرات.**	المتفجرات (٢-١)	متفجرات غير مستقرة والشُعب ١-١، ١-٢، ١-٣، ١-٤، ١-٥	
P374	**يلزم مكافحة الحريق مع إنجاز التدابير الاحتياطية المناسبة من مسافة معقولة.**	المتفجرات (الفصل ٢-١)	الشعبة ١-٤	- *إذا كانت المتفجرات من النوع 1.4S الذخائر ومكوناتها.*
P375	**يلزم مكافحة النار عن بعد بسبب خطر الانفجار.**	المواد والمخاليط ذاتية التفاعل (الفصل ٢-٨)	النوعان ألف، باء	
		السوائل المؤكسدة (الفصل ٢-١٣)	١	
		المواد الصلبة المؤكسدة (الفصل ٢-١٤)	١	
P376	**يوقف التسرب إذا كان فعل ذلك مأمونا.**	الغازات المؤكسدة (الفصل ٢-٤)	١	
P377	**الحريق بسبب الغاز المتسرب:** **لا يكافح الحريق ما لم يقف التسرب بشكل مأمون.**	الغازات اللهوبة (الفصل ٢-٢)	١، ٢	
P378	**تستخدم ... للإطفاء.**	السوائل اللهوبة (الفصل ٢-٦)	١، ٢، ٣، ٤	... يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة الوسائط المناسبة - *إذا كان وجود الماء يزيد الخطر.*
		المواد الصلبة اللهوبة (الفصل ٢-٧)	١، ٢	
		المواد والمخاليط الذاتية التفاعل (الفصل ٢-٨)	الأنواع ألف، باء، جيم، دال، هاء، واو	
		السوائل التلقائية الاشتعال (الفصل ٢-٩)	١	
		المواد الصلبة التلقائية الاشتعال (الفصل ٢-١٠)	١	
		المواد والمخاليط التي تطلق بالتلامس مع الماء غازات لهوبة (الفصل ٢-١٢)	١، ٢، ٣	
		السوائل المؤكسدة (الفصل ٢-١٣)	١، ٢، ٣	
		المواد الصلبة المؤكسدة (٢-١٤)	١، ٢، ٣	

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الرمز (١)	البيانات التحذيرية المتعلقة بالوقاية (٢)	رتبة الخطورة (٣)	فئة الخطورة (٤)	شروط الاستخدام (٥)
P380	**يلزم إخلاء المنطقة.**	المتفجرات (الفصل ٢-١)	متفجرات غير مستقرة	
		المتفجرات (الفصل ٢-١)	الشُعب ١-١، ١-٢، ١-٣، ١-٤، ١-٥	
		المواد والمخاليط ذاتية التفاعل (الفصل ٢-٨)	النوعان ألف، باء	
		السوائل المؤكسدة (الفصل ٢-١٣)	١	
		المواد الصلبة المؤكسدة (الفصل ٢-١٤)	١	
P381	**تستبعد جميع مصادر الإشعال إذا كان فعل ذلك مأموناً.**	الغازات اللهوبة (الفصل ٢-٢)	١، ٢	
P390	**تمتص المادة المنسكبة لمنع تلف المواد.**	المواد والمخاليط الأكالة للفلزات (الفصل ٢-١٦)	١	
P391	**تجمع المواد المنسكبة.**	الخطورة على البيئة المائية، الخطورة الحادة (الفصل ٤-١)	١	
		الخطورة على البيئة المائية، الخطورة طويلة الأمد (الفصل ٤-١)	١، ٢	
P301 + P310	**في حالة الابتلاع: الاتصال فوراً بمركز مكافحة السموم/الطبيب/...**	السمية الحادة، فموي (الفصل ٣-١)	١، ٢، ٣	... يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة المصدر المناسب للمشورة الطبية العاجلة.
		السمية بالشفط (الفصل ٣-١٠)	١، ٢	
P301 + P312	**في حالة الابتلاع: الاتصال فوراً بمركز مكافحة السموم/الطبيب/.../في حالة الشعور بتوعك.**	السمية الحادة، فموي (الفصل ٣-١)	٤	... يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة المصدر المناسب للمشورة الطبية العاجلة.
P301 + P330 + P331	**في حالة الابتلاع: يشطف الفم. لا يستحث القيء.**	تأكل الجلد (الفصل ٣-٢)	١ ألف، ١ باء، ١ جيم	
P302 + P334	**في حالة السقوط على الجلد: يغمر في ماء بارد /يلف برباط مبلل.**	السوائل التلقائية الاشتعال (الفصل ٢-٩)	١	

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الرمز (١)	البيانات التحذيرية المتعلقة بالوقاية (٢)	رتبة الخطورة (٣)	فئة الخطورة (٤)	شروط الاستخدام (٥)
P302 + P352	**في حالة السقوط على الجلد: يغسل بوفرة من الماء/...**	السمية الحادة، جلدي (الفصل ٣-١)	١، ٢، ٣، ٤	... للصانع/المورد أو السلطة المختصة أن تحدد مادة التنظيف حسب الاقتضاء، أو لها أن توصي بمادة بديلة في الحالات الاستثنائية إذا كان الماء غير مناسب بشكل واضح.
		تأكل الجلد (الفصل ٣-٢)	٢	
		التحسس الجلدي (الفصل ٣-٤)	١، ١ ألف، ١ باء	
P303 + P361 + P353	**في حالة السقوط على الجلد (أو الشعر): تخلع جميع الملابس الملوثة فوراً؛ يشطف الجلد بالماء/الدش.**	السوائل اللهوبة (الفصل ٢-٦)	١، ٢، ٣	
		تأكل الجلد (الفصل ٣-٢)	١ ألف، ١ باء، ١ جيم	
P304 + P312	**في حالة الاستنشاق: الاتصال بمركز مكافحة السموم/الطبيب/... في حالة الشعور بتوعك.**	السمية الحادة، استنشاق (الفصل ٣-١)	٥	... يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة المصدر المناسب للمشورة الطبية العاجلة.
P304 + P340	**في حالة الاستنشاق: ينقل الشخص إلى الهواء الطلق ويظل في مكان مريح للتنفس.**	السمية الحادة، استنشاق (الفصل ٣-١)	١، ٢، ٣، ٤	
		تأكل الجلد (الفصل ٣-٢)	١ ألف، ١ باء، ١ جيم	
		التحسس التنفسي (الفصل ٣-٤)	١، ١ ألف، ١ باء	
		السمية الشاملة لأعضاء مستهدفة محددة، التعرض المفرد؛ تهيج الجهاز التنفسي؛ (الفصل ٣-٨)	٣	
		السمية الشاملة لأعضاء مستهدفة محددة، التعرض المفرد؛ تهيج الجهاز التنفسي؛ التأثيرات المخدرة (الفصل ٣-٨)	٣	
P305 + P351 + P338	**في حالة دخول العين: يشطف باحتراس بالماء لعدة دقائق. تنزع العدسات اللاصقة، إذا كان ذلك أمراً سهلاً. يستمر الشطف.**	تأكل الجلد (الفصل ٣-٢)	١ ألف، ١ باء، ١ جيم	
		تلف العين الشديد (الفصل ٣-٣)	١	
		تهيج العين (الفصل ٣-٣)	٢ ألف، ٢ باء	
P306 + P360	**في حالة السقوط على الملابس: يشطف الجلد والملابس الملوثة بوفرة من الماء قبل خلع الملابس.**	السوائل المؤكسدة (الفصل ٢-١٣)	١	
		المواد الصلبة المؤكسدة (الفصل ٢-١٤)	١	
P308 + P311	**إذا حدث تعرض أو قلق: الاتصال بمركز مكافحة السموم/الطبيب/...**	السمية الشاملة لأعضاء مستهدفة محددة، التعرض المفرد (الفصل ٣-٨)	١، ٢	... يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة المصدر المناسب للمشورة الطبية العاجلة.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الرمز (١)	البيانات التحذيرية المتعلقة بالوقاية (٢)	رتبة الخطورة (٣)	فئة الخطورة (٤)	شروط الاستخدام (٥)
P308 + P313	**إذا حدث تعرض أو قلق: تطلب استشارة طبية/رعاية طبية.**	إطفار الخلايا الجنسية (الفصل ٣-٥)	١ ألف، ١ باء، ٢	
		السرطنة (الفصل ٣-٦)	١ ألف، ١ باء، ٢	
		السمية التناسلية (الفصل ٣-٧)	١ ألف، ١ باء، ٢	
		السمية التناسلية، التأثيرات في الإرضاع أو من خلاله (الفصل ٣-٧)	فئة إضافية	
P332 + P313	**في حالة تهيج الجلد: تطلب استشارة طبية/رعاية طبية.**	تأكل الجلد (الفصل ٣-٢)	٢، ٣	*يجوز إغفاله عندما يظهر P333+P313 على بطاقة الوسم.*
P333 + P313	**إذا حدث تهيج أو طفح جلدي: تطلب استشارة طبية/رعاية طبية.**	التحسس الجلدي (الفصل ٣-٤)	١، ١ ألف، ١ باء	
P335 + P334	**تزال الجسيمات العالقة بالجلد. يغمر في ماء بارد/يلف برباط مبلل.**	المواد الصلبة التلقائية الاشتعال (الفصل ٢-١٠)	١	
		المواد والمخاليط التي تطلق بالتلامس مع الماء غازات لهوبة (الفصل ٢-١٢)	١، ٢	
P337 + P313	**إذا استمر تهيج العين: تطلب استشارة طبية/رعاية طبية.**	تهيج العين (الفصل ٣-٣)	٢ألف، ٢باء	
P342 + P311	**إذا ظهرت أعراض تنفسية: الاتصال بمركز مكافحة السموم/الطبيب/...**	التحسس التنفسي (الفصل ٣-٤)	١، ١ ألف، ١ باء	... يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة المصدر المناسب للمشورة الطبية العاجلة.
P361 + P364	**تخلع جميع الملابس الملوثة فوراً وتغسل قبل إعادة استخدامها**	السمية الحادة، جلدي (الفصل ٣-١)	١، ٢، ٣	
P362 + P364	**تخلع جميع الملابس الملوثة وتغسل قبل إعادة استخدامها.**	السمية الحادة، جلدي (الفصل ٣-١)	٤	
		تأكل الجلد (الفصل ٣-٢)	٢	
		التحسس الجلدي (الفصل ٣-٤)	١، ١ ألف، ١ باء	
P370 + P376	**في حالة الحريق: يوقف التسرب إذا كان فعل ذلك مأموناً.**	الغازات المؤكسدة (الفصل ٢-٤)	١	

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الرمز (١)	البيانات التحذيرية المتعلقة بالوقاية (٢)	رتبة الخطورة (٣)	فئة الخطورة (٤)	شروط الاستخدام (٥)
P370 + P378	**في حالة الحريق: يستخدم ... للإطفاء.**	السوائل اللهوبة (الفصل ٢-٦)	١، ٢، ٣، ٤	... يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة الوسائط المناسبة. - *إذا كان وجود الماء يزيد الخطر.*
		المواد الصلبة القابلة للاشتعال (الفصل ٢-٧)	١، ٢	
		المواد والمخاليط الذاتية التفاعل (الفصل ٢-٨)	الأنواع ألف، باء، جيم، دال، هاء، واو	
		السوائل التلقائية الاشتعال (الفصل ٢-٩)	١	
		المواد الصلبة التلقائية الاشتعال (الفصل ٢-١٠)	١	
		المواد والمخاليط التي تطلق بالتلامس مع الماء غازات لهوبة (الفصل ٢-١٢)	١، ٢، ٣	
		السوائل المؤكسدة (الفصل ٢-١٣)	١، ٢، ٣	
		المواد الصلبة المؤكسدة (الفصل ٢-١٤)	١، ٢، ٣	
P370 + P380	**في حالة الحريق: يلزم إخلاء المنطقة.**	المتفجرات (الفصل ٢-١)	الشُعب ١-١، ١-٢، ١-٣، ١-٤، ١-٥	
P370 + P380 + P375	**في حالة الحريق: يلزم إخلاء المنطقة. يلزم مكافحة الحريق عن بعد بسبب خطر الانفجار.**	المواد والمخاليط الذاتية التفاعل (الفصل ٢-٨)	النوعان ألف، باء	
P371 + P380 + P375	**في حالة الحريق الكبير والكميات الضخمة: يلزم إخلاء المنطقة. يلزم مكافحة الحريق عن بعد بسبب خطر الانفجار.**	السوائل المؤكسدة (الفصل ٢-١٣)	١	
		المواد الصلبة المؤكسدة (الفصل ٢-١٤)	١	

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الجدول م ٣-٢-٤: تدوين رموز البيانات التحذيرية المتعلقة بالتخزين

الرمز (١)	بيانات التخزين التحذيرية (٢)	رتبة الخطورة (٣)	فئة الخطورة (٤)	شروط الاستخدام (٥)
P401	**يخزن في ...**	المتفجرات (الفصل ٢-١)	متفجرات غير مستقرة والشعب ١-١، ١-٢، ١-٣، ١-٤، ١-٥	... وفقاً للوائح السلطات المحلية/الإقليمية/الوطنية/ الدولية (يجب تحديدها).
P402	**يخزن في مكان جاف.**	المواد والمخاليط التي تطلق بالتلامس مع الماء غازات لهوبة (الفصل ٢-١٢)	١، ٢، ٣	
P403	**يخزن في مكان جيد التهوية.**	الغازات اللهوبة (الفصل ٢-٢)	١، ٢	
		الغازات المؤكسدة (الفصل ٢-٤)	١	
		الغازات تحت الضغط (الفصل ٢-٥)	غاز مضغوط غاز مسيل غاز مسيل مبرد غاز مذاب	
		السوائل اللهوبة (الفصل ٢-٦)	١، ٢، ٣، ٤	
		المواد والمخاليط الذاتية التفاعل (الفصل ٢-٨)	الأنواع ألف، باء، جيم، دال، هاء، واو	
		السمية الحادة، استنشاق (الفصل ٣-١)	١، ٢، ٣	- *إذا كان المنتج يتطاير بحيث يولد جواً خطراً.*
		السمية الشاملة لأعضاء مستهدفة محددة، التعرض المفرد؛ تهيج الجهاز التنفسي (الفصل ٣-٨)	٣	
		السمية الشاملة لأعضاء مستهدفة محددة، التعرض المفرد؛ التأثيرات المخدرة (الفصل ٣-٨)	٣	
P404	**يخزن في وعاء مغلق.**	المواد والمخاليط التي تطلق بالتلامس مع الماء غازات لهوبة (الفصل ٢-١٢)	١، ٢، ٣	

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الرمز (١)	بيانات التخزين التحذيرية (٢)	رتبة الخطورة (٣)	فئة الخطورة (٤)	شروط الاستخدام (٥)
P405	**يخزن في مكان مغلق بمفتاح.**	السمية الحادة، فموي (الفصل ٣-١)	١، ٢، ٣	
		السمية الحادة، جلدي (الفصل ٣-١)	١، ٢، ٣	
		السمية الحادة، استنشاق (الفصل ٣-١)	١، ٢، ٣	
		تاكل الجلد (الفصل ٣-٢)	١ ألف، ١ باء، ١ جيم	
		إطفار الخلايا الجنسية (الفصل ٣-٥)	١ ألف، ١ باء، ٢	
		السرطنة (الفصل ٣-٦)	١ ألف، ١ باء، ٢	
		السمية التناسلية (الفصل ٣-٧)	١ ألف، ١ باء، ٢	
		السمية الشاملة لأعضاء مستهدفة محددة، التعرض المفرد (الفصل ٣-٨)	١، ٢	
		السمية الشاملة لأعضاء مستهدفة محددة، التعرض المفرد؛ تهيج الجهاز التنفسي (الفصل ٣-٨)	٣	
		السمية الشاملة لأعضاء مستهدفة محددة، التعرض المفرد؛ التأثيرات المخدرة (الفصل ٣-٨)	٣	
		خطر الشفط (الفصل ٣-١٠)	١، ٢	
P406	**يخزن في وعاء مقاوم للتأكل/وعاء... له بطانة داخلية مقاومة للتأكل.**	المواد والمخاليط الأكالة للفلزات (الفصل ٢-١٦)	١	.... يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة المواد الأخرى المتوافقة.
P407	**يراعي ترك فاصل هوائي بين الرصات/الطبالي.**	المواد والمخاليط الذاتية التسخين (الفصل ٢-١١)	١، ٢	
P410	**يحمي من أشعة الشمس.**	الأيروسولات (الفصل ٢-٣)	١، ٢، ٣	*- يجوز إغفاله في حالة الغازات المعبأة في اسطوانات غاز قابلة للنقل وفقاً لتوجيه التعبئة P200 لتوصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة، اللائحة التنظيمية النموذجية، ما لم تكن تلك الغازات معرضة للانحلال أو البلمرة (البطيئة)، أو ما لم تنص السلطة المختصة على خلاف ذلك.*
		الغازات تحت الضغط (الفصل ٢-٥)	غاز مضغوط غاز مسيل غاز مذاب	
		المواد والمخاليط الذاتية التسخين (الفصل ٢-١١)	١، ٢	
		الأكاسيد الفوقية (البيروكسيدات) العضوية (الفصل ٢-١٥)	الأنواع ألف، باء، جيم، دال، هاء، واو	

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الرمز (١)	بيانات التخزين التحذيرية (٢)	رتبة الخطورة (٣)	فئة الخطورة (٤)	شروط الاستخدام (٥)
P411	**يخزن في درجات حرارة لا تتجاوز ... ° س /... ° ف.**	المواد والمخاليط الذاتية التفاعل (الفصل ٢-٨)	الأنواع ألف، باء، جيم، دال، هاء، واو	... يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة درجة الحرارة.
		الأكاسيد الفوقية (البيروكسيدات) العضوية (الفصل ٢-١٥)	الأنواع ألف، باء، جيم، دال، هاء، واو	
P412	**لا يعرَّض لدرجات حرارة تتجاوز ٥٠° س/١٢٢° ف.**	الأيروسولات (الفصل ٢-٣)	١، ٢، ٣	
P413	**تخزن الكميات السائبة التي تتجاوز ... كغم.../باوند في درجات حرارة لا تتجاوز ... ° س/...° ف.**	المواد والمخاليط الذاتية التسخين (الفصل ٢-١١)	١، ٢	.... يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة الكمية ودرجة الحرارة.
P420	**يخزن بعيداً عن المواد الأخرى.**	المواد والمخاليط الذاتية التفاعل (الفصل ٢-٨)	الأنواع ألف، باء، جيم، دال، هاء، واو	
		المواد والمخاليط الذاتية التسخين (الفصل ٢-١١)	١، ٢	
		الأكاسيد الفوقية (البيروكسيدات) العضوية (الفصل ٢-١٥)	الأنواع ألف، باء، جيم، دال، هاء، واو	
P422	**تخزن المحتويات تحت ...**	السوائل التلقائية الاشتعال (الفصل ٢-٩)	١	... يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة السائل أو الغاز الخامل المناسب.
		المواد الصلبة التلقائية الاشتعال (الفصل ٢-١٠)	١	
P402 + P404	**يخزن في مكان جاف. يخزن في وعاء مغلق.**	المواد والمخاليط التي تطلق بالتلامس مع الماءغازات لهوبة (الفصل ٢-١٢)	١، ٢، ٣	
P403 + P233	**يخزن في مكان جيد التهوية. يحفظ الوعاء محكم الإغلاق.**	السمية الحادة، استنشاق (الفصل ٣-١)	١، ٢، ٣	*- إذا كان المنَتَج يتطاير بحيث يولد جواً خطراً.*
		السمية الشاملة لأعضاء مستهدفة محددة، التعرض المفرد؛ تهيج الجهاز التنفسي (الفصل ٣-٨)	٣	
		السمية الشاملة لأعضاء مستهدفة محددة، التعرض المفرد؛ التأثيرات المخدرة (الفصل ٣-٨)	٣	

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الرمز (١)	بيانات التخزين التحذيرية (٢)	رتبة الخطورة (٣)	فئة الخطورة (٤)	شروط الاستخدام (٥)
P403 + P235	**يخزن في مكان جيد التهوية. يحفظ بارداً.**	السوائل اللهوبة (الفصل ٢-٦) المواد والمخاليط الذاتية التفاعل (الفصل ٢-٨)	١، ٢، ٣، ٤ الأنواع ألف، باء، جيم، دال، هاء، واو	
P410 + P403	**يحمى من أشعة الشمس. يخزن في مكان جيد التهوية.**	الغازات تحت الضغط (الفصل ٢-٥)	غاز مضغوط غاز مسيل غاز مذاب	*- يجوز إغفاله في حالة الغازات المعبأة في اسطوانات غاز قابلة للنقل وفقا لتوجيه التعبئة P200 لتوصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة، اللائحة التنظيمية النموذجية، ما لم تكن تلك الغازات معرضة للانحلال أو البلمرة (البطيئة)، أو ما لم تنص السلطة المختصة على خلاف ذلك.*
P410 + P412	**يحمى من أشعة الشمس. لا يعرض لدرجات حرارة تتجاوز ٥٠° س/١٢٢° ف.**	الأيروسولات (الفصل ٢-٣)	١، ٢، ٣	
P411 + P235	**يخزن في درجات حرارة لا تتجاوز ... ° س/... ° ف. يحفظ بارداً**	الأكاسيد الفوقية (البيروكسيدات) العضوية (الفصل ٢-١٥)	الأنواع ألف، باء، جيم، دال، هاء، واو	... يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة درجة الحرارة.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الجدول م ٣-٢-٥: تدوين رموز البيانات التحذيرية المتعلقة بالتخلص من النفايات

الرمز (١)	بيانات التخلص التحذيرية (٢)	رتبة الخطورة (٣)	فئة الخطورة (٤)	شروط الاستخدام (٥)
P501	**تخلص من المحتويات/الوعاء في ...**	المتفجرات (الفصل ٢-١)	متفجرات غير مستقرة والشُعب ١-١، ١-٢، ١-٣، ١-٤، ١-٥	... وفقاً للوائح المحلية/الإقليمية/الوطنية/الدولية (يجب تحديدها).
		السوائل اللهوبة (الفصل ٢-٦)	١، ٢، ٣، ٤	
		المواد والمخاليط الذاتية التفاعل (الفصل ٢-٨)	الأنواع ألف، باء، جيم، دال، هاء، واو	
		المواد والمخاليط التي تطلق بالتلامس مع الماء غازات لهوبة (الفصل ٢-١٢)	١، ٢، ٣	
		السوائل المؤكسدة (الفصل ٢-١٣)	١، ٢، ٣	
		المواد الصلبة المؤكسدة (الفصل ٢-١٤)	١، ٢، ٣	
		الأكاسيد الفوقية (البيروكسيدات) العضوية (الفصل ٢-١٥)	الأنواع ألف، باء، جيم، دال، هاء، واو	
		السمية الحادة، فموي (الفصل ٣-١)	١، ٢، ٣، ٤	
		السمية الحادة، جلدي (الفصل ٣-١)	١، ٢، ٣، ٤	
		السمية الحادة، استنشاق (الفصل ٣-١)	١، ٢	
		تأكل الجلد (الفصل ٣-٢)	١ ألف، ١ باء، ١ جيم	
		التحسس التنفسي (الفصل ٣-٤)	١، ١ ألف، ١ باء	
		التحسس الجلدي (الفصل ٣-٤)	١، ١ ألف، ١ باء	
		إطفار الخلايا الجنسية (الفصل ٣-٥)	١ ألف، ١ باء، ٢	
		السرطنة (الفصل ٣-٦)	١ ألف، ١ باء، ٢	
		السمية التناسلية (الفصل ٣-٧)	١ ألف، ١ باء، ٢	
		السمية الشاملة لأعضاء مستهدفة محددة، التعرض المفرد (الفصل ٣-٨)	١، ٢	

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الرمز (١)	بيانات التخلص التحذيرية (٢)	رتبة الخطورة (٣)	فئة الخطورة (٤)	شروط الاستخدام (٥)
P501 *(تابع)*	**تخلص من المحتويات/الوعاء في ...** *(تابع)*	السمية الشاملة لأعضاء مستهدفة محددة، التعرض المفرد؛ تهيج الجهاز التنفسي (الفصل ٣-٨)	٣	
		السمية الشاملة لأعضاء مستهدفة محددة، التعرض المفرد؛ التأثيرات المخدرة (الفصل ٣-٨)	٣	
		السمية الشاملة لأعضاء مستهدفة محددة، التعرض المتكرر (الفصل ٣-٩)	١، ٢	
		خطورة الشفط (الفصل ٣-١٠)	١، ٢	
		ضار بالبيئة المائية، الخطورة الحادة (الفصل ٤-١)	١، ٢، ٣	
		ضار بالبيئة المائية، الخطورة الطويلة الأمد (الفصل ٤-١)	١، ٢، ٣، ٤	
P502	**الرجوع للصانع/المورد للحصول على معلومات بشأن الاسترداد/إعادة التدوير**	خطورة على طبقة الأوزون (الفصل ٤-٢)	١	

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

المرفق ٣

القسم ٣

استخدام البيانات التحذيرية

م ٣-٣-١ مقدمة

م ٣-٣-١-١ يوفر هذا القسم توجيهاً بشأن استخدام البيانات التحذيرية بما يتسق مع النظام المنسق عالمياً، بما في ذلك إسداء المشورة بشأن اختيار البيانات المناسبة لكل رتبة خطورة وفئة خطورة في النظام المنسق عالمياً.

م ٣-٣-١-٢ ونقطة البداية في تخصيص البيانات التحذيرية هي تصنيف خطر المنتَج الكيميائي. ويقوم نظام تصنيف الخطورة في النظام المنسق عالمياً على أساس الخصائص المتأصلة للمواد الكيميائية المعنية (انظر ١-٣-٢-٢-١). غير أنه في بعض النظم قد لا يشترط بيان الخطورة المزمنة على بطاقات وسم المنتجات الاستهلاكية إذا كانت المعلومات تبين أنه يمكن استبعاد المخاطر المعنية في ظروف المناولة العادية أو الاستخدام العادي أو في حالة استخدام غير سليم ولكنه متوقع (انظر المرفق ٥). ولا تكون هناك أيضاً ضرورة لبيانات تحذيرية إذا لم تكن هناك حاجة إلى بيانات خطورة (انظر م ٥-١-١).

م ٣-٣-١-٣ ويستهدف وضع التوجيه المتعلق بتخصيص العبارات الواردة في هذا القسم توفير الحد الأدنى الأساسي من العبارات التي تربط البيانات التحذيرية بمعايير تصنيف الخطورة وأنواعها في النظام المنسق عالمياً.

م ٣-٣-١-٤ وقد استخدمت البيانات التحذيرية القائمة إلى أقصى حد كأساس لتطوير هذا القسم. وتضمنت هذه النظم القائمة ما يلي: IPCS International Chemical Safety Card (ICSC) Compilers Guide, the American National Standards (ANSI Z129.1), the EU classification and labelling directives, the Emergency Response Guidebook (ERG 2004), and the Pesticide Label Review Manual of the Environmental Protection Agency (EPA) of the United States of America.

م ٣-٣-١-٥ ويستهدف هذا القسم الترويج لاستخدام أكثر اتساقاً للبيانات التحذيرية. ويعزز استخدامها إجراءات المناولة المأمونة ويمكّن من التركيز على المفاهيم والنهوج الأساسية في أنشطة التدريب والتعليم.

م ٣-٣-١-٦ وينبغي اعتبار هذا القسم وثيقة حية وبالتالي فهو يخضع للمزيد من التحسين والتطوير بمرور الوقت. وتبقى المفاهيم الأساسية للمصفوفة والفلسفة الواردة أدناه بدون تغيير.

م ٣-٣-٢ تخصيص البيانات التحذيرية

م ٣-٣-٢-١ يضع هذا القسم مصفوفة تُوجّه عملية اختيار البيانات التحذيرية المناسبة. وتتضمن المصفوفة عناصر لكل فئات الإجراءات التحذيرية. وينبغي استخدام جميع العناصر المحددة التي ترتبط برتب خطورة معينة. كما ينبغي استخدام العناصر العامة التي لا تتصل على وجه التحديد برتبة خطورة أو فئة خطورة معينة، حيثما كانت ذات صلة.

م ٣-٣-٢-٢ ولتوفير المرونة في تطبيق العبارات التحذيرية، يُوصى بتجميع العبارات في عبارة واحدة لتوفير مكان في بطاقة الوسم وتحسين إمكانية قراءة النص. ويمكن أن يكون التجميع مفيداً أيضاً لأنواع الخطورة المختلفة إذا كانت الإجراءات التحذيرية التي تتخذ متشابهة، مثال **"يحفظ بعيداً عن الحرارة، والشرر واللهب المكشوف، ويخزّن في مكان بارد جيد التهوية"**.

م ٣-٣-٢-٣ وينبغي أن تظهر هذه البيانات التحذيرية على بطاقات مطابقة للنظام المنسق عالمياً إلى جانب عناصر لتبليغ الخطورة طبقاً للنظام المنسق عالمياً (رسوم تخطيطية، وكلمات تنبيه، وبيانات خطورة). ويمكن أيضاً تقديم معلومات إضافية، من قبيل توجيهات بشأن الاستخدام، وفقاً لتقدير الصانع/المورد و/أو السلطة المختصة (انظر الفصل ١-٢ والفصل ١-٤، الفقرة ١-٤-٦-٣). وقد يلزم لبعض المواد الكيميائية المحددة إسعاف أولي تكميلي أو تدابير علاج تكميلية أو ترياق (مضادات سموم) أو مواد تنظيف محددة. وينبغي أن يلتمس في مثل هذه الحالات استشارة مراكز مكافحة السموم و/أو الممارسين الطبيين العامين أو الاختصاصيين وأن تدرج في بطاقات الوسم.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

م ٣-٣-٣ التدابير التحذيرية العامة

م ٣-٣-٣-١ ينبغي أن تعتمد تدابير تحذيرية عامة لجميع المواد والمخاليط المصنفة كمواد خطرة على الصحة البشرية أو البيئة. وينبغي لهذا الغرض مراعاة الاحتياجات من المعلومات، والمصادر المتاحة لهذه المعلومات بالنسبة لثلاث مجموعات من المستخدمين أو الفاعلين المعنيين: الجمهور العام، والمستخدم التجاري، والعامل في الصناعة.

م ٣-٣-٣-٢ ويشكل الالتزام المفترض بمعلومات البيانات التحذيرية على بطاقة الوسم، والمبادئ التوجيهية الخاصة بشأن السلامة، وصحيفة بيانات السلامة لكل منتَج قبل استخدامه، جزءاً من اشتراطات الوسم وتدابير الصحة المهنية والسلامة.

م ٣-٣-٣-٣ ويلزم أيضاً لتنفيذ التدابير التحذيرية المتعلقة بالوقاية، والاستجابة، والتخزين، والتخلص من النفايات بشكل صحيح، توفير معلومات عن تركيب المنتجات المعنية، بحيث يمكن أخذ المعلومات المبينة على الوعاء وبطاقة الوسم وصحيفة بيانات السلامة في الحسبان عند طلب استشارة من المختصين فيما بعد.

م ٣-٣-٣-٤ وتعتبر البيانات التحذيرية العامة التالية والتي تكتب على بطاقة الوسم وفقاً للنظام المنسق عالمياً ملائمة في الأحوال المبينة أدناه:

الجمهور العام	بطاقة وسم النظام المنسق عالمياً، معلومات على بطاقة الوسم	P101	**إذا كانت هناك ضرورة لاستشارة طبية: اجعل وعاء المنتج أو بطاقة الوسم في متناول اليد.**
		P102	**يحفظ بعيداً عن متناول الأطفال.**
		P103	**تقرأ بطاقة الوسم قبل الاستخدام.**
العامل في الصناعة	بطاقة وسم النظام المنسق عالمياً، معلومات تكميلية على بطاقة الوسم، صحيفة بيانات السلامة، تعليمات مكان العمل		*لا شيء مما هو مبين أعلاه*

م ٣-٣-٤ هيكل مصفوفة البيانات التحذيرية

م ٣-٣-٤-١ توضح الجداول التي تتكون منها المصفوفة الجزء الأساسي من البيانات التحذيرية بالبنط الأسود الغامق. وهذا هو النص الذي ينبغي أن يظهر على بطاقة الوسم، ما لم يحدد خلاف ذلك. غير أنه ليس من الضروري الإصرار على مجموعات متطابقة من الكلمات في جميع الحالات. وتترك حرية الخروج عن بيانات الوسم الموصى بها لتقدير السلطات المختصة. وفي جميع الحالات فإن الصياغة الواضحة أساسية لإبلاغ المعلومات بشأن الإجراءات التحذيرية.

م ٣-٣-٤-٢ والقصد من النص الوارد بحروف مائلة الذي يبدأ بعبارة "- *في حالة*" أو "- *يحدد*" هو أن يكون مذكرة تفسيرية لتطبيق البيانات التحذيرية ولا يقصد أن يظهر على بطاقة الوسم.

م ٣-٣-٤-٣ وعندما ترد علامة الخط المائل [/] في نص البيان التحذيري فإنها تشير إلى أنه يتعين الاختيار من بين العبارات التي تفصل بينها. وفي هذه الحالات يمكن للصانع أو المورد أن يختار، أو للسلطات المختصة أن تطلب بأنسب عبارة (عبارات). وعلى سبيل المثال، يمكن للعبارة "**يحفظ بعيداً عن الحرارة/الشرر/اللهب المكشوف/السطوح الساخنة**" أن تقرأ "**يحفظ بعيداً عن الحرارة**".

م ٣-٣-٤-٤ وعندما تظهر النقاط الثلاث [...] في نص البيان التحذيري فإنها تشير إلى أن جميع الشروط المنطبقة غير مدرجة. وفي هذه الحالات يمكن للصانع أو المورد أن يختار، أو للسلطات المختصة أن تطلب الشروط الأخرى التي يجب تحديدها. وعلى سبيل المثال، فإنه في بيان "**تستخدم معدات كهربائية/ تهوية/إضاءة/.../** " يشير استخدام "..." إلى أن الأمر قد يقتضي تحديد معدات أخرى.

م ٣-٣-٤-٥ وفي أغلبية الحالات، تكون البيانات التحذيرية الموصى بها مستقلة، وعلى سبيل المثال فإن العبارات المخصصة لخطر الانفجار لا تغير العبارات المتصلة بخطورة صحية معينة وأن المنتجات التي تصنف في هاتين الرتبتين معاً في آن واحد ينبغي أن تحمل بيانات تحذيرية مناسبة لكلتيهما.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

م ٣-٣-٤-٦ وحيثما تصنف مادة أو مخلوط من حيث عدد من أوجه الخطورة الصحية، ينبغي عموماً اختيار مجموعة البيانات التحذيرية الأشد صرامة. وينطبق ذلك بصورة رئيسية على التدابير الوقائية. وفيما يتعلق بالعبارات التي تتصل بـ "الاستجابة"، قد يكون الإجراء السريع حاسماً. وعلى سبيل المثال، إذا كانت مادة كيميائية ما مسرطنة وحادة السمية، فإن تدابير الإسعاف الأولي للسمية الحادة تكون لها الأسبقية على التدابير المطلوبة للتأثيرات الطويلة الأمد. كما أن الرعاية الطبية للتأثيرات الصحية المتأخرة قد يكون ضرورياً في حالات التعرض العارض، حتى إذا لم يكن مصحوباً بأعراض تسمم فورية.

م ٣-٣-٤-٧ ولحماية الناس الذين تتباين قدراتهم على القراءة، فإن من المفيد إدراج رسوم تخطيطية تحذيرية وبيانات تحذيرية في آن واحد بهدف نقل المعلومات بأكثر من وسيلة (انظر ١-٤-٤-١ (أ)). غير أنه تجدر الإشارة إلى أن التأثير الوقائي للرسوم التخطيطية محدود، ولا تغطي الأمثلة التي يتضمنها هذا المرفق جميع الجوانب التحذيرية التي ينبغي معالجتها. وبينما قد تكون الرسوم التخطيطية مفيدة فإنه يمكن إساءة فهمها، وهي ليست بديلاً للتدريب.

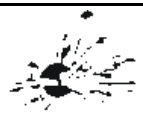
م ٣-٣-٥ مصفوفة البيانات التحذيرية مصنفة حسب رتبة الخطورة/فئة الخطورة

م ٣-٣-٥-١ ترد في هذه المصفوفة البيانات التحذيرية الموصى بها لكل رتبة خطورة وكل فئة خطورة في النظام المنسق عالمياً حسب نوع البيان التحذيري (انظر م ٣-٢-٢-١) باستثناء البيانات التحذيرية العامة. وفي كل حالة يتضمن البيان التحذيري الرمز المنطبق في السطر الذي يعلوه مباشرة.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

المتفجرات
(الفصل ٢-١)

الرمز
قنبلة منفجرة



فئة الخطورة	كلمة التنبيه	بيان الخطورة
متفجر غير مستقر	خطر	H200 متفجر غير مستقر

البيانات التحذيرية			
الوقاية	**الاستجابة**	**التخزين**	**التخلص**
P201 **يلزم الحصول على تعليمات خاصة قبل الاستخدام.** P202 **ممنوع المناولة إلا بعد قراءة وفهم جميع احتياطات الأمان.** P280 **يرتدى وقاء للوجه** يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة نوع المعدات.	P372 **احذر خطر الانفجار في حالة الحريق.** P373 **لا تكافح الحريق إذا وصلت النار إلى المتفجرات.** P380 **تخلى المنطقة.**	P401 **يخزن في ...** ... وفقاً للوائح المحلية/الإقليمية/الوطنية/الدولية (يجب تحديدها).	P501 **تخلص من المحتويات/الوعاء في ...** ... وفقاً للوائح المحلية/الإقليمية/الوطنية/الدولية (يجب تحديدها).

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

المتفجرات
(الفصل ٢-١)

الرمز
قنبلة منفجرة

فئة الخطر	كلمة التنبيه	بيان الأخطار
الشعبة ١-١	خطر	H201 متفجر؛ خطر انفجار شامل
الشعبة ١-٢	خطر	H202 متفجر؛ خطر انتثار شديد
الشعبة ١-٣	خطر	H203 متفجر؛ خطر الحريق أو العصف أو الانتثار

البيانات التحذيرية			
الوقاية	**الاستجابة**	**التخزين**	**التخلص**
P210 **يحفظ بعيداً عن مصادر الإشعال من قبيل الحرارة/الشرر/اللهب المكشوف/السطوح الساخنة. – ممنوع التدخين.** يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة مصدر (مصادر) الإشعال المنطبقة. P230 **يحفظ مرطباً باستخدام...** ... يحدد الصانع/المورد/أو السلطة المختصة المواد المناسبة. – *إذا كان الجفاف يزيد خطر الانفجار، إلا إذا لزم ذلك لعمليات التصنيع أو التشغيل (مثال: نتروسليلوز)* P240 **يُؤرّض/يُربط الوعاء ومعدات الاستقبال.** – *إذا كان المتفجر حساساً للكهرباء الاستاتية.* P250 **لا يعرض للطحن/الصدم/.../الاحتكاك.** ... يحدد الصانع/المورِّد أو السلطة المختصة المناولة الشاقة المنطبقة. P280 **يلبس وقاء للوجه.** *يحدد الصانع/المورِّد أو السلطة المختصة نوع المعدات.*	P370 + P380 **في حالة الحريق: يلزم إخلاء المنطقة.** P372 **خطر الانفجار في حالة الحريق.** P373 **لا يكافح الحريق إذا وصلت النار إلى المتفجرات.**	P401 **يخزن في ...** ... وفقاً للوائح المحلية/الإقليمية/الوطنية/الدولية (يجب تحديدها).	P501 **تخلص من المحتويات/الوعاء في ...** ... وفقاً للوائح المحلية/الإقليمية/الوطنية/الدولية (يجب تحديدها).

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

المتفجرات
(الفصل ٢-١)

الرمز
قنبلة منفجرة

فئة الخطورة	**كلمة التنبيه**	**بيان الخطورة**
الشعبة ١-٤	تحذير	H204 خطر الحريق أو الانتشار

البيانات التحذيرية			
الوقاية	**الاستجابة**	**التخزين**	**التخلص**
P210 **يحفظ بعيداً عن مصادر الإشعال من قبيل الحرارة/الشرر/اللهب المكشوف/السطوح الساخنة. – ممنوع التدخين.** يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة مصدر (مصادر) الإشعال المنطبقة. P240 **يُؤرّض/يُربط الوعاء ومعدات الاستقبال.** – *إذا كان المتفجر حساساً للكهرباء الاستاتية.* P250 **لا يعرض للطحن/الصدم/.../الاحتكاك.** يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة المناولة الشاقة المنطبقة. P280 **يلبس وقاء للوجه.** يحدد الصانع/المورد/السلطة المختصة نوع المعدات.	P370 + P380 **في حالة الحريق: يلزم إخلاء المنطقة.** P372 **خطر الانفجار في حالة الحريق.** – إلا إذا كانت المتفجرات *1.4S ذخائر ومكونات منها.* P373 **لا تكافح الحريق إذا وصلت النار إلى المتفجرات.** P374 **يلزم مكافحة الحريق مع اتخاذ الاحتياطات المناسبة من مسافة معقولة.** – *إلا إذا كانت متفجرات 1.4S ذخائر ومكونات منها.*	P401 **يخزن في ...** ... وفقاً للوائح المحلية/الإقليمية/الوطنية/الدولية (يجب تحديدها).	P501 **تخلص من المحتويات/الوعاء في ...** ... وفقاً للوائح المحلية/الإقليمية/الوطنية/الدولية (يجب تحديدها).

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

المتفجرات
(الفصل ٢–١)

الرمز
بدون رمز

فئة الخطورة	**كلمة التنبيه**	**بيان الخطورة**
الشعبة ١–٥	خطر	H205 احتمال الانفجار الشامل في الحريق

البيانات التحذيرية			
الوقاية	**الاستجابة**	**التخزين**	**التخلص**
P210 **يحفظ بعيداً عن مصادر الإشعال من قبيل الحرارة/الشرر/اللهب المكشوف/السطوح الساخنة. – ممنوع التدخين.** يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة مصدر (مصادر) الإشعال المنطبقة. P230 **يحفظ مرطباً باستخدام...** ... يحدد الصانع/المورد/أو السلطة المختصة المواد المناسبة. – *إذا كان الجفاف يزيد خطر الانفجار، إلا إذا لزم ذلك لعمليات التصنيع أو التشغيل (مثال: نتروسليلوز)* P240 **يُؤرّض/يُربط الوعاء ومعدات الاستقبال.** – *إذا كان المتفجر حساساً للكهرباء الاستاتية.* P250 **لا يعرض للطحن/الصدم/.../الاحتكاك.** ... يحدد الصانع/المورِّد أو السلطة المختصة المناولة الشاقة المنطبقة. P280 **يلبس وقاء للوجه.** يحدد الصانع/المورِّد أو السلطة المختصة نوع المعدات.	P370 + P380 **في حالة الحريق: يلزم إخلاء المنطقة.** P372 **خطر الانفجار في حالة الحريق.** P373 **لا يكافح الحريق إذا وصلت النار إلى المتفجرات.**	P401 **يخزن في** ... ... وفقاً للوائح المحلية/الإقليمية/الوطنية/الدولية (يجب تحديدها).	P501 **تخلص من المحتويات/الوعاء في ...** ... وفقاً للوائح المحلية/الإقليمية/الوطنية/الدولية (يجب تحديدها).

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الغازات اللهوبة (القابلة للاشتعال) (بما في ذلك الغازات غير المستقرة كيميائياً)
(الفصل ٢-٢)
(الغازات اللهوبة)

الرمز
لهب

فئة الخطورة	كلمة التنبيه	بيان الخطورة
١	خطر	H220 غاز لهوب بدرجة فائقة

البيانات التحذيرية			
الوقاية	**الاستجابة**	**التخزين**	**التخلص**
P210 **يحفظ بعيداً عن مصادر الإشعال من قبيل الحرارة/الشرر/اللهب المكشوف/السطوح الساخنة. – ممنوع التدخين.** يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة مصدر (مصادر) الإشعال المنطبقة.	P377 **الحريق بسبب الغاز المتسرب: لا تكافح، ما لم يوقف التسرب بشكل مأمون.** P381 **تستبعد جميع مصادر الإشعال إذا كان ذلك مأموناً.**	P403 **يخزن في مكان جيد التهوية.**	

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الغازات اللهوبة (القابلة للاشتعال) (بما في ذلك الغازات غير المستقرة كيميائياً)
(الفصل ٢-٢)
(الغازات اللهوبة)

الرمز
بدون رمز

فئة الخطورة	كلمة التنبيه	بيان الخطورة
٢	تحذير	H221 غاز لهوب

البيانات التحذيرية			
الوقاية	**الاستجابة**	**التخزين**	**التخلص**
P210 **يحفظ بعيداً عن مصادر الإشعال من قبيل الحرارة/الشرر/اللهب المكشوف/السطوح الساخنة. – ممنوع التدخين.** يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة مصدر (مصادر) الإشعال المنطبقة.	P377 **الحريق بسبب الغاز المتسرب: لا تكافح، ما لم يوقف التسرب بشكل مأمون.** P381 **تستبعد جميع مصادر الإشعال إذا كان ذلك مأموناً.**	P403 **يخزن في مكان جيد التهوية.**	

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الغازات اللهوبة (القابلة للاشتعال) (بما في ذلك الغازات غير المستقرة كيميائياً)
(الفصل ٢-٢)
(الغازات غير المستقرة كيميائياً)

الرمز
بدون رمز إضافي

فئة الخطورة	كلمة التنبيه	بيان الخطورة
ألف	*بدون كلمة تنبيه إضافية*	H230 قد يتفاعل تفاعلا متفجرا حتى في غياب الهواء
باء	*بدون كلمة تنبيه إضافية*	H231 قد يتفاعل تفاعلا متفجرا حتى في غياب الهواء عند ضغط و/أو حرارة مرتفعة

البيانات التحذيرية			
الوقاية	**الاستجابة**	**التخزين**	**التخلص**
P202 **ممنوع المناولة إلا بعد قراءة وفهم جميع احتياطات الأمان.**			

ملاحظة: *لا يبين هذا الجدول سوى البيان التحذيري المخصص بالنظر إلى عدم استقرار الغاز كيميائياً. للاطلاع على البيانات التحذيرية الأخرى المخصصة استناداً إلى القابلية للاشتعال، انظر الجداول الخاصة بكل من الغازات اللهوبة.*

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الأيروسولات
(الفصل ٢-٣)

الرمز
لهب

فئة الخطورة	كلمة التنبيه	بيان الخطورة
١	خطر	H222 أيروسول لهوب بدرجة فائقة
		H229 وعاء منضغط: قد ينفجر إذا سخِّن
٢	تحذير	H223 أيروسول لهوب
		H229 وعاء منضغط: قد ينفجر إذا سخِّن

البيانات التحذيرية			
الوقاية	**الاستجابة**	**التخزين**	**التخلص**
P210 **يحفظ بعيداً عن مصادر الإشعال من قبيل الحرارة/الشرر/اللهب المكشوف/السطوح الساخنة. – ممنوع التدخين.** يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة مصدر (مصادر) الإشعال المنطبقة. P211 **لا يرش على لهب مكشوف أو مصدر إشعال آخر.** P251 **لا يخرق أو يحرق، حتى بعد استخدامه.**		P410 + P412 **يحمى من أشعة الشمس، ولا يعرض لدرجات حرارة تتجاوز 50 °س/122 °ف.**	

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الأيروسولات
(الفصل ٢-٣)

الرمز
بدون رمز

فئة الخطورة	كلمة التنبيه	بيان الخطورة
٣	تحذير	H229 وعاء منضغط: قد ينفجر إذا سخِّن

البيانات التحذيرية			
الوقاية	**الاستجابة**	**التخزين**	**التخلص**
P210 **يحفظ بعيداً عن مصادر الإشعال من قبيل الحرارة/الشرر/اللهب المكشوف/السطوح الساخنة. – ممنوع التدخين.** يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة مصدر (مصادر) الإشعال المنطبقة. P251 **لا يخرق أو يحرق حتى بعد استخدامه.**		P410 + P412 **يحمى من أشعة الشمس، ولا يعرض لدرجات حرارة تتجاوز ٥٠°س/١٢٢°ف.**	

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الغازات المـــؤكسدة
(الفصل ٢-٤)

الرمز
لهب فوق دائرة

فئة الخطورة	كلمة التنبيه	بيان الخطورة
١	خطر	H270 قد يسبب حريقاً أو يؤججه، عامل مُؤكسِد

البيانات التحذيرية			
الوقاية	**الاستجابة**	**التخزين**	**التخلص**
P220 **يحفظ/يخزن بعيداً عن الملابس/.../المـــواد القابلة للاحتراق.** ... يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة المواد الأخرى غير المتوافقة. P244 **تأكد من عدم وجود شحم أو زيت علـــى الصمامات والتجهيزات.**	P370 + P376 **في حالة الحريق: يوقف التسرب إذا كان فعل ذلك مأموناً.**	P403 **يخزن في مكان جيد التهوية.**	

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الغازات تحت الضغط
(الفصل ٢-٥)

الرمز
اسطوانة غاز

فئة الخطورة	كلمة التنبيه	بيان الخطورة
غاز مضغوط	تحذير	H280 تحتوي غازاً تحت ضغط؛ قد ينفجر إذا سخن
غاز مسيّل	تحذير	H280 تحتوي غازاً تحت ضغط؛ قد ينفجر إذا سخن
غاز مذاب	تحذير	H280 تحتوي غازاً تحت ضغط؛ قد ينفجر إذا سخن

البيانات التحذيرية			
الوقاية	الاستجابة	التخزين	التخلص
		P410 + P403 **يُحمى من أشعة الشمس. ويخزن في مكان جيد التهوية.** – *يجوز إغفاله في حالة الغازات المعبأة في اسطوانات غاز قابلة للنقل وفقا لتوجيه التعبئة P200 لتوصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة، اللائحة التنظيمية النموذجية، ما لم تكن تلك الغازات معرضة للانحلال أو البلمرة (البطيئة)، أو ما لم تنص السلطة المختصة على خلاف ذلك.*	

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الغازات تحت الضغط
(الفصل ٢–٥)

الرمز
اسطوانة غاز

فئة الخطورة	كلمة التنبيه	بيان الخطورة
غاز مسيّل مبرّد	تحذير	H281 يحتوي غازاً مبرداً؛ قد يسبب حروقاً أو إصابات قرّية (كريوجينية)

البيانات التحذيرية			
الوقاية	**الاستجابة**	**التخزين**	**التخلص**
P282 **تلبس قفازات عازلة باردة/وقاء للوجه/وقاء للعينين.**	P336 **تُصهر الأجزاء المتجمدة بماء فاتر. لا تحك المنطقة المتأثرة.** P315 **اطلب استشارة/رعاية طبية فوراً.**	P403 **يخزن في مكان جيد التهوية.**	

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

السوائل اللهوبة
(الفصل ٢-٦)

الرمز
لهب

فئة الخطورة	كلمة التنبيه	بيان الخطورة
١	خطر	H224 سائل وبخار لهوب بدرجة فائقة
٢	خطر	H225 سائل وبخار لهوب بدرجة عالية
٣	تحذير	H226 سائل وبخار لهوب

البيانات التحذيرية			
الوقاية	**الاستجابة**	**التخزين**	**التخلص**
P210 **يحفظ بعيداً عن مصادر الإشعال من قبيل الحرارة/الشرر/اللهب المكشوف/السطوح الساخنة. – ممنوع التدخين.** يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة مصدر (مصادر) الإشعال المنطبقة. P233 **يحفظ الوعاء محكم الإغلاق.** P240 **يؤرض/يربط الوعاء ومعدات الاستقبال.** – *إذا كان المطلوب إعادة تحميل مادة حساسة للكهرباء الاستاتية.* – *إذا كان المنتج يتطاير بحيث يولّد جواً خطراً.* P241 **تستخدم معدات كهربائية/تهوية/إضاءة/.../ضد الانفجار.** ... يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة المعدات الأخرى. P242 **لا تستخدم أدوات تولّد الشرر.** P243 **تتخذ إجراءات تحذيرية ضد التفريغ الإلكتروستاتي.** P280 **تلبس قفازات للحماية/وقاء للعينين/وقاء للوجه.** يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة نوع المعدات.	P303 + P361 + P353 **في حالة السقوط على الجلد (أو الشعر): تخلع جميع الملابس الملوثة فوراً. يشطف الجلد بالماء/الدش.** P370 + P378 **في حالة الحريق: يستخدم ... للإطفاء.** ... يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة الوسائط المناسبة. – *إذا كان وجود الماء يزيد الخطر.*	P403 + P235 **يخزن في مكان جيد التهوية. يحفظ بارداً.**	P501 **تخلص من المحتويات/الوعاء في ...** ... وفقاً للوائح المحلية/الإقليمية/الوطنية/الدولية (يجب تحديدها).

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

السوائل اللهوبة
(الفصل ٢-٦)

الرمز
بدون رمز

فئة الخطورة	كلمة التنبيه	بيان الخطورة
٤	تحذير	H227 سائل قابل للاحتراق

البيانات التحذيرية			
الوقاية	**الاستجابة**	**التخزين**	**التخلص**
P210 **يحفظ بعيداً عن اللهب والسطوح الساخنة. – ممنوع التدخين.** P280 **تلبس قفازات للحماية/وقاء للعينين/وقاء للوجه.** يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة نوع المعدات.	P370 + P378 **في حالة الحريق: يستخدم ... للإطفاء.** ... يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة الوسائط المناسبة. – *إذا كان وجود الماء يزيد الخطر.*	P403 + P235 **يخزن في مكان جيد التهوية. يحفظ بارداً.**	P501 **تخلص من المحتويات/الوعاء في ...** وفقاً للوائح المحلية/الإقليمية/الوطنية/الدولية (يجب تحديدها).

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

المواد الصلبة القابلة للاشتعال
(الفصل ٢-٧)

الرمز
لهب

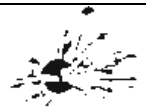
فئة الخطورة	كلمة التنبيه	بيان الخطورة
١	خطر	H228 مادة صلبة لهوبة
٢	تحذير	H228 مادة صلبة لهوبة

البيانات التحذيرية			
الوقاية	**الاستجابة**	**التخزين**	**التخلص**
P210 **يحفظ بعيداً عن مصادر الإشعال من قبيل الحرارة/الشرر/اللهب المكشوف/السطوح الساخنة - ممنوع التدخين.** يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة مصدر (مصادر) الإشعال المنطبقة. P240 **يؤرض/يربط الوعاء ومعدات الاستقبال.** - *إذا كان المطلوب إعادة تحميل مادة حساسة للكهرباء الاستاتية.* P241 **تستخدم معدات كهربائية/ تهوية/إضاءة/.../ضد الانفجار.** ... يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة المعدات الأخرى. - *إذا كان يمكن أن تتولد سحب غبار.* P280 **تلبس قفازات للحماية/وقاء للعينين/وقاء للوجه.** يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة نوع المعدات.	P370 + P378 **في حالة الحريق: يستخدم ... للإطفاء.** ... يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة الوسائط المناسبة. - *إذا كان وجود الماء يزيد الخطر.*		

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

المواد والمخاليط الذاتية التفاعل
(الفصل ٢-٨)

الرمز
قنبلة منفجرة



فئة الخطورة	كلمة التنبيه	بيان الخطورة
النوع ألف	خطر	H240 التسخين قد يسبب انفجاراً

البيانات التحذيرية			
الوقاية	**الاستجابة**	**التخزين**	**التخلص**
P210 **يحفظ بعيداً عن مصادر الإشعال من قبيل الحرارة/ الشرر/اللهب المكشوف/السطوح الساخنة – ممنوع التدخين.** يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة مصدر (مصادر) الإشعال المنطبقة. P220 **يحفظ/يخزن بعيداً عن الملابس/.../المواد القابلة للاحتراق.** ... يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة المواد الأخرى غير المتوافقة. P234 **لا يحفظ إلا في الوعاء الأصلي.** P280 **تلبس قفازات للحماية/وقاء للعينين/وقاء للوجه.** يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة نوع المعدات.	P370 + P378 **في حالة الحريق: يستخدم ... للإطفاء.** ... يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة الوسائط المناسبة. – *إذا كان وجود الماء يزيد الخطر.* P370 + P380 + P375 **في حالة الحريق:** **تُخلى المنطقة. ويكافح الحريق من بعد بسبب احتمال حدوث انفجار.**	P403 + P235 **يخزن في مكان جيد التهوية. يحفظ بارداً.** P411 **يخزن في درجات حرارة لا تتجاوز ... °س/... °ف.** ... يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة درجة الحرارة. P420 **يخزن بعيداً عن المواد الأخرى.**	P501 **تخلص من المحتويات/الوعاء في ...** ... وفقاً للوائح المحلية/الإقليمية/الوطنية/ الدولية (يجب تحديدها).

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

المواد والمخاليط الذاتية التفاعل
(الفصل ٢-٨)

الرمز
قنبلة منفجرة ولهب

فئة الخطورة	**كلمة التنبيه**	**بيان الخطورة**
النوع باء	خطر	H241 التسخين قد يسبب حريقاً أو انفجاراً

البيانات التحذيرية			
الوقاية	**الاستجابة**	**التخزين**	**التخلص**
P210 **يحفظ بعيداً عن مصادر الإشعال من قبيل الحرارة/الشرر/اللهب المكشوف/السطوح الساخنة - ممنوع التدخين.** يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة مصدر (مصادر) الإشعال المنطبقة. P220 **يحفظ/يخزن بعيداً عن الملابس/.../المواد القابلة للاحتراق.** ... يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة المواد الأخرى غير المتوافقة. P234 **لا يحفظ إلا في الوعاء الأصلي.** P280 **تلبس قفازات للحماية/وقاء للعينين/وقاء للوجه.** يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة نوع المعدات.	P370 + P378 **في حالة الحريق: يستخدم ... للإطفاء.** ... يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة الوسائط المناسبة. - *إذا كان وجود الماء يزيد الخطر.* P370 + P380 + P375 **في حالة الحريق:** **تُخلى المنطقة. وتكافح النار من بعد بسبب احتمال حدوث انفجار.**	P403 + P235 **يخزن في مكان جيد التهوية. يحفظ بارداً.** P411 **يخزن في درجات حرارة لا تتجاوز ... °س/... °ف.** ... يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة درجة الحرارة. P420 **يخزن بعيداً عن المواد الأخرى.**	P501 **تخلص من المحتويات/الوعاء في ...** ... وفقاً للوائح المحلية/الإقليمية/الوطنية/الدولية (يجب تحديدها).

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

المواد والمخاليط الذاتية التفاعل
(الفصل ٢-٨)

الرمز
لهب

فئة الخطورة	كلمة التنبيه	بيان الخطورة
النوع جيم	خطر	H242 التسخين قد يسبب حريقاً
النوع دال	خطر	H242 التسخين قد يسبب حريقاً
النوع هاء	تحذير	H242 التسخين قد يسبب حريقاً
النوع واو	تحذير	H242 التسخين قد يسبب حريقاً

البيانات التحذيرية			
الوقاية	**الاستجابة**	**التخزين**	**التخلص**
P210 **يحفظ بعيداً عن مصادر الإشعال من قبيل الحرارة/الشرر/اللهب المكشوف/السطوح الساخنة - ممنوع التدخين.** يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة مصدر (مصادر) الإشعال المنطبقة. P220 **يحفظ/يخزن بعيداً عن الملابس/.../المواد القابلة للاحتراق.** ... يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة المواد الأخرى غير المتوافقة. P234 **لا يحفظ إلا في الوعاء الأصلي.** P280 **تلبس قفازات للحماية/وقاء للعينين/وقاء للوجه.** يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة نوع المعدات.	P370 + P378 **في حالة الحريق: يستخدم ... للإطفاء.** ... يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة الوسائط المناسبة. - *إذا كان وجود الماء يزيد الخطر.*	P403 + P235 **يخزن في مكان جيد التهوية. يحفظ بارداً.** P411 **يخزن في درجات حرارة لا تتجاوز ... س/... ف.** ... يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة درجة الحرارة. P420 **يخزن بعيداً عن المواد الأخرى.**	P501 **تخلص من المحتويات/الوعاء في ...** ... وفقاً للوائح المحلية/الإقليمية/الوطنية/الدولية (يجب تحديدها).

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

السوائل التلقائية الاشتعال
(الفصل ٢-٩)

الرمز
لهب

فئة الخطورة	كلمة التنبيه	بيان الخطورة
١	خطر	H250 يشتعل فور التعرض للهواء

البيانات التحذيرية			
الوقاية	**الاستجابة**	**التخزين**	**التخلص**
P210 **يحفظ بعيداً عن مصادر الإشعال من قبيل الحرارة/ الشرر/اللهب المكشوف/السطوح الساخنة – ممنوع التدخين.** يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة مصدر (مصادر) الإشعال المنطبقة. P222 **لا يسمح بالتعريض للهواء.** P280 **تلبس قفازات للحماية/وقاء للعينين/وقاء للوجه.** يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة نوع المعدات.	P302 + P334 **في حالة السقوط على الجلد: يغمر في ماء بارد/يلف برباط مبلل.** P370 + 378 **في حالة الحريق: يستخدم ... للإطفاء.** ... يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة الوسائط المناسبة. – *إذا كان وجود الماء يزيد الخطر.*	P422 **تُخزَّن المحتويات تحت ...** ... يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة السائل المناسب أو الغاز الخامل.	

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

المواد الصلبة التلقائية الاشتعال
(الفصل ٢-١٠)

الرمز
لهب

فئة الخطورة	كلمة التنبيه	بيان الخطورة
١	خطر	H250 يشتعل فور التعرض للهواء

البيانات التحذيرية			
الوقاية	**الاستجابة**	**التخزين**	**التخلص**
P210 **يحفظ بعيداً عن مصادر الإشعال من قبيل الحرارة/ الشرر/اللهب المكشوف/السطوح الساخنة - ممنوع التدخين.** يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة مصدر (مصادر) الإشعال المنطبقة. P222 **لا يسمح بالتعريض للهواء.** P280 **تلبس قفازات للحماية/وقاء للعينين/وقاء للوجه.** يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة نوع المعدات.	P335 + P334 **تزال الجسيمات العالقة بالجلد ويغمر في ماء بارد/يلف برباط مبلل.** P370 + P378 **في حالة الحريق: يستخدم ... للإطفاء.** ... يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة الوسائط المناسبة. - *إذا كان وجود الماء يزيد الخطر.*	P422 **تُخزَّن المحتويات تحت ...** ... يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة السائل المناسب أو الغاز الخامل.	

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

المواد والمخاليط الذاتية التسخين
(الفصل ٢-١١)

الرمز
لهب

فئة الخطورة	كلمة التنبيه	بيان الخطورة
١	خطر	H251 ذاتي التسخين؛ قد يلتقط النار
٢	تحذير	H252 ذاتي التسخين في الكميات الكبيرة، قد يلتقط النار

البيانات التحذيرية			
الوقاية	**الاستجابة**	**التخزين**	**التخلص**
P410 + P235 **يحفظ بارداً. يحمى من أشعة الشمس.** P280 **تلبس قفازات للحماية/وقاء للعينين/وقاء للوجه.** يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة نوع المعدات.		P407 **يراعى ترك فاصل هوائي بين الرصات/الطبالي.** P413 **تُخزَّن الكميات السائبة التي تتجاوز ... كغم/... باوند في درجات حرارة لا تتجاوز ... °س/... °ف.** ... يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة الكمية ودرجة الحرارة. P420 **يخزن بعيداً عن المواد الأخرى.**	

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

المواد والمخاليط التي تطلق بالتلامس مع الماء غازات لهوبة
(الفصل ٢-١٢)

الرمز
لهب

فئة الخطورة	كلمة التنبيه	بيان الخطورة
١	خطر	H260 تطلق بالتلامس مع الماء غازات لهوبة قد تشتعل تلقائياً
٢	خطر	H261 تطلق بالتلامس مع الماء، غازات لهوبة

البيانات التحذيرية			
الوقاية	**الاستجابة**	**التخزين**	**التخلص**
P223 **تجنب التلامس مع الماء.** P231+ P232 **تلزم المناولة تحت غاز خامل وتحمى من الرطوبة.** P280 **تلبس قفازات للحماية/وقاء للعينين/وقاء للوجه.** يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة نوع المعدات.	P335 + P334 **تزال الجسيمات العالقة بالجلد. يغمر في ماء بارد/يلف برباط مبلل.** P370 + P378 **في حالة الحريق: يستخدم ... للإطفاء.** ... يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة الوسائط المناسبة. - *إذا كان وجود الماء يزيد الخطر.*	P402 + P404 **يخزن في مكان جاف. يخزن في وعاء مغلق.**	P501 **تخلص من المحتويات/الوعاء في ...** ... وفقاً للوائح المحلية/الإقليمية/الوطنية/الدولية (يجب تحديدها).

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

المواد والمخاليط التي تطلق بالتلامس مع الماء غازات لهوبة
(الفصل ٢-١٢)

الرمز
لهب

فئة الخطورة	كلمة التنبيه	بيان الخطورة
٣	تحذير	H261 تطلق بالتلامس مع الماء، غازات لهوبة

البيانات التحذيرية			
الوقاية	**الاستجابة**	**التخزين**	**التخلص**
P231 + P232 **تلزم المناولة تحت غاز خامل وتحمى من الرطوبة.** P280 **تلبس قفازات للحماية/وقاء للعينين/وقاء للوجه.** يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة نوع المعدات.	P370 + P378 **في حالة الحريق: يستخدم ... للإطفاء.** ... يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة الوسائط المناسبة. - *إذا كان وجود الماء يزيد الخطر.*	P402 + P404 **يخزن في مكان جاف. يخزن في وعاء مغلق.**	P501 **تخلص من المحتويات/الوعاء في ...** ... وفقاً للوائح المحلية/الإقليمية/الوطنية/الدولية (يجب تحديدها).

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

السوائل المؤكسدة
(الفصل ٢-١٣)

الرمز
لهب فوق دائرة

فئة الخطورة	كلمة التنبيه	بيان الخطورة
١	خطر	H271 قد يسبب حريقا أو انفجاراً؛ عامل مؤكسد قوي

البيانات التحذيرية			
الوقاية	**الاستجابة**	**التخزين**	**التخلص**
P210 **يحفظ بعيداً عن الحرارة.** P220 **يحفظ/يخزن بعيداً عن الملابس والمواد الأخرى القابلة للاحتراق.** P221 **تتخذ أي احتياطات لتجنب الخلط مع المواد القابلة للاحتراق/...** ... يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة المواد الأخرى غير المتوافقة. P280 **تلبس قفازات للحماية/وقاء للعينين/وقاء للوجه.** يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة نوع المعدات. P283 **تلبس ملابس مقاومة للنار/للهب/معطلة للاحتراق.**	P306 + P360 **في حالة السقوط على الملابس: تشطف الملابس الملوثة فوراً والجلد بوفرة من الماء، قبل خلع الملابس.** P371 + P380 + P 375 **في حالة الحريق الكبير والكميات الضخمة: تُخلى المنطقة. يكافح الحريق من بعد بسبب احتمال حدوث انفجار.** P370 + P378 **في حالة الحريق: يستخدم ... للإطفاء.** ... يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة الوسائط المناسبة. – *إذا كان وجود الماء يزيد الخطر.*		P501 **تخلص من المحتويات/الوعاء في ...** ... وفقاً للوائح المحلية/الإقليمية/الوطنية/الدولية (يجب تحديدها).

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

السوائل المؤكسدة
(الفصل ٢-١٣)

الرمز
لهب فوق دائرة

فئة الخطورة	كلمة التنبيه	بيان الخطورة
٢	خطر	H272 قد يؤجج الحريق؛ عامل مؤكسد
٣	تحذير	H272 قد يؤجج الحريق؛ عامل مؤكسد

البيانات التحذيرية			
الوقاية	**الاستجابة**	**التخزين**	**التخلص**
P210 **يحفظ بعيداً عن الحرارة.** P220 **يحفظ/يخزن بعيداً عن الملابس /.../المواد القابلة للاحتراق.** ... يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة المواد الأخرى غير المتوافقة. P221 **تتخذ أي احتياطات لتجنب الخلط مع المواد القابلة للاحتراق/...** ... يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة المواد الأخرى غير المتوافقة. P280 **تلبس قفازات للحماية/وقاء للعينين/وقاء للوجه.** يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة نوع المعدات.	P370 + P378 **في حالة الحريق: يستخدم ... للإطفاء.** ... يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة الوسائط المناسبة. – *إذا كان وجود الماء يزيد الخطر.*		P501 **تخلص من المحتويات/الوعاء في ...** ... وفقاً للوائح المحلية/الإقليمية /الوطنية/الدولية (يجب تحديدها).

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

المواد الصلبة المؤكسدة
(الفصل ٢-١٤)

الرمز
لهب فوق دائرة

فئة الخطورة	كلمة التنبيه	بيان الخطورة
١	خطر	H271 قد يسبب حريقاً أو انفجاراً؛ عامل مؤكسد قوي

البيانات التحذيرية			
الوقاية	**الاستجابة**	**التخزين**	**التخلص**
P210 **يحفظ بعيداً عن الحرارة.** P220 **يحفظ بعيداً عن الملابس والمواد الأخرى القابلة للاحتراق.** P221 **تتخذ أي احتياطات لتجنب الخلط مع المواد القابلة للاحتراق/...** ... يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة المواد الأخرى غير المتوافقة. P280 **تلبس قفازات للحماية/وقاء للعينين/وقاء للوجه.** يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة نوع المعدات. P283 **تلبس ملابس مقاومة للنار/للهب/معطلة للاحتراق.**	P306 + P360 **في حالة السقوط على الملابس: تشطف الملابس الملوثة والجلد فوراً بوفرة من الماء، قبل خلع الملابس.** P371 + P380 + P375 **في حالة الحريق الكبير والكميات الضخمة: تخلى المنطقة. يكافح الحريق من بعد بسبب احتمال حدوث انفجار.** P370 + P378 **في حالة الحريق: يستخدم ... للإطفاء.** ... يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة الوسائط المناسبة. – *إذا كان وجود الماء يزيد الخطر.*		P501 **تخلص من المحتويات/الوعاء في ...** ... وفقاً للوائح المحلية/الإقليمية/الوطنية/الدولية (يجب تحديدها).

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

المواد الصلبة المؤكسدة
(الفصل ٢-١٤)

الرمز
لهب فوق دائرة

فئة الخطورة	كلمة التنبيه	بيان الخطورة
٢	خطر	H272 قد يؤجج الحريق؛ عامل مؤكسد
٣	تحذير	H272 قد يؤجج الحريق؛ عامل مؤكسد

البيانات التحذيرية			
الوقاية	**الاستجابة**	**التخزين**	**التخلص**
P210 **يحفظ بعيداً عن الحرارة.** P220 **يحفظ/يخزن بعيداً عن الملابس/.../المواد القابلة للاحتراق.** ... يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة المواد غير المتوافقة. P221 **تتخذ أي احتياطات لتجنب الخلط مع المواد القابلة للاحتراق/...** ... يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة المواد الأخرى غير المتوافقة. P280 **تلبس قفازات للحماية/وقاء للعينين/وقاء للوجه.** يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة نوع المعدات.	P370 + P378 **في حالة الحريق: يستخدم ... للإطفاء.** ... يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة الوسائط المناسبة. - *إذا كان وجود الماء يزيد الخطر.*		P501 **تخلص من المحتويات/الوعاء في ...** ... وفقاً للوائح المحلية/الإقليمية/الوطنية/الدولية (يجب تحديدها).

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الأكاسيد الفوقية (البيروكسيدات) العضوية
(الفصل ٢-١٥)

الرمز
قنبلة منفجرة

فئة الخطورة	كلمة التنبيه	بيان الخطورة
النوع ألف	خطر	H240 التسخين قد يسبب انفجاراً

البيانات التحذيرية			
الوقاية	**الاستجابة**	**التخزين**	**التخلص**
P210 **يحفظ بعيداً عن مصادر الإشعال من قبيل الحرارة/الشرر/اللهب المكشوف/السطوح الساخنة - ممنوع التدخين.** يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة مصدر (مصادر) الإشعال المنطبقة. P220 **يحفظ/يخزن بعيداً عن الملابس/.../المواد القابلة للاحتراق.** ... يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة المواد غير المتوافقة. P234 **لا يحفظ إلا في الوعاء الأصلي.** P280 **تلبس قفازات للحماية/وقاء للعينين/وقاء للوجه.** يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة نوع المعدات.		P411 + P235 **يُخزن في درجات حرارة لا تتجاوز ... °س/... °ف. يحفظ بارداً.** ... يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة درجة الحرارة. P410 **يحمى من أشعة الشمس.** P420 **يُخزن بعيداً عن المواد الأخرى.**	P501 **تخلص من المحتويات/الوعاء في ...** ... وفقاً للوائح المحلية/الإقليمية/الوطنية/الدولية (يجب تحديدها).

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الأكاسيد الفوقية (البيروكسيدات) العضوية
(الفصل ٢-١٥)

الرمز
قنبلة منفجرة ولهب

فئة الخطورة	كلمة التنبيه	بيان الخطورة
النوع باء	خطر	H241 التسخين قد يسبب حريقاً أو انفجاراً

البيانات التحذيرية			
الوقاية	**الاستجابة**	**التخزين**	**التخلص**
P210 **يحفظ بعيداً عن مصادر الإشعال من قبيل الحرارة/الشرر/اللهب المكشوف/السطوح الساخنة - ممنوع التدخين.** يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة مصدر (مصادر) الإشعال المنطبقة. P220 **يحفظ/يخزن بعيداً عن الملابس/.../المواد القابلة للاحتراق.** ... يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة المواد غير المتوافقة. P234 **لا يحفظ إلا في الوعاء الأصلي.** P280 **تلبس قفازات للحماية/وقاء للعينين/وقاء للوجه.** يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة نوع المعدات.		P411 + P235 **يُخزن في درجات حرارة لا تتجاوز ... °س/... °ف. يحفظ بارداً.** ... يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة درجة الحرارة. P410 **يحمى من أشعة الشمس.** P420 **يخزن بعيداً عن المواد الأخرى.**	P501 **تخلص من المحتويات/الوعاء في ...** ... وفقاً للوائح المحلية/الإقليمية/الوطنية/الدولية (يجب تحديدها).

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الأكاسيد الفوقية (البيروكسيدات) العضوية
(الفصل ٢-١٥)

الرمز
لهب

فئة الخطورة	كلمة التنبيه	بيان الخطورة
النوع جيم	خطر	H242 قد يسبب التسخين حريقاً
النوع دال	خطر	H242 قد يسبب التسخين حريقاً
النوع هاء	تحذير	H242 قد يسبب التسخين حريقاً
النوع واو	تحذير	H242 قد يسبب التسخين حريقاً

البيانات التحذيرية			
الوقاية	**الاستجابة**	**التخزين**	**التخلص**
P210 **يحفظ بعيداً عن مصادر الإشعال من قبيل الحرارة/الشرر/اللهب المكشوف/السطوح الساخنة - ممنوع التدخين.** يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة مصدر (مصادر) الإشعال المنطبقة. P220 **يحفظ/يخزن بعيداً عن الملابس/.../المواد القابلة للاحتراق.** ... يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة المواد غير المتوافقة. P234 **لا يحفظ إلا في الوعاء الأصلي.** P280 **تلبس قفازات للحماية/وقاء للعينين/وقاء للوجه.** يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة نوع المعدات.		P411 + P235 **يخزن في درجات حرارة لا تتجاوز ... °س/... °ف. يحفظ بارداً.** ... يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة درجة الحرارة. P410 **يحمى من أشعة الشمس.** P420 **يخزن بعيداً عن المواد الأخرى.**	P501 **تخلص من المحتويات/الوعاء في ...** ... وفقاً للوائح المحلية/الإقليمية/الوطنية/الدولية (يجب تحديدها).

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

المواد والمخاليط الأكالة للفلزات
(الفصل ٢-١٦)

الرمز
تأكّل

فئة الخطورة	كلمة التنبيه	بيان الخطورة
١	تحذير	H290 قد يكون أكّالاً للفلزات

البيانات التحذيرية			
الوقاية	**الاستجابة**	**التخزين**	**التخلص**
P234 **لا يحفظ إلا في الوعاء الأصلي.**	P390 **تمتص المادة المنسكبة لمنع تلف المواد المحيطة.**	P406 **يخزن في وعاء مقاوم للتأكّل/وعاء ... له بطانة داخلية مقاومة للتأكل.** ... يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة المواد الأخرى المتوافقة.	

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

السمية الحادة – فموي
(الفصل ٣–١)

الرمز
جمجمة فوق عظمين متقاطعين

فئة الخطورة	كلمة التنبيه	بيان الخطورة
١	خطر	H300 مميت إذا ابتلع
٢	خطر	H300 مميت إذا ابتلع

البيانات التحذيرية			
الوقاية	**الاستجابة**	**التخزين**	**التخلص**
P264 **تغسل ... جيداً بعد المناولة.** ... يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة أجزاء الجسم التي يجب غسلها بعد المناولة. P270 **ممنوع تناول الطعام أو الشرب أو التدخين أثناء استخدام هذا المنتَج.**	P301 + P310 **في حالة الابتلاع: الاتصال فوراً بمركز مكافحة السموم/الطبيب/...** . ... يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة المصدر المناسب للمشورة الطبية العاجلة. P321 **معالجة خاصة (انظر ... على بطاقة الوسم).** ... إشارة تحيل إلى إرشادات تكميلية للإسعاف الأولي. – *إذا لزم إعطاء ترياق فوراً.* P330 **يشطف الفم.**	P405 **يخزن في مكان مغلق بمفتاح.**	P501 **تخلص من المحتويات/الوعاء في ...** ... وفقاً للوائح المحلية/الإقليمية/الوطنية/الدولية (يجب تحديدها).

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

السمية الحادة – فموي
(الفصل ٣–١)

الرمز
جمجمة فوق عظمين متقاطعين

فئة الخطورة	كلمة التنبيه	بيان الخطورة
٣	خطر	H301 سمي إذا ابتلع

البيانات التحذيرية			
الوقاية	**الاستجابة**	**التخزين**	**التخلص**
P264 **تغسل ... جيداً بعد المناولة.** ... يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة أجزاء الجسم التي يجب غسلها بعد المناولة. P270 **ممنوع تناول الطعام أو الشرب أو التدخين أثناء استخدام هذا المنتَج.**	P301 + P310 **في حالة الابتلاع: الاتصال فوراً بمركز مكافحة السموم/الطبيب/...** . ... يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة المصدر المناسب للمشورة الطبية العاجلة. P321 **معالجة خاصة (انظر ... على بطاقة الوسم).** ... إشارة تحيل إلى إرشادات تكميلية للإسعاف الأولي. – *إذا لزم إعطاء ترياق فوراً.* P330 **يشطف الفم.**	P405 **يخزن في مكان مغلق بمفتاح.**	P501 **تخلص من المحتويات/الوعاء في ...** ... وفقاً للوائح المحلية/الإقليمية/الوطنية/الدولية (يجب تحديدها).

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

السمية الحادة – فموي
(الفصل ٣–١)

الرمز
علامة تعجب

فئة الخطورة	كلمة التنبيه	بيان الخطورة
٤	تحذير	H302 ضار إذا ابتلع

البيانات التحذيرية			
الوقاية	**الاستجابة**	**التخزين**	**التخلص**
P264 **تغسل ... جيداً بعد المناولة.** ... يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة أجزاء الجسم التي يجب غسلها بعد المناولة. P270 **ممنوع تناول الطعام أو الشرب أو التدخين أثناء استخدام هذا المنتَج.**	P301 + P312 **في حالة الابتلاع: الاتصال فوراً بمركز مكافحة السموم/الطبيب/... في حالة الشعور بتوعك.** ... يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة المصدر المناسب للمشورة الطبية العاجلة. P330 **يشطف الفم.**		P501 **تخلص من المحتويات/الوعاء في ...** ... وفقاً للوائح المحلية/الإقليمية/الوطنية/الدولية (يجب تحديدها).

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

السمية الحادة – فموي
(الفصل ٣–١)

الرمز
بدون رمز

فئة الخطورة	كلمة التنبيه	بيان الخطورة
٥	تحذير	H303 قد يضر إذا ابتلع

البيانات ا لتحذيرية			
الوقاية	**الاستجابة**	**التخزين**	**التخلص**
	P312 **الاتصال فوراً بمركز مكافحة السموم/الطبيب/... في حالة الشعور بتوعك.** ... يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة المصدر المناسب للمشورة الطبية العاجلة.		

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

السمية الحادة – جلدي
(الفصل ٣–١)

الرمز
جمجمة فوق عظمين متقاطعين

فئة الخطورة	كلمة التنبيه	بيان الخطورة
١	خطر	H310 مميت إذا تلامس مع الجلد
٢	خطر	H310 مميت إذا تلامس مع الجلد

البيانات التحذيرية

الوقاية	الاستجابة	التخزين	التخلص
P262 **يلزم تجنب ملامسة المنتَج للعين أو الجلد أو الملابس.** P264 **تغسل ... جيداً بعد المناولة.** ... يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة أجزاء الجسم التي يجب غسلها بعد المناولة. P270 **ممنوع تناول الطعام أو الشرب أو التدخين أثناء استخدام هذا المنتج.** P280 **تلبس قفازات/ملابس للحماية.** يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة نوع المعدات.	P302 + P352 **في حالة السقوط على الجلد: يغسل بوفرة من الماء/...** ... للصانع/المورد أو السلطة المختصة أن تحدد مادة التنظيف حسب الاقتضاء، أو لها أن توصي بمادة بديلة في الحالات الاستثنائية إذا كان الماء غير مناسب بشكل واضح. P310 **الاتصال فوراً بمركز مكافحة السموم/الطبيب/...** . ... يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة المصدر الملائم للاستشارة الطبية الطارئة. P321 **معالجة خاصة (انظر ... على بطاقة الوسم).** ... إشارة تحيل إلى إرشادات تكميلية للإسعاف الأولي. – *إذا كان ينصح بتدابير فورية كاستخدام منظف خاص.* P361 + P364 **تخلع جميع الملابس الملوثة فوراً وتغسل قبل إعادة استخدامها.**	P405 **يخزن في مكان مغلق بمفتاح.**	P501 **تخلص من المحتويات/الوعاء في ...** ... وفقاً للوائح المحلية/الإقليمية/الوطنية/الدولية (يجب تحديدها).

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

السمية الحادة – جلدي
(الفصل ٣–١)

الرمز
جمجمة فوق عظمين متقاطعين

فئة الخطورة	كلمة التنبيه	بيان الخطورة
٣	خطر	H311 سمي إذا تلامس مع الجلد

البيانات التحذيرية			
الوقاية	**الاستجابة**	**التخزين**	**التخلص**
P280 **تلبس قفازات للحماية/ملابس للحماية.** يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة نوع المعدات.	P302 + P352 **في حالة السقوط على الجلد: يغسل بوفرة من الماء/... .** ... للصانع/المورد أو السلطة المختصة أن تحدد مادة التنظيف حسب الاقتضاء، أو لها أن توصي بمادة بديلة في الحالات الاستثنائية إذا كان الماء غير مناسب بشكل واضح. P312 **الاتصال فوراً بمركز مكافحة السموم/الطبيب/.. في حالة الشعور بتوعك .** ... يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة المصدر المناسب للمشورة الطبية العاجلة. P321 **معالجة خاصة (انظر ... على بطاقة الوسم).** ... إشارة تحيل إلى إرشادات الإسعاف الأولي التكميلية. – *إذا كان ينصح بتدابير فورية كاستخدام منظف خاص.* P361 + P364 **تخلع جميع الملابس الملوثة فوراً وتغسل قبل إعادة استخدامها.**	P405 **يخزن في مكان مغلق بمفتاح.**	P501 **تخلص من المحتويات/الوعاء في ...** وفقاً للوائح المحلية/الإقليمية/الوطنية/الدولية (يجب تحديدها).

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

السمية الحادة – جلدي
(الفصل ٣–١)

الرمز
علامة تعجب

فئة الخطورة	كلمة التنبيه	بيان الخطورة
٤	تحذير	H312 يسبب ضررا إذا تلامس مع الجلد إذا تلامس مع الجلد

البيانات التحذيرية			
الوقاية	**الاستجابة**	**التخزين**	**التخلص**
P280 **تلبس قفازات للحماية/ملابس للحماية.** يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة نوع المعدات.	P302 + P352 **في حالة السقوط على الجلد: يغسل بوفرة من الماء/...** ... للصانع/المورد أو السلطة المختصة أن تحدد مادة التنظيف حسب الاقتضاء، أو لها أن توصي بمادة بديلة في الحالات الاستثنائية إذا كان الماء غير مناسب بشكل واضح. P312 **الاتصال فوراً بمركز مكافحة السموم/الطبيب/... في حالة الشعور بتوعك.** ... يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة المصدر المناسب للمشورة الطبية العاجلة. P321 **معالجة خاصة (انظر ... على بطاقة الوسم).** ... إشارة تحيل إلى إرشادات تكميلية للإسعاف الأولي. – *إذا كان ينصح بتدابير فورية كاستخدام منظف خاص.* P362 + P364 **تخلع الملابس الملوثة وتغسل قبل إعادة استخدامها.**		P501 **تخلص من المحتويات/الوعاء في ...** ... وفقاً للوائح المحلية/الإقليمية/الوطنية/الدولية (يجب تحديدها).

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

السمية الحادة – جلدي
(الفصل ٣–١)

الرمز
بدون رمز

فئة الخطورة	كلمة التنبيه	بيان الخطورة
٥	تحذير	H313 قد يسبب ضرراً إذا تلامس مع الجلد

البيانات التحذيرية			
الوقاية	**الاستجابة**	**التخزين**	**التخلص**
	P312 **الاتصال بمركز مكافحة السموم/الطبيب/... في حالة الشعور بتوعك.** ... يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة المصدر المناسب للمشورة الطبية العاجلة.		

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

السمية الحادة – استنشاق
(الفصل ٣–١)

الرمز
جمجمة فوق عظمين متقاطعين

فئة الخطورة	كلمة التنبيه	بيان الخطورة
١	خطر	H330 مميت إذا استنشق
٢	خطر	H330 مميت إذا استنشق

البيانات التحذيرية			
الوقاية	**الاستجابة**	**التخزين**	**التخلص**
P260 **تجنب تنفس الغبار/الدخان/الغاز/الضباب/الأبخرة/الرذاذ.** يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة الشروط المنطبقة. P271 **لا تستخدم إلا في مكان مكشوف أو جيد التهوية.** P284 **[في حالة عدم كفاية التهوية] توضع حماية للتنفس.** يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة المعدات. *– يجوز استخدام النص بين القوسين المعقوفين إذا قدمت معلومات إضافية مع المادة الكيميائية عند نقطة الاستخدام توضح نوع التهوية المناسب للاستخدام المأمون.*	P304 + P340 **في حالة الاستنشاق: ينقل الشخص إلى الهواء الطلق ويظل في وضع مريح للتنفس.** P310 **الاتصال فوراً بمركز مكافحة السموم/الطبيب/...** . ... يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة المصدر المناسب للمشورة الطبية العاجلة. P320 **معالجة خاصة عاجلة (انظر ... على بطاقة الوسم).** ... إشارة تحيل إلى إرشادات تكميلية للإسعاف الأولي. *– إذا لزم إعطاء ترياق فوراً.*	P403 + P233 **تخزن في مكان جيد التهوية. يحفظ الوعاء محكم الإغلاق.** *– إذا كان المنتج يتطاير بحيث يولد جواً خطراً.* P405 **يخزن في مكان مغلق بمفتاح.**	P501 **تخلص من المحتويات/الوعاء في ...** ... وفقاً للوائح المحلية/الإقليمية/الوطنية/الدولية (يجب تحديدها).

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

السمية الحادة – استنشاق
(الفصل ٣–١)

الرمز
جمجمة فوق عظمين متقاطعين

فئة الخطورة	كلمة التنبيه	بيان الخطورة
٣	خطر	H331 سمي إذا استنشق

البيانات التحذيرية			
الوقاية	**الاستجابة**	**التخزين**	**التخلص**
P261 **تجنب تنفس الغبار/الدخان/الغاز/الضباب/الأبخرة/الرذاذ.** يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة الشروط المنطبقة. – *يجوز إغفاله إذا ذُكر P260 على بطاقة الوسم.* P271 **لا تستخدم إلا في مكان مكشوف أو جيد التهوية.**	P304 + P340 **في حالة الاستنشاق: ينقل الشخص إلى الهواء الطلق ويظل في وضع مريح للتنفس.** P311 **الاتصال بمركز مكافحة السموم/الطبيب/...** ... يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة المصدر المناسب للمشورة الطبية العاجلة. P321 **معالجة خاصة (انظر ... على بطاقة الوسم).** ... إشارة تحيل إلى إرشادات تكميلية للإسعاف الأولي. – *إذا لزمت تدابير فورية خاصة.*	P403 + P233 **تخزن في مكان جيد التهوية. يحفظ الوعاء محكم الإغلاق.** – *إذا كان المنتج يتطاير بحيث يولد جواً خطراً.* P 405 **يخزن في مكان مغلق بمفتاح.**	P501 **تخلص من المحتويات/الوعاء في ...** ... وفقاً للّوائح المحلية/الوطنية/الدولية (يجب تحديدها).

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

السمية الحادة – الاستنشاق
(الفصل ٣–١)

الرمز
علامة تعجب

فئة الخطورة	كلمة التنبيه	بيان الخطورة
٤	تحذير	H332 ضار إذا استنشق

البيانات التحذيرية			
الوقاية	**الاستجابة**	**التخزين**	**التخلص**
P261 **تجنب تنفس الغبار/الدخان/الغاز/ الضباب/الأبخرة/الرذاذ.** يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة الشروط المنطبقة. – *يجوز إغفاله إذا ذُكر P260 على بطاقة الوسم.* P271 **لا تستخدم إلا في مكان مكشوف أو جيد التهوية.**	P304 + P340 **في حالة الاستنشاق: ينقل الشخص إلى الهواء الطلق ويظل في وضع مريح للتنفس.** P312 **الاتصال بمركز مكافحة السموم/ الطبيب/... /في حالة الشعور بتوعك.** ... يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة المصدر المناسب للمشورة الطبية العاجلة.		

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

السمية الحادة – الاستنشاق
(الفصل ٣–١)

الرمز
بدون رمز

فئة الخطورة	كلمة التنبيه	بيان الخطورة
٥	تحذير	H333 قد يسبب ضررا إذا استنشق

البيانات التحذيرية			
الوقاية	**الاستجابة**	**التخزين**	**التخلص**
	P304 + P312 **في حالة الاستنشاق:** **الاتصال بمركز مكافحة السموم/الطبيب/...** **في حالة الشعور بتوعك.** ... يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة المصدر المناسب للمشورة الطبية العاجلة.		

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

تأكّل/تهيّج الجلد
(الفصل ٣-٢)

الرمز
تأكّل

فئة الخطورة	كلمة التنبيه	بيان الخطورة
١ ألف إلى ١ جيم	خطر	H314 يسبب حروقاً جلدية شديدة وتلفاً للعين

البيانات التحذيرية			
الوقاية	**الاستجابة**	**التخزين**	**التخلص**
P260 **تجنب تنفس الغبار أو الضباب.** - *عند احتمال وجود جسيمات تستنشق أثناء الاستخدام.* P264 **تغسل ... جيداً بعد المناولة.** ... يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة أجزاء الجسم التي يجب أن تغسل بعد المناولة. P280 **تلبس قفازات للحماية/ملابس للحماية/وقاء للعينين/وقاء للوجه.** يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة نوع المعدات.	P301 + P330 + P331 **في حالة الابتلاع: يشطف الفم. لا يستحث القيء.** P303 + P361 + P353 **في حالة السقوط على الجلد** (أو الشعر): **تخلع جميع الملابس الملوثة فوراً. يشطف الجلد بالماء/الدش.** P363 **تغسل الملابس الملوثة قبل إعادة استخدامها.** P304 + P340 **في حالة الاستنشاق: ينقل الشخص إلى الهواء الطلق ويظل في وضع مريح للتنفس.** P310 **الاتصال فوراً بمركز مكافحة السموم/الطبيب/...** ... يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة المصدر المناسب للمشورة الطبية العاجلة. P321 **معالجة خاصة (انظر ... على بطاقة الوسم).** ... إشارة تحيل إلى إرشادات تكميلية للإسعاف الأولي. - *يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة استخدام منظف خاص، عند الاقتضاء.* P305 + P351 + P338 **في حالة دخول العين: يشطف باحتراس بالماء لعدة دقائق. تنزع العدسات اللاصقة إن وجدت وكان ذلك أمراً سهلاً. يستمر الشطف.**	P405 **يخزن في مكان مغلق بمفتاح.**	P501 **تخلص من المحتويات/الوعاء في ...** ... وفقاً للوائح المحلية/الإقليمية/الوطنية/الدولية (يجب تحديدها).

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

تأكّل/تهيّج الجلد
(الفصل ٣-٢)

الرمز
علامة تعجب

فئة الخطورة	كلمة التنبيه	بيان الخطورة
٢	تحذير	H315 يسبب تهيج الجلد

البيانات التحذيرية			
الوقاية	**الاستجابة**	**التخزين**	**التخلص**
P264 **تغسل ... جيداً بعد المناولة.** ... يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة أجزاء الجسم التي يجب غسلها بعد المناولة. P280 **تلبس قفازات للحماية.** يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة نوع المعدات.	P302 + P352 **في حالة السقوط على الجلد: يغسل بوفرة من الماء/... .** ... للصانع/المورد أو السلطة المختصة أن تحدد مادة التنظيف حسب الاقتضاء، أو لها أن توصي بمادة بديلة في الحالات الاستثنائية إذا كان الماء غير مناسب بشكل واضح. P321 **معالجة خاصة (انظر ... على بطاقة الوسم)** ... إشارة تحيل إلى إرشادات تكميلية للإسعاف الأولي. – *يجوز أن يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة استخدام مادة تنظيف عند الاقتضاء.* P332 + P313 **في حالة تهيج الجلد: تطلب استشارة طبية/رعاية طبية.** *... يجوز إغفاله عندما يظهر P313+P333 على بطاقة الوسم.* P362 + P364 **تخلع الملابس الملوثة وتغسل قبل إعادة استخدامها.**		

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

تأكّل/تهيّج الجلد
(الفصل ٣-٢)

الرمز
بدون رمز

فئة الخطورة	كلمة التنبيه	بيان الخطورة
٣	تحذير	H316 يسبب تهيجاً جلدياً خفيفاً

البيانات التحذيرية			
الوقاية	**الاستجابة**	**التخزين**	**التخلص**
	P332 + P313 **إذا حدث تهيج جلدي: تطلب استشارة طبيـــة/ رعاية طبية.** *... يجوز إغفاله عندما يظهر P333+P313 على بطاقة الوسم.*		

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

تلف/تهيج العين
(الفصل ٣-٣)

الرمز
تأكّـــل

فئة الخطورة	كلمة التنبيه	بيان الخطورة
١	خطر	H318 يسبب تلفاً شديداً للعين

البيانات التحذيرية			
الوقاية	**الاستجابة**	**التخزين**	**التخلص**
P280 **يلبس وقاء للعينين/وقاء للوجه.** يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة نوع المعدات.	P305 + P351 + P338 **في حالة دخول العين: يشطف باحتراس بالمـــاء لعدة دقائق. تنزع العدسات اللاصقة، إن وجـــدت وكان ذلك أمراً سهلاً. يستمر الشطف.** P310 **الاتصال فوراً بمركز مكافحة السموم/ الطبيب/...** ... يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة المـــصدر المناسب للمشورة الطبية العاجلة.		

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

تلف/تهيج العين
(الفصل ٣-٣)

الرمز
علامة تعجب

فئة الخطورة	كلمة التنبيه	بيان الخطورة
٢ألف	تحذير	H319 يسبب تهيجاً شديداً للعين

البيانات التحذيرية			
الوقاية	**الاستجابة**	**التخزين**	**التخلص**
P264 **تغسل ... جيداً بعد المناولة.** يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة أجزاء الجسم التي يجب غسلها بعد المناولة. P280 **يلبس وقاء للعينين/وقاء للوجه.** يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة نوع المعدات.	P305 + P351 + P338 **في حالة دخول العين: يشطف باحتراس بالماء لعدة دقائق. تنزع العدسات اللاصقة إن وجدت وكان ذلك أمراً سهلاً. يستمر الشطف.** P337 + p313 **إذا استمرار تهيج العين: تطلب استشارة طبية/رعاية طبية.**		

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

تلف/تهيج العين
(الفصل ٣-٣)

الرمز
بدون رمز

فئة الخطورة	كلمة التنبيه	بيان الخطورة
٢ باء	تحذير	H320 يسبب تهيجا للعين

البيانات التحذيرية			
الوقاية	**الاستجابة**	**التخزين**	**التخلص**
P264 **تغسل ... جيداً بعد المناولة.** ... يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة أجزاء الجسم التي يجب غسلها بعد المناولة.	P305 + P351 + P338 **في حالة دخول العين: يشطف باحتراس بالماء لعدة دقائق. تنزع العدسات اللاصقة إن وجدت وكان ذلك أمراً سهلاً. يستمر شطف العين.** P337 + P313 **إذا استمر تهيج العين، تطلب استشارة طبية/رعاية طبية.**		

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

التحسس – التنفسي
(الفصل ٣–٤)

الرمز
خطر صحي

فئة الخطورة	كلمة التنبيه	بيان الخطورة
١، ١ ألف، ١ باء	خطر	H334 قد يسبب أعراض حساسية أو ربو أو صعوبات في التنفس إذا استنشق

البيانات التحذيرية			
الوقاية	**الاستجابة**	**التخزين**	**التخلص**
P261 **تجنب تنفس الغبار/الدخان/الغاز/الضباب/الأبخرة/الرذاذ.** يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة الشروط المنطبقة. – *يجوز إغفاله إذا ذُكر P260 على بطاقة الوسم.* P284 **[في حالة عدم كفاية التهوية] توضع حماية للتنفس.** يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة المعدات. – *يجوز أن يستخدم النص الوارد بين قوسين معقوفين إذا وفرت معلومات إضافية مع المادة الكيميائية في مكان الاستخدام يفسر نوع التهوية الذي يكون مناسباً للاستخدام الآمن.*	P304 + P340 **في حالة الاستنشاق: ينقل الشخص إلى الهواء الطلق ويظل في وضع مريح للتنفس.** P342 + P311 **إذا ظهرت أعراض تنفسية: الاتصال بمركز مكافحة السموم/الطبيب/...** . ... يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة المصدر المناسب للمشورة الطبية العاجلة.		P501 **تخلص من المحتويات/الوعاء في ...** ... وفقاً للوائح المحلية/الإقليمية/الوطنية/الدولية (يجب تحديدها).

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

التحسس – الجلدي
(الفصل ٣–٤)

الرمز
علامة تعجب

فئة الخطورة	كلمة التنبيه	بيان الخطورة
١، ١ ألف، ١ باء	تحذير	H317 قد يسبب تفاعلا للحساسية في الجلد

البيانات التحذيرية			
الوقاية	**الاستجابة**	**التخزين**	**التخلص**
P261 **تجنب تنفس الغبار/الدخان/الغاز/الضباب/الأبخرة/الرذاذ.** يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة الشروط المنطبقة. – *يجوز إغفاله إذا ذُكر P260 على بطاقة الوسم.* P272 **لا يسمح بارتداء ملابس العمل الملوثة خارج مكان العمل.** P280 **تلبس قفازات للحماية.** يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة نوع المعدات.	P302 + P352 **في حالة السقوط على الجلد: يغسل بوفرة من الماء/...** ... للصانع/المورد أو السلطة المختصة أن تحدد مادة التنظيف حسب الاقتضاء، أو لها أن توصي بمادة بديلة في الحالات الاستثنائية إذا كان الماء غير مناسب بشكل واضح. P333 + P313 **إذا حدث تهيج أو طفح جلدي: تطلب استشارة طبية/رعاية طبية.** P321 **معالجة خاصة (انظر ... على بطاقة الوسم).** ... إشارة تحيل إلى إرشادات تكميلية للإسعاف الأولي. – *قد يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة استخدام منظف خاص إذا أقتضى الأمر ذلك.* P362 + P364 **تخلع الملابس الملوثة وتغسل قبل إعادة استخدامها.**		P501 **تخلص من المحتويات/الوعاء في ...** ... وفقاً للوائح المحلية/الإقليمية/الوطنية/الدولية (يجب تحديدها).

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

إطفار الخلايا الجنسية
(الفصل ٣-٥)

الرمز
خطر صحي

فئة الخطورة	كلمة التنبيه	بيان الخطورة
١	خطر	H340 قد يسبب عيوباً جينية <...>
٢	تحذير	H341 يشتبه بأنه يسبب عيوباً جينية <...>
		<...> *(يذكر سبيل التعرض إذا ثبت بصورة قاطعة أنه لا توجد سبل تعرض أخرى تسبب الخطر)*

البيانات التحذيرية			
الوقاية	**الاستجابة**	**التخزين**	**التخلص**
P201 **يلزم الحصول على تعليمات خاصة قبل الاستخدام.** P202 **ممنوع المناولة إلا بعد قراءة وفهم جميع احتياطات الأمان.** P280 **تلبس قفازات للحماية/ملابس للحماية/وقاء للعينين/وقاء للوجه.** يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة نوع المعدات.	P308 + P313 **إذا حدث تعرض أو قلق: تطلب استشارة طبية/رعاية طبية.**	P405 **يخزن في مكان مغلق بمفتاح.**	P501 **تخلص من المحتويات/الوعاء في...** ... وفقاً للوائح المحلية/الإقليمية/الوطنية/الدولية (يجب تحديدها).

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

السرطنة
(الفصل ٣-٦)

الرمز
خطر صحي

فئة الخطورة	كلمة التنبيه	بيان الخطورة
١	خطر	H350 قد يسبب السرطان <...>
٢	تحذير	H351 يشتبه بأنه يسبب السرطان <...>
		<...> *(يذكر سبيل التعرض إذا ثبت بصورة قاطعة أنه لا توجد سبل تعرض أخرى تسبب الخطر)*

البيانات التحذيرية			
الوقاية	**الاستجابة**	**التخزين**	**التخلص**
P201 **يلزم الحصول على تعليمات خاصة قبل الاستخدام.** P202 **ممنوع المناولة إلا بعد قراءة وفهم جميع احتياطات الأمان.** P280 **تلبس قفازات للحماية/ملابس للحماية/وقاء للعينين/وقاء للوجه.** يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة نوع المعدات.	P308 + P313 **إذا حدث تعرض أو قلق: تطلب استشارة طبية/رعاية طبية.**	P405 **يخزن في مكان مغلق بمفتاح.**	P501 **تخلص من المحتويات/الوعاء في ...** ... وفقاً للوائح المحلية/الإقليمية/الوطنية/الدولية (يجب تحديدها).

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

السمية التناسلية
(الفصل ٣-٧)

الرمز
خطر صحي

فئة الخطورة	كلمة التنبيه	بيان الخطورة
١	خطر	H360 قد يضر الخصوبة أو الجنين <...> <<...>>
٢	تحذير	H361 يشتبه بأنه يضر الخصوبة أو الجنين <...> <<...>>
		<...> *(يذكر التأثير المحدد إذا كان معروفاً)*
		<<...>> *(يذكر سبيل التعرض إذا ثبت بصورة قاطعة أنه لا توجد سبل تعرض أخرى تسبب الخطر)*

البيانات التحذيرية			
الوقاية	**الاستجابة**	**التخزين**	**التخلص**
P201 **يلزم الحصول على تعليمات خاصة قبل الاستخدام.** P202 **ممنوع المناولة إلا بعد قراءة وفهم جميع احتياطات الأمان.** P280 **تلبس قفازات للحماية/ملابس للحماية/وقاء للعينين/وقاء للوجه.** يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة نوع المعدات.	P308 + P313 **إذا حدث تعرض أو قلق: تطلب استشارة طبية/رعاية طبية.**	P405 **يخزن في مكان مغلق بمفتاح.**	P501 **تخلص من المحتويات/الوعاء في ...** ... وفقاً للوائح المحلية/الإقليمية/الوطنية/الدولية (يجب تحديدها).

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

السمية التناسلية
(الفصل ٣-٧)
(التأثيرات في الإرضاع أو من خلاله)

الرمز
بدون رمز

فئة الخطورة	كلمة التنبيه	بيان الخطورة
(إضافية)	*بدون كلمة تنبيه*	H362 قد يسبب ضررا لأطفال الرضاعة الطبيعية

البيانات التحذيرية			
الوقاية	**الاستجابة**	**التخزين**	**التخلص**
P201 **يلزم الحصول على تعليمات خاصة قبل الاستخدام.** P260 **تجنب تنفس غبار أو ضباب.** - *عند احتمال وجود جسيمات تستنشق أثناء الاستخدام.* P263 **يلزم تجنب لمس المادة أثناء الحمل/فترة الإرضاع.** P264 **تغسل ... جيداً بعد المناولة.** ... يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة أجزاء الجسم التي يجب غسلها بعد المناولة. P270 **ممنوع تناول الطعام أو الشرب أو التدخين أثناء استخدام هذا المنتج.**	P308 + P313 **إذا حدث تعرض أو قلق: تطلب استشارة طبية/رعاية طبية.**		

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

السمية الشاملة لأعضاء مستهدفة محددة (التعرض المفرد)
(الفصل ٣-٨)

الرمز
خطر صحي

فئة الخطورة	كلمة التنبيه	بيان الخطورة
١	خطر	H370 يسبب تلفاً للأعضاء <...> <<...>> <...> *(أو تذكر جميع الأعضاء التي تتأثر إذا كانت معروفة)* <<...>> *(يذكر سبيل التعرض إذا ثبت بصورة قاطعة أنه لا توجد سبل تعرض أخرى تسبب الخطر)*

البيانات التحذيرية			
الوقاية	**الاستجابة**	**التخزين**	**التخلص**
P260 **تجنب تنفس الغبار/الدخان/الغاز/الضباب/الأبخرة/الرذاذ.** يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة الشروط المنطبقة. P264 **تغسل ... جيداً بعد المناولة.** ... يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة أجزاء الجسم التي يجب غسلها بعد المناولة. P270 **ممنوع تناول الطعام أو الشرب أو التدخين أثناء استخدام هذا المنتج.**	P308 + P311 **إذا حدث تعرض أو قلق: الاتصال بمركز مكافحة السموم/الطبيب/...** ... يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة المصدر المناسب للمشورة الطبية العاجلة. P321 **معالجة خاصة (انظر ... على بطاقة الوسم).** ... إشارة تحيل إلى إرشادات تكميلية للإسعاف الأولي. – *إذا لزمت تدابير فورية خاصة.*	P405 **يخزن في مكان مغلق بمفتاح.**	P501 **تخلص من المحتويات/الوعاء في ...** ... وفقاً للوائح المحلية/الإقليمية/الوطنية/الدولية (يجب تحديدها).

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

السمية الشاملة لأعضاء مستهدفة محددة (التعرض المفرد)
(الفصل ٣-٨)

الرمز
خطر صحي

فئة الخطورة	كلمة التنبيه	بيان الخطورة
٢	تحذير	H371 قد يسبب تلفاً للأعضاء <...> <<...>> <...> *(أو تذكر جميع الأعضاء التي تتأثر إذا كانت معروفة)* <<...>> *(يذكر سبيل التعرض إذا ثبت بصورة قاطعة أنه لا توجد سبل تعرض أخرى تسبب الخطر)*

البيانات التحذيرية			
الوقاية	**الاستجابة**	**التخزين**	**التخلص**
P260 **تجنب تنفس الغبار/الدخان/الغاز/الضباب/الأبخرة/الرذاذ.** يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة الشروط المنطبقة. P264 **تغسل ... جيداً بعد المناولة.** ... يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة أجزاء الجسم التي يجب غسلها بعد المناولة. P270 **ممنوع تناول الطعام أو الشرب أو التدخين أثناء استخدام هذا المنتج.**	P308 + P311 **إذا حدث تعرض أو قلق: الاتصال بمركز مكافحة السموم/الطبيب/...** . ... يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة المصدر المناسب للمشورة الطبية العاجلة.	P405 **يخزن في مكان مغلق بمفتاح.**	P501 **تخلص من المحتويات/الوعاء في ...** ... وفقاً للوائح المحلية/الإقليمية/الوطنية/الدولية (يجب تحديدها).

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

السمية الشاملة لأعضاء مستهدفة محددة (التعرض المفرد)
(الفصل ٣-٨)

الرمز
علامة تعجب

فئة الخطورة	كلمة التنبيه	بيان الخطورة
٣	تحذير	H335 قد يسبب تهيجاً تنفسياً؛ أو H336 قد يسبب الدوار أو الترنّح

البيانات التحذيرية			
الوقاية	**الاستجابة**	**التخزين**	**التخلص**
P261 **تجنب تنفس الغبار/الدخان/الغاز/ الضباب/الأبخرة/الرذاذ.** يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة الشروط المنطبقة. - *يجوز إغفاله إذا ذُكر P260 على بطاقة الوسم.* P271 **لا تستخدم إلا في مكان مكشوف أو جيد التهوية.**	P304 + P340 **في حالة الاستنشاق: ينقل الشخص إلى الهواء الطلق ويظل في وضع مريح للتنفس.** P312 **الاتصال بمركز مكافحة السموم/ الطبيب/... في حالة الشعور بتوعك.** ... يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة المصدر المناسب للمشورة الطبية العاجلة.	P403 + P233 **يخزن في مكان جيد التهوية. يحفظ الوعاء محكم الإغلاق.** - *إذا كان المنتج يتطاير بحيث يولد جواً خطراً.* P405 **يخزن في مكان مغلق بمفتاح.**	P501 **تخلص من المحتويات/الوعاء في ...** ... وفقاً للوائح المحلية/الإقليمية/الوطنية/ الدولية (يجب تحديدها).

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

السمية الشاملة لأعضاء مستهدفة محددة (التعرض المتكرر)
(الفصل ٣-٩)

الرمز
خطر صحي

فئة الخطورة	كلمة التنبيه	بيان الخطورة
١	خطر	H372 يسبب تلفاً للأعضاء <...> من خلال التعرض الممتد أو المتكرر <<...>>
		<...> *(تذكر جميع الأعضاء التي تتأثر إذا كانت معروفة)*
		<<...>> *(يذكر سبيل التعرض إذا ثبت بصورة قاطعة أنه لا توجد سبل تعرض أخرى تسبب الخطر)*

البيانات التحذيرية			
الوقاية	**الاستجابة**	**التخزين**	**التخلص**
P260 **تجنب تنفس الغبار/الدخان/الغاز/الضباب/الأبخرة/الرذاذ.** يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة الشروط المنطبقة. P264 **تغسل ... جيداً بعد المناولة.** ... يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة أجزاء الجسم التي يجب غسلها بعد المناولة. P270 **ممنوع تناول الطعام أو الشرب أو التدخين أثناء استخدام هذا المنتج.**	P314 **تطلب استشارة طبية/رعاية طبية في حالة الشعور بتوعك.**		P501 **تخلص من المحتويات/الوعاء في ...** ... وفقاً للوائح المحلية/الإقليمية/الوطنية/الدولية (يجب تحديدها).

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

السمية الشاملة لأعضاء مستهدفة محددة (التعرض المتكرر)
(الفصل ٣-٩)

الرمز
خطر صحي

فئة الخطورة	كلمة التنبيه	بيان الخطورة
٢	تحذير	H373 قد يسبب تلفاً للأعضاء <...> من خلال التعرض الممتد أو المتكرر <<...>>
		<...> *(تذكر جميع الأعضاء التي تتأثر إذا كانت معروفة)*
		<<...>> *(يذكر سبيل التعرض إذا ثبت بصورة قاطعة أنه لا توجد سبل تعرض أخرى تسبب الخطر)*

البيانات التحذيرية			
الوقاية	**الاستجابة**	**التخزين**	**التخلص**
P260 **تجنب تنفس الغبار/الدخان/الغاز/الضباب/الأبخرة/الرذاذ.** يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة الشروط المنطبقة.	P314 **تطلب استشارة طبية/رعاية طبية في حالة الشعور بتوعك.**		P501 **تخلص من المحتويات/الوعاء في ...** ... وفقاً للوائح المحلية/الإقليمية/الوطنية/الدولية (يجب تحديدها).

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

خطر السمية بالشفط
(الفصل ٣-١٠)

الرمز
خطر صحي

فئة الخطورة	كلمة التنبيه	بيان الخطورة
١	خطر	H304 قد يكون مميتاً إذا ابتُلع ودخل المسالك الهوائية
٢	تحذير	H305 قد يضر إذا ابتُلع ودخل المسالك الهوائية

البيانات التحذيرية			
الوقاية	**الاستجابة**	**التخزين**	**التخلص**
	P301 + P310 **في حالة الابتلاع: الاتصال فوراً بمركز مكافحة السموم/الطبيب/...** . ... يحدد الصانع/المورد أو السلطة المختصة المصدر المناسب للمشورة الطبية العاجلة. P331 **لا يُستحث القيء.**	P405 **يخزن في مكان مغلق بمفتاح.**	P501 **تخلص من المحتويات/الوعاء في ...** ... وفقاً للوائح المحلية/الإقليمية/الوطنية/الدولية (يجب تحديدها).

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الخطورة على البيئة المائية – السمية الحادة
(الفصل ٤–١)

الرمز
البيئة

فئة الخطورة	كلمة التنبيه	بيان الخطورة
١	تحذير	H400 سمي جداً للحياة المائية

البيانات التحذيرية			
الوقاية	**الاستجابة**	**التخزين**	**التخلص**
P273 **تجنب انطلاق المادة في البيئة.** – *إذا لم يكن ذلك هو الاستخدام المقصود.*	P391 **تجمع المادة المنسكبة.**		P501 **تخلص من المحتويات/الوعاء في ...** ... وفقاً للوائح المحلية/الإقليمية/الوطنية/الدولية (يجب تحديدها).

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الخطورة على البيئة المائية – السمية الحادة
(الفصل ٤–١)

الرمز
بدون رمز

فئة الخطورة	كلمة التنبيه	بيان الخطورة
٢	*بدون كلمة تنبيه*	H401 سمي للحياة المائية
٣	*بدون كلمة تنبيه*	H402 ضار للحياة المائية

البيانات التحذيرية			
الوقاية	**الاستجابة**	**التخزين**	**التخلص**
P273 **تجنب انطلاق المادة في البيئة.** – *إذا لم يكن ذلك هو الاستخدام المقصود.*			P501 **تخلص من المحتويات/الوعاء في ...** ... وفقاً للوائح المحلية/الإقليمية/الوطنية/الدولية (يجب تحديدها).

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الخطورة على البيئة المائية – الخطورة الطويلة الأمد
(الفصل ٤–١)

الرمز
البيئة

فئة الخطورة	كلمة التنبيه	بيان الخطورة
١	تحذير	H410 سمي جداً للحياة المائية مع تأثيرات طويلة الأمد
٢	*بدون كلمة تنبيه*	H411 سمي للحياة المائية مع تأثيرات طويلة الأمد

البيانات التحذيرية			
الوقاية	**الاستجابة**	**التخزين**	**التخلص**
P273 **تجنب انطلاق المادة في البيئة.** – *إذا لم يكن ذلك هو الاستخدام المقصود.*	P391 **تجمع المادة المنسكبة.**		P501 **تخلص من المحتويات/الوعاء في ...** ... وفقاً للوائح المحلية/الإقليمية/الوطنية/الدولية (يجب تحديدها).

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الخطورة على البيئة المائية – الخطورة الطويلة الأمد
(الفصل ٤–١)

الرمز
بدون رمز

فئة الخطورة	كلمة التنبيه	بيان الخطورة
٣	*بدون كلمة تنبيه*	H412 ضار للحياة المائية مع تأثيرات طويلة الأمد
٤	*بدون كلمة تنبيه*	H413 قد يسبب تأثيرات ضارة طويلة الأمد للحياة المائية

البيانات التحذيرية			
الوقاية	**الاستجابة**	**التخزين**	**التخلص**
P273 **تجنب انطلاق المادة في البيئة.** – *إذا لم يكن ذلك هو الاستخدام المقصود.*			P501 **تخلص من المحتويات/الوعاء في ...** ... وفقاً للوائح المحلية/الإقليمية/الوطنية/الدولية (يجب تحديدها).

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

ضار على طبقة الأوزون
(الفصل ٤-٢)

الرمز
علامة تعجب

فئة الخطورة	كلمة التنبيه	بيان الخطورة
١	تحذير	H420 يضر بالصحة العامة والبيئة عن طريق تدمير الأوزون في طبقة الجو العليا

البيانات التحذيرية			
الوقاية	**الاستجابة**	**التخزين**	**التخلص**
			P502 **الرجوع للصانع/المورد للحصول على معلومات بشأن الاسترداد/إعادة التدوير**

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

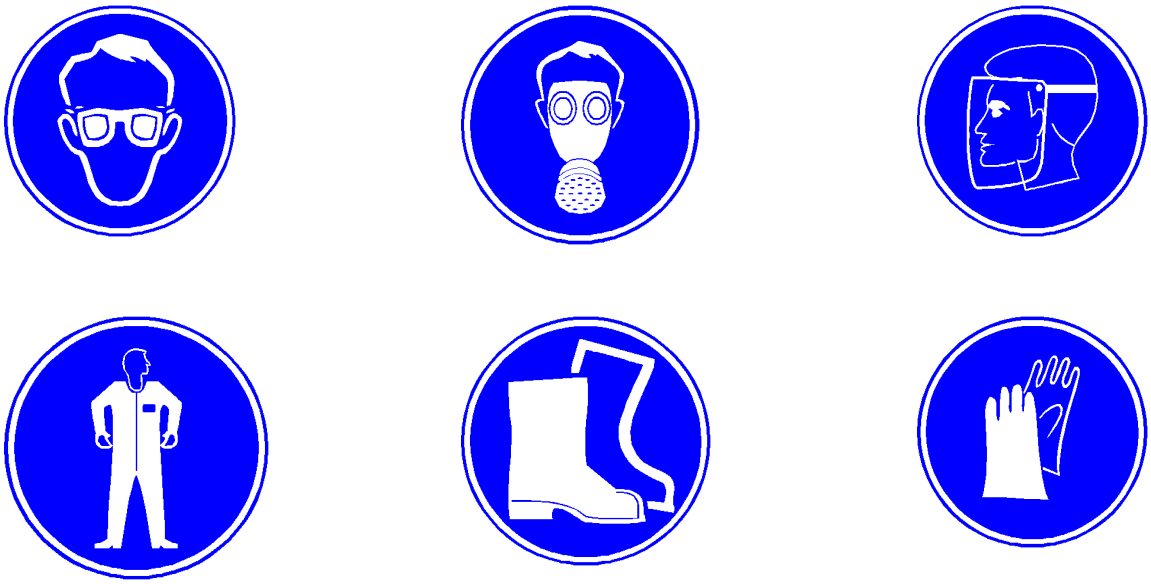
المرفق ٣

القسم ٤

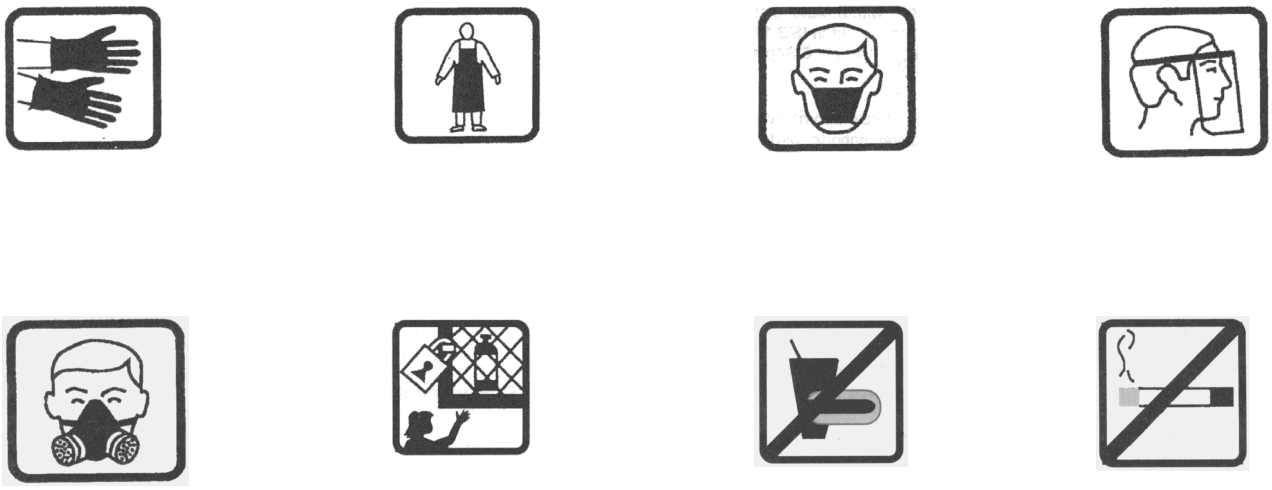
أمثلة للرسوم التخطيطية التحذيرية

م ٣-٤-١ الرسوم التخطيطية التحذيرية

من الاتحاد الأوربي (توجيه المجلس 92/58/EEC المؤرخ ٢٤ حزيران/يونيه ١٩٩٢)



من مكتب جنوب أفريقيا للمعايير (SABS 0265:1999)



Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

المرفق ٤

توجيهات لإعداد صحائف بيانات السلامة

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

المرفق ٤

توجيهات لإعداد صحائف بيانات السلامة

م ٤-١ مقدمة

م ٤-١-١ يوفر هذا المرفق توجيهات لإعداد صحائف بيانات السلامة بموجب اشتراطات النظام المنسق عالمياً لتصنيف المواد الكيميائية ووسمها. وتمثل صحائف بيانات السلامة عنصراً مهماً لتبليغ معلومات الخطورة في النظام المنسق عالمياً، حسبما هو مبين في الفصل ١-٥. ومن شأن استخدام هذه الوثيقة التوجيهية أن يعزز الامتثال للاشتراطات التي تقررها السلطة المختصة وأن يمكّن من إعداد صحيفة بيانات السلامة وفقاً للنظام المنسق عالمياً.

م ٤-١-٢ ويعتمد استخدام هذه الوثيقة التوجيهية على اشتراطات البلدان المستوردة بشأن صحيفة بيانات السلامة. ويُرجَى أن يؤدي تطبيق النظام المنسق عالمياً على النطاق العالمي في نهاية المطاف إلى وضع منسق تماماً.

م ٤-١-٣ وما لم يُذكر خلاف ذلك، فإن جميع الفصول والأقسام والجداول المشار إليها في هذا المرفق يمكن الاطلاع عليها في النص الرئيسي للنظام المنسق عالمياً.

م ٤-٢ توجيهات عامة لاستيفاء صحيفة بيانات السلامة

م ٤-٢-١ *النطاق والتطبيق*

ينبغي إعداد صحائف بيانات السلامة لجميع المواد والمخاليط التي تستوفي المعايير المنسقة بشأن الخطورة الفيزيائية أو الصحية أو البيئية بموجب النظام المنسق عالمياً ولجميع المخاليط التي تحتوي مكونات تستوفي المعايير المتعلقة بالسرطنة أو السمية التناسلية أو السمية الشاملة لأعضاء مستهدفة محددة بتركيزات تتجاوز القيم الحدية لصحيفة بيانات السلامة التي تحدد بناء على معايير تصنيف المخاليط (انظر الجدول ١-٥-١ في الفصل ١-٥). ويجوز أن تطلب السلطة المختصة أيضاً صحيفة بيانات السلامة لمخاليط لا تستوفي معايير التصنيف كمخاليط خطرة ولكنها تحتوي مكونات خطرة بتركيزات معينة (انظر الفصل ٣-٢). وقد تشترط السلطة المختصة كذلك تقديم صحائف بيانات السلامة لمواد أو مخاليط تستوفي معايير التصنيف كمواد/مخاليط خطرة لرتب/تأثيرات ليست ضمن النظام المنسق عالمياً. وتمثل صحيفة بيانات السلامة طريقة مقبولة بشكل جيد وفعالة لتقديم المعلومات، ويمكن استخدامها لتبليغ المعلومات بشأن المواد أو المخاليط التي لا تستوفي معايير التصنيف في النظام المنسق عالمياً أو لا تشملها هذه المعايير.

م ٤-٢-٢ توجيهات عامة

م ٤-٢-٢-١ على الشخص المسؤول عن كتابة صحيفة بيانات السلامة أن يراعي وجوب تبليغ الجمهور الموجهة إليه الصحيفة معلومات عن خطورة مادة أو مخلوط ما، وتقديم معلومات عن التخزين المأمون للمواد أو المخاليط، ومناولتها والتخلص من نفاياتها. وتدرج في الصحيفة معلومات عن التأثيرات الصحية المحتملة للتعرض وعن كيفية التعامل بشكل مأمون مع المادة أو المخلوط. كما أنها تتضمن معلومات عن الخطورة مستقاة من الخواص الفيزيوكيميائية أو من التأثيرات البيئية، عن استخدام تلك المواد أو المخاليط، وتخزينها، ومناولتها، وإجراءات مواجهة الطوارئ المتصلة بها. والغرض من هذه التوجيهات هو ضمان اتساق ودقة مضمون كل عنوان من العناوين الإلزامية التي يقتضيها النظام المنسق عالمياً، بحيث تمكّن صحائف بيانات السلامة مستخدمي المواد الكيميائية من اتخاذ التدابير اللازمة المتصلة بحماية الصحة، والأمان في مكان العمل، وحماية البيئة. وتكتب معلومات صحيفة بيانات السلامة بطريقة واضحة ومختصرة. ويقوم باستيفاء صحيفة بيانات السلامة شخص مختص يأخذ في اعتباره الاحتياجات المحددة لجمهور المستعملين بقدر ما تكون هذه الاحتياجات معروفة. ويكفل الأشخاص الذين يطرحون مواد ومخاليط في السوق تقديم دورات تنشيطية وتدريبية بصورة منتظمة عن إعداد صحيفة بيانات السلامة للأشخاص المختصين.

م ٤-٢-٢-٢ وينبغي لدى كتابة صحيفة بيانات السلامة أن تقدم المعلومات في شكل متسق وكامل، مع أخذ جمهور الحاضرين في مكان العمل في الحسبان بشكل دقيق. غير أنه ينبغي مراعاة إمكانية استخدام كامل الصحيفة أو جزء منها لتبليغ معلومات للعمال، والموظفين، والعاملين الصحيين ومسؤولي الأمن، ومسؤولي الطوارئ، والوكالات الحكومية ذات الصلة، وكذلك أفراد المجتمع المحلي.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

م ٤-٢-٢-٣ وينبغي أن تتوفر في لغة الصحيفة البساطة، والوضوح، والدقة، وتجنب الألفاظ الحِرَفية الخاصة والأسماء المختصرة. ولا تستخدم التعبيرات الغامضة والمضللة. كما يُوصَى بعدم استخدام تعبيرات من قبيل "يجوز أن يكون خطراً"، أو "لا توجد تأثيرات صحية"، أو "مأمون في معظم ظروف الاستعمال"، أو "غير ضار". وقد يحدث أن تكون المعلومات عن خواص معينة غير ذات أهمية أو يتعذر تقديمها من الناحية التقنية؛ فإذا كان الوضع كذلك، وجب ذكر الأسباب التي أدت إليه بشكل واضح تحت كل عنوان. فإذا ذكر أن خطراً معيناً غير موجود، وجب أن تميّز صحيفة بيانات السلامة بوضوح بين الحالات التي لا تتوفر للشخص المسؤول عن التصنيف معلومات بشأنها، والحالات التي لا تتوفر فيها سوى نتائج اختبار سلبية.

م ٤-٢-٢-٤ ويذكر تاريخ إصدار صحيفة بيانات السلامة بشكل ظاهر جداً. وتاريخ الإصدار هو التاريخ الذي تعمم فيه طبعة الصحيفة. ويحدث ذلك عادة بعد وقت قصير من استكمال إجراءات الترخيص بالصحيفة ونشرها. كما أن الصحائف المنقحة ينبغي أن تبين بوضوح تاريخ إصدارها، وكذلك رقم الطبعة ورقم التنقيح، وتاريخ الإحلال أو بيان آخر عن الطبعة الملغاة.

م ٤-٢-٣ *شكل صحيفة بيانات السلامة*

م ٤ -٢-٣-١ تقدم معلومات صحيفة بيانات السلامة باستخدام العناوين الـ ١٦ التالية بالترتيب المبينة به أدناه (انظر أيضاً ١-٥-٣-٢-١):

١- بيان الهوية؛
٢- بيان الخطورة؛
٣- التركيب/معلومات عن المكونات؛
٤- تدابير الإسعاف الأولي؛
٥- تدابير مكافحة الحريق؛
٦- تدابير مواجهة التسرب العارض؛
٧- المناولة والتخزين؛
٨- ضوابط التعرض/الحماية الشخصية؛
٩- الخواص الفيزيائية والكيميائية؛
١٠- الاستقرار الكيميائي والقابلية للتفاعل؛
١١- المعلومات السمية؛
١٢- المعلومات الإيكولوجية؛
١٣- الاعتبارات المتعلقة بالتخلص من النفايات؛
١٤- المعلومات المتعلقة بالنقل؛
١٥- المعلومات التنظيمية؛
١٦- معلومات أخرى

م ٤-٢-٣-٢ وصحيفة بيانات السلامة ليست وثيقة ذات طول ثابت. وينبغي أن يتناسب طول الوثيقة مع خطر المادة والمعلومات المتاحة.

م ٤-٢-٣-٣ ويتعين ترقيم جميع صفحات الصحيفة ووضع مؤشر ما لبيان انتهاء الصحيفة. (مثل، "الصفحة ١ من ٣"). وكبديل لذلك، ترقّم كل صفحة ويبين ما إذا كانت هناك صفحة تالية (كأن يذكر "تابع في الصفحة التالية" أو "نهاية صحيفة بيانات السلامة").

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

م ٤-٢-٤ محتويات صحيفة بيانات السلامة

م ٤-٢-٤-١ يمكن الاطلاع على المعلومات العامة بشأن محتوى الصحيفة في ١-٥-٣-٣. وترد أدناه المعلومات التي تصطبغ بصبغة عملية أكبر.

م ٤-٢-٤-٢ وتدرج كحد أدنى في الصحيفة المعلومات المبينة في القسم م ٤-٣ بهذا المرفق تحت العناوين ذات الصلة حيثما تكون المعلومات منطبقة ومتاحة[1]. وفي حالة عدم توفر المعلومات أو إذا لم تكن كاملة، يذكر ذلك بوضوح. وينبغي ألا تتضمن الصحيفة أية فراغات.

م ٤-٢-٤-٣ وتتضمن الصحيفة، بالإضافة إلى ذلك، ملخصاً موجزاً/نتائج للبيانات المقدمة، مما يجعل من السهل، حتى على غير الخبراء في الميدان، تحديد جميع أوجه خطورة المواد/المخاليط الخطرة.

م ٤ -٢-٤-٤ يوصى بعدم استخدام المختصرات في الصحيفة لأنها قد تؤدي إلى الخلط أو تعذر الفهم.

م ٤-٢-٥ المتطلبات من المعلومات الأخرى

م ٤-٢-٥-١ هناك متطلبات أخرى من المعلومات اللازمة لإعداد صحيفة بيانات السلامة. وترد المتطلبات الدنيا من المعلومات في م ٤-٣.

م ٤-٢-٥-٢ وقد تتضمن الصحيفة "معلومات إضافية" بالإضافة إلى المعلومات الدنيا المقتضاة (انظر م ٤-٢-٤-٢). وحيثما تكون هناك مادة توجد بشأنها معلومات إضافية ذات صلة ومتاحة عن طبيعتها و/أو استخدامها، ينبغي أن تدرج هذه المعلومات في الصحيفة. (انظر م ٤-٣-١٦ للاطلاع على مزيد من المشورة بشأن المتطلبات من المعلومات الإضافية).

م ٤-٢-٦ الوحدات

يعبّر عن الأعداد والكميات بالوحدات المناسبة للمنطقة التي تورّد إليها المنتجات. وينبغي عموماً استخدام النظام الدولي للوحدات (SI).

م ٤-٣ المتطلبات من المعلومات اللازمة لإعداد صحيفة بيانات السلامة

يبين هذا القسم متطلبات النظام المنسق عالمياً من المعلومات لإعداد صحائف بيانات السلامة. ويجوز للسلطة المختصة طلب بيانات إضافية.

م ٤-٣-١ القسم ١: بيان الهوية

يبين اسم المادة أو المخلوط، ويذكر في هذا القسم اسم المورّد، والاستخدامات الموصّى بها، ومعلومات تفصيلية عن وسائل الاتصال بالمورّد، بما في ذلك وسيلة الاتصال في حالات الطوارئ.

م ٤-٣-١-١ بيان تعريف المنَتج طبقاً للنظام المنسق عالمياً

ينبغي أن تكون هوية المادة أو المخلوط (بيان تعريف المنتج طبقاً للنظام المنسق عالمياً) مطابقة تماماً للبيان المكتوب على بطاقة الوسم. وفي حالة استخدام صحيفة عامة واحدة لتغطية عدة أشكال مختلفة اختلافاً قليلاً من مادة أو مخلوط، تذكر جميع الأسماء والاختلافات في الصحيفة أو تُحدد الصحيفة بوضوح نطاق المواد المشمولة.

م ٤-٣-١-٢ وسائل التعريف الأخرى

بالإضافة إلى بيان تعريف المنتج طبقاً للنظام المنسق عالمياً، أو كبديل له، يمكن تعريف المادة أو المخلوط بأسماء بديلة، أو أرقام أو رموز للمنتجات تقررها الشركة المنتجة. وتُذكر الأسماء الأخرى أو المرادفات التي تُوسم بها المادة أو المخلوط، أو أسماؤها الشائعة التي تعرّف بها عند الانطباق.

---

(١) *تعني "منطبقة" أن تكون المعلومات منطبقة على المنَتج المحدد الذي تغطيه الصحيفة. وتعني "متاحة" أن تكون المعلومات متاحة للمورِّد أو الجهة التي تعد الصحيفة.*

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

م ٤ -٣-١-٣ *الاستخدام الموصى به للمادة الكيميائية وقيود الاستخدام*

يذكر الاستخدام الموصى به أو المقصود للمادة أو المخلوط، بما في ذلك وصف موجز للتأثير الذي تحدثه فعلياً، مثل مثبط للهب أو مضاد للأكسدة، وما إلى ذلك. وتذكر القيود على الاستخدام كلما أمكن، بما في ذلك توصيات المورّد غير الملزمة بالضرورة.

م ٤-٣-١-٤ *تفاصيل بيانات المورّد*

يدرج في صحيفة بيانات السلامة اسم المورّد، وعنوانه كاملاً، ورقم هاتفه (أرقام هواتفه).

م ٤-٣-١-٥ *رقم هاتف الطوارئ*

تدرج في جميع صحائف بيانات السلامة إشارات إلى خدمات الاستعلام في حالات الطوارئ. وفي حالة انطباق أي قيود على استخدام هذه الخدمات قبل ساعات العمل (من قبيل من يوم الاثنين إلى يوم الجمعة، الساعة ٨/٠٠ - ١٨/٠٠، أو ٢٤ ساعة) أو الحدود المفروضة لأنواع معينة من المعلومات (مثل الطوارئ الطبية، أو طوارئ النقل)، فإن هذه البيانات تذكر بوضوح.

م ٤-٣-٢ القسم ٢: تحديد الخطورة

يبين هذا القسم أوجه خطورة المادة أو المخلوط ومعلومات التحذير المناسبة (كلمة التنبيه، بيان (بيانات) الخطورة والبيان التحذيري (البيانات التحذيرية)) المرتبطة بتلك الخطورة. وينبغي أن يتضمن القسم ملخصاً موجزاً/نتائج للبيانات المقدمة حسبما هو مبين في م ٤-٢-٤-٣.

م ٤-٣-٢-١ *تصنيف المادة أو المخلوط*

م ٤-٣-٢-١-١ يبين هذا القسم الفرعي تصنيف المادة أو المخلوط من حيث الخطورة.

م ٤-٣-٢-١-٢ وفي حالة تصنيف مادة أو مخلوط وفقاً للجزء ٢ و/أو ٣ و/أو ٤ من النظام المنسق عالمياً، يُبلغ بصفة عامة عن التصنيف بذكر رتبة الخطورة وفئتها الفرعية المناسبة لبيان الخطورة (على سبيل المثال، سائل لهوب، الفئة ١، وأكّال الجلد، الفئة ١ ألف). غير أنه في حالة وجود تمييز داخل رتبة خطورة معينة ينتج عنه بيانات خطورة متفردة، فينبغي أيضاً أن يُراعى تصنيف ذلك التمييز. على سبيل المثال، يميز سبيل التعرض بين تصنيف السمية الحادة على النحو التالي: السمية الفموية الحادة من الفئة ١، والسمية الجلدية الحادة من الفئة ١، وسمية الاستنشاق الحادة من الفئة ١. فإذا صنفت مادة أو مخلوط في أكثر من فئة في رتبة خطورة تتضمن تمييزاً، ينبغي الإبلاغ عن جميع التصنيفات.

م ٤-٣-٢-٢ *عناصر بطاقة الوسم في النظام المنسق عالمياً، بما في ذلك البيانات التحذيرية*

م ٤-٣-٢-٢-١ تذكر على أساس التصنيف عناصر الوسم المناسبة: كلمة (كلمات) التنبيه، بيان الخطورة (بيانات الخطورة)، البيان التحذيري (البيانات التحذيرية).

م ٤-٣-٢-٢-٢ ويمكن أن توضع رسوم تخطيطية (أو رموز للخطورة) في صورة شكل تخطيطي للرموز باللونين الأسود والأبيض أو اسم الرمز، مثل "لهب"، "جمجمة فوق عظمين متقاطعين".

م ٤-٣-٢-٣ *أوجه الخطورة الأخرى التي لا تؤدي إلى تصنيف*

تقدم معلومات عن أوجه الخطورة الأخرى التي لا يترتب عليها تصنيف لكنها قد تسهم في الخطورة الكلية للمادة، مثل تكون ملوثات للهواء أثناء التقسية أو المعالجة، أو الخطورة المرتبطة بانفجار الأغبرة، أو الاختناق، أو التجمد، أو التأثيرات البيئية من قبيل الخطورة على الكائنات الحية الدقيقة في التربة.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

م ٤-٣-٣ القسم ٣: التركيب/المعلومات عن المكونات

تذكر في هذا القسم مكون (مكونات) المنتج. ويتضمن ذلك الشوائب الموجودة فيه، ومضافات التثبيت التي تكون هي نفسها مصنّفة وتسهم في تصنيف المادة. ويمكن استخدام هذا القسم أيضاً لتقديم معلومات عن المواد المركبة.

ملاحظة: *فيما يتعلق بالمعلومات عن المكونات، تكون لقواعد المعلومات التجارية السرية (CBI) التي تقررها السلطة المختصة أسبقية على القواعد المتعلقة ببيان هوية المنتَج. ويذكر عند الاقتضاء أنه أسقطت المعلومات السرية المتعلقة بالتركيب.*

م ٤-٣-٣-١ *المواد*

م ٤-٣-٣-١-١ *اسم المادة الكيميائي*

تقدم هوية المادة باسمها الكيميائي الشائع. ويمكن أن يكون اسم المادة الكيميائي مطابقاً لبيان اسم المنتَج وفقاً للنظام المنسق عالمياً.

ملاحظة: *قد يكون "الاسم الكيميائي الشائع"، مثلاً، هو اسم المادة بحسب دائرة المستخلصات الكيميائية (CAS) أو الاسم بحسب الاتحاد الدولي للكيمياء البحتة والتطبيقية (IUPAC)، تبعاً للحالة.*

م ٤-٣-٣-١-٢ *الاسم الشائع (الأسماء الشائعة) للمادة ومرادفه (مرادفاتها)*

تبين الأسماء الشائعة للمادة ومرادفاتها حيثما يكون مناسباً.

م ٤-٣-٣-١-٣ *رقم المادة في دائرة المستخلصات الكيميائية (CAS) وغيرها من الأسماء الفريدة المميزة لها*

يوفّر رقم التسجيل في دائرة المستخلصات الكيميائية تعريفاً فريداً للمادة الكيميائية وينبغي ذكره إذا كان متاحاً. ويمكن إضافة تعاريف فريدة أخرى خاصة ببلد أو إقليم معين، من قبيل رقم التسجيل في الجماعة الأوروبية (EC).

م ٤-٣-٣-١-٤ *الشوائب ومضافات التثبيت التي تكون هي نفسها مصنفة وتسهم في تصنيف المادة*

تذكر أية شوائب و/أو مضافات تثبيت تكون هي نفسها مصنفة وتسهم في تصنيف المادة.

م ٤-٣-٣-٢ *المخاليط*

م ٤-٣-٣-٢-١ يذكر في حالة المخلوط الاسم الكيميائي، ورقم التعريف (في إطار مقاصد م ٤-٣-٣-١-٣) وتركيز أو نطاقات تركيز جميع المكونات الخطرة التي تمثل خطراً على الصحة أو البيئة في إطار مقاصد النظام المنسق عالمياً، والتي تكون موجودة بتركيز أعلى من قِيمها الحدية. وقد يختار الصانع أو المورّد أن يذكر جميع المكونات، بما فيها المكونات غير الخطرة.

م ٤-٣-٣-٢-٢ توصف تركيزات مكونات المخلوط على النحو التالي:

(أ) النسب المئوية الوزنية أو الحجمية الدقيقة بالترتيب التنازلي؛ أو

(ب) نطاقات النسب المئوية الوزنية أو الحجمية بالترتيب التنازلي إذا كانت هذه النطاقات مقبولة من السلطة الوطنية المختصة المناسبة.

م ٤-٣-٣-٢-٣ عند استخدام نطاقات النسب، ينبغي أن تصف التأثيرات الصحية والبيئية الخطرة التأثيرات التي يحدثها أعلى تركيز لكل مكون، إذا كانت تأثيرات المخلوط ككل غير متاحة.

ملاحظة: *يشير تعبير "نطاق النسب" إلى نطاق التركيز أو نطاق النسبة المئوية للمكون في المخلوط.*

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

م ٤-٣-٤ القسم ٤: تدابير الإسعاف الأولي

يصف هذا القسم الرعاية المبدئية التي يمكن أن يقدمها شخص غير مدرّب بدون استخدام أجهزة متطورة وبدون انتقاء واسع بين طرق المعالجة المتاحة. وفي حالة ضرورة تقديم رعاية طبية متخصصة، تذكر التعليمات ذلك، بما في ذلك درجة الاستعجال المطلوبة. وقد يكون من المفيد تقديم معلومات عن التأثيرات الفورية، وفقاً لسبيل التعرض، وبيان المعالجة المطلوبة فوراً، يليها التأثيرات المتأخرة المحتملة مع بيان الرعاية الطبية الخاصة اللازمة.

م ٤-٣-٤-١ *وصف تدابير الإسعاف الأولي اللازمة*

م ٤-٣-٤-١-١ تكتب تعليمات الإسعاف الأولي وفقاً لكل سبيل تعرض ذي صلة. وتستخدم عناوين فرعية لبيان الإجراءات المطلوبة لكل سبيل تعرض (مثل الاستنشاق، وتعرض الجلد والعينين والابتلاع). وتوصف الأعراض الفورية والمتأخرة المتوقعة.

م ٤-٣-٤-١-٢ تقدم مشورة عما:

(أ) إذا كان يلزم تقديم رعاية طبية فورية وإذا كان يتوقع حدوث تأثيرات متأخرة بعد التعرض؛

(ب) إذا كان يُوصَى بنقل الشخص المعرّض من المنطقة إلى الهواء الطلق؛

(ج) إذا كان يوصى بنزع ومعالجة ملابس الشخص وحذائه؛

(د) إذا كان يوصى بمعدات للحماية الشخصية للقائمين بالإسعاف الأولي.

م ٤-٣-٤-٢ *أهم الأعراض/التأثيرات، الحادة والمتأخرة*

تقدم معلومات عن أهم الأعراض/التأثيرات، الحادة والمتأخرة، الناجمة عن التعرض.

م ٤-٣-٤-٣ *بيان الرعاية الطبية الفورية والمعالجة الخاصة إذا اقتضى الأمر*

تقدم حيثما يلزم معلومات عن الاختبارات السريرية والمراقبة الطبية للتأثيرات المتأخرة، وتفاصيل محددة عن الترياقات (حيثما تكون معلومة) وموانع الاستعمال.

م ٤-٣-٥ القسم ٥: تدابير مكافحة الحريق

يغطي هذا القسم متطلبات مكافحة الحريق الذي تسببه المادة أو المخلوط أو يشب قريباً منها.

م ٤-٣-٥-١ *وسائل الإطفاء المناسبة*

تقدم معلومات عن النوع المناسب من وسائل الإطفاء. كما يذكر ما إذا كانت أي وسائل للإطفاء غير مناسبة لوضع بعينه ينطبق على المادة أو المخلوط.

م ٤-٣-٥-٢ *الخطورة المحددة التي تنشأ عن المادة الكيميائية*

تقدم المشورة بشأن الخطورة المحددة التي قد تنشأ من المادة الكيميائية، من قبيل نواتج الاحتراق الخطرة التي تتكون عند احتراق المادة أو المخلوط. وعلى سبيل المثال:

(أ) "قد تنتج أدخنة سامة من أول أكسيد الكربون إذا احترقت"؛ أو

(ب) "تنتج أكاسيد الكبريت والنتروجين عند الاحتراق".

م ٤-٣-٥-٣ *أنشطة الحماية الخاصة لعمال الإطفاء*

م ٤-٣-٥-٣-١ تقدم المشورة بشأن أي نشاط حماية يُتخذ أثناء مكافحة الحريق. على سبيل المثال "يحافظ على برودة الأوعية برشها بالماء".

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

م ٤-٣-٦ القسم ٦: تدابير مواجهة التسرب العارض

يوصي هذا القسم بالاستجابة المناسبة لمواجهة حالات الانسكاب والتسرب أو حالات التدفق وذلك بهدف منع أو تقليل التأثيرات الضارة في الأشخاص والممتلكات والبيئة. وينبغي التمييز بين الاستجابات للانسكابات الكبيرة والصغيرة حيث يكون لحجم المادة المنسكبة تأثير كبير على مستوى الخطر. ويمكن أن تبين إجراءات الاحتواء واستعادة الوضع الأصلي أن الأمر يتطلب ممارسات مختلفة.

م ٤-٣-٦-١ *الاحتياطات الشخصية ومعدات الحماية وإجراءات الطوارئ*

م ٤-٣-٦-١-١ *لغير العاملين في مواجهة حالات الطوارئ*

تقدم المشورة بشأن حالات الانسكاب والتدفق العارض للمادة أو المخلوط كما يلي:

(أ) ارتداء معدات الحماية المناسبة (وتشمل معدات الحماية الشخصية، انظر القسم ٨ من صحيفة بيانات السلامة) لمنع أي تلوث للجلد والعينين والملابس الشخصية؛

(ب) إبعاد مصادر الإشعال وتوفير تهوية كافية؛ و

(ج) تدابير الطوارئ مثل ضرورة إخلاء منطقة الخطر أو استشارة خبير.

م ٤-٣-٦-١-٢ *للعاملين في مواجهة حالات الطوارئ*

تقدم المشورة بشأن النسيج المناسب لملابس الحماية الشخصية (على سبيل المثال: "المناسب بوتيلين؛ غير المناسب: البولي فينيل").

م ٤-٣-٦-٢ *الاحتياطات البيئية*

تقدم المشورة المناسبة بشأن أي احتياطات بيئية تتصل بالحالات العارضة لانسكاب المادة أو المخلوط وحالات التدفق العارض، مثل الابتعاد عن شبكات الصرف والمياه السطحية والجوفية.

م ٤-٣-٦-٣ *طرائق ومواد الاحتواء والتنظيف*

م ٤-٣-٦-٣-١ تقدم المشورة المناسبة بشأن كيفية احتواء حالات الانسكاب وتنظيفها. ويمكن أن تتضمن تقنيات الاحتواء المناسبة ما يلي:

(أ) توفير خزان لاستيعاب المواد المنسكبة[٢]، تغطية قنوات الصرف؛ و

(ب) توفير غطاء أو وقاء[٣].

م ٤-٣-٦-٣-٢ يمكن أن تتضمن تدابير التنظيف ما يلي:

(أ) تقنيات معادَلة المواد؛

(ب) تقنيات إزالة التلوث؛

(ج) المواد الماصة للمادة المنسكبة؛

(د) تقنيات التنظيف؛

(هـ) تقنيات التفريغ؛ و

---

(٢) ***خزان الاستيعاب*** *- تُوفّر مرافق لتجميع السوائل يمكن، في حالة أي تسرب أو انسكاب من الخزانات أو توصيلات الأنابيب، أن تمتص وتستوعب ما يفيض عن حجم السوائل الموجودة، يكون بمثابة سد عازل مثلاً. وينبغي أن تُصرِّف مناطق الاستيعاب محتوياتها في خزان استيعاب يحتوي مرافق فصل الماء/الزيت.*

(٣) *أي توفير غطاء أو وسيلة وقاية (على سبيل المثال، وسيلة لمنع التلف أو الانسكاب).*

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

(و) توفير المعدات اللازمة للاحتواء/التنظيف (وتشمل استخدام أدوات ومعدات لا تُصدر شرراً حيثما ينطبق ذلك).

م ٤-٣-٦-٣-٣ تعرض أي قضايا أخرى تتعلق بعمليات الانسكاب والتدفق. وعلى سبيل المثال، إدراج مشورة بشأن تقنيات الاحتواء أو التنظيف المناسبة.

م ٤-٣-٧ القسم ٧: المناولة والتخزين

يقدم هذا القسم توجيهات لممارسات المناولة المأمونة التي تقلل الخطورة المحتملة للمادة أو المخلوط على الأشخاص والممتلكات والبيئة. ويلزم التأكيد على الاحتياطات المناسبة للاستخدام المقصود والخواص التي تنفرد بها المادة أو المخلوط.

م ٤-٣-٧-١ *احتياطات للمناولة المأمونة*

م ٤-٣-٧-١-١ تُقدَّم المشورة التي:

(أ) تتيح المناولة المأمونة للمادة أو المخلوط؛

(ب) تمنع مناولة المواد والمخاليط غير المتوافقة؛

(ج) تقلل إلى الحد الأدنى تسرّب المادة أو المخلوط إلى البيئة.

م ٤-٣-٧-١-٢ ومن الممارسات الجيدة تقديم المشورة بشأن القواعد الصحية العامة. على سبيل المثال:

(أ) "ممنوع تناول الطعام والشُرب والتدخين في مناطق العمل"؛

(ب) "تُغسل الأيدي بعد الاستخدام"؛ و

(ج) "تخلع الملابس ومعدات الحماية الملوثة قبل دخول أماكن تناول الطعام".

م ٤-٣-٧-٢ *متطلبات التخزين المأمون، بما في ذلك ما يتعلق بحالات عدم التوافق*

ينبغي التأكد من أن المشورة المقدمة تتسق مع الخواص الفيزيائية والكيميائية للمادة أو المخلوط في القسم ٩ (الخواص الفيزيائية والكيميائية) في صحيفة بيانات السلامة. وتقدم المشورة، إذا كان ذلك ذي صلة، بشأن اشتراطات التخزين الخاصة، بما في ذلك:

(أ) كيفية تجنب ما يلي:

'١' الأجواء التي تساعد على حدوث انفجار؛

'٢' الظروف التي تساعد على التأكل؛

'٣' الخطورة المرتبطة بالقابلية للاشتعال؛

'٤' المواد والمخاليط غير المتوافقة؛

'٥' الظروف المساعدة على البخر؛ و

'٦' مصادر الإشعال المحتملة (بما في ذلك المعدات الكهربائية).

(ب) كيفية ضبط التأثيرات التالية:

'١' الظروف الجوية؛

'٢' الضغط العادي؛

'٣' درجة الحرارة؛

'٤' أشعة الشمس؛

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

'٥' الرطوبة؛ و

'٦' الاهتزاز.

(ج) كيفية المحافظة على سلامة المادة أو المخلوط باستخدام ما يلي:

'١' عوامل التثبيت؛ و

'٢' مضادات الأكسدة.

(د) أنواع أخرى من المشورة تشمل ما يلي:

'١' متطلبات التهوية؛

'٢' التصميمات الخاصة لغرف/أوعية التخزين؛

'٣' الكميات الحدية في ظروف التخزين (إذا كانت ذات صلة)؛ و

'٤' التوافق مع مواد صنع العبوات.

م ٤-٣-٨ القسم ٨: مراقبة التعرض/الحماية الشخصية

في إطار هذه التوجيهات، يشير مصطلح "حد (حدود) التعرض المهني" إلى الحدود في هواء مكان العمل أو قيم الحدود البيولوجية. وبالإضافة إلى ذلك، فإنه لأغراض هذه الوثيقة، يعني مصطلح "مراقبة التعرض" النطاق الكامل للتدابير الخاصة للحماية والوقاية التي تُتخذ أثناء الاستخدام بهدف تقليل تعرض العاملين والبيئة إلى الحد الأدنى. وتُدرج في هذا القسم تدابير المراقبة الهندسية اللازمة لتقليل التعرض للمادة أو المخلوط، والأخطار المرتبطة بمصادر الخطورة.

م ٤-٣-٨-١ *بارامترات المراقبة*

م ٤-٣-٨-١-١ تذكر، حيثما يتاح ذلك، حدود التعرض المهني (الحدود في هواء مكان العمل أو قِيَم الحدود البيولوجية) بما في ذلك أية ملاحظات خاصة بالمادة وبكل من مكونات المخلوط. وفي حالة تكوّن ملوثات للهواء عند الاستخدام المقصود للمادة أو المخلوط، فإنه تذكر أيضاً حدود التعرض المهني المتاحة. وإذا عُيّن حدّاً للتعرض المهني في البلد أو المنطقة التي تقدم فيها صحائف بيانات السلامة، فإنه ينبغي أدراج ذلك. ويذكر في الصحيفة المصدر الذي أخذ منه حدّ التعرض المهني. وعند ذكر حدود للتعرض المهني يستخدم الاسم الكيميائي للمادة حسبما هو مبين في القسم ٣ (التركيب/معلومات عن المكونات) في صحيفة بيانات السلامة.

م ٤-٣-٨-١-٢ وحيثما يكون ذلك متاحاً، تذكر القيم الحدية البيولوجية، بما في ذلك الملاحظات التي تخص المادة وكلاً من مكونات المخلوط. وحيثما أمكن، ينبغي أن تكون القيمة الحدية البيولوجية ذات صلة بالبلدان أو المناطق التي تقدم فيها صحيفة بيانات السلامة. وينبغي أن يبين في الصحيفة مصدر قيمة الحدود البيولوجية. ويستخدم لدى بيان القيم الحدية البيولوجية الاسم الكيميائي للمادة حسبما هو مبين في القسم ٣ في صحيفة بيانات السلامة.

م ٤-٣-٨-١-٣ وحيثما يوصى باتباع نهج تجميع لتأمين الحماية فيما يتعلق باستخدامات محددة، تقدم تعليمات كافية لإدارة الأخطار بشكل فعال. ويذكر سياق التوصية وحدودها بوضوح فيما يتعلق بهذه الطريقة تحديداً.

م ٤-٣-٨-٢ *المراقبة الهندسية المناسبة*

ينبغي أن يتسق تحديد أشكال المراقبة الهندسية المناسبة حسب الأساليب المتوخاة لاستخدام المادة أو المخلوط، وينبغي تقديم معلومات كافية للتمكين من تقدير الخطر بصورة سليمة. ويذكر متى يلزم تطبيق الضوابط الهندسية الخاصة، ويبين كل نوع منها بالتحديد، وتتضمن الأمثلة ما يلي:

(أ) "يجب المحافظة على التركيزات في الهواء دون معايير التعرض المهني"، باستخدام الضوابط الهندسية إذا لزم ذلك؛

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

(ب) "تستخدم مراوح الشفط الموضعية للتهوية عندما ..."؛

(ج) "لا يستخدم إلا في نظام مغلق"؛

(د) "لا يستخدم إلا في غرفة أو مقصورة لرش الطلاء"؛

(هـ) "تستخدم المناولة الميكانيكية لتقليل التلامس البشري مع المواد"؛ أو

(و) "تستخدم أساليب معالجة الغبار المتفجر".

وتكون المعلومات المقدمة هنا مكملة للمعلومات المبينة في القسم ٧ - *المناولة والتخزين في صحيفة بيانات السلامة*.

م ٤-٣-٨-٣ *تدابير الحماية الفردية، مثل معدات الحماية الشخصية*

م ٤-٣-٨-٣-١ وفقاً لممارسات الصحة المهنية الجيدة، تستخدم معدات الحماية الشخصية بالترافق مع غيرها من تدابير المراقبة الأخرى، بما فيها المراقبة الهندسية، والتهوية، والعزل. انظر أيضاً الفصل ٥ (تدابير مكافحة الحريق) في صحيفة بيانات السلامة للاطلاع على نصائح محددة بشأن معدات الحماية الشخصية في حالات الحريق/الحماية الكيميائية.

م ٤-٣-٨-٣-٢ تحدد معدات الحماية الشخصية اللازمة لتقليل احتمالات المرض أو الأذى بسبب التعرض لمادة أو مخلوط، بما في ذلك:

(أ) حماية للعينين/للوجه: يحدد نوع وقاء العينين و/أو وقاء الوجه المطلوب، على أساس خطر المادة أو المخلوط واحتمال التلامس؛

(ب) حماية الجلد: تحدد معدات الحماية التي تلبس (مثل نوع القفازات، والأحذية ذات الرقبة، والملابس) على أساس الخطورة المرتبطة بالمادة أو المخلوط واحتمال التلامس؛

(ج) حماية المسالك التنفسية: تحدد الأنواع المناسبة للحماية التنفسية على أساس الخطر واحتمال التعرض، بما في ذلك أجهزة التنفس المنقّية للهواء، وعنصر التنقية الصحيح (خرطوشة أو مرشّح) أو جهاز تنفس؛

(د) الخطورة الحرارية: لدى تحديد معدات الحماية التي تلبس في حالة المواد التي تمثل خطراً حرارياً، ينبغي أن يولى اهتمام خاص لتركيب معدات الحماية الشخصية.

م ٤-٣-٨-٣-٣ قد توجد اشتراطات خاصة للقفازات أو ملابس الحماية الأخرى لمنع تعرض الجلد والعينين أو الرئتين. ويُذكر هذا النوع من معدات الحماية الشخصية حيثما يكون ذا صلة. على سبيل المثال "قفازات من البولي فنيل"، أو "قفازات من مطاط النتريل"، وسمك مادة القفاز، ومدة الحماية التي يكفلها. وقد تطبق اشتراطات خاصة على أجهزة التنفس.

م ٤-٣-٩ القسم ٩: الخصائص الفيزيائية والكيميائية

م ٤-٣-٩-١ تُدرج في هذا القسم (إذا أمكن) البيانات التجريبية للمادة أو المخلوط.

م ٤-٣-٩-٢ في حالة المخلوط، ينبغي أن توضح البيانات المكوّن الذي تنطبق عليه هذه البيانات، ما لم ينطبق البيان على المخلوط ككل. وينبغي أن تنطبق البيانات المذكورة في هذا القسم الفرعي على المادة أو المخلوط.

م ٤-٣-٩-٣ تذكر الخواص التالية بوضوح وتحدد وحدات القياس المناسبة و/أو الشروط المرجعية إذا لزم ذلك. وتذكر أيضاً طريقة التقدير إذا كان ذلك مفيداً لتفسير القيمة الرقمية (كما هو الحال في نقطة الوميض، البوتقة المغطاة/البوتقة المكشوفة):

(أ) المظهر (الحالة الفيزيائية، اللون، وما إلى ذلك.)؛

(ب) الرائحة؛

(ج) عتبة الرائحة؛

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

(د) الأس الهدروجيني؛

(هـ) نقطة الانصهار/نقطة التجمد؛

(و) نقطة بدء الغليان/نطاق الغليان؛

(ز) نقطة الوميض؛

(ح) معدل التبخر؛

(ط) القابلية للاشتعال (مادة صلبة، غاز)؛

(ي) الحدود العليا/الدنيا للقابلية للاشتعال أو الانفجار؛

(ك) الضغط البخاري؛

(ل) الكثافة البخارية؛

(م) الكثافة النسبية؛

(ن) قابلية الذوبان (حالات قابلية الذبان)؛

(س) معامل التوزّع (ع - أوكتانول/ماء)؛

(ع) درجة حرارة الاشتعال الذاتي؛

(ف) درجة حرارة التحلل؛

(ص) اللزوجة.

وإذا كانت هناك خصائص معينة غير منطبقة أو غير متاحة، فإنه ينبغي ذكرها أيضاً في صحيفة بيانات السلامة مع بيان أنها غير منطبقة أو غير متاحة.

وبالإضافة إلى الخصائص المبينة أعلاه، قد تدرج أيضاً بارامترات فيزيائية أو كيميائية أخرى في هذا القسم من الصحيفة.

م ٤-٣-١٠ القسم ١٠: الاستقرار الكيميائي والقابلية للتفاعل

م ٤-٣-١٠-١ *القابلية للتفاعل*

م ٤-٣-١٠-١-١ توصف في هذا القسم خطورة قابلية المادة أو المخلوط للتفاعل. وتقدم بيانات الاختبارات المحددة للمادة أو المخلوط ككل حيثما تكون متاحة. غير أنه يمكن أن توضع المعلومات أيضاً على أساس بيانات عامة تتعلق بالرتبة أو العائلة التي تنتمي إليها المادة الكيميائية إذا كانت هذه البيانات تمثل بقدر كاف الخطر المتوقع للمادة أو المخلوط.

م ٤-٣-١٠-١-٢ وفي حالة عدم توفر بيانات للمخاليط، ينبغي أن تقدم بيانات المكونات. ولدى تعيين عدم التوافق تؤخذ في الاعتبار المواد، والأوعية التي تحتويها، والملوثات التي ربما تكون المواد قد تعرضت لها أثناء النقل والتخزين والاستخدام.

م ٤-٣-١٠-٢ *الاستقرار الكيميائي*

يذكر ما إذا كانت المواد أو المخاليط مستقرة أو غير مستقرة في الظروف العادية لدرجة الحرارة والضغط والظروف المتوقعة أثناء التخزين والمناولة. وتذكر أية مثبّتات تستخدم أو يجوز استخدامها للمحافظة على المنتَج. وتبين أهمية أي تغيير في المظهر الفيزيائي للمنتَج بالنسبة لأمانه.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

م ٤-٣-١٠-٣ *إمكانية التفاعلات الخطرة*

يبين، إذا كان ذا صلة، ما إذا كانت المواد أو المخاليط تتفاعل أو تتبلمر، مع تكوين ضغط مفرط أو حرارة مفرطة، أو توليد ظروف خطرة أخرى. وتوصف الظروف التي قد تحدث فيها التفاعلات الخطرة.

م ٤-٣-١٠-٤ *الظروف التي ينبغي تجنبها*

تذكر الظروف التي قد تؤدي إلى توليد وضع خطر، من قبيل الحرارة، أو الضغط، أو الصدم، أو تفريغ الكهرباء الإستاتية، أو الاهتزازات، أو الضغوط الفيزيائية الأخرى.

م ٤-٣-١٠-٥ *المواد غير المتوافقة*

تذكر رتب المواد الكيميائية أو المواد الأخرى المحددة التي يمكن أن تتفاعل معها المادة أو المخلوط مما ينشأ عنه وضع خطر (مثل الانفجار، أو انطلاق مواد سمية أو لهوبة، أو انبعاث حرارة مفرطة).

م ٤-٣-١٠-٦ *نواتج التحلل الخطرة*

تذكر نواتج التحلل الخطرة المعروفة والمتوقعة التي تتكون نتيجة للاستخدام أو التخزين أو التسخين. وتدرج نواتج الاحتراق الخطرة في القسم ٥ (تدابير مكافحة الحريق) في صحيفة بيانات السلامة.

م ٤-٣-١١ القسم ١١: المعلومات السمية

م ٤-٣-١١-١ يَستَخدم هذا القسم بالدرجة الأولى المهنيون الطبيون وأخصائيو الصحة المهنية والأمان والسموميات. ويقدم وصف موجز ولكنه كامل ومفهوم لمختلف التأثيرات السمية (الصحية)، والبيانات المتاحة التي تستخدم لتعيين هذه التأثيرات. وبموجب النظام المنسق عالمياً، تشمل أوجه الخطورة ذات الصلة التي ينبغي تقديم بيانات عنها ما يلي:

(أ) السمية الحادة؛

(ب) تأكل/تهيج الجلد؛

(ج) تلف/تهيج العين الشديد؛

(د) التحسس التنفسي أو الجلدي؛

(هـ) إطفار الخلايا الجنسية؛

(و) السرطنة؛

(ز) السمية التناسلية؛

(ح) السمية الشاملة لأعضاء مستهدفة محددة - تعرض مفرد؛

(ط) السمية الشاملة لأعضاء مستهدفة محددة - تعرض متكرر؛ و

(ي) خطر الشّفط.

وفي حالة عدم توفر بيانات عن أي من أوجه الخطورة هذه، يظل من الواجب ذِكرها في صحيفة بيانات السلامة مع ذكر أن بياناتها غير متاحة.

م ٤-٣-١١-٢ وينبغي أن تنطبق البيانات المدرجة في هذا القسم الفرعي على الشكل الذي تستخدم فيه المادة أو المخلوط. وينبغي أن تصف البيانات السمية المخلوط. وفي حالة عدم توفر تلك المعلومات، يذكر تصنيف مكونات المخلوط الخطرة بموجب النظام المنسق عالمياً والخواص السمية لهذه المكونات.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

م ٤-٣-١١-٣ وينبغي أن تكون التأثيرات الصحية المدرجة في صحيفة بيانات السلامة متسقة مع التأثيرات الموصوفة في الدراسات المستخدمة لتصنيف المادة أو المخلوط.

م ٤-٣-١١-٤ ولا تقبل البيانات العامة من قبيل "سمي" دون ذكر بيانات داعمة، أو "مأمون في حالة الاستخدام السليم" نظراً لأنها قد تكون مضللة ولا توفر وصفاً للتأثيرات الصحية. ويمكن أن تؤدي عبارات مثل "لا ينطبق"، أو "غير ذي صلة"، أو ترك فراغات بيضاء في القسم المتعلق بالتأثيرات الصحية، إلى الخلط وإساءة الفهم، وينبغي تجنب استخدامها. وفي حالة عدم توفر معلومات عن التأثيرات الصحية يذكر ذلك بوضوح. وتوصف التأثيرات الصحية بدقة مع التمييز اللازم بينها. وعلى سبيل المثال، يجب التمييز بين التهاب الجلد التماسّي المسبب للحساسية، والتهاب الجلد التماسّي المسبب للتهيج.

م ٤-٣-١١-٥ وحيثما تتوفر كمية كبيرة من بيانات الاختبار عن مادة أو مخلوط ما، قد يكون من المستصوب تلخيص النتائج، تبعاً لسبيل التعرض على سبيل المثال (انظر م ٤-٣-١١-١).

م ٤-٣-١١-٦ وتقدم أيضاً معلومات عن البيانات السلبية ذات الصلة (انظر م ٤-٢-٢-٣). وتذكر المعلومات الداعمة لنتائج الاختبار السلبية (على سبيل المثال "أظهرت دراسات السرطنة في الفئران عدم حدوث زيادة واضحة في معدل حدوث السرطان").

م ٤-٣-١١-٧ *معلومات عن سُبُل التعرض المحتملة*

تقدم معلومات عن سبل التعرض المحتملة وتأثيرات المادة أو المخلوط عن طريق كل سبيل تعرض محتمل، أي من خلال تناول المواد (الابتلاع)، أو الاستنشاق، أو تعرض العينين/الجلد. وفي الحالة التي تكون فيها التأثيرات الصحية غير معروفة ينبغي ذكر بيان عن هذا.

م ٤-٣-١١-٨ *الأعراض المرتبطة بالخصائص الفيزيائية والكيميائية والسمية*

توصف التأثيرات الصحية الضارة والأعراض المحتملة المرتبطة بالتعرض للمادة أو المخلوط ومكوناته أو للنواتج الثانوية المعروفة. وتقدم معلومات عن الأعراض المتصلة بالخصائص الفيزيائية والكيميائية والسمية للمادة أو المخلوط نتيجة للتعرض المتصل بالاستخدامات المتوخاة. وتوصف الأعراض الأولى عند أدنى مستويات التعرض وصولاً إلى عواقب التعرض الشديد؛ على سبيل المثال، "قد يحدث صداع ودوار، يتطور إلى إعياء أو فقدان الوعي؛ قد تؤدي الجرعات الكبيرة إلى الغيبوبة أو الموت".

م ٤-٣-١١-٩ *التأثيرات المتأخرة والفورية وكذلك التأثيرات المزمنة نتيجة للتعرض القصير والطويل الأمد*

تقدم معلومات عما إذا كان يمكن توقع تأثيرات متأخرة أو فورية بعد تعرض قصير أو طويل الأمد. وتقدم معلومات أيضاً عن التأثيرات الصحية الحادة والمزمنة المتصلة بالتعرض البشري للمادة أو المخلوط. وحيثما لا تتوفر بيانات بشرية، تلخص بيانات التجارب على الحيوانات ويحدد النوع الحيواني المعني بوضوح. ويُذكر في صحيفة بيانات السلامة ما إذا كانت البيانات السمية مبنية على أساس بيانات بشرية أو حيوانية.

م ٤-٣-١١-١٠ *القياسات الرقمية للسمية (من قبيل تقديرات السمية الحادة)*

تقدم معلومات عن الجرعة، أو التركيز، أو ظروف التعرض التي قد تسبب التأثيرات الصحية الضارة. وينبغي، إذا كان ذلك مناسباً، ربط الجرعات بالأعراض والتأثيرات، بما في ذلك مدة التعرض التي يحتمل أن تسبب الضرر.

م ٤-٣-١١-١١ *التأثيرات التفاعلية*

تدرج معلومات عن التفاعلات إذا كانت ذات صلة ومتاحة.

م ٤-٣-١١-١٢ *الحالات التي لا تتوفر بشأنها بيانات كيميائية محددة*

قد لا يمكن دائماً الحصول على معلومات عن خطورة مادة أو مخلوط ما. وفي حالة عدم توفر معلومات عن المادة أو المخلوط المحدد، يجوز استخدام بيانات عن الرتبة الكيميائية إذا كان ذلك مناسباً. وحيثما تستخدم بيانات نوعية (generic) أو حيثما لا تتوفر بيانات، يذكر ذلك بوضوح في صحيفة بيانات السلامة.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

م ٤-٣-١١-١٣ *المخاليط*

إذا لم يكن مخلوط ما قد اختبر ككل لتحديد تأثيراته الصحية، ينبغي تقديم معلومات عن كل مكوّن حسبما هو مذكور في الفقرة م ٤-٣-٣-٢-١ ومن ثم تصنيف المخلوط باستخدام العمليات الموصوفة في النظام المنسق عالمياً (القسم ١-٣-٢-٣ والفصول اللاحقة).

م ٤-٣-١١-١٤ *المعلومات عن المخلوط مقابل المعلومات عن المكونات*

م ٤-٣-١١-١٤-١ قد تتفاعل المكونات فيما بينها داخل الجسم مما يؤدي إلى معدلات مختلفة للامتصاص، والأيض، والإفراز. ونتيجة لذلك، قد تتغير التأثيرات السمية مما قد يجعل سمية المخلوط الكلية مختلفة عن سمية مكوناته.

م ٤-٣-١١-١٤-٢ ويلزم النظر فيما إذا كان تركيز كل مكون كافياً للإسهام في التأثيرات الصحية الكلية للمخلوط. وينبغي تقديم المعلومات عن التأثيرات الصحية لكل مكوّن، باستثناء ما يلي:

(أ) إذا كانت المعلومات متطابقة لأكثر من مكوّن، لا يكون من الضروري ذكرها أكثر من مرة. وعلى سبيل المثال، إذا كان مكوّنان يسببان القيء والإسهال، فإنه لا يلزم ذكر ذلك مرتين. وعموماً، يوصف المخلوط ككل بأنه يسبب القيء والإسهال؛

(ب) إذا كان من غير المحتمل أن تحدث هذه التأثيرات عند التركيزات الموجودة. وعلى سبيل المثال، عند تخفيف مهيّج خفيف في محلول غير مسبب للتهيّج، فإنه لا يحتمل في هذه الحالة أن يكون للمخلوط الكامل تأثير مهيج؛

(ج) حيثما يكون التنبؤ بالتفاعلات بين المكونات صعب للغاية، ولا تتوفر معلومات عن التفاعلات، ينبغي عدم وضع افتراضات. وتذكر بدلاً من ذلك التأثيرات الصحية لكل مكوّن بشكل منفصل.

م ٤-٣-١١-١٥ *المعلومات الأخرى*

ينبغي أن تُدرج المعلومات الأخرى ذات الصلة عن التأثيرات الصحية الضارة حتى إذا لم تكن تقتضيها معايير التصنيف في النظام المنسق عالمياً.

م ٤-٣-١٢ القسم ١٢: المعلومات الإيكولوجية

م ٤-٣-١٢-١ تقدم معلومات لتقييم الأثر البيئي للمواد أو المخاليط إذا تسربت في البيئة. ويمكن أن تساعد هذه المعلومات في التعامل مع حالات الانسكاب، وفي تقييم ممارسات معالجة النفايات، وينبغي أن تبين بوضوح الأنواع الأحيائية، وأوساط الاختبار، والوحدات، ومدة الاختبار وظروفه. وحيثما لا تتوفر معلومات ينبغي ذكر ذلك. ويقدم أيضاً ملخص موجز للبيانات المقدمة بموجب م ٤-٣-١٢-٣ إلى م ٤-٣-١٢-٧.

م ٤-٣-١٢-٢ وتكون بعض الخواص الإيكولوجية - السمية متعلقة بكل مادة بعينها، مثل التراكم الأحيائي، والاستمرارية وقابلية التحلل. لذلك تقدم المعلومات، حيثما تكون متاحة ومناسبة، عن كل مادة في المخلوط.

م ٤-٣-١٢-٣ *السمّية*

يمكن تقديم معلومات عن السمية باستخدام البيانات المستقاة من اختبارات أجريت في كائنات حية مائية و/أو برية. وينبغي أن يتضمن ذلك البيانات المتاحة ذات الصلة عن كل من السمية الحادة والمزمنة للأسماك، والقشريات، والطحالب والنباتات المائية الأخرى. كما تدرج بيانات السمية في كائنات حية أخرى (بما في ذلك الكائنات الدقيقة في التربة والكائنات الكبيرة) مثل الطيور، والنحل، والنباتات إذا كانت هذه البيانات متاحة. وحيثما تكون للمادة أو المخلوط تأثيرات مثبطة لنشاط الكائنات الدقيقة، يذكر التأثير المحتمل في مرافق معالجة مياه الصرف الصحي.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

م ٤-٣-١٢-٤ *الاستمرارية وقابلية التحلل*

الاستمرارية وقابلية ***التحلل*** هما قابلية المادة أو المكونات المناسبة في مخلوط ***للتحلل*** في البيئة، إما من خلال التحلل الأحيائي أو عمليات أخرى، مثل التأكسد أو التحلل المائي. وتذكر، إذا أتيح ذلك، نتائج الاختبارات ذات الصلة لتقييم الاستمرارية وقابلية ***التحلل***. وفي حالة ذكر الأعمار النصفية للتحلل يذكر ما إذا كانت هذه الأعمار النصفية تشير إلى التمعدن أو التحلل الأولي. وينبغي أيضاً بيان قابلية المادة أو مكونات معينة في المخلوط (انظر أيضاً م ٤-٣-١٢-٦) للتحلل في مرافق معالجة مياه الصرف الصحي.

م ٤-٣-١٢-٥ *القدرة على التراكم الأحيائي*

التراكم الأحيائي هو قدرة المادة أو مكونات معينة في المخلوط على التراكم في الأحياء، وربما المرور خلال السلسلة الغذائية. وتقدم نتائج الاختبارات ذات الصلة لتقييم القدرة على التراكم الأحيائي. وينبغي أن يشمل ذلك إشارة إلى مُعامل التوزّع بين الأوكتانول والماء (K_{ow}) ومعامل التركّز الأحيائي (BCF)، إذا أتيحت هذه البيانات.

م ٤-٣-١٢-٦ *الحركية في التربة*

الحركية في التربة هي قدرة المادة أو مكونات مخلوط، إذا انطلقت في البيئة، على الانتقال تحت تأثير القوى الطبيعية إلى المياه الجوفية أو لمسافة بعيدة عن موقع التسرب. وتذكر القدرة على الحركة في التربة حيثما تكون متاحة. ويمكن الحصول على معلومات عن الحركية من بيانات الحركية ذات الصلة، من قبيل دراسات الامتصاص أو دراسات غسل التربة. وعلى سبيل المثال، يمكن التنبؤ بقيم المُعامل K_{oc} من معاملات التوزع بين الأوكتانول والماء (K_{ow}). ويمكن التنبؤ بالغسل والحركية في التربة باستخدام النماذج.

ملاحظة: *حيثما تتاح بيانات حقيقية عن المادة أو المخلوط، فإن هذه البيانات تكون لها أسبقية على النماذج والتنبؤات.*

م ٤-٣-١٢-٧ *التأثيرات الضارة الأخرى*

تدرج معلومات عن أي تأثيرات ضارة أخرى في البيئة حيثما تتوفر هذه المعلومات، من قبيل المصير البيئي (التعرض)، وإمكانات استنفاد الأوزون، وإمكانات التكوين الكيميائي الضوئي للأوزون، وإمكانات إحداث اضطراب باطني و/أو إمكانات إحداث احترار عالمي.

م ٤-٣-١٣ القسم ١٣: اعتبارات التخلص من النفايات

م ٤-٣-١٣-١ *طرائق التخلص*

م ٤-٣-١٣-١-١ تقدم معلومات لاتباع طرائق سليمة للتخلص من المواد أو المخاليط و/أو الأوعية التي تحتويها، أو إعادة تدويرها أو استردادها، وذلك للمساعدة في تحديد خيارات مأمونة ومناسبة للبيئة لإدارة النفايات تتسق مع الاشتراطات التي تضعها السلطة الوطنية المختصة. ولتأمين سلامة الأشخاص الذين يقومون بأنشطة للتخلص من أو إعادة التدوير أو الاسترداد، يرجى الرجوع إلى المعلومات الواردة في القسم ٨ (ضوابط التعرض والحماية الشخصية) من صحيفة بيانات السلامة.

م ٤-٣-١٣-١-٢ تُحدد الأوعية والطرائق التي تستخدم في التخلص من النفايات.

م ٤-٣-١٣-١-٣ تناقش الخواص الفيزيائية والكيميائية التي قد تؤثر في خيارات التخلص.

م ٤-٣-١٣-١-٤ لا يشجع تصريف مياه الصرف الصحي في البيئة.

م ٤-٣-١٣-١-٥ حيثما يكون ذلك مناسباً، تذكر أي احتياطات خاصة لحرق النفايات أو طمرها في الأرض.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

م ٤-٣-١٤ القسم ١٤: المعلومات المتعلقة بالنقل

يقدم هذا القسم معلومات أساسية عن التصنيف لنقل/شحن مادة خطرة أو مخلوط خطر بالطريق البري، أو بالسكك الحديدية، أو بالبحر أو الجو. وحيثما لا تتاح المعلومات أو لا تكون ذات صلة، يذكر ذلك.

م ٤-٣-١٤-١ *رقم الأمم المتحدة*

يذكر رقم الأمم المتحدة (أي رقم تعريف المادة أو السلعة المكون من ٤ أرقام) المحدد للمادة في *لائحة الأمم المتحدة التنظيمية النموذجية*[٤].

م ٤-٣-١٤-٢ *الاسم الرسمي للنقل البحري المحدد من قبل الأمم المتحدة*

يذكر الاسم الرسمي للنقل الذي تعينه الأمم المتحدة، وهو يؤخذ من *لائحة الأمم المتحدة التنظيمية النموذجية*[٤]. ويذكر الاسم الرسمي الذي وضعته الأمم المتحدة للنقل للمواد والمخاليط في هذا القسم الفرعي إذا لم يكن يظهر باعتباره بيان اسم المنتَج في النظام المنسق عالمياً أو بيان الاسم في الأنظمة الوطنية أو الإقليمية.

م ٤-٣-١٤-٣ *رتبة (رُتب) خطورة النقل*

تذكر رتبة خطورة النقل (والأخطار الثانوية) المحددة للمواد أو المخاليط بحسب الخطورة الأكثر شيوعاً التي تمثلها وفقاً للائحة الأمم المتحدة التنظيمية النموذجية[٤].

م ٤-٣-١٤-٤ *مجموعة التعبئة، في حالة الانطباق*

يذكر رقم مجموعة التعبئة من لائحة الأمم المتحدة التنظيمية النموذجية[٤]، في حالة الانطباق. ويحدد رقم مجموعة التعبئة لمواد معينة وفقاً لدرجة الخطر الذي تمثله.

م ٤-٣-١٤-٥ *الخطورة البيئية*

يذكر ما إذا كانت المادة أو المخلوط ملوثاً بحرياً معروفاً وفقاً للمدونة البحرية الدولية للبضائع الخطرة (IMDG)[٥]، وإذا كان الأمر كذلك، ما إذا كانت "ملوثاً بحرياً" أو "ملوثاً بحرياً شديداً". ويذكر أيضاً ما إذا كانت المادة أو المخلوط تمثل خطراً على البيئة وفقاً للائحة الأمم المتحدة التنظيمية النموذجية[٤]، والاتفاق الأوروبي المتعلق بالنقل الدولي للبضائع الخطرة بالطرق البرية (ADR)[٦]، ولائحة النقل الدولي للبضائع الخطرة بالسكك الحديدية (RID) [٧]، والاتفاق الأوروبي المتعلق بالنقل الدولي للبضائع الخطرة بالمجاري المائية الداخلية (ADN)[٨].

م ٤-٣-١٤-٦ الاحتياطات الخاصة المتعلقة بالمستعمل

تذكر معلومات عن أي احتياطات خاصة يلزم توعية مستعملها بها، أو يتعين عليه الالتزام بها فيما يتصل بالنقل.

م ٤-٣-١٤-٧ النقل في شكل سوائب وفقاً للمرفق الثاني باتفاقية ماربول (MARPOL) ٧٨/٧٣[٩] ومدونة IBC[١٠]

لا ينطبق هذا القسم الفرعي إلا عندما يقصد نقل شحنات في شكل سوائب وفقاً للصكين التاليين من صكوك المنظمة البحرية الدولية: المرفق الثاني باتفاقية ماربول ٧٨/٧٣ ومدونة IBC.

---

(٤) ***لائحة الأمم المتحدة التنظيمية النموذجية*** *تعني اللائحة التنظيمية النموذجية المرفقة بأحدث طبعة منقحة من منشور "توصيات بشأن نقل البضائع الخطرة" الذي تصدره الأمم المتحدة.*

(٥) ***المدونة البحرية الدولية للبضائع الخطرة (IMDG)***، *بصيغتها المعدلة.*

(٦) ***الاتفاق الأوروبي المتعلق بالنقل الدولي للبضائع الخطرة بالطرق البرية (ADR)***، *بصيغته المعدلة.*

(٧) ***لائحة النقل الدولي للبضائع الخطرة بالسكك الحديدية (RID)***، *بصيغتها المعدلة.*

(٨) ***الاتفاق الأوروبي المتعلق بالنقل الدولي للبضائع الخطرة بالمجاري المائية الداخلية (ADN)***، *بصيغته المعدلة.*

(٩) ***الاتفاقية الدولية لمنع التلوث من السفن، ١٩٧٣ ، (MARPOL 73/78)*** بصيغتها المعدلة ببروتوكول ١٩٧٨ المتصل بها، بصيغته المعدلة.

(١٠) ***المدونة الدولية لبناء وتجهيز السفن الناقلة للمواد الكيميائية الخطرة في شكل سوائب*** (المدونة الدولية للمواد الكيميائية السائبة).

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

يذكر اسم المنتَج (إذا كان مختلفاً عن المبين في م ٤-٣-١-١) حسبما يقتضيه مستند الشحن ووفقاً للاسم المستخدم في قوائم أسماء المنتجات المبينة في الفصلين ١٧ أو ١٨ من مدونة IBC أو آخر طبعة من نشرة المنظمة البحرية الدولية MEPC.2/Circular. ويشار إلى نوع السفينة اللازمة وفئة التلوث.

م ٤-٣-١٥ القسم ١٥: المعلومات التنظيمية

تدرج أية معلومات تنظيمية أخرى عن المادة أو المخلوط لم تقدم في أي مكان آخر من صحيفة بيانات السلامة (من قبيل: ما إذا كانت المادة أو المخلوط يخضع لبروتوكول مونتريال[١١]، أو اتفاقية ستوكهولم[١٢] أو اتفاقية روتردام)[١٣].

م ٤-٣-١٥-١ القواعد المتعلقة بالسلامة والصحة والبيئة، المنطبقة على المنتَج المتناول

تقدم المعلومات ذات الصلة، الوطنية و/أو الإقليمية، عن الوضع التنظيمي للمادة أو المخلوط (بما في ذلك مكوناته) بموجب اللوائح التنظيمية ذات الصلة المتعلقة بالسلامة والصحة والبيئة. وينبغي أن يتضمن ذلك ما إذا كانت المادة تخضع لأية قواعد للحظر أو لقيود في البلد أو المنطقة التي تورد إليها.

م ٤-٣-١٦ القسم ١٦: معلومات أخرى

تقدم المعلومات ذات الصلة اللازمة لإعداد صحيفة بيانات السلامة في هذا القسم. وينبغي أن يتضمن ذلك المعلومات الأخرى التي لا تنتمي إلى الأقسام ١ إلى ١٥ في الصحيفة، بما في ذلك معلومات عن إعداد الصحيفة ومراجعتها مثل:

(أ) تاريخ إعداد آخر طبعة منقحة من الصحيفة. وتذكر بوضوح لدى مراجعة الصحيفة، ما لم يكن ذلك قد ذكر في مكان آخر، الأماكن التي أدخلت فيها التغييرات على الطبعة السابقة للصحيفة. ويحتفظ الموردون بالنص الذي يشرح التعديلات ويكونون على استعداد لتقديمه عند الطلب؛

(ب) شرح للمختصرات المستخدمة في الصحيفة؛

(ج) إحالات إلى الوثائق الأساسية ومصادر البيانات التي استخدمت في تحرير صحيفة بيانات السلامة.

ملاحظة: *على الرغم من أن الإحالات غير ضرورية في صحائف بيانات السلامة، فإنه يجوز إدراج الإحالات في هذا القسم إذا كان ذلك مستصوباً.*

---

(١١) ***بروتوكول مونتريال*** *بشأن المواد التي تستنفد طبقة الأوزون، بصيغته المنقحة و/أو المعدلة.*

(١٢) ***اتفاقية ستوكهولم*** *بشأن الملوثات العضوية المعمِّرة.*

(١٣) ***اتفاقية روتردام*** *بشأن إجراءات الموافقة المستنيرة المسبقة بالنسبة لمواد كيميائية ومبيدات آفات خطرة معينة في التجارة الدولية.*

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

المرفق ٥

وسم المنتجات الاستهلاكية على أساس احتمال الضرر

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

المرفق ٥

وسم المنتجات الاستهلاكية على أساس احتمال الضرر

م ٥-١ مقدمة

م ٥-١-١ يقوم النظام المنسق عالمياً على أساس تقدير الخواص الخطرة المتأصلة في المواد الكيميائية المعنية. غير أنه من المسلم به أن بعض النظم لا توفر معلومات عن الخطورة الصحية المزمنة في المنتجات الاستهلاكية إلا بعد دراسة بيانات إضافية عن حالات تعرض المستهلكين المحتملة في ظروف الاستخدام العادية أو سوء الاستخدام الذي يمكن توقعه. وهكذا توفر هذه النظم معلومات على أساس تقييم الأخطار أو تعيين احتمال حدوث ضرر من حالات التعرض لهذه المنتجات. وحيثما يكشف تقدير التعرض وتعيين احتمال الضرر على هذا النحو أن احتمال حدوث ضرر نتيجة لحالات التعرض المتوقعة لا يذكر، فإن الخطورة الصحية المزمنة قد لا تدرج في بطاقة وسم المنتَج المخصص للاستخدام الاستهلاكي. وقد اعتُرف بهذا النوع من النظام في وثيقة صدرت في ١٩٩٨ توضح نطاق النظام المنسق عالمياً[(١)] كما يلي:

"قد يختلف تطبيق مكونات النظام تبعاً لنوع المنتج أو مرحلة دورة حياته. ومتى صنفت مادة كيميائية، فإنه يمكن بحث احتمال حدوث تأثيرات ضارة عند البت في خطوات تبليغ المعلومات أو الخطوات الأخرى التي ينبغي اتخاذها بالنسبة لمنتج معين أو ظروف استخدام معينة".

م ٥-١-٢ ولم يتناول العمل أثناء وضع النظام المنسق عالمياً مسألة تنسيق هذا النهج. ومن هنا يتطلب الأمر أن تتولى السلطات المختصة وضع الأساليب الخاصة لتطبيقه. لكن بما أن نهج تعيين الأخطار كان متبعاً في الماضي وسيستمر اتباعه في المستقبل، فإن هذا المرفق قد أعد ليعطي توجيهات تكميلية عن كيفية تطبيقه في الواقع العملي.

م ٥-١-٣ وتستخدم تقديرات التعرض لبعض المنتجات الاستهلاكية لتعيين المعلومات التي ينبغي إدراجها في بطاقة وسم في نهج من هذا النوع. وتحصل الجهات التنظيمية أو الصانعون على بيانات التعرض أو يستنبطون بيانات تعرض افتراضية على أساس الاستخدام المعتاد أو سوء الاستخدام الذي يمكن توقعه. ومن ثم، تستخدم تلك الافتراضات لتعيين ما إذا كان ينبغي إدراج خطر صحي مزمن في بطاقة وسم المنتج الاستهلاكي، ونوع الاحتياطات التي تتخذ، بموجب نهج يقوم على تعيين الأخطار. وهكذا تتخذ هذه القرارات على أساس اعتبارات تتعلق باحتمال حدوث ضرر في حالات تعرض المستهلكين التي يتم تحديدها.

م ٥-١-٤ وتقوم بطاقة وسم المنتجات الاستهلاكية في بعض النظم على أساس الجمع بين الخطورة والخطر غير أنه يمكن تبيان الخطورة الحادة والفيزيائية على بطاقة الوسم، بينما لا تبين على البطاقة التأثيرات الصحية المزمنة القائمة على الأخطار. وقد يرجع ذلك جزئياً إلى توقع قِصر مدة حالات التعرض لبعض المنتجات الاستهلاكية، ولذلك قد لا تكون كافية لإحداث تأثيرات صحية مزمنة كنتيجة لحالات التعرض تلك. وقد لا تكون هذه التوقعات دقيقة عندما تستخدم المنتجات الاستهلاكية في مكان العمل، على سبيل المثال أنواع الطلاء أو المواد اللاصقة التي يستخدمها عمال البناء بصورة منتظمة.

م ٥-١-٥ وبينما يمكن تقدير الخطورة المتأصلة لمادة كيميائية بالنسبة لجميع القطاعات، فإن المعلومات عن التعرض، وبالتالي الأخطار، تختلف إلى حد بعيد فيما بين القطاعات التي يغطيها النظام المنسق عالمياً. كما تختلف الوسيلة التي تنقل بها هذه المعلومات إلى المستعمل. وفي بعض الحالات، وبخاصة في ظروف الاستهلاك، تكون بطاقة الوسم المصدر الوحيد للمعلومات، بينما في حالات أخرى، ولا سيما في أماكن العمل، تكون بطاقة الوسم واحدة من نظام شامل تكمله صحائف بيانات السلامة وتدريب العاملين. وفي قطاع النقل، تنقل بطاقة الوسم المعلومات الأساسية، لكن تقدم معلومات إضافية من خلال مستندات النقل.

---

(١) انظر الوثيقة *IOMC Description and Further Clarification of the Anticipated Application of the Globally Harmonized System (GHS), IFCS/ISG3/98.32B*.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

م ٥-٢ المبادئ العامة

م ٥-٢-١ بينما لم يتناول النظام المنسق عالمياً أو ينسق نهج تقدير الأخطار المحددة، ترد فيما يلي مبادئ عامة بهذا الشأن:

(أ) ينبغي تصنيف جميع المواد الكيميائية على أساس معايير التصنيف في النظام المنسق عالمياً

وينبغي أن تكون الخطوة الأولى في عملية تصنيف الخطورة ونقل المعلومات عنها هي تصنيف الخطورة المتأصلة على أساس معايير النظام المنسق عالمياً المتعلقة بالمواد والمخاليط؛

(ب) لا يطبق الوسم على أساس الأخطار على الخطورة الصحية المزمنة للمواد الكيميائية في سياق المنتجات الاستهلاكية إلا بواسطة السلطات المختصة. وينبغي وسم جميع أوجه الخطورة الصحية الحادة والبيئية والفيزيائية على أساس الخطورة المتأصلة

وينبغي أن يؤدي تصنيف الخطورة مباشرة إلى وسم التأثيرات الصحية الحادة والخطورة البيئية والفيزيائية. وينبغي ألا يطبق نهج الوسم الذي ينطوي على تقدير الأخطار إلا على الخطورة الصحية المزمنة، مثل السرطنة، أو السمية التناسلية، أو السمية المستهدفة لأعضاء محددة على أساس التعرض المتكرر. والمواد الكيميائية الوحيدة التي قد يطبق عليها هي المواد التي تتداول في سياق المنتجات الاستهلاكية حيث تكون حالات التعرض للمستهلكين محدودة بصفة عامة من حيث الكمية والمدة؛

(ج) ينبغي أن توضع تقديرات حالات التعرض الممكنة والأخطار التي يتعرض لها المستهلكون على أساس افتراضات وقائية متحفظة بغية عدم التهوين من احتمال التعرض أو الخطر

وينبغي أن توضع تقديرات التعرض أو تقييمه على أساس بيانات و/أو افتراضات متحفظة.

كما ينبغي أن يتضمن تقييم الأخطار ونهج استخدام بيانات الاختبارات في حيوانات التجارب في استنباط بيانات بشرية هامشاً متحفظاً للسلامة من خلال استخدام معاملات عدم التيقن.

م ٥-٢-٢ مثال للوسم على أساس الأخطار المستخدم في لجنة سلامة المنتجات الاستهلاكية بالولايات المتحدة

م ٥-٢-٢-١ يعتمد المستهلك عموماً على بطاقات وسم المنتجات لمعرفة المعلومات المتعلقة بتأثيرات المادة الكيميائية. وبينما تتوفر في القطاعات الأخرى مصادر إضافية للمعلومات (مثل صحائف بيانات السلامة، ومستندات النقل) لتوسيع أو تحسين المعلومات وربط الخطر بالمعلومات المتاحة عن الخطورة، لا تتوفر مثل هذه المصادر للقطاع الاستهلاكي.

م ٥-٢-٢-٢ وكما ذكر آنفا، فإن القاعدة العامة في النظام المنسق عالمياً هي أن توضع معلومات بطاقة الوسم على أساس الخواص المتأصلة (أوجه الخطورة) التي تتسم بها المادة الكيميائية في جميع القطاعات. وقد وصفت المبادئ الأساسية للوسم على أساس الأخطار في النظام المنسق عالمياً من قبل في هذه الوثيقة، ويمكن تطبيق هذه المبادئ على المنتجات الاستهلاكية وكذلك على المنتجات في القطاعات الأخرى.

م ٥-٢-٢-٣ وبصفة خاصة، يكتسي مبدأ "حق المستعمِل في المعرفة" المتعلقة بالخطورة المتأصلة في المواد الكيميائية أهمية كبيرة. ويدعمه كثير من المهتمين على نطاق واسع. وتمثل المعلومات عن الخطورة حافزاً لاختيار المواد الكيميائية الأقل خطراً لغرض الاستعمال. وقد لا يكون من الممكن التنبؤ بدقة بحالات التعرض عندما تستخدم المنتجات، ولا تكون تدابير حماية المستهلك مؤكدة بالقدر الذي يتاح في القطاعات الأخرى المنظمة بشكل أفضل.

م ٥-٢-٢-٤ ومن ناحية أخرى، أظهرت بعض البحوث[٢][٧] أن ذهن المستهلك قد يتشتت بالإفراط في المعلومات التي تبينها بطاقة الوسم بشأن جميع أوجه الخطورة المحتملة. ويبدو أن هناك بعض الأدلة التي تبين أن التحذيرات التي تركز على خطورة محددة محتملة الضرر تعزز حماية المستهلك.

م ٥-٢-٢-٥ ولضمان أن تتوفر للمستهلكين المعلومات اللازمة لاتخاذ التدابير الوقائية الكافية، يبحث نهج الوسم الذي يوضع على أساس الأخطار حالات التعرض المحتملة أو الممكنة وينقل المعلومات المتصلة بأخطار التعرض الفعلية. ويمكن تقدير

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

مدى تعرض المستهلكين نتيجة الاستعمال، والاستخدامات والحوادث التي يمكن توقعها، عندما تكون المنتجات مصممة لاستخدام محدد (لاستخدامات محددة).

م ٥-٢-٢-٦ والعملية المبينة أدناه لم تنسق في النظام المنسق عالمياً. وهي متسقة مع توجيهات لجنة سلامة المنتجات الاستهلاكية بالولايات المتحدة[٨] ومع توجيهات وطنية ودولية أخرى بشأن إجراء تقييمات الأخطار[٩][١١]. وفي الولايات المتحدة، يتعين أن تستوفي أي مادة أو منتَج موضع تقييم من أجل وسم يتعلق بالخطورة الحادة في سياق الاستخدام الاستهلاكي شروط اختبار ذي شقين. أولاً، يجب أن يمثل المنتج أحد أوجه الخطورة المزمنة المشمولة، أي أن يصنف كخطورة مزمنة على أساس معايير محددة. ثانياً، يجب إجراء تقييم للأخطار للبت فيما إذا كانت للمنتج قدرة على إحداث اعتلال أو ضرر كبير أثناء أو بعد "مناولة أو استخدام يمكن توقعه بدرجة معقولة أو تناول الأطفال له". فإذا دلت نتيجة تقييم الأخطار على أن الأخطار شديدة الانخفاض، فإن الأمر لا يقتضي وسم المنتج أو المادة بالخطر المزمن. وبعبارة آخرى، لا يعتمد وسم مادة ما بتأثير مزمن على ما إذا كانت المادة خطرة وحسب، ولكن أيضاً على مدى التعرض لها وعلى الخطر.

م ٥-٢-٢-٧ ويتوقف نطاق تقييم التعرض على الخطورة. وعلى سبيل المثال، فيما يتعلق بنقط ملاحظة التأثير في حالة التأثيرات غير السرطانية المزمنة، يحسب "استهلاك يومي مقبول" (ADI) من "مستوى عدم وجود تأثير ضار ملحوظ" (NOAEL). ويمكن لوضع تقدير متحفظ للتعرض افتراض أن المستهلك سيستخدم المنتج الاستهلاكي بأكمله في يوم و/أو افتراض أن كل المادة/المنتج الخطر الذي يتعرض له المستهلك سوف يمتص. فإذا كان التعرض الناتج أقل من "الاستهلاك اليومي المقبول"، فإنه لا يلزم في هذه الحالة تبليغ معلومات عن الخطر. أما إذا كان مستوى التعرض أعلى من "الاستهلاك اليومي المقبول"، فإنه يمكن إجراء تقدير كمي أدق قبل اتخاذ قرار نهائي بشأن الوسم. وفي حالة عدم توفر بيانات دقيقة، أو في حالة عدم إجراء تحليل دقيق، فإنه يلزم بيان الخطورة على بطاقة الوسم.

م ٥-٢-٢-٨ وفيما يتعلق بالمسرطنات، تحسب وحدة الخطر نتيجة التعرض للمادة المسرطنة على أساس الاستكمال الإحصائي الخطي باستخدام النموذج المتعدد المراحل كنموذج أولي. ويمكن حساب مدى التعرض طوال العمر إما بافتراض سيناريوهات أسوأ الاحتمالات (من قبيل وصول كل المادة الموجودة في المنتج إلى العضو المستهدف في كل استعمال، والتعرض اليومي/الأسبوعي/ الشهري)، أو بتعيين التعرضات الفعلية أثناء الاستعمال، أو الجمع على نحو ما بين هذين النهجين.

م ٥-٢-٢-٩ ويجب أن تحدد السلطة المختصة مستوى الخطر المقبول لتنفيذ هذا النهج في وسم المنتجات الاستهلاكية فيما يتعلق بالتأثيرات المزمنة. فمثلاً، توصي لجنة سلامة المنتجات الاستهلاكية (CPSC) بأدراج خطر السرطنة في بطاقة الوسم إذا كانت المخاطر الزائدة طوال العمر تتجاوز واحداً في المليون نتيجة للتعرض أثناء "المناولة والاستخدام اللذين يمكن توقعهما بدرجة معقولة".

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

المراجع

1. ILO. 1999. *Current Sector Uses of Risk Communication*, IOMC/ILO/HC3/99.7.
2. A. Venema, M. Trommelen, and S. Akerboom. 1997. *Effectiveness of labeling of household chemicals*, Consumer Safety Institute, Amsterdam.
3. Leen Petre. 1994. *Safety information on dangerous products: consumer assessment*, COFACE, Brussels, Belgium.
4. European Commission. 1999. *DGIII Study on Comprehensibility of labels based on Directive 88/379/EEC on Dangerous Preparations.*
5. Magat, W.A., W.K. Viscusi, and J. Huber, 1988. *Consumer processing of hazard warning information*, Journal of Risk and Uncertainty, 1, 201-232.
6. Abt Associates, Inc. 1999. *Consumer Labeling Initiative: Phase II Report*, Cambridge, Massachusetts, Prepared for US EPA.
7. Viscusi, W.K. 1991. *Toward a proper role for hazard warnings in products liability cases*, Journal of Products Liability, 13, 139-163.
8. US Consumer Product Safety Commission. 2001. *Code of Federal Regulations, Subchapter C – Federal Hazardous Substances Act Regulations, 16*, Part 1500.
9. Saouter, E., G. Van Hoof, C. Pittinger, and T. Feijtel. 2000. *A retrospective analysis of the environmental profile of laundry detergents*, submitted to: International Journal of life cycle analysis, October 2000.
10. IPCS. 2001. *Principles for evaluating health risks to reproduction associated with exposure to chemicals*, Environmental Health Criteria No. 225.
11. IPCS. 2000. *Human exposure assessment*, Environmental Health Criteria No. 214.
12. IPCS. 1999. *Principles for assessment of risks to human health from exposure to chemicals*, Environmental Health Criteria No. 210.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

المرفق ٦

منهجية اختبار إمكانية فهم معلومات الخطورة

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

المرفق ٦

منهجية اختبار إمكانية فهم معلومات الخطورة[1]

م ٦-١ تستهدف هذه الأداة تقديم منهجية لتقييم إمكانية فهم بطاقات الوسم وصحائف بيانات السلامة (SDS) المتعلقة بالخطورة الكيميائية. وقد وضعت الأداة مع تركيز خاص على تلبية احتياجات العاملين والمستهلكين في البلدان النامية. وشُدِّد أثناء وضع الأداة على توفير وسيلة تنطبق بقدر الإمكان على النطاق العالمي مع مراعاة مختلف مستويات الإلمام بالقراءة والكتابة والاختلافات في الخلفية الثقافية.

م ٦-٢ الخطوط العريضة لأداة التقييم

م ٦-٢-١ نظمت أداة التقييم في عدد من الوحدات يغطي هذا المرفق توجيهات بشأن كل منها. وبصفة عامة، تتكون أداة التقييم من خمسة أجزاء.

(أ) الوحدة ١: تتعلق بمجموعة أساسية تتوخى بصورة رئيسية ضمان أن تكون الوسائل المتاحة في الوحدات ٢ إلى ١١ أدناه ملائمة لشتى الثقافات والخلفيات. ويوصى باستخدامها لجميع فئات السكان المستهدفين (انظر الجدول م ٦-٢ أدناه)، ولكن يجب أن يبدأ تطبيقها على مجموعات العمال وأفراد المجتمعات المحلية الذين ينتمون إلى ثقافات تختلف عن الخلفيات الثقافية التي وضعت فيها بطاقات الوسم وصحائف بيانات السلامة؛

(ب) الوحدات ٢ إلى ٨: تتضمن هذه الوحدات استبياناً عاماً (الوحدة ٢) إلى جانب سلسلة من الأسئلة والتمارين تتعلق ببطاقات الوسم وبصحائف بيانات السلامة (الوحدات ٣-٨). وقد لا تنطبق بعض عناصر هذه الوحدات تبعاً لما إذا كان المستهدف هم عمال، وما إذا كانوا ممن يستخدمون صحائف بيانات السلامة؛

(ج) الوحدة ٩: تتعلق بتمرين محاكاة. وقد صممت نسخة من هذه الوحدة للعمال. وتنطبق على معظم من يشاركون في الإنتاج، بينما عدلت النسخة الثانية (٩أ) من هذه الوحدات بحيث تناسب المستهلكين؛

(د) الوحدة ١٠: تتضمن الوحدة ١٠ استبياناً لما بعد الاختبار. وتنطبق على جميع الذين شاركوا في استبيانات (الوحدات ٢-٨) وتمارين المحاكاة في (الوحدة ٩). وتقدَّم الوحدة أيضاً إلى الأشخاص الذين يشاركون في التمرين الجماعي (للوحدة ١١). ويتيح هذا الاستبيان، الذي يعتمد أساساً على التدريب والخبرة المكتسبة، للمشاركين فرصة إبداء رأيهم بحرية والتعليق على عملية الاختبار؛

(هـ) الوحدة ١١: تتعلق بتمرين جماعي يستهدف العمال ويستخدم جميع عناصر الوحدات السابقة من أجل تقييم إمكانية الفهم في سياق التعليم الجماعي. والوحدة مصممة لتكملة الوحدات ٢-١٠ ولكنها تجرى على أشخاص يختلفون عن الأشخاص المستهدفين في الوحدات ١ و٢ إلى ٨ و٩.

م ٦-٢-٣ ويقترح أيضاً أن يجرى اختبار متابعة بعد مرور شهر و١٢ شهراً من تقييم إمكانية الفهم. وينبغي تكرار هذا الاختبار على الأشخاص أنفسهم الذين اجتازوا الاختبار الأول. ويمكن، تبعاً للموارد والإمكانيات اللوجستية، تحاشي إعادة

---

(١) *اضطلع فريق متعدد الاختصاصات من جامعة كيب تاون بصياغتها بناء على طلب الفريق العامل التابع لمنظمة العمل الدولية (ILO)، المعني بتبليغ معلومات الأخطار، وذلك كجزء من الجهود الدولية لتشجيع وضع نظام منسق عالمياً فيما يتعلق بتبليغ معلومات الأخطار.*

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الاختبار على جميع الوحدات على مستوى القاعدة. وتكرار الاختبار مهم لأنه يتيح التحقق من أن رسائل التحذير من الخطورة قد استوعبت واستفيد منها بصورة حقيقية.

م ٦-٢-٤ ويرد في الجدول م ٦-١، موجز لوحدات الأداة، والأنشطة الرئيسية التي تتألف منها كل وحدة، وكذلك الأهداف والنتائج المطلوب تحقيقها منها.

م ٦-٢-٥ وبينما صممت أداة التقييم كمجموعة واحدة، فإنه يمكن، إذا اقتضت الأولويات والضرورات المحلية، استخدام بعض وحدات المجموعة فقط. وبالإضافة إلى ذلك فإنه من المعترف به أنه مع تطور التنسيق العالمي لتبليغ معلومات الخطورة، قد تنشأ احتياجات جديدة إلى الاختبار. ويمكن تعديل أداة التقييم لمراعاة أولويات الاختبار الجديدة بمرور الزمن عن طريق استخدام مواد اختبار معدلة (بطاقات الوسم وصحائف بيانات السلامة) مع استخدام نماذج الاختبارات ذاتها. فمثلاً، إذا كانت تدرس أشكال جديدة لرموز الخطر، أمكن تعديل الوحدة ٤ لإدراج هذه الرموز الجديدة.

م ٦-٣ استخدام المرفق ٦ وأداة الاختبار

م ٦-٣-١ تمثل وحدة الاستبيان الفعلي لاختبار مجموعة محددة من الأهداف تقييم إمكانية الفهم. وقد رتبت عناصر الوحدات بحيث تم تمييز التعليمات بوضوح في الاستبيانات لمساعدة الذين يتولون إدارة اختباراتها. وتصاحب كل وحدة، ولكن بصورة منفصلة، مجموعة من التوجيهات التفصيلية، بما في ذلك دليل استخدام الوحدة المعنية. وتبين الأدلة أيضاً مختلف بطاقات الوسم و/أو صحائف بيانات السلامة التي تستخدم في كل وحدة ونتائج كل وحدة، ومتطلباتها الزمنية.

م ٦-٣-٢ وبغية عدم إطالة وحدات التقييم، قدمت التعليمات التي تتضمنها في صورة موجزة بقدر الإمكان ولكنها ترد بشكل أكثر تفصيلاً في الأدلة. وفي الوحدات ٣-١١، تظهر التعليمات بالبنط الأسود الغامق في أطر مظللة لتيسير استخدامها. ويظهر الجزء من النص الذي يجب أن يقرأه الأشخاص موضع الاختبار بالخط المائل في كل وحدة اختبار.

م ٦-٣-٣ وفي وحدات اختبار معينة (الوحدات ٣، ٤، ٦، ٧، ٨، ٩)، يجرى اختيار بطاقات الوسم وصحائف بيانات السلامة بشكل عشوائي. وبغية كسب الوقت، يعطي كل ممتحن، بالنسبة لكل وحدة، علبة خاصة بها بطاقات تمثل بطاقات الوسم وصحائف بيانات السلامة.

م ٦-٣-٤ ويجب أن تكون بطاقات الوسم وصحائف بيانات السلامة مطابقة لما يستخدم منها في البلد الذي ستطبق فيه أداة الاختبار. وسيتيح النظام المنسق عالمياً قدراً من التوحيد في أساليب نقل المعلومات المتعلقة بالخطورة، من حيث محتواها وعرضها، غير أنه لا يزال هناك احتمال لأن ينشأ قدر كبير من الاختلافات نتيجة للتقاليد، والأساليب، والحجم، والأفضليات المحلية. ويجب بقدر الإمكان أن تعكس بطاقات الوسم وصحائف بيانات السلامة المستخدمة في الاختبار أنماط الاستخدام المحلي المعتادة. من هنا، فإنه على الرغم من أن هذا الدليل يقدم عينات من بطاقات الوسم وصحائف بيانات السلامة، فإنه يرجى من مستعمليها تعديل مواد الاختبار في حدود متطلبات التصميم العملي بحيث تبدو مواد الاختبار للأشخاص المحليين موضع الاختبار جديرة بالثقة بقدر الإمكان.

م ٦-٣-٥ وعلى الرغم من محاولات تبسيط إجراءات الاختبار، المعقدة نسبياً، المطلوبة لقياس إمكانية فهم المعلومات عن الخطورة، فإن أداة الاختبار تتطلب إدارة دقيقة ومراقبة للجودة. لذلك يكتسب تدريب الممتحنين أهمية حاسمة. ويتناول دليل كل من الوحدتين ١ و٢ هذه المسألة بمزيد من التفصيل.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الجدول م ٦-١: اختبار إمكانية الفهم: الأهداف والنتائج حسب الوحدة

الوحدة	المحتويات	الأهداف	النتائج
الوحدة ١	**المجموعات الأساسية**	تشكيل أداة البحث تبعاً للسياق، واللغة، والتفسيرات الثقافية لدى المجموعة المستهدفة. تعيين التعاريف الثقافية المحددة للكلمات. اختبار ما إذا كان يمكن، من الناحية الثقافية، نقل ترتيب الخطورة واستخدام لون لوصفها، والتقدير الكمي للعوامل الغامضة. اختبار أن تكون الاستراتيجيات المستخدمة في الوحدات اللاحقة مصممة بطريقة تحقق صلاحية هذه الوحدات بصورة واضحة وتعيين البدائل. تعيين التحيز المحتمل في عناصر الاختبارات، الناشئ عن الاعتبارات الثقافية.	شرح متسق ثقافياً للكلمات الصعبة. استخدام ملائم للون في السياق المحلي. مراعاة العوامل الثقافية التي تؤثر في اختبارات الفهم. التأكد من صلاحية طرائق اختبار عمى الألوان. إمكانية تفسير المقاييس النفسية لدى الجماعات غير الغربية. تقييم السياق. التأكد من أن أدوات الاختبار تراعي خبرة العمال. الرموز "الصورية".
الوحدة ٢	**المقابلة العامة**	مراجعة البيانات الديمغرافية والبيانات الأخرى كأساس لتحليل الفهم. التأكد من سلامة إدراك الألوان وحِدّة البصر اللازمة لبعض الاختبارات اللاحقة. جمع بيانات عن خبرة العمل، المهمة لتفسير تقديرات الفهم.	بيانات ديمغرافية وبيانات أخرى مناسبة لربطها بنتائج الدراسة والتحليل. تقييم إدراك الألوان وحِدّة البصر. الدور الذي تلعبه خبرة العمل في إمكانية الفهم.
الوحدة ٣	**تذكّر وقراءة وفهم بطاقات الوسم وصحائف بيانات السلامة**	تقييم الإلمام ببطاقات الوسم وصحائف بيانات السلامة. اختبار مستوى تذكّر عناصر الوسم. تقييم الترتيب الذي يتبع في النظر إلى عناصر بطاقة الوسم. اختبار فهم كلمات التنبيه والألوان والرموز وبيانات الخطورة. اختبار تأثير بطاقة الوسم على: - ترتيب الخطورة بالنسبة للشخص والزوج أو الطفل، - القصد من استخدام المادة الكيميائية وتخزينها والتخلص منها. هل يغير الترتيب والتبليغ الأسئلة المتعلقة بإمكانية الفهم؟ هل بوسع المشاركين تحديد الصحيفة الصحيحة لبيانات السلامة؟ هل يحدد الشخص المعلومات الصحيحة عن اسم المادة والخطر الصحي والفيزيائي واستخدام الملابس الواقية؟	تعيين الإلمام السابق ببطاقات الوسم وصحائف بيانات السلامة. تقييم تأثير مختلف الخطوط المستخدمة لكتابة بطاقة الوسم. تعيين المصطلحات الصعبة الفهم في عناصر الوسم. تعيين أيسر البيانات فهماً. ترتيب الخطورة، والاتجاه السلوكي بعد معرفة عناصر الوسم. تأثير الأسئلة التفصيلية عن الفهم في إدراك الشخص للخطورة كبديل للتدريب. قياس تأثير التمثيل الرمزي. مقارنة كيفية تصوير الخطر للنفس مع كيفية تصويره لشخص ذي قرابة وثيقة. تعيين قدرة الشخص على الربط بين المعلومات المبينة على بطاقة الوسم وصحيفة بيانات السلامة المناظرة.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الجدول م ٦-١: اختبار إمكانية الفهم: الأهداف والنتائج تبعاً للوحدة

الوحدة	المحتويات	الأهداف	النتائج
الوحدة ٤	**ترتيب وفهم الخطورة: كلمات التنبيه والألوان والرموز**	اختبار ترتيب الأشخاص النسبي لخطورة: – كلمات التنبيه والألوان والرموز؛ – مجموعات الرموز والرموز المتعددة؛ – مجموعات مختارة من الرموز والألوان وكلمات التنبيه. اختبار فهم كلمات التنبيه والألوان والرموز. اختبار الآراء بشأن قدرة كلمات التنبيه والألوان والرموز على جذب الانتباه. اختبار ما إذا كان فهم بطاقة الوسم سيؤثر في القصد المبلغ عنه لاستخدام وتخزين المادة الكيميائية والتخلص من نفاياتها. استكشاف الآراء بشأن سبب عرض عناصر الخطورة على بطاقة الوسم.	تقييم قدرة كلمات التنبيه والألوان والرموز على تمثيل مستوى الخطورة وعلى فهمها، كل على حدة، ولمجموعات مختارة من عناصر الوسم. مراقبة الجودة في حالة ترتيب الخطورة على أساس المقارنات مع حالات مشابهة. قدرة عناصر الوسم على جذب الانتباه. استكشاف أفضل بطاقة وسم قدرة على جذب الانتباه إلى: حفز الشخص على تقصي مزيد من المعلومات، ولا سيما عن الخطورة الصحية. التأثير في القصد المبلغ عنه للتصرف بأساليب مأمونة.
الوحدة ٥	**فهم رموز الخطورة مع النص أو بدون نص**	اختبار فهم المشاركين للرموز التي تمثل رتب الخطورة. اختبار فهم المشاركين لمفاهيم رتب الخطورة. تعيين ما إذا كانت إضافة كلمات في النص تحسن فهم رموز مختارة تمثل رتب الخطورة: التناسلية، السرطنة، الإطفار. تعيين ما إذا كانت إضافة كلمات تنبيه تحسن فهم الرموز التي تمثل رتب الخطورة.	القدرة على تعيين الرمز الصحيح لرتبة خطورة ما. تعيين رتب الخطورة التي تخفق الرموز في تمثيلها؛ والرموز التي تخفق في تمثيل رتبة خطورة ما. تعيين الرموز التي يكون تفسيرها غامضاً. فعالية إضافة نص إلى رموز الخطورة التناسلية وخطورة السرطنة والإطفار. فعالية إضافة كلمات تنبيه إلى رموز رتب الخطورة.
الوحدة ٦	**حجم الرمز/الرسم التخطيطي، وموضعه، وأرضيته، وإطاره**	اختبار تأثير تغيير حجم الرمز وإطاره وموضعه. اختبار تأثير تغيير لون الأرضية وحجم الأيقونة في الرسم التخطيطي بالنسبة للإطار.	تأثير تغيير حجم الرمز وإطاره وموضعه على: – القدرة على تعيين الاسم الكيميائي؛ – إدراك الخطر؛ – تذكّر الرمز بفضل جذب الانتباه إلى الرمز؛ – تذكّر بيان الخطورة بفضل جذب الانتباه إلى بيان الخطورة؛ – القصد المبلغ عنه لكيفية التصرف؛ – الترتيب المتبع في القراءة؛ مقارنة ما إذا كانت درجة الخطر على النفس تختلف عن درجتها على شخص ذي قرابة وثيقة.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الجدول م ٦-١: اختبار إمكانية الفهم: الأهداف والنتائج تبعاً للوحدة

الوحدة	المحتويات	الأهداف	النتائج
الوحدة ٧	**فهم الرسم التخطيطي – الاختبار الإضافي (مبيدات الآفات)**	اختبار قدرة المشاركين على تحديد معلومات: - الاسم الكيميائي؛ - الخطورة الصحية؛ تقييم تقدير المشاركين للخطورة. اختبار فهم المشاركين للرسوم التخطيطية. تقييم الترتيب الذي يتبعه المشاركون في قراءة عناصر الوسم.	إمكانية فهم الرسوم التخطيطية: الإدراك، تقدير الخطر، الانتباه، الوصول إلى المعلومات الأساسية. مقارنة ما إذا كانت درجة الخطر على النفس تختلف عن درجتها على شخص ذي قرابة وثيقة.
الوحدة ٨	**فهم صحائف بيانات السلامة حسب تنظيم البيانات**	اختبار قدرة المشاركين على استخلاص معلومات الأمان من صحيفة بيانات السلامة. اختبار فهم المعلومات عن الخطورة في صحيفة بيانات السلامة. تقييم ما يقرأ في صحيفة بيانات السلامة والترتيب المتبع المعلن في قراءة عناصر معلومات الصحيفة. تعيين المعلومات المفيدة والمناسبة والمفهومة. تقييم ما إذا كانت معلومات الصحيفة تتصل بالقصد المبلغ عنه للتصرف بأساليب مأمونة. تقييم تأثير تغيير تنظيم معلومات الصحيفة في ما ذكر أعلاه.	تقييم فهم معلومات الخطورة الواردة في الصحيفة من جوانب مختلفة: (أ) تفسير المعلومات عن الخطورة الصحية؛ (ب) التقييم الذاتي لإمكانية الفهم لدى الآخرين؛ (ج) تقييم أسلوب المشارك في شرح بيان الخطورة للآخرين؛ (د) القصد المبلغ عنه لكيفية التصرف الشخصي. التوفيق بين هذه الجوانب الأربعة. تقييم تأثير الاختلافات في تنظيم معلومات الصحيفة. تقييم شخصي لفائدة وملاءمة العناصر الفرعية في الصحيفة لتعيين المجالات الممكن تحسينها.
الوحدة ٩	**تمرين المحاكاة: تأثير استخدام البطاقات والصحائف والرموز وكلمات التنبيه بالبطاقات على الآمنة الممارسات الكيميائية**	تقييم ممارسات الأمان فيما يتصل بتمرين محاكاة لمناولة مادة كيميائية. تقييم ما إذا كانت ممارسات الأمان تتحسن بوجود كلمة التنبيه "خطر" و/أو بتغيير حجم رمز الخطر (جمجمة فوق عظمين متقاطعين). تعيين ما إذا كان للخبرة السابقة بالمواد الكيميائية دور حاسم فيما يتعلق بممارسات الأمان، وفيما يتعلق بتأثير كلمات التنبيه ورموز الخطر في ممارسات الأمان.	قياسات للتصرف الفعلي الملاحظ فيما يتعلق باستخدام بطاقات الوسم وصحائف بيانات السلامة قبل التمرين وأثناءه. تتضمن السلوكيات المأمونة استخدام معدات الوقاية الشخصية والممارسات الصحية الوقائية الأخرى. تأثير تغيير عناصر الوسم (مع أو بدون كلمة "خطر"؛ مع اختلاف حجم الرمز) وطريقة العرض في الصحائف (عنوان صريح للخطورة الصحية مقابل ذكر بيانات الخطورة الصحية ضمن معلومات عن اللوائح السارية). استكشاف العلاقة بين الفهم والممارسة وظروف الاختبارات.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الجدول م ٦-١: اختبار إمكانية الفهم: الأهداف والنتائج تبعاً للوحدة

الوحدة	المحتويات	الأهداف	النتائج
الوحدة ١٠	**تمرين المقابلة البعدية/تمرين المحاكاة البعدي**	التحقق من الخبرة السابقة للمشاركين بشأن ملامسة المواد الكيميائية والتدريب. اختبار تأثير تقديم شرح موجز للرموز وكلمات التنبيه والألوان وبيانات الخطورة في تقدير شدة الخطورة وفي الفهم. تعيين احتياجات المشاركين من المعلومات المتعلقة بالمواد الكيميائية.	استخدام عوامل مشتقة من التدريب والخبرة السابقة للمشاركين لإجراء تحليل طبقي للاستجابات للوحدات ٣-٩. ستساعد النتائج في بيان ما إذا كان التدريب يحتاج إلى مزيد من التقييم المفصل على الأجل الطويل. يمكن أن تفيد إجابات الأسئلة عن الاحتياجات من المعلومات الكيميائية في تعزيز تنفيذ النظام المنسق عالمياً بشأن السلامة الكيميائية.
الوحدة ١١	**تمرين جماعي – إمكانية الفهم**	اختبار ما إذا كان تعلّم المعلومات عن الخطورة يحدث في سياق المجموعة بشكل يختلف عنه في سياق الأفراد. اختبار ما إذا كان المشاركون في إطار المجموعة يعطون أجوبة تختلف بشدة عن الأجوبة التي يكتبها فرد في استبيان.	تقدير لمراقبة الجودة بشأن تأثير التعلم في المجموعة مقابل التعلم الفردي. يشير الاختلاف الشديد للإجابات في المجموعة عنها في السياق الفردي إلى الحاجة لمراجعة نموذج الاختبار. تعيين الاتجاهات المستقبلية للتدريب باعتباره أحد عناصر تبليغ المعلومات عن الخطورة.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

م ٦-٣-٦ *القبول*: لا يخضع المشاركون في الاختبار لأية وحدة اختبار بدون أن يقبلوا الأمر مسبقاً، وبعد شرح الغرض من التمارين وأساليب مشاركتهم. ولا يجبر المشاركون على مثل هذا الاختبار، ويجب أن يعرفوا أن من حقهم الانسحاب من الاختبار في أي وقت. ويجب أن تكون المعلومات التي تبلغ عند القبول ذات طابع عام بقدر كاف بهدف منع كشف الانطباع بالخضوع للاختبار صراحة.

م ٦-٣-٧ *إجراءات القبول*: تحدد أساليب القبول في المقدمة التي تتصدر وحدات الاختبار ١ (المجموعة الأساسية)، و٢ (بداية المقابلات)، و١٠ (تمارين المحاكاة). وسواء شارك المشاركون أو لا في مجمل وحدات الاختبار، فإنه يتعين أن يجرى عليهم اختبار هذه الوحدات الثلاث إذا لزم الأمر. وتمثل إجراءات قبول تمرين المحاكاة بالأحرى تفسيراً القصد منه تلافي التحيز الواضح بتنبيه المشاركين للهدف من هذه الممارسة.

م ٦-٣-٨ *مكافأة أو تعويض المشاركين*: يقدم لكل مشارك بالإجابات في هذه الدراسة شكل من التعويض أو الحافز لاشتراكه في الدراسة. وينبغي إبلاغ كل مشارك عند قبول الاختبار أنه سيمنح شكل من التعويض عند انتهاء الدراسة. وقد يختلف التعويض من بلد لآخر تبعاً لما هو مناسب من الناحية الثقافية وما هو متاح محلياً. وتتمثل بعض المقترحات (على أساس دراسات أخرى) في الطعام (وجبة غذاء)، أو قبعة/غطاء للرأس، أو أكواب، أو مواد غذائية (سكر، أرز، سميد)، أو منح شهادة تقدير مثلاً. والقرار متروك للبلد الذي ينظم الدراسة بشأن الحوافز التي تقدم للمشاركين في الاختبار.

م ٦-٤ أخذ العينات

م ٦-٤-١ *الجماعات المستهدفة*

م ٦-٤-١-١ يبين الجدول م ٦-٢ أدناه الجماعات المستهدفة. وتتمثل هذه الجماعات بصورة رئيسية في العمال البالغين، والمجموعات التي عادة ما تستخدم المواد الكيميائية أو توزعها أو تديرها، سواء بصورة مباشرة أو غير مباشرة. والأطفال مجموعة مستهدفة مهمة محتملة أخرى. ولكن بالرغم من أن القدرة على تقديم رسائل أمان يمكن أن يفهمها الأطفال يعتبر أمراً مهماً للغاية، فإنه لم يمكن معالجة هذا المجال في هذا الدليل بسبب الطرائق المتخصصة المطلوبة للتقييم. وقد يمكّن تحقيق المزيد من التطوير في مرحلة ما في المستقبل من توسيع نطاق اختبار إمكانية فهم المعلومات عن الخطورة ليشمل طرائق مناسبة للأطفال.

م ٦-٤-١-٢ وتحدد في أقسام دليل الوحدتين ١ و٢ طرائق مقترحة للحصول على عينات تمثيلية. وينبغي عدم استخدام طلاب الجامعات نظراً لأنهم استخدموا على نطاق واسع في دراسات سابقة عن تبليغ معلومات الخطورة وهم لا يعتبرون ممثلين للجماعات المستهدفة المحددة في هذه الدراسة.

م ٦-٤-٢ *المجموعات الأساسية*

م ٦-٤-٢-١ بالنظر إلى أن الهدف من المجموعات الأساسية هو ضمان أن تكون الأدوات المستخدمة في وحدات الاختبار من ٢ إلى١١ مناسبة لمختلف الثقافات والأوضاع، فإنه ينبغي أن يكون المشاركون في المجموعات الأساسية ممثلين بقدر الإمكان للمجموعات المستهدفة المقرر تقييمها. وينبغي التركيز على استهداف مجموعات العمال وأفراد المجتمع المحلي من ثقافات تختلف عن الأوضاع التي صممت فيها بطاقات الوسم وصحائف بيانات السلامة. وينطبق هذا بصورة رئيسية على العمال الزراعيين، والعمال غير الزراعيين، وأفراد المجتمع المحلي، والمقيمين، وجماعات المستهلكين، سواء الملمين بالقراءة والكتابة أو الأميين، والمجموعات التي قد تجعل خلفياتها الثقافية أو اللغوية من تبليغ معلومات الخطورة عملية معقدة. وترد في الجدول م ٦-٢ أدناه توصيات تتعلق بفئات المجموعات الأساسية.

م ٦-٤-٢-٢ ويوصى باختيار مجموعتين أساسيتين على الأقل في كل فئة. غير أنه حيثما تبدو النتائج المستقاة من مجموعة أساسية في فئة ما (من قبيل العمال الزراعيين الأميين) مشابهة إلى حد كبير لنتائج مجموعة مناظرة (مثل العمال الأميين غير الزراعيين)، قد يصبح من الممكن عدم اختبار مزيد من المجموعات. ولا ينبغي عمل ذلك إلا إذا كان الممتحنون واثقين من أنه لا يتوقع الحصول على نتائج مختلفة من إجراء اختبارات إضافية. وعموماً، فإنه متى كانت النتائج المستقاة من المجموعات الأساسية المختلفة متسقة، يوصى بالانتقال مباشرة إلى التقييم الرئيسي (الوحدات ٢ وما بعدها). وحيثما تبدو النتائج

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

متضاربة أو في حالة الحصول على معلومات غير كافية للوحدات الأخرى، يوصى بمواصلة تشكيل مجموعات أساسية أخرى إلى أن يتم الحصول على هذه المعلومات. وفي هذه الظروف، قد لا يكفي اختبار مجموعتين أساسيتين لكل فئة للوصول إلى نتائج متسقة أو واضحة.

م ٦-٤-٢-٣ ويفضل ألا يكون العمال الذين يشكلون المجموعات الأساسية هم أنفسهم المشاركون في الوحدات ٢-١١، وذلك نظراً لأن قدراً من التعلّم يحدث من خلال التمرين الذي يجري في داخل المجموعة الأساسية نفسها. وبقدر الإمكان، ينبغي أن تكون المجموعات متجانسة لغوياً، أي أن يستطيع أعضاؤها التواصل بلغة واحدة مشتركة على الأقل.

م ٦-٥ الاستبيان وتصميم الاختبارات

م ٦-٥-١ تمتلك المجموعات الفرعية المختلفة من العاملين وغير العاملين خبرات مختلفة يمكن أن تؤثر على فهم رسائل تبليغ معلومات الخطورة. ويتوخى أن تمكّن وحدات الاختبار من ٢ إلى ٨ وكذلك الوحدة ١٠ من تقييم فهمها لتلك الرسائل في مختلف الظروف العملية. وتشير حسابات حجم العينات، بالإضافة إلى اعتبارات تتصل بالملاءمة اللوجستية، إلى أن العدد الأدنى للمشاركين الذين يخضعون للاختبارات ينبغي أن يكون هو العدد المبين في الجدول م ٦-٢ الوارد أدناه. وتتضمن الوحدة ٦ (تأثير حجم الحروف وترتيب بطاقة الوسم في إمكانية الفهم) والوحدة ٩ (اختبارات المحاكاة) مقارنات لمختلف أنواع بطاقات الوسم (في المجموعتين الفرعيتين ٨ و١١ على التوالي). وهكذا تتطلب هاتان الوحدتان عدداً أكبر من المشاركين للتمكن من إجراء فحوص كافية للحالات في داخل كل مجموعة فرعية. أما فيما يتعلق بوحدات المقابلات الأخرى (٣، ٤، ٥، ٧، ٨)، فإنها تتضمن أعداداً أقل من المجموعات الفرعية (من ١ إلى ٤ كحد أقصى)، وبالتالي يمكن دراستها باستخدام عدد أقل من المشاركين. وبوسع مستخدمي أداة الاختبار اختيار تطبيق مجموع وحدات الاختبار على جميع المشاركين، وفي هذه الحالة يكون العدد الأدنى الموصى به للمشاركين كما هو مبين في الجدول م ٦-٢ بالنسبة لوحدتي الاختبار ٦ و٩. وكما ذكر آنفاً، يجب أن يستوفي جميع المشاركين اختبارات الوحدتين ٢ و١٠.

م ٦-٥-٢ وبالنظر إلى طول مجموعة الاختبارات الكاملة (انظر الجدول م ٦-٣)، قد يكون من الضروري لأسباب لوجستية تجزئة أداة الاختبار من خلال تكليف بعض المشاركين فقط باستيفاء بضع وحدات اختبار. وبهذه الطريقة، يختار عدد أكبر من المشاركين للدراسة لكنهم لا يستوفون إلا بعض أجزاء التقييم. وفي هذه الحالة، فإنه ينبغي تذكّر أنه يتعين أن يستوفي جميع المشاركين اختبارات الوحدتين ٢ و١٠، بصرف النظر عن عدد الوحدات الأخرى التي يستوفونها. وعلى سبيل المثال، يمكن تجزئة مجموعة الوحدات إلى مجموعات فرعية يتكون كل منها من:

(أ) الوحدات ٢ و٣ و٨ و١٠؛

(ب) الوحدات ٢ و٤ و١٠؛

(ج) الوحدات ٢ و٥ و٦ و٧ و١٠؛

(د) الوحدتين ٢ و١١؛

(هـ) الوحدات ٩ و٢ و١٠.

ومع ذلك، يفضل أن يُعطى جميع المشاركين، إن أمكن، المجموعة الكاملة من الاختبارات التي تضمها أداة التقييم، وأن يقدم لهم التعويض المناسب مقابل جهدهم.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الجدول م ٦-٢: حجم العينات – الأعداد الموصى بها

الفئة	الفئة الفرعية		مجموعة المناقشة الوحدة ١	المقابلات: الوحدات ٢ و٦ و١٠؛ المحاكاة: الوحدة ٩	المقابلات: الوحدا ت ٣ و٤ و٥ و٧ و٨
المجموعة المستهدفة ١: مكان العمل (أ) الإدارة	**الفئة ١:** مديرو الإنتاج، مديرون، مهندسون، فنيون		اختياري	٣٠-٥٠[أ]	٢٥
	الفئة ٢: مديرون إشرافيون في الصناعة والزراعة		اختياري	٣٠-٥٠[أ]	٢٥
(ب) العمال	فئة العمال الزراعيين	**٣-** متعلمون	مجموعة واحدة على الأقل	١٠٠	٥٠
		٤- أميون	مجموعة واحدة على الأقل	١٠٠[أ]	٥٠
	فئة العمال غير الزراعيين	**٥-** متعلمون	مجموعة واحدة على الأقل	١٠٠	٥٠
		٦- أميون	مجموعة واحدة على الأقل	١٠٠[أ]	٥٠
المجموعة المستهدفة ٢: النقل	**الفئة ٧:** عمال النقل		اختياري	٣٠-٥٠	٢٥
المجموعة المستهدفة ٣: المقيمون/المستهلكون/ الجمهور العام	**الفئة ٨:** متعلمون		مجموعة واحدة على الأقل	١٠٠	٥٠
	الفئة ٩: أميون		مجموعة واحدة على الأقل	١٠٠[أ]	٥٠
	الفئة ١٠: تجار التجزئة والموزعون		اختياري	٣٠-٥٠[أ]	٢٥
المجموعة المستهدفة ٤: العاملون في خدمات الطوارئ	**الفئة ١١:** المهنيون الصحيون، موظفو التوجيه التقني، أفراد خدمات الطوارئ		اختياري	٣٠-٥٠[أ]	٢٥
المجموعة المستهدفة ٥: فئات أخرى	**الفئة ١٢:** مسؤولو إنفاذ القوانين والتنظيم		اختياري	٣٠-٥٠[أ]	٢٥

(أ) *بالنظر إلى الصعوبات العملية في تنظيم اختبارات المحاكاة، يقترح عدم إجراء اختبارات المحاكاة في هذه المجموعات إلا في حالة توفر الموارد والجدوى العملية.*

م ٦-٥-٣ وبقدر الإمكان، ينبغي اختيار المجموعات الفرعية من عينة تمثيلية بقدر المستطاع، وذلك باستخدام أسلوب الاختيار العشوائي للمشاركين، وهو عامل ضروري للتمكن من تعميم النتائج. وحتى إذا تم اختيار عدة أشخاص من المجموعة الفرعية ذاتها للاشتراك في وحدات اختبار مختلفة، بسبب طول الوحدات، فإنه يلزم مراعاة الطابع التمثيلي. بيد أنه من المسلم به أن الاختبار العشوائي قد تثبت صعوبته في الواقع العملي. ويجب مهما كان الأمر مراعاة أنه أياً كانت أساليب الاختيار المستخدمة، فإن هدف هذه العملية هو الحصول على عينة تمثيلية بقدر المستطاع.

م ٦-٥-٤ وتجدر الإشارة إلى أنه في كل وحدة اختبار يجب أن يتم اختيار المشاركين في كل مجموعة بأسلوب الاختيار العشوائي، بدون خلاف. وهذا الاختيار العشوائي ضروري للتحقق الداخلي من سلامة المقارنات الداخلية، وهو يختلف عن الاختيار العشوائي للعينات، اللازم لتعميم نتائج الدراسة.

م ٦-٥-٥ *تمارين المحاكاة*: نظراً لأن دراسات المحاكاة تتطلب تمارين كثيفة الموارد نسبياً، فإنه يقترح ألا تجرى تمارين المحاكاة إلا على أعداد محدودة من المجموعات المستهدفة - العمال، الزراعيون وغير الزراعيين، العاملون في النقل، والمستهلكون. إلا أنه يمكن، حيثما تسمح الموارد بذلك، تطبيق هذه التمارين بسهولة على طوائف اجتماعية ومهنية أخرى.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

م ٦-٥-٦ *تلوث البيانات والتداخل*

م ٦-٥-٦-١ يتطلب تنظيم الاختبار قدراً من الرقابة. ولهذا السبب، ينبغي تحاشي إطلاع أحد المشاركين على مواد اختبار مشارك آخر أو إبلاغه بها. ذلك أن هذا يبطل المقارنات التي ينبغي إجراؤها عندما تكون معالجة العوامل المستقلة أساسية للتقييم. ويعرف وقوع هذه الأحداث في مجال اختبار باسم التلوث.

م ٦-٥-٦-٢ وفي سبيل تفادي تلوث البيانات، ينبغي تجنب أي اتصال فيما بين المشاركين أثناء سير الاختبارات. وهذا قد يتطلب من فريق الممتحنين جهوداً كبيرة لمنع المشاركين من التلاقي حتى بالصدفة. ويجب عمل كل ما يمكن عمله، حتى إذا كانت المهمة شاقة، لتقليل احتمال تلوث البيانات إلى الحد الأدنى.

م ٦-٥-٦-٣ وهناك مشكلة أخرى متصلة بالتلوث ولكنها مختلفة وهي التداخل، وهي الحالة التي تخضع فيها مجموعتان من المشاركين في الاختبارات لتدخل مستقل عن الاختبار. وهذا هو الحال مثلاً عندما يتلقى جميع العاملين في مصنع ما دورات تدريب تفصيلية عن السلامة من الخطورة في الأسبوع الذي يسبق إجراء الاختبار. ومن شأن ذلك أن يحجب تأثير مختلف عناصر تبليغ معلومات الخطورة وقد يؤدي إلى إضعاف تأثير مختلف صيغ بطاقات الوسم وصحائف بيانات السلامة. وينبغي حيثما لا يمكن تجنب ذلك، أن يحاط علماً باحتمال حدوث التداخل.

م ٦-٥-٧ *دورات التعلم الجماعية*

تستخدم الوحدة ١١ لتقييم إمكانية الفهم في إطار دورات التعلم الجماعية. وهي لا تنطبق إلا على العمال (المجموعات ٣ إلى ٦ في الجدول م ٦-٢ أعلاه)، وتتطلب عينة تختلف عن عينة العمال المشاركين في الوحدات ٢ إلى ٨. وفي المجموع، ينبغي إخضاع ١٠ مجموعات للاختبار، خمس منها تعمل في مصنع وخمس مجموعات من العمال الزراعيين. وينبغي أن يكون مستوى التعليم داخل كل مجموعة متجانساً بقدر الإمكان، وينبغي أن يكون عدد مجموعات العمال المتعلمين مساوياً تقريباً لعدد مجموعات العمال الأميين. وينبغي أن تتكون كل مجموعة مما لا يتجاوز عشرة أفراد ولا يقل عن ستة.

م ٦-٥-٨ *سياق الاختبارات*

م ٦-٥-٨-١ تتسم الظروف التي تجرى فيها اختبارات إمكانية الفهم بأهمية قصوى بالنسبة لدقة تقييم المغزى والفهم. وهذا هو الحال بوجه خاص بين العمال شبه الأميين الذين يستخدمون الإشارات السياقية لتحسين فهمهم للرسائل المتعلقة بالخطورة. ولهذا السبب، يستفيد معظم الاختبارات في أداة التقييم هذه من بطاقات الوسم الكاملة بدلاً من عناصر منفردة من بطاقة الوسم أو صحيفة بيانات السلامة. وبينما قد يجد الأشخاص المتعلمون أن من الأسهل للفهم الإجابة عن العناصر المفردة، قد لا يتصل تفسير هذه العناصر اتصالاً وثيقاً بواقع التدريب. ولذلك، ينبغي إجراء جميع الاختبارات باستخدام بطاقات وسم وصحائف واقعية.

م ٦-٥-٨-٢ ولزيادة درجة الواقعية، تستخدم بطاقة وسم في الموقع ملصقة على وعاء. وقد يسبب لصق أو وضع بطاقة وسم مختلفة على كل وعاء على حدة عبئاً غير ضروري على الممتحن، ولذا يقترح أن تلصق البطاقة على وعاء نموذجي واحد، وتنزع بعد انتهاء الاختبار. وقد يحتاج الممتحن إلى مساعد إذا كان العبء ثقيلاً بصورة واضحة على الممتحن. ومن المهم أن يعرض على المشاركين أكبر عدد من الأمثلة المرئية بغية زيادة إمكانيات فهمهم إلى أقصى حد ممكن، ولا سيما بالنسبة للعمال ذوي المستوى التعليمي المنخفض الذين يعتمدون بدرجة أكبر على السياق. لذلك، فمن المفضل أن تقدم بطاقة الوسم ملصقة بصورة مستمرة على الوعاء. ومن شأن تثبيت شريط تثبيت على الوعاء أن ييسّط هذه العملية نسبياً.

م ٦-٥-٨-٣ ولتوحيد فرص الفهم قياسياً، تكون المواد الكيميائية الفعلية المبينة على بطاقات الوسم مواد رمزية وإن كانت تظهر وكأنها مواد كيميائية حقيقية. والهدف من وراء ذلك هو الاحتفاظ بالسياق سليماً من حيث المظهر، مع عدم الإجحاف بوضع المشاركين الذين لا يعرفون مظهر هذه المادة الكيميائية أو تلك.

م ٦-٥-٨-٤ وكما ذُكر آنفاً، يشجَّع الممتحنون على تعديل مواد الاختبار في حدود اشتراطات التصميم العملي بحيث تبدو المواد كأنها حقيقية بقدر الإمكان بالنسبة للمشاركين المحليين وتعطيهم أقصى قدر ممكن من عناصر السياق.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

م ٦-٥-٩ *أحجام العينات اللازمة للدراسات الجزئية*

احتُسب حجم العينات التي تستخدم في الدراسات الجزئية على أساس خطأ ألفا مزدوج قدره ٠,١ وقوة مقدارها ٠,٨، بيد أنه عدّل لاعتبارات الجدوى اللوجستية. ويؤكد الاختبار الأولي لأداة التقييم هذه التقديرات. وقد اعتبر تمرين المحاكاة بشكل خاص انتقائياً نسبياً لعدد صغير من المشاركين والمجموعات المستهدفة، لسبب رئيسي هو خشية مواجهة صعوبات لوجستية.

م ٦-٥-١٠ *الترجمة*

م ٦-٥-١٠-١ إن اللغة أداة أساسية لتنفيذ وسائل تبليغ معلومات الخطورة. وبينما تحاول أداة الاختبار هذه أن تراعي الاختلافات اللغوية بأكبر قدر ممكن، فإن الترجمة الخاطئة وغير الموحدة قياسياً يمكن أن تؤدي إلى خطأ جسيم في إجراء الاختبارات. ولهذا، يجب إيلاء اهتمام خاص للغاية للترجمة عن طريق القيام بما يلي:

(أ) يتولى شخصان يتقنان اللغة الإنكليزية (لغة هذه الأداة) ترجمة الاستبيان، كل على حدة إلى اللغة المقابلة (لغة المجموعة المستهدفة)؛

(ب) تعاد ترجمة النصين المترجمين إلى اللغة الإنكليزية، بواسطة اثنين آخرين من المترجمين، كل على حدة وبصورة مستقلة عن المترجمين الأصليين.

م ٦-٥-١٠-٢ ينبغي أن تستهدف الترجمة العكسية إلى الأصل تحقيق نسبة أخطاء أقل من ٥ في المائة في الجولة الأولى. وينبغي توضيح الأخطاء في الترجمة من أجل تصحيح جوانب الغموض. وحيثما يمكن ينبغي محاولة أن تتضمن ترجمة موحدة جميع العناصر المترجمة والمعاد ترجمتها ترجمة صحيحة من أي من الاستبيانين.

م ٦-٥-١٠-٣ إذا لم يمكن تنفيذ الإجراء الثاني، فإنه يؤخذ معدل الأخطاء الأقل باعتباره الترجمة المفضلة. ويلزم إجراء جولة ثانية من إعادة الترجمة إذا كان معدل الأخطاء يتجاوز ٥ في المائة.

م ٦-٥-١١ *توقيت المقابلات والمجموعات الأساسية*

م ٦-٥-١١-١ يجب أن تعقد اللقاءات والمجموعات الأساسية في وقت مناسب لكل من الشخص الذي تجرى معه المقابلة وصاحب العمل (عندما ينطبق هذا الوضع). وينبغي ألا يطلب من العمال الزراعيين حضور مقابلة أثناء الفترات الحرجة والمزدحمة بالعمل بالنسبة للمزارعين (الزراعة، الحرث، الرش، الحصاد). وينبغي إجراء المقابلات أثناء وقت العمل وينبغي ألا يتكبدوا خسائر مالية مقابل اشتراكهم في الاختبارات. ولا يوصى بأن يشارك العمال في الوقت الخاص بهم (أثناء الوجبات أو بعد ساعات العمل) دون تعويضهم عن ذلك. وإذا وافق العمال على الاشتراك أثناء فترة تناول الغذاء، يجب أن يكون الوقت كافياً ومناسباً وأن يقدم التعويض المناسب عن ذلك (وقت تعويضي، تقديم وجبات، وما إلى ذلك).

م ٦-٥-١١-٢ ويبين الجدول م ٦-٣ الوقت التقديري اللازم لاستيفاء وحدات الاختبار المفردة على أساس البيانات الأولية المستقاة من اختبارات في مصنعين بجنوب أفريقيا. وينبغي أن تكون المدة الكلية للاختبار بين ٢٠ دقيقة وساعتين حسب وحدة الاختبار وقدرات منظم المقابلات. وينبغي توخي مدة أطول في حالة المقابلات مع العمال الأميين.

الجدول م ٦-٣: المدد التقريبية لاختبارات تقييم إمكانية فهم معلومات الخطورة

الوحدة	مدة الاختبار (دقائق)
١	٦٠ - ١٢٠
٢	٣٠ - ٤٥
٣	٤٥ - ٧٥
٤	٧٥ - ١٠٥
٥	٢٠ - ٣٠
٦	٢٠ - ٣٠
٧	٢٠ - ٣٠
٨	٤٥ - ٧٥
٩	٣٠
١٠	٣٠ - ٤٥
١١	١٢٠ - ١٨٠

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

م ٦-٥-١٢ *تقدير درجات الإجابات وترميزها*

م ٦-٥-١٢-١ يتطلب تقدير درجات الإجابات عن اختبارات إمكانية الفهم رأي خبير لتحديد الإجابة الصحيحة. وأظهرت تجربة سابقة في زمبابوي أن تحليل مضمون الإجابات المختلفة ممكن عملياً إذا أوكل إلى مراقبين ذوي نهج موحد قياسياً بصورة دقيقة.

م ٦-٥-١٢-٢ وتتطلب أداة الاختبار هذه وجود فريق من الخبراء لإجراء تقييم لإمكانية الفهم. ويجب تشكيل هذه المجموعة من الخبراء قبل بدء الدراسة على النحو التالي:

(أ) اختيار مجموعة واسعة الخبرة تضم واحداً (أو أكثر) من الموظفين وأصحاب العمل والممارسين، إلى جانب باحثين متمرسين في مجال ترميز وتقدير درجات الإجابات؛

(ب) عقد حلقة تدارس مع المجموعة لاستعراض طبيعة الإجابات المحتملة عن أسئلة كل وحدة اختبار مدرجة. واستعراض وثائق عملية النظام المنسق عالمياً للوصول إلى توافق بشأن الإجابات التي تمثل الفئات التالية:

'١' إجابة صحيحة: المعنى مطابق ومتسق تماماً مع مقصد النظام المنسق عالمياً. وهذه تشمل الإجابات التي لا تتفق بنسبة ١٠٠ في المائة مع مغزى النظام المنسق عالمياً ولكنها تكفي كأساس لاتخاذ تدابير السلامة أو الاحتياطات؛

'٢' إجابة صحيحة جزئياً: بعض عناصر المعنى صحيحة غير أنها ليست كافية لضمان اتخاذ تدابير سلامة أو احتياطات مناسبة؛

'٣' إجابة غير صحيحة: المعنى المقدم إما خاطئ تماماً أو ليست له إلا علاقة ضعيفة بالمعنى المقصود في النظام المنسق عالمياً؛

'٤' إجابة ذات معنى عكسي (لَبْس جسيم): المعنى المقدم ليس خاطئاً وحسب، ولكنه يشير إلى فهم يتعارض مع المعنى المقصود في النظام المنسق عالمياً. ومثل هذا اللبس الخطر يمكن أن يترجم إلى تصرف خطر أو تدابير خطرة؛

'٥' لا يستطيع الإجابة/لا يعرف؛

(ج) يوزع الاستبيان على ٥ أو ١٠ أشخاص. ويتم استعراض النتائج فيما يتصل بالمعايير المختارة؛

(د) إذا أظهرت النتائج تبايناً واضحاً، وجب تكرار العملية المذكورة أعلاه حتى يتم التوصل إلى اتفاق بشأن المعايير.

م ٦-٥-١٢-٣ ويناقش تحت كل وحدة اختبار، عند الاقتضاء، موضوع إجراء مزيد من ترميز الإجابات المتعلقة بأسئلة مختلف الوحدات.

م ٦-٥-١٣ *التحليلات*

التحليلات المقترحة لهذه الوحدات هي حسابات بسيطة للنسب والمتوسطات فيما يتصل بمختلف طوائف المشاركين. وقد تجرى تحليلات أكثر تعقيداً، وهي مبينة في كل وحدة اختبار على حدة. ويمكن محاولة إجراء تقدير كلي لإمكانية الفهم عن طريق جمع النتائج المستقاة من أشخاص من مختلف طوائف المشاركين، لكن ينبغي ضبطها للتوصل إلى القيم المرجحة لكل طائفة وباستخدام عوامل ديمغرافية أخرى معروفة بتأثيرها في إمكانية الفهم.

م ٦-٥-١٤ *التغذية الراجعة والمتابعة*

ينبغي أن تتاح لجميع المشاركين الفرصة للاطلاع على نتائج تقييمات إمكانية الفهم، وتقديم آرائهم بشأن المقابلات وطرائق الاختبار.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

م ٦-٥-١٥ *متابعة التقييم*

ينبغي إجراء مقابلة أخرى مع الأشخاص الذين اشتركوا في الاختبارات بعد مرور شهر واحد وبعد مرور سنة واحدة، بغية تقييم تذكرهم وتقييم الفوائد المتوسطة والطويلة الأجل للتدريب على رسائل النظام المنسق عالمياً بشأن معلومات الخطورة. ومن الممكن تفادي إعادة الاختبارات فيما يتصل بجميع الوحدات التي أجريت في البداية، وذلك تبعاً لتوفر الموارد والوسائل اللوجستية.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

المرفق ٧

أمثلة لوضع عناصر النظام المنسق عالمياً على بطاقة الوسم

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

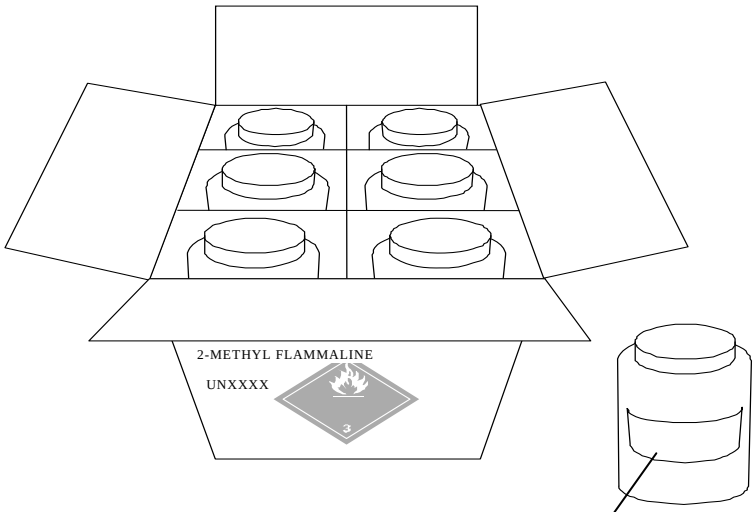
المرفق ٧

أمثلة لوضع عناصر النظام المنسق عالمياً على بطاقة الوسم

تقدم الأمثلة التالية لأغراض التوضيح، وستكون موضع المزيد من المناقشة والبحث في لجنة الخبراء الفرعية المعنية بالنظام المنسق عالمياً.

المثال ١: عبوة مجمّعة لسائل لهوب (قابل للاشتعال) من الفئة ٢

العبوة الخارجية: صندوق يحمل بطاقة وسم لنقل السوائل اللهوبة*
العبوة الداخلية: قوارير بلاستيكية تحمل بطاقة تحذير بشأن الخطورة وفقاً للنظام المنسق عالمياً **



٢-مثيل فلامالين

بيان المنتج (انظر ١-٤-١٠-٥-٢(د))

كلمة التنبيه (انظر ١-٤-١٠-٥-٢(أ))

بيانات الأخطار (انظر ١-٤-١٠-٥-٢(ب))

البيانات التحذيرية (انظر ١-٤-١٠-٥-٢(ج))

بيانات إضافية تشترطها السلطة المختصة حسب الاقتضاء.

بيانات المورّد (انظر ١-٤-١٠-٥-٢(هـ))

* *لا يشترط للعبوات الخارجية سوى العلامات وبطاقات الوسم التي أوصت بها الأمم المتحدة في مجال النقل.*

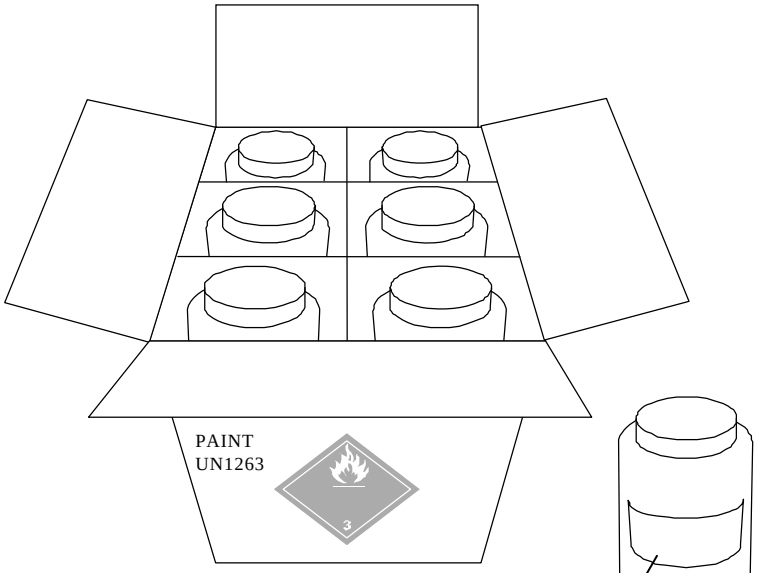
** *قد يستخدم رسم تخطيطي للسائل اللهوب كما هو مبين في "توصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة، اللائحة التنظيمية النموذجية" بدلاً من الرسم التخطيطي الذي يقتضيه النظام المنسق عالميا، المبين على بطاقة وسم العبوة الداخلية.*

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

المثال ٢: عبوة مجمعة لمادة سمية من الفئة ١ ذات سمية شاملة لأعضاء مستهدفة محددة وسائل لهوب من الفئة ٢

العبوة الخارجية: صندوق يحمل بطاقة وسم لنقل السوائل اللهوبة*

العبوة الداخلية: قوارير بلاستيكية تحمل بطاقة تحذير بشأن الخطورة وفقاً للنظام المنسق عالمياً**



بيان المنتج
(انظر ١-٤-١٠-٥-٢(د))

طلاء (فلامالين، كروم رصاص)

**

كلمة التنبيه (انظر ١-٤-١٠-٥-٢(أ))

بيانات الأخطار (انظر ١-٤-١٠-٥-٢(ب))

البيانات التحذيرية (انظر ١-٤-١٠-٥-٢(ج))

بيانات إضافية تشترطها السلطة المختصة حسب الاقتضاء.

بيانات المورّد (انظر ١-٤-١٠-٥-٢(هـ))

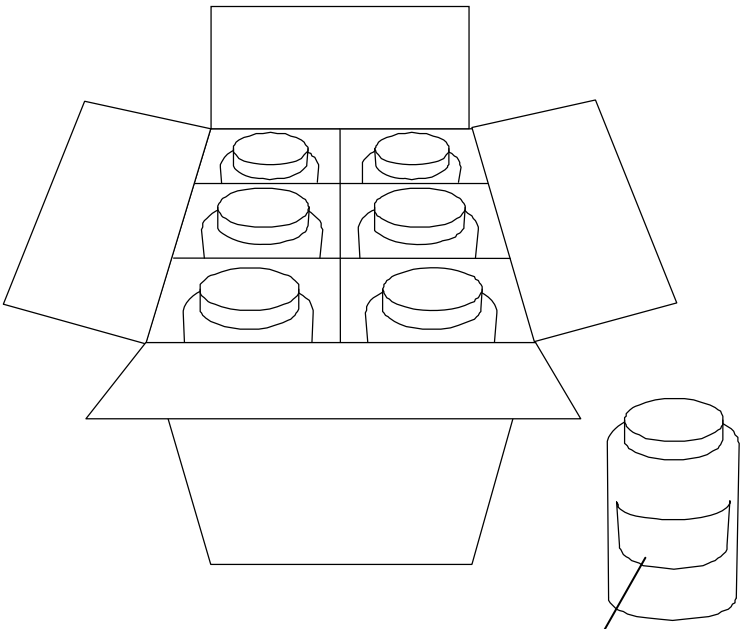
* *لا يشترط للعبوات الخارجية سوى العلامات وبطاقات الوسم التي أوصت بها الأمم المتحدة في مجال النقل.*

** *قد يستخدم رسم تخطيطي للسائل اللهوب كما هو مبين في "توصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة، اللائحة التنظيمية النموذجية" بدلاً من الرسم التخطيطي الذي يقتضيه النظام المنسق عالمياً، المبين على بطاقة وسم العبوة الداخلية.*

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

المثال ٣: عبوة مجمّعة لمادة مهيّجة للجلد من الفئة ٢ ومهيجة للعينين من الفئة ٢ألف

العبوة الخارجية: صندوق بدون بطاقة وسم خاصة بالنقل*
العبوة الداخلية: قوارير بلاستيكية تحمل بطاقة تحذير بشأن الخطورة وفقاً للنظام المنسق عالمياً



محلول بلازيـــن

بيان المنتج
(انظر ١-٤-١٠-٥-٢(د))

كلمة التنبيه (انظر ١-٤-١٠-٥-٢(أ))

بيانات الأخطار (انظر ١-٤-١٠-٥-٢(ب))

البيانات التحذيرية (انظر ١-٤-١٠-٥-٢(ج))

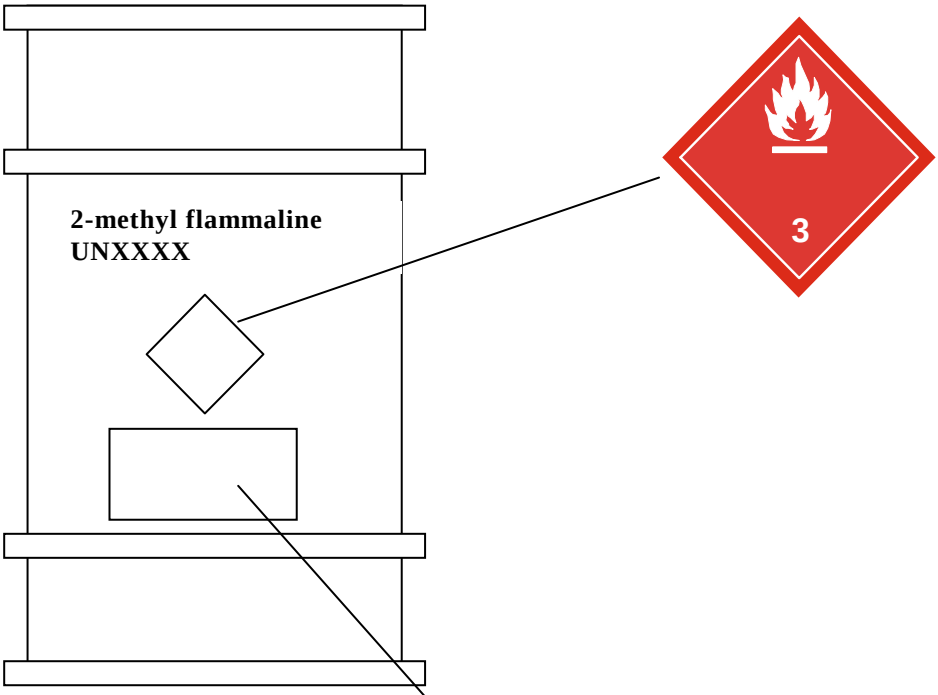
بيانات إضافية تشترطها السلطة المختصة حسب الاقتضاء.

بيانات المورّد (انظر ١-٤-١٠-٥-٢(هـ))

* *قد تقتضي بعض السلطات المختصة وضع بطاقة وسم وفقاً للنظام المنسق عالمياً على العبوة الخارجية في حالة عدم وجود بطاقة وسم بشأن النقل.*

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

المثال ٤: **عبوة مفردة (اسطوانة ٢٠٠ لتر) لسائل لهوب من الفئة ٢**



٢- مثيل فلامالين

بيان المنتج
(انظر ١-٤-١٠-٥-٢(د))

كلمة التنبيه (انظر ١-٤-١٠-٥-٢(أ))

بيانات الأخطار (انظر ١-٤-١٠-٥-٢(ب))

البيانات التحذيرية (انظر ١-٤-١٠-٥-٢(ج))

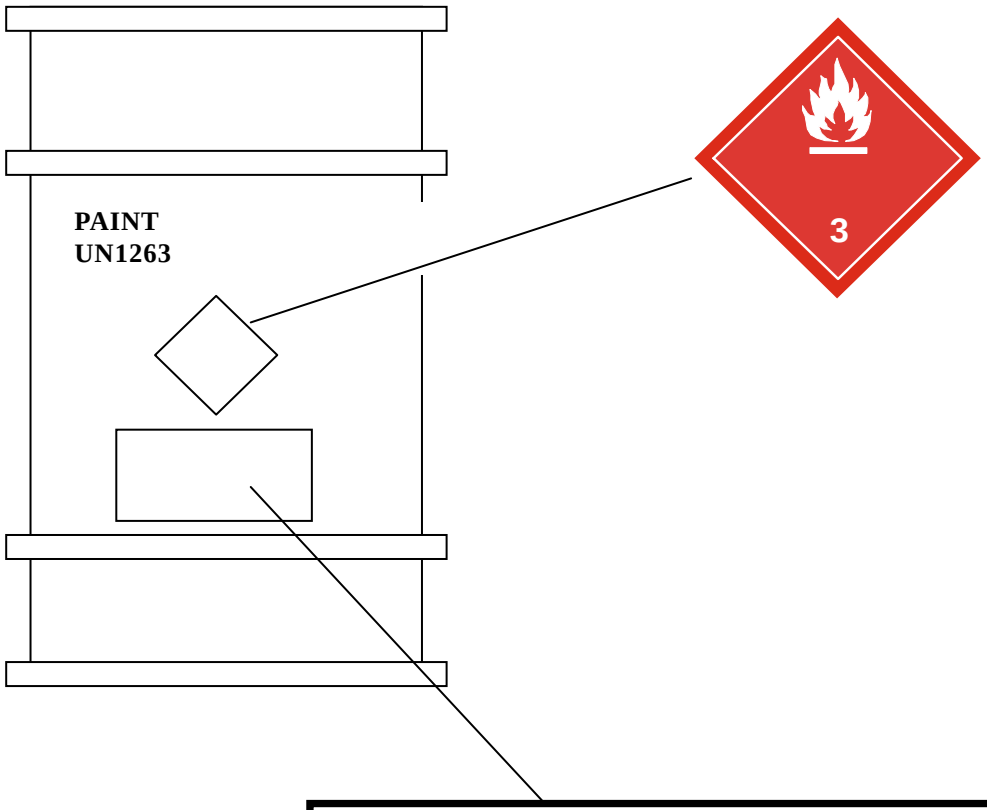
بيانات إضافية تشترطها السلطة المختصة حسب الاقتضاء.

بيانات المورّد (انظر ١-٤-١٠-٥-٢(هـ))

ملاحظة: *قد توضع أيضاً في شكل مجمع بطاقة وسم وفقاً للنظام المنسق عالمياً والرسم التخطيطي للسائل اللهوب والعلامات التي تقتضيها "توصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة، اللائحة التنظيمية النموذجية".*

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

المثال ٥: عبوة مفردة لمادة ذات سمية شاملة لأعضاء مستهدفة محددة من الفئة ١ وسائل لهوب من الفئة ٢



بيان المنتج
(انظر ١-٤-١٠-٥-٢(د))

طلاء (مثيل فلامالين، كروم رصاص)

كلمة التنبيه (انظر ١-٤-١٠-٥-٢(أ))

بيانات الأخطار (انظر ١-٤-١٠-٥-٢(ب))

البيانات التحذيرية (انظر ١-٤-١٠-٥-٢(ج))

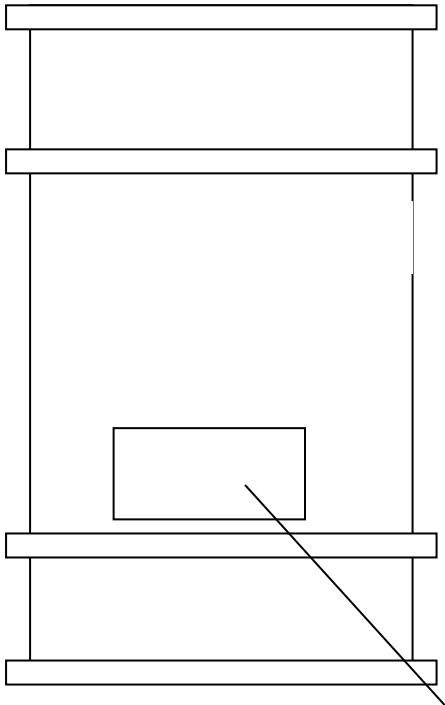
بيانات إضافية تشترطها السلطة المختصة حسب الاقتضاء.

بيانات المورّد (انظر ١-٤-١٠-٥-٢(هـ))

ملاحظة: *قد توضع أيضاً في شكل مجمع بطاقة وسم وفقاً للنظام المنسق عالمياً والرسم التخطيطي للسائل اللهوب والعلامات التي تقتضيها "توصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة، اللائحة التنظيمية النموذجية".*

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

المثال ٦: عبوة مفردة لمادة مهيجة للجلد من الفئة ٢ ومهيجة للعينين من الفئة ٢ألف



بيان المنتج
(انظر ١-٤-١٠-٥-٢(د))

محلول بلازيـــن

كلمة التنبيه (انظر ١-٤-١٠-٥-٢(أ))

بيانات الأخطار (انظر ١-٤-١٠-٥-٢(ب))

البيانات التحذيرية (انظر ١-٤-١٠-٥-٢(ج))

بيانات إضافية تشترطها السلطة المختصة حسب الاقتضاء.

بيانات المورّد (انظر ١-٤-١٠-٥-٢(هـ))

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

المثال ٧: توجيهات إضافية عندما تظهر معلومات النقل ومعلومات النظام المنسق عالمياً الأخرى على عبوة مفردة

(أ) حيثما تظهر معلومات النقل ومعلومات النظام المنسق عالمياً الأخرى على عبوة مفردة (مثل اسطوانة سعة ٢٠٠ لتر)، يجب إيلاء اعتبار لضمان وضع عناصر الوسم بشكل يلبي احتياجات القطاعات المختلفة؛

(ب) يجب أن تبين الرسوم التخطيطية الخاصة المتصلة بالنقل المعلومات المتصلة بمواجهة الطوارئ فوراً. ولا بد أن تكون مرئية عن بعد، وكذلك في ظروف الدخان أو الظروف التي تجعل العبوة غير واضحة جزئياً على نحو آخر؛

(ج) تختلف الرسوم التخطيطية الخاصة بالنقل في مظهرها عن الرسوم التخطيطية المتوخاة فقط لأغراض أخرى غير النقل مما يساعد في تمييزها؛

(د) يجوز وضع الرسوم التخطيطية الخاصة المتعلقة بالنقل على لوحة منفصلة عن بطاقة وسم النظام المنسق عالمياً، بغية تمييزها عن المعلومات الأخرى، أو قد توضع مجاورة لمعلومات النظام المنسق عالمياً الأخرى الملصقة على العبوة؛

(هـ) يجوز تمييز الرسوم التخطيطية بتعديل حجمها. وينبغي عموماً أن يتناسب حجم الرسم التخطيطي لغير غرض النقل مع حجم نص عناصر الوسم الأخرى. وتكون بطاقة الوسم عموماً أصغر من الرسوم التخطيطية الخاصة بالنقل. لكن ينبغي ألا تؤثر هذه التغيرات في الأحجام في وضوح أو إمكانية فهم الرسوم التخطيطية لغير أغراض النقل.

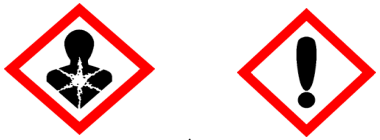
وفيما يلي مثال للمظهر الممكن لبطاقة وسم كهذه:

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

عبوة مفردة باستخدام ٣ لوحات متجاورة لتبليغ معلومات أوجه خطورة متعددة.

منتَج مصنّف كما يلي: (أ) سائل لهوب من الفئة ٢؛ (ب) سمية حادة (بالاستنشاق) من الفئة ٤؛ (ج) سمية شاملة لأعضاء مستهدفة محددة من الفئة ٢، بعد تعرض متكرر.

الرمز
اسم المنتَج



خطر
يحفظ بعيداً عن متناول الأطفال.
تقرأ بطاقة الوسم قبل الاستعمال.

رقم الأمم المتحدة
الاسم الرسمي للنقل

اسم الشركة

العنوان
المدينة، الولاية، الرمز البريدي، البلد
رقم الهاتف
رقم هاتف الطوارئ

توجيهات الاستعمال:

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

شديد القابلية للاشتعال كسائل أو بخار.
ضار إذا استنشق.
قد يسبب تلف الكبد والكلى من خلال التعرض الطويل الأمد والمتكرر.
يحفظ الوعاء محكم الإغلاق.
يحفظ بعيداً عن الحرارة/الشرر/اللهب المكشوف. – ممنوع التدخين.
لا يستخدم إلا في الهواء الطلق أو في منطقة جيدة التهوية.
ممنوع استنشاق الدخان/الغاز/الضباب/البخار/الرذاذ.
تلبس قفازات للحماية ووقاء للعينين/للوجه [على النحو المحدد...]
يؤرض/يربط الوعاء ومعدات الاستقبال.

في حالة الحريق: يستخدم [على النحو المحدد] للإطفاء

الإسعاف الأولي

إذا استنشق: ينقل الشخص إلى الهواء الطلق ويسترخي في وضع مريح للتنفس.
الاتصال بمركز السموم/الطبيب في حالة الشعور بتوعك.

يخزن في مكان بارد جيد التهوية.

[الرمز العالمي للمنتَج (UPC)]

وزن المحتويات: XXXX رقم الدفعة: XXXX
الوزن الإجمالي: XXXX تاريخ التعبئة: XXXX
تاريخ انتهاء الصلاحية: XXXX

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

المرفق ٨

مثال للتصنيف في إطار النظام المنسّق عالمياً

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

المرفق ٨

مثال للتصنيف في إطار النظام المنسق عالمياً

م ٨-١ اقتراح التصنيف

يعتمد اقتراح التصنيف التالي على معايير النظام المنسق عالمياً. وتتضمن الوثيقة بيانات موجزة عن الاقتراح بالنسبة لكل رتبة من رتب الخطورة الصحية إلى جانب تفاصيل عن جميع الأدلة العلمية المتاحة.

ويقترح التصنيف بالنسبة لكل من السمية الحادة لهذه المادة وقدرتها على إحداث تأكل، وذلك على أساس دراسات قياسية وغير قياسية على الحيوانات.

التصنيف المقترح	النظام المنسق عالمياً:	سمية فموية حادة الفئة ٤ سمية جلدية حادة الفئة ٣ تهيج/تأكل الجلد الفئة ١جيم تهيج العين/تلف العين الشديد الفئة ١ سائل لهوب الفئة ٤

م ٨-٢ تعريف (بيان) المادة

١-١ الاسم في القائمة الأوروبية للمواد الكيميائية التجارية EINECS وإلا فالاسم في الاتحاد الدولي للكيمياء البحتة والتطبيقية IUPAC	Globalene Hazexyl Systemol
	CAS No. 999-99-9 EINECS No. 222-222-2
١-٢ المرادفات (يذكر أيضاً الاسم في المنظمة الدولية للتوحيد القياسي ISO إذا كان متاحاً)	2-Hazanol Globalethylene
١-٣ الصيغة الجزيئية	$C_xH_yO_z$
١-٤ الصيغة التركيبية	
١-٥ النقاوة (نسبة وزنية)	
١-٦ الشوائب أو المضافات الهامة	
١-٧ الاستعمالات المعروفة	*الاستعمال الصناعي*: مذيب للطلاءات ومحاليل التنظيف. وسيط كيميائي للمادة Globalexyl UNoxy ILOate. *الاستعمال العام*: منظف للمرحاض

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

م ٨-٣ الخصائص الكيميائية الفيزيائية

فيما يتعلق بالخصائص الكيميائية الفيزيائية، يقترح تصنيف المادة كسائل لهوب من الفئة ٤.

٢-١	**الشكل الفيزيائي**	سائل
٢-٢	**الوزن الجزيئي**	١٤٦,٢
٢-٣	**نقطة/نطاق الانصهار (°س)**	-٤٥
٢-٤	**نقطة بدء الغليان/نطاق الغليان (°س)**	٢٠٨,٣
٢-٥	**درجة حرارة التحلل**	
٢-٦	**الضغط البخاري (باسكال (°س))**	٧
٢-٧	**الكثافة النسبية (غم/سم^{٣})**	٠,٨٨٧-٠,٨٩٠
٢-٨	**الكثافة البخارية (الهواء = ١)**	٥,٠٤
٢-٩	**قابلية الذوبان في الدهون (مغم/كغم، °س)**	
٢-١٠	**قابلية الذوبان في الماء (مغم/كغم، °س)**	قابلية ذوبان ضئيلة (نسبة وزنية ٠,٩٩٪)
٢-١١	**معامل التوزع (لو ك$_{أوم}$) (log Pow)**	
٢-١٢	**القابلية للاشتعال** **نقطة الوميض (°س)** **حدود الانفجار (نسبة مئوية حجمية)** **درجة حرارة الاشتعال الذاتي (°س)**	**البوتقة المغلقة:** ٨١,٧ **البوتقة المكشوفة:** ٩٠,٦ **الحد الأدنى:** ١,٢ **الحد الأعلى:** ٨,٤
٢-١٣	**القابلية للانفجار**	لا تتوفر بيانات
٢-١٤	**خواص الأكسدة**	
٢-١٥	**خواص كيميائية - فيزيائية أخرى**	

م ٨-٤ الخصائص الصحية والبيئية

م ٨-٤-١ *السمية الحادة*

م ٨-٤-١-١ *الفموية*

يوجد مبرر لتصنيف المادة في الفئة ٤ من النظام المنسق عالمياً (٣٠٠ - ٢ ٠٠٠ مغم/كغم من وزن الجسم).

النوع الحيواني	ج ق.ه (مغم/كغم)	المشاهدات والملاحظات	المرجع
الفأر	١ ٤٨٠	لم تتوفر تفاصيل أخرى.	٢
الفأر	١ ٥٠٠ (ذكور) ٧٤٠ (إناث)	حسبت قيم ج ق.ه (مغم/كغم) من مل/كغم باستخدام الكثافة المعروفة للمركب إثلين غليكول وهي ٠,٨٩ غم/سم^{٣}.	٨

م ٨-٤-١-٢ *السمية بالاستنشاق*

لم تحدث حالات نفوق أو علامات سمية ظاهرة في الحيوانات التي عرّضت لتركيز البخار المشبع وهو نحو ٠,٥ مغم/لتر تقريباً، وعليه، فإن البيانات المتاحة لا تدعم التصنيف.

النوع الحيواني	ج ق.ه (مغم/ل)	زمن التعرض (ساعات)	المشاهدات والملاحظات	المرجع
الفأر	>٨٣ جزء/مليون (تساوي نحو ٠,٥ مغم/ل)	٤	لم تحدث حالات نفوق، حدثت علامات سريرية أو آفة شديدة عند تركيز ٨٣ جزء/مليون (ذكر أن ٨٥ جزء/مليون هو تركيز البخار المشبع عند درجة الحرارة العادية).	٣
الفأر	لم تذكر	٦	عرضت الحيوانات لتركيز البخار المشبع عند درجة الحرارة العادية (افترض أنه ٨٥ جزء/مليون). لم يحدث نفوق ولم تلاحظ علامات مرضية شديدة.	٨
الفأر	لم تذكر	٨	لم تحدث حالات نفوق عند التعرض لـ "تركيز البخار المشبع" عند درجة الحرارة العادية (افترض أنه ٨٥ جزء/ مليون).	٢

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

م ٨-٤-١-٣ *الجلدية*

يوجد مبرر لتصنيف المادة في الفئة ٣ وفقاً للنظام المنسق عالمياً (٢٠٠-٠٠٠ ١ مغم/كغم من وزن الجسم).

النوع الحيواني	ج ق.ه (مغم/كغم)	المشاهدات والملاحظات	المرجع
الفأر	٧٩٠	لم تتوفر تفاصيل أخرى.	٢
الأرنب (٥/الجنس/المجموعة)	٧٢٠ (ذكور) ٨٣٠ (إناث)	عرضت الحيوانات لما يصل إلى ٥٦٠ ٣ مغم/كغم لمدة ٢٤ ساعة. جميع الحيوانات التي نفقت، ما عدا ٢، ماتت أثناء فترة التعرض. وبعد مدة التعرض، سجلت سمية موضعية (حساسية جلدية، ارتشاح، نخر، كدمات) في عدد لم يحدد من الحيوانات واستمرت مدة ١٤ يوماً هي فترة الملاحظة بعد التعرض. لوحظت أيضاً تقرحات في عدد لم يحدد من الحيوانات في نهاية مدة الملاحظة.	٨

م ٨-٤-٢ *التهيج/التآكل الجلدي*

توجد تقارير متضاربة بشأن قدرة هذه المادة على إحداث التهيج الجلدي. وفي دراسة محددة عن التهيج الجلدي مبينة في الوثيقة ذاتها التي أوردت دراسة السمية الحادة بطريق الجلد، يذكر المؤلف أنه لوحظ "نخر" في ثلاثة من ستة أرانب معاملة، وأن هذا النخر كان لا يزال موجوداً في آخر يوم من أيام الملاحظة (٧ أيام)، مع وجود حساسية جلدية خفيفة إلى متوسطة. ولوحظت حالة ارتشاح خفيفة إلى شديدة أثناء الدراسة، لكن هذا التأثير اختفى في نهاية مدة الملاحظة وهي ٧ أيام. وبالنظر إلى أن واحداً من الحيوانات الستة لم يظهر أية علامة لاستجابة جلدية أثناء هذه الدراسة وأن تأثيرات تهيج الجلد على الحيوانات الأخرى كانت خفيفة إلى متوسطة وحسب، فإن ملاحظة "نخر" في ثلاثة حيوانات تبدو غريبة إلى حد ما. كما أن دراسة للسمية الجلدية الحادة في الأرانب أظهرت تأثيرات تهيج جلدي، تضمنت ذكر "النخر" والتقرح، دون تحديد عدد الحيوانات المتأثرة. وعلى نقيض هذه النتائج، ذكرت دراسة قديمة أشير إليها بإيجاز تأثيرات ضعيفة أو عدم وجود تأثيرات تهيج جلدي في الأرانب.

وذكرت دراسة لمادة وثيقة الصلة إشارات متباينة بالمثل فيما يتعلق بتأثيرات التهيج الجلدي التي لوحظت. فقد أشير إلى حالات نخر وعدم وجود تهيج جلدي في الوقت نفسه. ومن ناحية أخرى، يبين مصدر ثانوي أن مواد مماثلة معينة تحدث تأثيرات "متوسطة" لتهيج الجلد، وأن التعرض لمدة طويلة لهذه المجموعة من المواد يمكن أن يسبب حروقاً جلدية. وبالمقابل، هناك مواد مشابهة ولكنها ذات سلسلة ذرات أقصر كثيراً لا تعتبر مهيجة للجلد.

ورئي أنه لا يمكن تجاهل علامات النخر المذكورة في دراسات السمية الجلدية الحادة وتهيج الجلد، وإذا أخذت هذه النتائج مع النتائج التي لوحظت في حالة المواد المشابهة لها من ناحية التركيب فإن هذا يبرر التصنيف. وتوجد ثلاث فئات في إطار النظام المنسق عالمياً للتصنيف كمواد أكالة. والبيانات لا تتطابق مع المعايير تماماً، لكن التصنيف في الفئة ١جيم سيكون مناسباً، بالنظر إلى أن النخر الملاحظ نتج بعد تعرض لمدة ٤ ساعات. إلا أنه لا يوجد دليل على أن التعرض لمدة أقصر بشكل ملحوظ يمكن أن يحدث تأثيراً أكالاً للجلد.

النوع الحيواني	عدد الحيوانات	مدة التعرض (ساعات)	التركيز (وزني)	التضميد: (محكم، شبه محكم، مُعَرًّى)	المشاهدات والملاحظات (تحدد درجة وطبيعة التهيج وزواله)	المرجع
الأرنب	٦	٤	٠,٥ مل من تركيز ١٠٠ في المائة	تضميد مسدود	لم تظهر علامات تهيج في حيوان واحد، وظهرت حساسية جلدية خفيفة فقط (درجة ١) في حيوان آخر في اليوم الأول وزالت في اليوم السابع. وأظهرت ٤ حيوانات حساسية جلدية خفيفة إلى متوسطة (درجة ١-٢) وارتشاح خفيف إلى معتدل (درجة ١-٣) بعد نزع الضمادة. وزال الارتشاح في اليوم السابع بعد التعرض. سجل "نخر" في مكان وضع المادة في ٦/٣ أرانب من اليوم الأول حتى نهاية مدة الملاحظة في اليوم السابع. ولوحظ تقشر في ٦/٤ أرانب في اليوم السابع.	٨
الأرنب (الأمهق)	٥	٢٤	تركيز ١٠٠ في المائة (الحجم لم يحدد)	لم يحدد	ذكرت علامات قليلة أو لم تذكر علامات لتهيج جلدي في هذه الدراسة المحدودة في بياناتها.	٢

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

م ٨-٤-٣ *تلف/تهيج العين الشديد*

تضمنت الدراسة الوحيدة المتاحة تعريض الأرانب لكميات من المادة المختبرة أقل كثيراً مما توصي به البروتوكولات القياسية لهذا التأثير. وقد لوحظت تأثيرات شديدة نسبياً (مثل احمرار الملتحمة من الدرجة ٣) وإن كانت تأثيرات قابلة للزوال. ويمكن توقع أن تكون التأثيرات في العين، تحت ظروف الاختبار القياسية، شديدة جداً، وبالتالي فإن هذا يبرر التصنيف في الفئة ١ في إطار النظام المنسق عالمياً (التأثيرات غير القابلة للزوال في العين).

النوع الحيواني	عدد الحيوانات	التركيز (وزني)	المشاهدات والملاحظات (تذكر درجة وطبيعة أي تهيج، وأي تلف شديد، وزواله)	المرجع
الأرنب	٦	٠,٠٠٥ مل من تركيز ١٠٠ في المائة	لوحظ احمرار الملتحمة بعد ساعة من التنقيط (درجة ٣) وإفراز (درجة ٢,٨). قراءات ٢٤، ٤٨، ٧٢ ساعة لعتامة القرنية والحدقة وإحمرار الملتحمة والارتشاح والإفراز كانت كلها ٠,٥ تقريباً في المتوسط. وزالت جميع الأعراض بحلول اليوم السابع.	٨
الأرنب	٦٠	١ و٥ في المائة	لا يمكن إثبات تقرير ورد في دراسات ثانوية منشورة عن تلف شديد في العين لوحظ في الأرانب بعد تنقيط كمية لم تحدد من تركيز ٥ في المائة، وذلك نظراً لأنه لم يعثر على المعلومات في المراجع المذكورة في الدراسة.	١

م ٨-٤-٤ *التحسس الجلدي والتنفسي*

لا تتوفر أي بيانات. ولا توجد أي أسس إضافية تثير القلق (على سبيل المثال علاقات التركيب - النشاط). ولا يقترح أي تصنيف.

م ٨-٤-٥ *السمية الشاملة لأعضاء مستهدفة محددة بعد تعرض مفرد أو متكرر*

م ٨-٤-٥-١ *السمية بعد تعرض مفرد*

لا تتوفر معلومات موثوق بها بشأن قدرة هذه المادة على إحداث سمية شاملة لأعضاء مستهدفة محددة غير قاتلة نتيجة لتعرض مفرد. لذلك، لا يقترح التصنيف، طبقا للنظام المنسق عالمياً، في فئة السمية الشاملة لأعضاء مستهدفة محددة (STOT).

م ٨-٤-٥-٢ *السمية بعد تعرض متكرر*

م ٨-٤-٥-٢-١ الفموية

لا تتوفر أية دراسات أو أدلة بشرية عن التعرض لجرعات فموية متكررة، ولذلك لا يقترح تصنيف المادة.

م ٨-٤-٥-٢-٢ السمية بالاستنشاق

لا تتوفر أدلة عن سمية ضارة في دراسة للاستنشاق لمدة ١٣ أسبوعاً في الفئران بتركيز ٠,٤٣ مغم/ل (٧٢ جزء/مليون تقريباً)، وهو مستوى تعرض قريب من تركيز البخار المشبع. ولا يوجد مبرر للتصنيف وفقاً للنظام المنسق عالمياً.

النوع الحيواني	التركيز (مغم/ل)	مدة التعرض (ساعات)	مدة المعاملة	المشاهدات والملاحظات (يحدد حجم المجموعة، تركيز بدون تأثير ملحوظ (NOEL)، التأثيرات ذات الأهمية السمية)	المرجع
الفأر (F344) ٢٠/الجنس/المجموعة (+١٠/الجنس/ المجموعة - مجموعات نقاهة ٤ أسابيع)	٠,١٢، ٠,٢٤ ٠,٤٢٥	٦	٥ أيام/أسبوع طوال ١٣ أسبوعاً	لم يحدث نفوق. لوحظ انخفاض في زيادة الوزن في حيوانات الجرعة العالية من الجنسين. وفي إناث الجرعة المتوسطة، لم تلاحظ تغيرات ملحوظة لناحية السمية في بارامترات تحليل الدم والبول. وأظهرت إناث الجرعة العالية زيادة في الفوسفاتاز القلوي. وأظهر ذكور الجرعة المتوسطة والعالية زيادة ذات دلالة إحصائياً في وزن الكلى المطلق والنسبي. ولوحظت زيادة صغيرة في وزن الكبد المطلق (١٢ في المائة) في إناث الجرعة العالية. غير أنه لم تحدث تغيرات كبيرة أو نسجية مرضية في أي أعضاء تم فحصها.	٣

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

م ٨-٤-٥-٢-٣ الجلدية

سجلت تغيرات دموية غير محددة كمياً في الأرانب التي عرضت لتركيز ٤٤٤ مغم/كغم من وزن الجسم عن طريق الجلد لمدة ١١ يوماً. غير أنه بسبب المعلومات المحدودة التي قدمت، لا يمكن استخلاص استنتاجات من هذه الدراسة ولا يقترح تصنيف.

النوع الحيواني	التركيز (مغم/كغم)	مدة التعرض (ساعات)	مدة المعاملة	المشاهدات والملاحظات (يحدد حجم المجموعة، تركيز بدون تأثير ملحوظ (NOEL)، التأثيرات ذات الأهمية السمية)	المرجع
الأرنب	صفر، ٤٤، ٢٢٢، ٤٤٤	٦	٩ جرعات طبقت على مدى ١١ يوماً	هذه دراسة غير منشورة ذكرت في الدراسات الثانوية المنشورة. ذكرت انخفاضات غير محددة الكمية في بارامترات الدم في حيوانات الجرعة العالية. لم يقدم وصف للتأثيرات الموضعية.	١

م ٨-٤-٦ *السرطنة (بما في ذلك دراسات السمية المزمنة)*

لا تتوفر بيانات - ولا يقترح تصنيف للمادة.

م ٨-٤-٧ *إطفار الخلايا الجنسية*

ذكرت نتائج سلبية في الدراسات الثانوية المنشورة عن اختبارات *معملية* من آمس (Ames)، والاختبارات الوراثية الخلوية واختبارات الإطفار الجيني. ولا تتوفر نتائج اختبارات على *كائن* حي. ولا تدعم البيانات المتاحة تصنيف المادة.

الدراسات المختبرية

الاختبار	نوع الخلايا	نطاق التركيزات	المشاهدات والملاحظات	المرجع
Ames	السلمونيله Salmonella (لم تذكر السلالات)	٠,٣ - ١٥ مغم/طبق	**سلبية**، في وجود وغياب التنشيط الاستقلابي (الأيضي). هذه دراسة غير منشورة وصفت في مصدر ثانوي ولا تتوفر معلومات أخرى.	٥
IVC	CHO	٠,١ - ٠,٨ مغم/مل (S9-)، ٠,٠٨ - ٠,٤مغم/مل (S9+)	**سلبية**، في وجود وغياب التنشيط الأيضي. هذه دراسة غير منشورة وصفت في مصدر ثانوي ولا تتوفر معلومات أخرى.	٦
الإطفار الجيني	CHO	لم يذكر	**سلبية**، هذه دراسة غير منشورة وصفت في مصدر ثانوي ولا تتوفر معلومات أخرى.	٧
SCE	CHO	لم يذكر	**سلبية**، هذه دراسة غير منشورة وصفت في مصدر ثانوي ولا تتوفر معلومات أخرى.	٧

م ٨-٤-٨ *السمية التناسلية - الخصوبة*

لا تتوفر بيانات - لا يقترح أي تصنيف.

م ٨-٤-٩ *السمية التناسلية*

لا تحدث سمية تناسلية في الفئران أو الأرانب بعد التعرض بالاستنشاق للجرعات التي تسبب سمية خفيفة للأمهات. وتجدر الإشارة إلى أنه بينما تصنف المواد المشابهة ذات السلاسل الأقصر في فئة السمية التناسلية، فإن هذه السمية تقل مع زيادة طول السلسلة، بحيث لا توجد أدلة على وجود هذا الخطر. ولا يقترح تصنيف للمادة.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

النوع الحيواني	سبيل التعرض	الجرعات	التعرض	المشاهدات والملاحظات	المرجع
الفأر	الاستنشاق	٢١، ٤١، ٨٠ جزء/مليون (٠,١٢، ٠,٢٤، ٠,٤٨ مغم/ل)	٦- ١٥ يوماً من الحمل	اختبرت المادة في تركيزات وصلت إلى تركيز البخار المشبع تقريباً. لوحظت في مجموعات الجرعات المتوسطة والعالية انخفاضات في زيادة وزن الجسم في الأمهات مصحوبة بانخفاضات في استهلاك الغذاء أثناء مدة التعرض. لم يوجد دليل على حدوث سمية تناسلية.	٤
الأرنب	الاستنشاق	٢١، ٤١، ٨٠ جزء/مليون (٠,١٢، ٠,٢٤، ٠,٤٨ مغم/ل)	٦- ١٨ يوماً من الحمل	اختبرت المادة في تركيزات وصلت إلى تركيز البخار المشبع تقريباً. لوحظ في حيوانات الجرعات العالية انخفاض في وزن الجسم المطلق أثناء مدة التعرض. لم يوجد دليل على حدوث سمية تناسلية.	٤

م ٨-٥ المراجع

1. Patty, F. (Ed.) (1994). Industrial Hygiene and Toxicology. 4th Ed. pxxxx-xx New York: Wiley-Interscience.
2. Smyth, H.F., Carpenter, C.P., Weil, C.S. and Pozzani, U.S. (1954). Range finding toxicity data. *Arch. Ind. Hyg. Occup. Med.*
3. Fasey, Headrick, Silk and Sundquist (1987). Acute, 9-day, and 13-week vapour inhalation studies on Globalene Hazexyl Systemol. *Fundamental and Applied Toxicology.*
4. Wyeth, Gregor, Pratt and Obadia (1989). Evaluation of the developmental toxicity of Globalene Hazexyl Systemol in Fischer 344 rats and New Zealand White rabbits. *Fundamental and Applied Toxicology.*
5. Etc.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

المرفق ٩

توجيه بشأن الخطورة على البيئة المائية

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

المرفق ٩

توجيه بشأن الخطورة على البيئة المائية

المحتويات

الصفحة

م ٩-١ **مقدمة** ٤٧١

م ٩-٢ **مخطط التصنيف المنسق** ٤٧٤
م ٩-٢-١ النطاق ٤٧٤
م ٩-٢-٢ فئات ومعايير التصنيف ٤٧٥
م ٩-٢-٣ الأساس المنطقي ٤٧٥
م ٩-٢-٤ التطبيق ٤٧٦
م ٩-٢-٥ توفر البيانات ٤٧٧
م ٩-٢-٦ جودة البيانات ٤٧٧

م ٩-٣ **السمية المائية** ٤٧٨
م ٩-٣-١ مقدمة ٤٧٨
م ٩-٣-٢ وصف الاختبارات ٤٧٩
م ٩-٣-٣ مفاهيم السمية المائية ٤٨١
م ٩-٣-٤ وزن الأدلة ٤٨٣
م ٩-٣-٥ المواد التي يصعب اختبارها ٤٨٣
م ٩-٣-٦ تفسير جودة البيانات ٤٨٩

م ٩-٤ **التحلل** ٤٨٩
م ٩-٤-١ مقدمة ٤٨٩
م ٩-٤-٢ تفسير بيانات قابلية التحلل ٤٩٠
م ٩-٤-٣ مشاكل التفسير العامة ٤٩٤
م ٩-٤-٤ مخطط اتخاذ القرار ٤٩٧

م ٩-٥ **التراكم الأحيائي** ٤٩٨
م ٩-٥-١ مقدمة ٤٩٨
م ٩-٥-٢ تفسير بيانات التركّز الأحيائي ٤٩٩
م ٩-٥-٣ رتب المواد الكيميائية التي تتطلب اهتماماً خاصاً بقيم معامل التركّز الأحيائي ومعامل التوزع كأوم ٥٠٢
م ٩-٥-٤ البيانات المتضاربة وعدم توفر البيانات ٥٠٤
م ٩-٥-٥ مخطط اتخاذ القرار ٥٠٥

م ٩-٦ **استخدام العلاقات الكمية للتركيب – النشاط (QSAR)** ٥٠٥
م ٩-٦-١ خلفية تاريخية ٥٠٥
م ٩-٦-٢ الأخطاء التجريبية التي تُسبب بخس تقدير الخطورة ٥٠٦
م ٩-٦-٣ قضايا وضع نماذج لعلاقة التركيب - النشاط ٥٠٦
م ٩-٦-٤ استخدام قيم العلاقات الكمية للتركيب - النشاط (QSAR) في التصنيف المائي ... ٥٠٧

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

المحتويات (تابع)

الصفحة

م ٩-٧ **تصنيف الفلزات والمركبات الفلزية** ٥١١

م ٩-٧-١ مقدمة ٥١١

م ٩-٧-٢ تطبيق بيانات السمية المائية وبيانات قابلية الذوبان لأغراض التصنيف ٥١٢

م ٩-٧-٣ تقدير التحول البيئي ٥١٣

م ٩-٧-٤ التراكم الأحيائي ٥١٤

م ٩-٧-٥ تطبيق معايير التصنيف على الفلزات ومركباتها ٥١٤

التذييل الأول: تعيين قابلية تحلل المواد العضوية ٥١٩

التذييل الثاني: العوامل المؤثرة في قابلية التحلل في البيئة المائية ٥٢٥

التذييل الثالث: المبادئ الأساسية للطرائق التجريبية والتقديرية لتعيين معامل التركّز الأحيائي وثابت التوزع بين الأوكتانول والماء (K_{ow}) للمواد العضوية ٥٢٩

التذييل الرابع: تأثير العوامل الخارجية والداخلية على القدرة على التراكم الأحيائي للمواد العضوية ٥٣٥

التذييل الخامس: مبادئ توجيهية للاختبارات ٥٣٧

التذييل السادس: المراجع ٥٤١

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

المرفق ٩

توجيه بشأن الخطورة على البيئة المائية[١]

م ٩-١ مقدمة

م ٩-١-١ اتفق، لدى وضع مجموعة معايير تعيين المواد الخطرة على البيئة المائية، على أن المعلومات التفصيلية الضرورية للتعريف الصحيح للخطورة التي تتعرض لها البيئة المائية قد أسفر عن وضع نظام معقد يقتضي استخدامه توجيهات مناسبة. لذلك فإن الهدف من هذه الوثيقة هدف مزدوج:

(أ) تقديم وصف للنظام وتوجيهات لاستخدامه؛

(ب) توفير توجيهات لتفسير البيانات التي يمكن استخدامها في تطبيق معايير التصنيف.

م ٩-١-٢ وقد وضع مخطط تصنيف الخطورة بهدف تعريف المواد التي تشكل، بحكم خواصها الذاتية، خطرا على البيئة المائية. وفي هذا السياق، تعني البيئة المائية النظم البيئية للمياه العذبة ومياه البحار والكائنات العضوية التي تعيش فيها. وتتناول معظم البيانات المتاحة بالنسبة لأغلبية المواد هذا المجال البيئي. والتعريف محدود النطاق من حيث إنه لا يتضمن حتى الآن الرواسب المائية، ولا الكائنات العضوية الأعلى التي على قمة السلسلة الغذائية المائية، على الرغم من أنه يمكن أن تغطي المعايير المختارة هذه الكائنات إلى حد ما.

م ٩-١-٣ ومن المسلم به إلى حد كبير أن هذا المجال على الرغم من محدودية نطاقه معرض للخطر، ذلك لأنه البيئة المستقبلة النهائية لكثير من المواد الضارة، ولأن الكائنات العضوية التي تعيش فيه حساسة. كما أن هذا المجال البيئي معقد نظراً لأن أي نظام يسعى إلى تعيين مصادر الخطورة على البيئة لا بد أن يحدد هذه التأثيرات من حيث تأثيراتها الأوسع في النظم البيئية أكثر منها في فرادى أنواع الكائنات والمجموعات الحية. وكما سيرد بالتفصيل في الأقسام التالية، تم اختيار مجموعة محدودة من الخصائص النوعية للمواد يمكن من خلالها وصف الخطر على أفضل وجه: السمية المائية الحادة؛ والسمية المائية المزمنة؛ وعدم قابلية التحلل؛ والتراكم الأحيائي الفعلي أو المحتمل. وتشرح في القسم م ٩-٢ بالتفصيل مبررات اختيار هذه البيانات كوسائل لتعيين الخطورة على البيئة المائية.

م ٩-١-٤ ويقتصر هذا المرفق، في هذه المرحلة، على تطبيق المعايير على المواد. ويشمل مصطلح المواد نطاقاً واسعاً من المنتجات الكيميائية يمثل الكثير منها تحديات أمام أي نظام تصنيف يقوم على معايير صارمة. ولهذا، توفر الأقسام التالية بعض التوجيهات لمواجهة هذه التحديات استناداً إلى الخبرة العملية ومبررات علمية واضحة. وبينما تنطبق المعايير المنسقة بسهولة أكبر على تصنيف المواد المفردة ذات التركيب المحدد (انظر التعريف في الفصل ١-٢)، يشار إلى بعض المواد التي تندرج تحت هذا التعريف في كثير من الأحيان باسم "المخاليط المعقدة". ويمكن وصفها في معظم الحالات بأنها مجموعة متجانسة من المواد لها نطاق معين من طول سلسلة الكربون/عدد الاستبدالات أو درجة الاستبدال. وقد وضعت منهجيات خاصة للاختبار توفر بيانات لتقدير الخطر الكامن بالنسبة للكائنات العضوية المائية، والتراكم الأحيائي، والتحلل. وتقدم توجيهات أكثر تحديداً في الأقسام المختلفة تتعلق بهذه الخواص. ولأغراض هذه التوجيهات، تسمى تلك المواد "المواد المعقدة" أو "المواد المتعددة المكونات".

م ٩-١-٥ ويمكن أن يمثل كل من هذه الخواص (وهي السمية المائية الحادة، والسمية المائية المزمنة، وقابلية التحلل، والتراكم الأحيائي) مشكلة تفسير معقدة، حتى بالنسبة للخبراء. فبينما توجد مبادئ توجيهية متفق عليها دولياً للاختبار ينبغي استخدامها لأي بيانات جديدة يمكن الحصول عليها، لم يمكن التوصل إلى كثير من البيانات التي يمكن استخدامها في التصنيف وفقاً لهذه الاختبارات القياسية. وحتى في الحالات التي اتبعت فيها اختبارات قياسية، تمثل مواد معينة، مثل المواد المعقدة، والمواد غير المستقرة في محاليلها المائية، والبوليمرات، وما إلى ذلك، مشكلات حساسة في التفسير عند استخدام النتائج في إطار مخطط التصنيف. ومن هنا فإن البيانات

---

(١) *OECD Environment, Health and Safety Publications, Series on Testing and Assessment, No 27, Environment Directorate, Organization for economic Co-operation and Development, April 2001.*

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

المتاحة تتعلق بطائفة متنوعة كبيرة لكائنات الاختبار القياسية وغير القياسية من أصل بحري أو من المياه العذبة، ولمدد وأهداف اختبار مختلفة. ويمكن أن تكون بيانات التحلل أحيائية أو غير أحيائية ويمكن أن تتباين في صلتها بالبيئة. ويمكن الاستدلال على إمكانية التراكم الأحيائي بالنسبة لكثير من المواد الكيميائية العضوية من معامل التوزّع بين الكحول الأوكتيلي (الأوكتانول) والماء. غير أنه يمكن أن يتأثر بعدة عوامل أخرى، ويتعين أخذ تلك العوامل في الاعتبار.

م ٩-١-٦ ومن الواضح أن الهدف من النظام المنسق عالمياً هو أنه ينبغي، بعد الاتفاق على مجموعة مشتركة من المعايير، استخدام مجموعة بيانات مشتركة أيضاً بحيث يتحقق قبول عالمي للتصنيف متى أنجز النظام. ولكي يحدث ذلك لا بد أن يكون هناك فهم مشترك لنوع البيانات التي يمكن استخدامها في تطبيق المعايير، سواء في الطابع أو النوعية، وبالتالي تفسير مشترك للبيانات عند تقييمها وفقاً لهذه المعايير. من هنا، كان هناك إحساس بضرورة وجود وثيقة توجيهية تتسم بالشفافية للوصول إلى توسيع وشرح المعايير بأسلوب يحقق فهماً مشتركاً لمبرراتها ونهجاً مشتركاً لتفسير البيانات. ويكتسب ذلك أهمية خاصة نظراً لأن أي نظام منسق يطبق على "عالم المواد الكيميائية" يعتمد بشدة على التصنيف الذاتي الذي يقوم به المنتجون والموردون، وعلى تصنيفات مقبولة بالضرورة عبر الحدود الوطنية بدون أن تخضع لفحص صارم من جانب الأجهزة التنظيمية. من هنا، فإن هذه الوثيقة التوجيهية تتوخى إعلام القارئ بشأن عدد من المجالات الرئيسية، وبالتالي توجيهه بأسلوب متسق من أجل تحقيق نظام منسق وتلقائي حقاً.

م ٩-١-٧ أولاً، تُوفّر هذه الوثيقة شرحاً تفصيلياً للمعايير ومبررات اختيار المعايير، واستعراض عام لكيفية عمل النظام في الممارسة العملية (القسم م ٩-٢). ويتناول هذا القسم المصادر المشتركة للبيانات، وضرورة تطبيق معايير الجودة، وطريقة إجراء التصنيف في حالة عدم اكتمال البيانات أو عندما تفضي مجموعة ضخمة من البيانات إلى تصنيف مبهم، والمشكلات الشائعة الأخرى للتصنيف.

م ٩-١-٨ ثانياً، تقدم هذه الوثيقة مشورة تقنية تفصيلية بشأن تفسير البيانات المستمدة من قواعد البيانات المتاحة، بما في ذلك المشورة بشأن طريقة استخدام البيانات غير القياسية، ومعايير جودة محددة تنطبق على خصائص بعينها. وهي تصف مشكلات تفسير البيانات المتعلقة بـ "المواد الصعبة"، أي المواد التي لا تنطبق عليها طرق الاختبار القياسية أو التي تسبب صعوبات في التفسير، وتقدم مشورة بشأن الحلول المناسبة. ويتم التركيز على تفسير البيانات أكثر منه على الاختبارات، لأن النظام يعتمد بقدر الإمكان على أفضل البيانات المتاحة وعلى البيانات التي تقتضيها اللوائح التنظيمية. وتدرس الخواص الأربع الرئيسية، وهي السمية المائية الحادة والمزمنة (القسم م ٩-٣)، وقابلية التحلل (القسم م ٩-٤)، والتراكم الأحيائي (القسم م ٩-٥)، لكل منها بصورة مستقلة.

م ٩-١-٩ ويمكن أن يكون نطاق مشاكل التفسير واسعاً، كما أن التفسير يعتمد دائماً على قدرة وخبرة الأشخاص المسؤولين عن إجراء التصنيف. إلا أنه يمكن تحديد بعض الصعوبات الشائعة وتقديم توجيهات تنطوي على رأي خبير يمكن استخدامها كوسيلة تساعد في التوصل إلى نتيجة موثوق بها ومتسقة. ويمكن أن تندرج هذه الصعوبات تحت عدد من المسائل المتداخلة:

(أ) الصعوبة في تطبيق إجراءات الاختبار الراهنة على عدد من أنواع المواد؛

(ب) الصعوبة في تفسير البيانات المستمدة من المواد "التي يصعب اختبارها" ومن المواد الأخرى؛

(ج) الصعوبة في تفسير مختلف مجموعات البيانات المستمدة من طائفة واسعة من المصادر.

م ٩-١-١٠ ولا يمثل الاختبار والتفسير فيما يتعلق بمواد عضوية كثيرة أية صعوبات عند تطبيق كل من المبادئ التوجيهية (التوجيهات) ومعايير التصنيف التي وضعتها منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي. وهناك عدد من مشكلات التفسير النمطية التي يمكن أن تظهر مع ذلك، وهي تتعلق بنوع المادة موضع الفحص. وتسمى هذه المواد عادة "المواد الصعبة":

(أ) المواد الضعيفة الذوبان: يصعب اختبار هذه المواد لأنها تمثل مشكلات في تحضير المحلول، وفي المحافظة على التركيز، والتحقق أثناء إجراء اختبار السمية المائية. وبالإضافة إلى ذلك، فإن بيانات كثيرة متاحة عن هذه المواد قد تم الحصول عليها باستخدام "محاليل" بتركيزات أعلى من درجة قابلية الذوبان في الماء مما يسفر عن مشاكل تفسير كبيرة في تعيين القيم الصحيحة للمعيار ت(ف)ق.٥ أو التركيز بدون تأثير ملحوظ لأغراض التصنيف. كما أن تفسير سلوك التوزّع يمكن أن يمثل مشكلة حيث تتفاقم مشكلة قابلية الذوبان الضعيفة في الماء والأوكتانول بعدم كفاية الحساسية في طريقة التحليل. وقد يصعب تقدير

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

قابلية الذوبان في الماء، وكثيراً ما تسجل قابلية الذوبان ببساطة على أنها أقل من حد الكشف، مما يفضي إلى مشاكل في تفسير دراسات السمية المائية والتراكم الأحيائي. وقد تفضي قابلية الذوبان الضعيفة في دراسات التحلل الأحيائي إلى انخفاض التوافر الحيوي، وبالتالي إلى معدلات أقل من المعدلات المتوقعة للتحلل الأحيائي. ومن هنا يمكن أن تكون الطريقة المحددة للاختبار، أو اختيار الإجراءات التي تستخدم أهمية كبيرة؛

(ب) المواد غير المستقرة: تمثل المواد التي تتحلل (أو تتفاعل) بسرعة في نظام الاختبار مشاكل في الاختبار والتفسير. ومن الضروري التأكد من استخدام المنهجية الصحيحة، وتحديد ما إذا كان الاختبار قد أجري للمادة أو لناتج التحلل أو ناتج التفاعل، وما إذا كانت البيانات الناتجة تخص تصنيف المادة الأم؛

(ج) المواد الطيارة: ينبغي أن تقيّم هذه المواد، التي من الواضح أنها تمثل مشكلات في الاختبار عند استخدامها في النظم المفتوحة، للتأكد من المحافظة على نحو مناسب على تركيزات التعرض. ولا مناص من فقدان المواد المختبرة أثناء إجراء اختبار التحلل الأحيائي في بعض طرائق الاختبار، مما يؤدي إلى سوء تفسير النتائج؛

(د) المواد المعقَّدة أو المتعددة المكونات: إن هذه المواد، ومن أمثلتها مخاليط الهدروكربونات، لا يمكن إذابتها لتكوين محاليل متجانسة، وتعدد المكونات يجعل الرصدَ مستحيلاً. لذلك، ينبغي إيلاء اعتبار لاستخدام البيانات المستمدة من اختبار الأجزاء المستذوبة في الماء (Water accommodated) (fractions (WAFs لتعيين السمية المائية، واستخدام تلك البيانات في مخطط التصنيف. ويمثل التحلل الأحيائي، والتراكم الأحيائي، وسلوك التوزّع وقابلية الذوبان في الماء، جميعها، مشاكل في التفسير حيث قد يسلك كل مكون من مكونات المخلوط سلوكاً مختلفاً؛

(هـ) البوليمرات: غالباً ما يكون نطاق الأوزان الجزيئية لهذه المواد واسعاً، مع جزء واحد فقط قابل للذوبان في الماء. وتتوفر طرائق خاصة لتعيين الجزء الذواب في الماء، وينبغي استخدام هذه البيانات في تفسير بيانات الاختبار تبعاً لمعايير التصنيف؛

(و) المركبات غير العضوية والفلزات: يمكن لهذه المواد، التي يمكن أن تتفاعل مع الوسط المحيط، أن تسبب نطاقاً من السميات المائية التي تعتمد على عوامل مثل الأس الهدروجيني، وعُسْر الماء، وما إلى ذلك. كما تنشأ مشاكل في التفسير من اختبار العناصر الأساسية المفيدة عند تركيزات معينة. وفي حالة الفلزات والمركبات غير العضوية للفلزات، يكون مفهوم قابلية التحلل بالشكل المطبق على المركبات العضوية ذا معنى محدود أو بلا معنى. وبالمثل، ينبغي التعامل بحرص مع استخدام بيانات التراكم الأحيائي؛

(ز) المواد المخفضة للتوتر السطحي: يمكن لهذه المواد أن تكوِّن مستحلبات يصعب فيها تقدير التوافر الحيوي حتى للمحاليل المحضرة بعناية. ويمكن أن تترتب على تكون الجسيمات الغروية مبالغة في تقدير الجزء المتاح حيوياً، حتى إذا كانت المحاليل قد تكونت ظاهرياً. وهذا يمثل مشاكل كبيرة في تفسير دراسات قابلية الذوبان في الماء، ومعامل التوزّع، والتراكم الأحيائي، والسمية المائية؛

(ح) المواد القابلة للتأين: يمكن لهذه المواد أن تغير مدى التأين تبعاً لكمية الأيونات المضادة في الوسط. فالأحماض والمواد القاعدية، مثلاً، لها درجات تأين تختلف بشكل جذري تبعاً للأس الهدروجيني؛

(ط) المواد الملوِّنة: يمكن أن تمثل هذه المواد مشاكل في اختبار الطحالب والنباتات المائية بسبب صدّ الضوء الساقط؛

(ي) الشوائب: قد تحتوي بعض المواد شوائب يمكن أن تتغير نسبتها أو طبيعتها الكيميائية من دفعة إنتاج إلى أخرى. ويمكن أن تنشأ مشاكل في التفسير حيثما تكون سمية الشوائب أو قابلية ذوبانها في الماء أو كلتيهما أكبر من سمية المادة الأم، ومن ثم يمكن أن تؤثر بدرجة ملحوظة في بيانات السمية.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

م ٩-١-١١ وتبين هذه القائمة بعض المشاكل التي تعترض عملية التثبت من ملاءمة البيانات، وتفسيرها وتطبيقها على مخطط التصنيف. وترد في الأقسام التالية توجيهات تفصيلية لمعالجة هذه المشاكل وعن مسائل أخرى متصلة بها. ويغطي القسم م ٩-٣ تفسير بيانات السمية المائية الحادة والمزمنة. ويتناول هذا القسم مشاكل التفسير المحددة المتعلقة بـ "المواد الصعبة" المشار إليها أعلاه، وتقدم بعض المشورة بشأن متى وكيف يمكن استخدام هذه البيانات في إطار مخطط التصنيف. كما يغطي القسم م ٩-٣ وصفاً عاماً لبيانات الاختبار ومنهجيات الاختبار المناسبة للحصول على هذه البيانات.

م ٩-١-١٢ ويتوفر نطاق واسع من بيانات التحلل التي يتعين تفسيرها وفقاً لمعايير قابلية التحلل السريع. من هنا تدعو الحاجة إلى توجيهات عن كيفية استخدام هذه البيانات الناتجة وذلك باستخدام طرائق اختبار غير قياسية، بما في ذلك استخدام قيم العمر النصفي، حيثما تكون هذه القيم متاحة، للتحلل الأولي، ومعدلات التحلل في التربة ومعدلات التحلل في البيئة، وكذلك عن إمكانية استقراء معدلات التحلل في التربة لاستنتاج معدلات التحلل المائي. كما يقدم في هذا السياق وصف موجز لتقنيات تقييم قابلية التحلل وفقاً لمعايير التصنيف. وترد هذه التوجيهات في القسم م ٩-٤.

م ٩-١-١٣ ويصف القسم م ٩-٥ الطرائق التي تتيح تعيين إمكانات التراكم الأحيائي. وهو يعرض العلاقة بين المعايير المتعلقة بمعامل التوزّع. ويوفر معامل التركّز الأحيائي مؤشرات لتفسير البيانات المتاحة، وعن طريقة تقدير معامل التوزّع انطلاقاً من العلاقات الكمية بين التركيب والنشاط (QSARs) في حالة عدم وجود بيانات تجريبية، ويتناول بوجه خاص المشاكل المحددة المشار إليها أعلاه فيما يتعلق بالمواد الصعبة. ويغطى أيضاً المشاكل التي تواجه عند التعامل مع المواد ذات الوزن الجزيئي الكبير.

م ٩-١-١٤ وقد أدرج أيضاً قسم يغطي مسائل عامة تتعلق باستخدام علاقات التركيب - النشاط في إطار النظام، ومتى وكيف يمكن استخدامها، بالنسبة لكل من الخواص الثلاث موضع البحث. وكنهج عام، من المقبول على نطاق واسع أنه ينبغي استخدام البيانات التجريبية بدلاً من بيانات علاقات التركيب - النشاط عندما تكون هذه البيانات متاحة. وهكذا يقتصر استخدام بيانات علاقة التركيب - النشاط على الحالات التي لا تتوفر فيها بيانات موثوق بها. ومع ذلك، ليست كل المواد مناسبة لتطبيق تقديرات علاقة التركيب - النشاط، وتعالج التوجيهات المبينة في القسم م ٩-٦ هذه القضية.

م ٩-١-١٥ وأخيراً، يخصص قسم للمشاكل الخاصة المرتبطة بتصنيف الفلزات ومركباتها. ومن الواضح أنه بالنسبة لهذه المركبات لا يمكن تطبيق عدد من المعايير المحددة مثل قابلية التحلل الأحيائي، ومعامل التوزّع في نظام الأوكتانول - الماء، حتى إذا ظل مبدأ عدم وجود التدمير عن طريق التحلل، والتراكم الأحيائي من المفاهيم المهمة. وهكذا، يلزم اعتماد نهج مختلف. ذلك أن الفلزات ومركباتها يمكن أن تتفاعل مع الوسط الذي يؤثر في قابلية ذوبان أيون الفلز، وتوزيعه في عمود الماء، ونوع الأيون الموجود في عمود الماء. والأيونات الفلزية الذائبة هي التي تتدخل بصفة عامة في سمية الماء. وتفاعل المادة مع الوسط قد يزيد أو يقلل من تركيز الأيونات وبالتالي السمية. من هنا يلزم دراسة ما إذا كان من المرجح تكوّن أيونات فلزية من المادة وذوبان هذه الأيونات في الماء، وإذا كان الوضع كذلك، دراسة ما إذا كانت تتكون بسرعة كافية تثير القلق. ويرد في القسم م ٩-٧ مخطط لتفسير النتائج التي تستخلص من مثل هذا النوع من الدراسة.

م ٩-١-١٦ وبينما تقدم الوثيقة التوجيهية مشورة مفيدة عن كيفية تطبيق المعايير في طائفة واسعة من الأوضاع، فإنها لا تعدو كونها توجيهية وحسب. ولا يرجى منها تغطية جميع الأوضاع التي تنشأ في التصنيف. لذا ينبغي رؤيتها كوثيقة دينامية تصف، من ناحية، مبادئ النظام الأساسية اعتماداً، على سبيل المثال، على مصادر الخطورة وليس على الأخطار المحتملة، وكذلك المعايير الثابتة. كما ينبغي، من ناحية أخرى، أن تكون الوثيقة بمثابة مستودع للخبرة التي تتراكم أثناء استخدام المخطط بحيث توفر التفسيرات التي تمكن من تطبيق المعايير التي تبدو ثابتة في طائفة واسعة من الحالات غير القياسية.

م ٩-٢ مخطط التصنيف المنسق

م ٩-٢-١ *النطاق*

وضعت المعايير مع الأخذ في الحسبان النظم القائمة لتصنيف الخطورة، من قبيل النظام الأوروبي المنطبق على توريد واستخدام المواد الكيميائية، والنظامين الكندي والأمريكي لتصنيف مبيدات الآفات، وإجراءات تقييم الخطورة التي وضعها فريق الخبراء المعني بالجوانب العلمية للتلوث البحري (GESAMP)، وخطة المنظمة البحرية الدولية المتعلق بالملوثات البحرية، والنظام الأوروبي للنقل بالطرق البرية والسكك الحديدية (RID/ADR)، ونظام النقل البري بالولايات المتحدة. وتشمل هذه النظم توريد ومن ثم استخدام المواد الكيميائية، والنقل البحري للمواد الكيميائية، وكذلك نقل المواد الكيميائية بالطرق البرية والسكك الحديدية. من هنا، فإن المعايير المنسقة قصد بها تعيين المواد الكيميائية الخطرة بأسلوب مشترك بحيث تستخدم في جميع هذه النظم. وكان من الضروري

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

لتلبية احتياجات القطاعات المختلفة (النقل والتوريد والاستخدام) إنشاء رتبتين فرعيتين مختلفتين، تتعلق إحداهما بالخطورة المائية الحادة وتضم ثلاث فئات، وتتعلق الأخرى بالأخطار المائية الطويلة الأمد وتضم أربع فئات. وتشمل رتبة الخطورة الفرعية الحادة الفئتين (الحادة ٢ والحادة ٣) اللتين لا تستخدمان عادة عندما يتعلق الأمر ببضائع مغلفة. أما البضائع التي تنقل في شكل سوائب، فإنه يوجد بشأنها عدد من القرارات التنظيمية التي لا تطبق إلا على الكميات الكبيرة. وعلى سبيل المثال، عند اختيار نوع السفينة التي تستخدم، يعتبر من المهم أخذ جميع فئات الخطورة الحادة والطويلة الأمد في الاعتبار. وتصف الفقرات التالية بالتفصيل المعايير التي ينبغي استخدامها في تعيين كل من فئات الخطورة هذه.

م ٩-٢-٢ *فئات ومعايير التصنيف*

ترد فئات خطورة السمية المائية الحادة والمزمنة والمعايير المتعلقة بها في الفقرة ٤-١-٢-٤ والجدول ٤-١-١ بالفصل ٤-١.

م ٩-٢-٣ *الأساس المنطقي*

م ٩-٢-٣-١ يأخذ النظام المنسق للتصنيف في الاعتبار أن الخطورة الذاتية على الكائنات العضوية المائية تتمثل في آن واحد في السمية الحادة أو المزمنة للمادة أو سميتها الطويلة الأمد؛ وتقدر الأهمية النسبية لهذه الخطورة في ضوء الأنظمة القانونية المحددة السارية. ويمكن التمييز بين الخطورة الحادة والخطورة المزمنة، وبالتالي تعيين رتب خطورة منفصلة لهاتين الخاصيتين تمثل تدرّجاً في مستوى الخطورة المعرّف. ومن الواضح أن الخطورة المعّرفة بفئة الخطورة المزمنة ١ أشد من الخطورة المقدّرة بفئة الخطورة المزمنة ٢. ونظراً لأن الخطورة الحادة والخطورة الطويلة الأمد تمثلان نوعين مختلفين من الخطورة، فإنه لا يمكن مقارنتهما من حيث شدتهما النسبية. وينبغي تطبيق رتبتي الخطورة الفرعيتين كلتيهما بصورة مستقلة لتصنيف المواد بهدف وضع أساس لجميع اللوائح التنظيمية.

م ٩-٢-٣-٢ وتتعلق رتب الخطورة الرئيسية المعرّفة بواسطة المعايير، بقدر كبير، بإمكانات الخطورة المزمنة. وهذا يعكس القلق الطاغي فيما يتعلق بالمواد الكيميائية في البيئة، وهو أن الآثار الناتجة تكون عادة غير مميتة، مثل التأثيرات على الإنسان، وتنتج عن التعرض الطويل الأمد. ومع الاعتراف بأن الخطر طويل الأمد هو الشاغل الرئيسي، وبخاصة بالنسبة للبضائع المغلفة حيث يكون إطلاق المادة في البيئة محدود النطاق، لا بد من الاعتراف أيضاً بأن التوصل إلى بيانات السمية المزمنة باهظ التكلفة، وأن البيانات ليست متاحة بسهولة عموماً بالنسبة لمعظم المواد. وبالمقابل، فإن بيانات السمية الحادة كثيراً ما تتوفر بسهولة، أو أنه يمكن التوصل إليها وفقاً لبروتوكولات على درجة عالية من التوحيد القياسي. لذلك فإن هذه السمية الحادة هي التي تستخدم باعتبارها الخاصية الأساسية في تعيين كل من الخطر الحاد والطويل الأمد في حالة عدم وجود بيانات اختبار ملائمة عن الخطر المزمن. بيد أن هناك اعترافاً بأنه ينبغي تفضيل بيانات السمية المزمنة، حيثما تتوفر، لتعيين فئة الخطورة الطويلة الأمد.

م ٩-٢-٣-٣ وتعكس السمية المزمنة مع الخواص المتأصلة الخطورة المحتملة لمادة ما. وللمادة التي لا تتحلل بسرعة قدرة أعلى على حدوث حالة تعرض طويل الأمد، ولذا ينبغي تصنيفها في فئة أعلى من المواد التي تتحلل بسرعة (انظر م٩-٣-٣-٢-٢).

م ٩-٢-٣-٤ ومع الاعتراف بأن السمية الحادة بحد ذاتها ليست وسيلة دقيقة بالقدر الكافي للتنبؤ بالسمية المزمنة بحيث تستخدم بمفردها وبشكل مباشر لتعيين الخطر، يُرى أنه يمكن استخدامها، جنباً إلى جنب مع إمكانات التراكم الأحيائي (أي قيمة لوك$_{أوم}$ ≥ ٤ ما لم تكن قيمة معامل التركّز الأحيائي (م ت ح) < ٥٠٠) أو مع إمكانية التعرض الطويل الأمد (أي غياب التحلل السريع)، كبديل مناسب لأغراض التصنيف. وعادة ما تظهر المواد سريعة التحلل البيولوجي، التي تظهر سمية حادة بالإضافة إلى درجة ملحوظة من التراكم البيولوجي، سمية مزمنة في تركيزات أقل إلى حد كبير.وبالمثل، فإن المواد التي لا تتحلل بسرعة تكون أقدر على الإفضاء إلى حالات تعرض طويلة الأمد قد تؤدي بدورها إلى حدوث سمية طويلة الأمد. وهكذا، ينبغي، على سبيل المثال، في حالة عدم وجود بيانات ملائمة عن اختبارات السمية، تعيين الفئة المزمنة ١ إذا استوفى أي من المعيارين التاليين:

(أ) ت(ف)ق.$_{٥٠}$ لأي نوع مائي مناسب ≤ ١ مغم/ل وقدرة على التراكم الأحيائي (لوك$_{أوم}$ ≥ ٤ ما لم تكن قيمة معامل التركّز الأحيائي م ت ح < ٥٠٠)؛

(ب) ت(ف)ق.$_{٥٠}$ لأي نوع مائي مناسب ≤ ١ مغم/ل وغياب التحلل السريع.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

م ٩-٢-٣-٥ وترد تفاصيل التعاريف الدقيقة لعناصر هذا النظام الأساسية في الأقسام م ٩-٣، وم ٩-٤، وم ٩-٥.

م ٩-٢-٣-٦ وفيما يتعلق بالمواد الضعيفة الذوبان، التي تكون عادة مواد تقل قابليتها للذوبان عن ١ مغم/ل، لا يعبر عن سمية حادة في اختبارات السمية التي تجرى عند حد قابلية الذوبان. بيد أنه إذا كان معامل التراكم الأحيائي (م ت ح) لمادة ما ≤ ٥٠٠ أو غير موجود، وإذا كان لوكأوم ≤ ٤ (وهو ما يشير إلى القدرة على التراكم الأحيائي) وإذا كانت لا تتحلل بسرعة، يطبق تصنيف يمثل "شبكة أمان"، وهو رتبة الخطورة المزمنة ٤. وقد يكون أمد التعرض لهذه الأنواع من المواد في الاختبارات القصيرة الأمد أقل من أن يؤدي إلى الحصول على تركيز للمادة في الكائنات العضوية المختبرة يناظر النظام المستقر. ولهذا السبب، حتى في عدم وجود سمية (حادة) في اختبار قصير الأمد يمكن لهذه المواد التي لا تتحلل بسرعة والتي يمكن أن تتراكم حيوياً، أن تحدث تأثيرات مزمنة، ولا سيما لأن هذه القابلية المنخفضة للتحلل قد تؤدي إلى فترة تعرض ممتدة في البيئة المائية.

م ٩-٢-٣-٧ ولدى تعيين السمية المائية، لا يمكن اختبار جميع أنواع الكائنات العضوية الموجودة في أي نظام بيئي مائي. لذلك يتم اختيار أنواع تمثيلية تغطي نطاقاً من المستويات الغذائية والمجموعات التصنيفية. كما أن الوحدات التصنيفية المختارة: الأسماك، والقشريات، والنباتات المائية، التي تمثل "المجموعة الأساسية" في رسم معظم الصور العامة للخطورة، تكوّن مجموعة بيانات دنيا لوضع وصف صحيح تماماً للخطورة. وتستخدم عادة أقل قيم السمية المتاحة لتعيين فئة الخطورة. وبالنظر إلى التنوع الكبير في أنواع الكائنات العضوية الموجودة في البيئة، لا يمكن للأنواع الثلاثة المختبرة إلا أن تشكل تمثيلاً تقريبياً. ولذلك، تستخدم من قبيل الحذر أضعف قيمة لتعيين فئة الخطورة. وبذلك، يسلَّم بأن توزيع حساسية الأنواع يمكن أن يقع في نطاق واسع من درجات الجسامة، وأنه ستكون هناك بالتالي أنواع أكثر حساسية وأنواع أقل حساسية في البيئة. وهكذا، فإنه عندما لا تتوفر سوى بيانات محدودة، يعطي استخدام الأنواع المختبرة الأشد حساسية تقديراً حذراً، ولكنه مقبول، للخطورة. وفي الحالات التي يمكن فيها تكوين مقياس للحساسية بدقة أكبر من المعتاد، ولا سيما إذا توفرت قاعدة بيانات عريضة، فإن استخدام قيمة السمية الأضعف لأغراض التصنيف قد يكون غير ملائم. ويجب تقييم قواعد البيانات التي من هذا النوع على أساس اتخاذ احتياطات الحذر الواجبة.

م ٩-٢-٤ *التطبيق*

م ٩-٢-٤-١ يجدر بصفة عامة عند تصنيف أي مادة البحث عن قواعد بيانات ومصادر بيانات أخرى مناسبة للحصول منها على عناصر البيانات التالية:

(أ) قابلية الذوبان في الماء؛

(ب) قيم السمية المائية الحادة (ت(ف)ق.ه) ؛

(ج) قيم السمية المائية المزمنة (التركيزات التي بدون تأثير ملحوظ أو مكافئ ت ف س)؛

(د) بيانات التحلل المتاحة (ولا سيما دليل محدد على سهولة التحلل)؛

(هـ) بيانات استقرار المادة في الماء؛

(و) معامل التركّز البيولوجي في الأسماك؛

(ز) معامل التوزع أوكتانول - ماء (لو كأوم)؛

وتكتسب بيانات قابلية الذوبان والاستقرار في الماء، وإن كانت لا تستخدم بصورة مباشرة في المعايير، أهمية نظراً لأنها تساعد بشكل كبير في تفسير بيانات الخواص الأخرى (انظر م ٩-١-١٠).

م ٩-٢-٤-٢ وينبغي، من أجل إجراء تصنيف ما، استعراض البيانات المتاحة عن السمية المائية. ومن الضروري دراسة جميع البيانات المتاحة التي تستوفي معايير الجودة الضرورية للتصنيف. فإذا لم تتوفر بيانات مستوفية لمعايير الجودة المطلوبة طبقاً للطرائق القياسية الدولية، أصبح من الضروري فحص أي بيانات متاحة لتحديد ما إذا كان التصنيف ممكناً. فإذا دلت البيانات على أن ت(ف)ق.ه > ١٠٠ مغم/ل للمواد القابلة للذوبان، وكانت السمية المائية المزمنة أكبر من ١ مغم/ل"، فإن المادة لا تصنف على أنها مادة خطرة. وهناك عدد من الحالات لا يلاحظ فيها تأثير في الاختبار، ولذا تسجل السمية الحادة كقيمة أكبر من قابلية الذوبان في الماء، أي عدم وجود سمية حادة في نطاق التركيزات يصل إلى درجة قابلية الذوبان في الماء في الوسط الذي يجري فيه الاختبار. وفي مثل هذه الحالة، وعندما تكون قابلية الذوبان في وسط الاختبار ≤ ١ مغم/ل، فإن المادة لا تصنف.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

م ٩-٢-٤-٣ في حالة توفر بيانات السمية المائية المزمنة، تعتمد القيم الحدية على ما إذا كانت المادة قابلة أو غير قابلة للتحلل بسرعة. ولذا، فإنه في حالة المواد غير القابلة للتحلل بسرعة والمواد التي لا تتوفر عنها معلومات بشأن تحللها، تكون القيم الحدية أكبر من القيم الحدية للمواد التي يمكن التأكد من تحللها بسرعة (انظر الفصل ٤-١، الجدولين ٤-١-١ و٤-١-٢).

م ٩-٢-٤-٤ وحيثما تكون بيانات أدنى سمية مائية أقل من ١٠٠ مغم/ل، ولا توجد بيانات ملائمة عن السمية المزمنة، يلزم أولاً البت في رتبة الخطورة الفرعية التي تندرج تحتها السمية، ومن ثم تحديد ما إذا كان ينبغي تطبيق فئة السمية المزمنة و/أو فئة السمية الحادة. ويمكن تحقيق ذلك ببساطة عن طريق فحص البيانات المتاحة عن معامل التوزّع، ولو كأوم، والبيانات المتاحة عن قابلية التحلل. أما إذا كانت قيمة لو كأوم ≥ ٤ أو أن المادة لا يمكن اعتبارها سريعة التحلل، وجب تطبيق فئة الخطورة الطويلة الأمد المناسبة وفئة الخطورة الحادة المناظرة بصورة مستقلة. وبينما تمثل قيمة لو كأوم أسهل مؤشر يمكن الحصول عليه للقدرة على التراكم الأحيائي، تجدر الإشارة إلى أنه يفضل استخدام قيمة لمعامل التركّز الأحيائي يتم الحصول عليها بالتجربة. وعندما تكون هذه القيمة متاحة، يفضل استخدامها على استخدام قيمة معامل التوزّع. وفي هذه الظروف، تشير قيمة لمعامل التركّز الأحيائي ≥ ٥٠٠ إلى تراكم أحيائي كافٍ لتصنيف المادة في فئة الخطورة الطويلة الأمد المناسبة. وعندما تكون المادة سريعة التحلل ولها قدرة ضعيفة على التراكم الأحيائي < ٥٠٠ (أو في حالة عدم وجودها، قيمة لو كأوم < ٤)، لا ينبغي تصنيف المادة في فئة من فئات الخطورة الطويلة الأمد، إلا إذا أشارت بيانات السمية المزمنة إلى خلاف ذلك (انظر م ٩-٢-٤-٣).

م ٩-٢-٤-٥ وفي حالة المواد الضعيفة الذوبان، التي تكون قابليتها للذوبان في الماء في أوساط الاختبار عموماً < ١ مغم/ل، والتي لم يمكن الحصول على قيمة لسميتها المائية، ينبغي مواصلة دراستها لتحديد ما إذا كان من الضروري تطبيق رتبة الخطورة المزمنة ٤. وهكذا، عندما لا تكون المادة سريعة التحلل ولها قدرة على التراكم الأحيائي (م ت ح) ≥ ٥٠٠ أو، في حالة عدم وجود "م ت ح"، لو كأوم ≥ ٤)، فإنه ينبغي تطبيق فئة الخطورة المزمنة ٤.

م ٩-٢-٥ *توفر البيانات*

يمكن استخلاص البيانات التي تستخدم في تصنيف مادة ما من البيانات المطلوبة للأغراض التنظيمية ومن الدراسات ذات الصلة، على الرغم من وجود عدد من قواعد البيانات المعترف بها دولياً والتي يمكن أن تشكل نقطة انطلاق جيدة. وتتباين قواعد البيانات هذه إلى حد كبير في نوعيتها وشمولها، ومن غير المحتمل أن تضم واحدة فقط منها كل المعلومات الضرورية لإجراء التصنيف المطلوب. وبعض قواعد البيانات متخصص في السمية المائية وبعضها الآخر متخصص في المصير البيئي. ومورد المادة الكيميائية ملزم بإجراء البحوث وإجراءات المراجعة الضرورية لتحديد نطاق البيانات المتاحة وجودتها وملزم باستخدام هذه البيانات في تعيين فئة الخطورة المناسبة.

م ٩-٢-٦ *جودة البيانات*

م ٩-٢-٦-١ يرد الاستخدام الصحيح للبيانات المتاحة في القسم ذي الصلة بذلك، ولكن، كقاعدة عامة، تفضل البيانات الناتجة وفقاً لمبادئ توجيهية دولية قياسية ووفقاً للممارسات المعملية الجيدة على أنواع البيانات الأخرى. ومع ذلك، فإن التصنيف يمكن إنجازه على أساس أفضل بيانات متاحة. وهكذا، إذا لم تتوفر بيانات طبقاً لمعايير الجودة المذكورة أعلاه، فإنه يمكن، مع ذلك، إجراء التصنيف شريطة ألا تكون البيانات المستخدمة غير صالحة. ولتسهيل هذه العملية، وضع دليل لتقدير الجودة يستخدم على نطاق شامل في عدد من المحافل ويتفق عموماً مع الفئات التالية:

(أ) البيانات المستخلصة من مصادر البيانات الرسمية التي صدقت عليها سلطات تنظيمية مثل مجلدات الاتحاد الأوروبي بشأن نوعية المياه، ومعايير نوعية المياه التي وضعتها الوكالة الأمريكية لحماية البيئة (US-EPA). ويمكن اعتبار هذه البيانات صالحة لأغراض التصنيف. غير أنه لا ينبغي افتراض أن هذه هي البيانات المتاحة الوحيدة، وينبغي إيلاء الاعتبار الواجب لتاريخ إصدار التقرير ذي الصلة. فربما لم تؤخذ البيانات المتاحة حديثاً في الاعتبار؛

(ب) البيانات المستقاة من مبادئ توجيهية معترف بها دولياً (مثل توجيهات منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي) أو المبادئ التوجيهية الوطنية التي تتمتع بجودة مماثلة. ويمكن استخدام هذه البيانات في إجراء التصنيف مع مراعاة مشاكل التفسير المثارة في الأقسام التالية؛

(ج) البيانات المستقاة من الاختبار الذي، وإن لم يكن مطابقاً تماماً للمبادئ التوجيهية المذكورة أعلاه، روعيت فيه المبادئ أو الإجراءات المقبولة و/أو الذي خضع لإجراءات فحص من قبل نظراء قبل نشره.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

وقد يتطلب الأمر تقدير صلاحية مثل هذه البيانات من خلال رأي خبير حيثما لا تكون جميع التفاصيل التجريبية مسجلة. وعادة، يمكن استخدام هذه البيانات في إطار مخطط التصنيف؛

(د) ينبغي ألا تستخدم في عملية التصنيف البيانات الناتجة وفقاً لإجراءات اختبار تبتعد بدرجة ملموسة عن المبادئ التوجيهية القياسية وتعتبر غير موثوق بها؛

(ه) بيانات علاقات التركيب – النشاط. تناقش في الأقسام ذات الصلة ظروف استخدام بيانات علاقة التركيب – النشاط وصلاحيتها؛

(و) البيانات المستقاة من مصادر ثانوية مثل الأدلة، والمجلات، والمقتطفات، وما إلى ذلك التي لا يمكن إجراء تقييم مباشر لجودة هذه البيانات فيها. وينبغي فحص هذه البيانات حيثما لا تتوفر بيانات من رتب الجودة ١، ٢، ٣، وذلك لتحديد إمكانية استخدامها. وينبغي أن تكون هذه البيانات تفصيلية بقدر كاف لتقدير جودتها. وينبغي لدى تحديد مقبولية هذه البيانات لأغراض التصنيف إيلاء الاعتبار الواجب للنتائج المعلنة من حيث مستوى الخطر المصنف (انظر م ٩-٣-٦-٢-٣).

م ٩-٢-٦-٢ وقد يجرى التصنيف كذلك على أساس مجموعات بيانات غير كاملة عن السمية، على سبيل المثال حيثما لا تتوفر بيانات عن جميع المستويات الغذائية الثلاثة. وفي هذه الحالات، يمكن اعتبار التصنيف "مؤقتاً" ومرهوناً بالحصول على بيانات إضافية. وجميع البيانات المتاحة تكون عموماً بحاجة إلى دراسة قبل تخصيص أي تصنيف. وحيثما لا تتوفر بيانات ذات نوعية جيدة، يجب دراسة البيانات ذات الجودة المنخفضة. وفي هذه الحالات، يلزم إصدار حكم بشأن المستوى الحقيقي للخطورة. وعلى سبيل المثال، حيثما تتوفر بيانات ذات نوعية جيدة عن نوع أحيائي أو مجموعة تصنيفية أحيائية، ينبغي تفضيل استخدام هذه البيانات على أي بيانات ضعيفة الجودة قد تكون متاحة أيضاً عن ذلك النوع أو تلك المجموعة. غير أنه قد لا تكون البيانات ذات الجودة العالية متاحة دائماً عن جميع المستويات الغذائية في مجموعة البيانات الأساسية. وستلزم دراسة بيانات ذات جودة أقل عن المستويات الغذائية التي لا تتوفر بشأنها بيانات عالية الجودة. إلا أن دراسة تلك البيانات يتطلب النظر في الصعوبات التي يمكن أن تؤثر في إمكانية تحقيق نتيجة صحيحة. وعلى سبيل المثال، قد تكون تفاصيل الاختبار وتصميم التجربة حاسمة لتقييم صلاحية بعض البيانات للاستخدام، من قبيل البيانات المتعلقة بالمواد الكيميائية غير المستقرة في المحاليل المائية، بينما تكون هذه التفاصيل أقل أهمية في حالة المواد الكيميائية الأخرى. وترد تفاصيل إضافية عن هذه الصعوبات في القسم م ٩-٣.

م ٩-٢-٦-٣ ويقوم تصنيف الخطورة، وبالتالي تصنيف المواد، على أساس المعلومات المستمدة بصورة مباشرة من اختبار المادة موضع الدراسة. غير أنه توجد حالات يمكن أن يؤدي فيها ذلك إلى صعوبات في الاختبار أو عدم توافق النتائج مع المعقول. وعلى سبيل المثال، تتفاعل بعض المنتجات الكيميائية بسرعة (أو ببطء) في الماء رغم استقرارها في القارورة، فتعطي نواتج تحلل يمكن أن تكون لها خواص مختلفة. وعندما يكون هذا التحلل سريعاً، تشير بيانات الاختبار المتاحة غالباً إلى الخطورة المرتبطة بنواتج التحلل لأنها تكون هي التي اختبرت. وعادة، يمكن استخدام هذه البيانات لتصنيف المادة الأم. ومع ذلك فعندما يكون التحلل أبطأ، يكون بالإمكان اختبار المادة الأم، وبالتالي التوصل إلى بيانات خطر بالطريقة العادية. ويمكن بعد ذلك دراسة التحلل التالي لتحديد ما إذا كان ينبغي تطبيق رتبة الخطورة الحادة أو الطويلة الأمد. إلا أنه قد تكون هناك حالات، قد تتحلل فيها مادة مختبرة على هذا النحو لتعطي ناتجاً أكثر خطورة. وفي هذه الحالات، ينبغي أن يراعى في تصنيف المادة الأم خطر ناتج التحلل، والمعدل الذي يتكون به تحت الظروف البيئية الطبيعية.

م ٩-٣ السمية المائية

م ٩-٣-١ *مقدمة*

يتمثل أساس تعريف خطر مادة ما على البيئة المائية في السمية المائية لتلك المادة. ويستند التصنيف إلى بيانات السمية المتاحة في الأسماك والقشريات والطحالب والنباتات المائية. وهذه المجموعات التصنيفية الأحيائية مقبولة عموماً كممثلة للحياة الحيوانية والنباتية المائية لأغراض تعيين الخطورة. والأرجح أن تكون هناك بيانات عن هذه المجموعات الأحيائية التصنيفية الخاصة بفضل هذا القبول العام لها من السلطات التنظيمية والصناعة الكيميائية. وتستخدم معلومات أخرى عن سلوك التحلل والتراكم الأحيائي لتحديد الخطر المائي بصورة أفضل. ويصف هذا القسم الاختبارات المناسبة للسمية البيئية، ويعرض بعض المفاهيم الأساسية في تقييم البيانات واستخدام مجموعات نتائج الاختبار لأغراض التصنيف، ويلخص نهج التعامل مع المواد الصعبة، ويتضمن مناقشة موجزة عن تفسير جودة البيانات.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

م ٩-٣-٢ *وصف الاختبارات*

م ٩-٣-٢-١ يمكن، في إطار النظام المنسق، استخدام بيانات تصنيف المواد السمية في كائنات المياه العذبة والكائنات البحرية على قدم المساواة. وتجدر ملاحظة أن بعض أنواع المواد، مثل المواد الكيميائية العضوية القابلة للتأين أو المواد الفلزية العضوية، قد تختلف في سميتها في بيئة المياه العذبة والبيئة البحرية. ونظراً لأن غرض التصنيف هو تعيين الخطر في البيئة المائية، فإنه ينبغي اختيار النتيجة التي تظهر أعلى سمية.

م ٩-٣-٢-٢ ويجب أن تكون معايير النظام المنسق عالمياً لتعيين الخطورة الصحية والبيئية محايدة من حيث طريقة الاختبار، وبالتالي يجب أن تسمح باتباع نُهج مختلفة بقدر ما تكون هذه النُهج صحيحة علمياً ومعتمدة وفقاً للإجراءات والمعايير الدولية المبينة في الأنظمة القائمة فيما يتعلق بنقاط ملاحظة معيّنة، وأن تؤدي إلى بيانات مقبولة بصورة مشتركة. ووفقاً للنظام المقترح (منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي، ١٩٩٨):

"تقدر السمية الحادة عادة باستخدام قيمة ت ق.٥ لتعرّض ٩٦ ساعة في الأسماك (المبدأ التوجيهي ٢٠٣ لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي أو ما يعادله)، أو ت ف.٥ لتعرّض ٤٨ ساعة في القشريات (المبدأ التوجيهي ٢٠٢ أو ما يعادله)، و/أو قيمة ت ف.٥ لتعرض ٧٢ أو ٩٦ ساعة في الطحالب (المبدأ التوجيهي ٢٠١ أو ما يعادله). وتعتبر هذه الأنواع الأحيائية كائنات ممثلة لمجموع الكائنات العضوية المائية، كما يمكن أن تؤخذ في الاعتبار البيانات المتعلقة بأنواع أخرى مثل نبات "اللمنة" (Lemna) إذا كانت منهجية الاختبار مناسبة".

وينطوي بصفة عامة اختبار السمية المزمنة على تعرّض يبقى أو يستمر لمدة أطول؛ ويمكن أن يعني المصطلح فترات تمتد من أيام إلى سنة أو أكثر تبعاً لدورة إنسال الكائن العضوي المائي. ويمكن إجراء اختبارات السمية المزمنة لتقييم نقاط ملاحظة معيّنة تتعلق بالنمو، والبقاء على قيد الحياة، والإنسال، والنماء.

"إن الحصول على بيانات السمية المزمنة أصعب من الحصول على بيانات السمية الحادة، ونطاق إجراءات الاختبار أقل توحيداً قياسياً. ويمكن قبول البيانات المستمدة وفقًا للمبادئ التوجيهية للاختبارات التي وضعتها منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي ٢١٠ (الأسماك، اختبار السمية في مراحل الحياة الأولى) أو ٢٠٢ (الجزء ٢) أو ٢٠١ (الطحالب، اختبار تثبيط النمو). ويمكن كذلك استخدام طرائق الاختبار الأخرى المعتمدة والمقبولة دولياً. وينبغي استخدام قيم التركيزات بدون تأثير ملحوظ أو أي قيم ت (ف)ق معادلة".

وتصف إحدى وثائق منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي الطرائق الإحصائية الرئيسية لتحليل بيانات اختبارات السمية البيئية القياسية (منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي، ٢٠٠٦).

م ٩-٣-٢-٣ وتجدر الإشارة إلى أن الكثير من توجيهات منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي التي ذكرت كأمثلة للتصنيف تجرى مراجعتها أو من المتوقع تحديثها. وقد تؤدي هذه المراجعات إلى إدخال تعديلات طفيفة على ظروف الاختبار. لذلك، فإن فريق الخبراء الذي وضع معايير التصنيف المنسقة توخى قدراً من المرونة في تحديد مدة الاختبار أو حتى الكائن المستخدم.

م ٩-٣-٢-٤ ويمكن الاطلاع على التوجيهات لإجراء اختبارات مقبولة على الأسماك والقشريات والطحالب في عدة مصادر (منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي، ١٩٩٩؛ ووكالة حماية البيئة (EPA)، ١٩٩٦؛ والجمعية الأمريكية للاختبار والمواد (ASTM)، ١٩٩٩؛ والمنظمة الدولية للتوحيد القياسي، الاتحاد الأوروبي). ويشكل مجلد منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي رقم ١١ المعنون "استعراض تفصيلي لاختبار السمية المائية للمواد الكيميائية الصناعية ومبيدات الآفات" تجميعاً جيداً لطرائق اختبار ممثلة للبيئات البحرية ومصادر معلومات عن هذا النوع من الاختبارات. كما أن تلك الوثيقة هي مصدر لمنهجيات اختبار أخرى مناسبة.

م ٩-٣-٢-٥ *اختبارات الأسماك*

م ٩-٣-٢-٥-١ اختبار السمية الحادة

تجرى اختبارات السمية الحادة عموماً على أسماك ناشئة صغيرة زنة ٠,١ - ٥ غرام تُعرَّض لمدة ٩٦ ساعة. ونقطة نهاية الملاحظة في هذه الاختبارات هي النفوق. والأسماك الأكبر من هذا النطاق الوزني و/أو مدد التعرض الأقل من ٩٦ ساعة تكون أقل حساسية بصفة عامة. غير أنه يمكن استخدامها لأغراض التصنيف في حالة عدم توفر بيانات مقبولة عن أسماك أصغر لمدة تعرض ٩٦ ساعة، أو إذا كان من شأن نتائج هذه الاختبارات باستخدام أسماك ذات حجم مختلف أو مدد تعرض مختلفة أن تؤدي إلى تصنيف في فئة خطورة أعلى. ومن المناسب لأغراض التصنيف استخدام الاختبارات التي تتفق مع المبدأ التوجيهي ٢٠٣ لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي (الأسماك، اختبار السمية الحادة) أو ما يعادله.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

م ٩-٣-٢-٥-٢ اختبار السمية المزمنة

يمكن بدء اختبارات السمية المزمنة أو الطويلة الأمد في الأسماك على البيض الملقّح، أو على أجنّة السمك، أو على الأسماك الناشئة الصغيرة أو على الأسماك البالغة على مستوى الإنسال. ويمكن استخدام اختبارات تتوافق مع المبدأ التوجيهي ٢١٠ لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي (الأسماك، اختبار السمية في مراحل الحياة المبكرة)، أو "اختبار دورة حياة الأسماك" (US EPA 850.1500) أو ما يعادله في إطار مخطط التصنيف. ويمكن أن تتباين مدد الاختبار بدرجة كبيرة تبعاً للغرض من الاختبار (على أي حال من ٧ أيام إلى أكثر من ٢٠٠ يوم). ويمكن أن تتضمن نقط نهاية الملاحظة نجاح الفقس، والنمو (مرحلة حياة الأسماك المبكرة)، ونجاح وضع البيض، والبقاء. ومن الناحية التقنية، لا يعتبر مبدأ منظمة التعاون والتنمية رقم ٢١٠ (مرحلة حياة الأسماك الأولى) اختباراً للسمية المزمنة، وإنما اختباراً للسمية شبه المزمنة على مراحل الحياة الحساسة. وهو مقبول على نطاق واسع كمنذر بالسمية المزمنة، ويستخدم بهذه الصفة لأغراض التصنيف في النظام المنسق. وبيانات السمية في مراحل حياة الأسماك المبكرة متوفرة بدرجة أكبر بكثير من دراسات دورة حياة السمك أو دراسات الإنسال.

م ٩-٣-٢-٦ *اختبارات القشريات*

م ٩-٣-٢-٦-١ اختبار السمية الحادة

تبدأ اختبارات السمية الحادة في القشريات عموماً بالقشريات الناشئة في الطور الأول. وفي حالة براغيث الماء (daphnids)، تستخدم مدة اختبار مقدارها ٤٨ ساعة. وفي حالة القشريات الأخرى مثل المطبَّقات (mysids) أو غيرها، يكون من المعتاد استخدام مدة اختبار مقدارها ٩٦ ساعة. ونقطة نهاية الملاحظة هي النفوق أو توقف الحركة كبديل للنفوق. ويعرّف توقف الحركة بأنه عدم وجود استجابة لنخس خفيف. وينبغي، لأغراض التصنيف، استخدام اختبارات تتوافق مع المبدأ التوجيهي للاختبار رقم ٢٠٢ الجزء ١ (السمية الحادة في براغيث الماء) الذي وضعته منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي أو اختبار USA-EPA OPPTS 850.1035 (السمية الحادة في المطبَّقات) أو ما يعادلهما.

م ٩-٣-٢-٦-٢ اختبار السمية المزمنة

تبدأ اختبارات السمية المزمنة في القشريات عموماً أيضاً القشريات الناشئة في الطور الأول وتستمر عبر النضج والإنسال. وفي حالة براغيث الماء، تكفي مدة ٢١ يوماً للنضج وإنتاج ٣ أجيال. وفي حالة المطبقات، تلزم مدة ٢٨ يوماً. وتتضمن نقط انتهاء الملاحظة المدة اللازمة لإنتاج الجيل الأول، عدد أفراد نتاج أنثى واحدة، والنمو، والبقاء. ويوصى بأن تستخدم لأغراض التصنيف اختبارات تتوافق مع توجيه الاختبار رقم ٢٠٢ الجزء ٢ الذي وضعته منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي (إنسال براغيث الماء) أو الاختبار US-EPA 850.1350 (اختبار السمية المزمنة في المطبقات) أو ما يعادلهما.

م ٩-٣-٢-٧ *اختبارات الطحالب/النباتات المائية*

م ٩-٣-٢-٧-١ الاختبارات في الطحالب

تزرع الطحالب وتعرض للمادة المختبرة في بيئة غنية بالمغذيات. وينبغي استخدام اختبارات تتوافق مع توجيه الاختبار رقم ٢٠١ (تثبيط نمو الطحالب) الذي وضعته منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي. وتستخدم في طرائق الاختبار القياسية كثافة خلايا في وسط اختبار تكفل نمواً أسيّاً طوال مدة الاختبار وهي ٣ إلى ٤ أيام عادة.

ويمثل اختبار الطحالب اختباراً قصير الأمد يوفر نقاط ملاحظة لدراسة الخطورة الحادة والمزمنة. ونقطة الملاحظة المفضلة في هذه الدراسة هي معدل تثبيط نمو الطحالب لأنه لا يعتمد على تصميم الاختبار، بينما يعتمد معيار الكتلة الأحيائية على كل من معدل نمو النوع الطحلبي المختبر ومدة الاختبار والعناصر الأخرى في تصميم الاختبار. وفي حالة تسجيل نقطة انتهاء الملاحظة في شكل الخفض في الكتلة الأحيائية فقط أو في حالة عدم تحديده، فإن هذه القيمة يمكن تفسيرها كمعيار لتأثير مكافئ.

م ٩-٣-٢-٧-٢ الاختبارات في النباتات المائية الكبيرة

إن النباتات الوعائية الأكثر شيوعاً في الاستخدام في اختبارات السمية المائية هي نبات "اللمنة" *Lemna gibba* (and *Lemna minor*). واختبار نبات "اللمنة" هو اختبار قصير الأجل، ورغم أنه يوفر نقاطا لانتهاء الملاحظة للسمية الحادة وشبه المزمنة، فإن قيمة ت ف$_{0}$ فقط هي التي تستخدم للتصنيف في إطار النظام المنسق. وتستمر الاختبارات لمدة ١٤ يوماً وتجرى في بيئات غنية بالمغذيات شبيهة بالبيئات المستخدمة للطحالب، ولكن يجوز أن تزاد قوه. وتقوم نقطة انتهاء الملاحظة على التغير في عدد الوريقات المتكونة. وينبغي استخدام اختبارات تتوافق مع توجيه اختبار نبات "اللمنة" الذي وضعته منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي (قيد الاستكمال) والاختبار US-EPA 850.4400 (السمية في النباتات المائية، نبات "اللمنة").

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

م ٩-٣-٣ *مفاهيم السمية المائية*

يتناول هذا القسم استخدام بيانات السمية الحادة والسمية المزمنة في التصنيف، ويولى اعتباراً خاصاً لنظم التعرض، واختبار السمية في الطحالب، واستخدام قيم علاقة التركيب - النشاط. ويمكن الرجوع إلى راند (Rand, 1996) للاطلاع على مناقشة تفصيلية لمفاهيم السمية المائية.

م ٩-٣-٣-١ *السمية الحادة*

م ٩-٣-٣-١-١ يشير مصطلح السمية الحادة لأغراض التصنيف إلى الخاصية الذاتية لمادة ما لأن تكون مؤذية لكائن عضوي في حالة تعرض قصير الأجل لتلك المادة. ويعبر عن السمية الحادة عموماً بالتركيز القاتل لنسبة ٥٠ في المائة من الكائنات المختبرة (ت ق.٥٠)، أو الذي يسبب تأثيراً ضاراً يمكن قياسه لنسبة ٥٠ في المائة من الكائنات المختبرة (مثل توقف حركة براغيث الماء)، أو الذي يؤدي إلى خفض استجابات الكائنات المختبرة (الكائنات المعاملة) عن استجابات كائنات المجموعة الضابطة (غير المعاملة) (مثال، معدل النمو في الطحالب).

م ٩-٣-٣-١-٢ وبصفة عامة، تعتبر المواد التي لها سمية حادة تقدر بأقل من جزء واحد في المليون (١ مغم/ل) سمية جداً عموماً. ويمثل تداول هذه المواد، أو استخدامها، أو انطلاقها في البيئة، درجة عالية من الخطورة وهي تصنف في فئة الخطورة المزمنة و/أو الحادة ١. وتستخدم المراتب العشرية فوق هذه القيمة لتعيين مختلف فئات السمية الحادة. وهكذا، فإن المواد التي لها سمية حادة مقيسة تتراوح بين ١ و١٠ أجزاء في المليون (١-١٠ مغم/ل) تصنف في الفئة ٢ للسمية الحادة، والمواد التي لها سمية حادة من ١٠ إلى ١٠٠ جزء في المليون (١٠-١٠٠ مغم/ل) تصنف في الفئة ٣ للسمية الحادة. أما المواد التي تزيد سميتها على ١٠٠ جزء في المليون (> ١٠٠مغم/ل) فتعتبر عملياً غير سمية.

م ٩-٣-٣-٢ *السمية المزمنة*

م ٩-٣-٣-٢-١ لأغراض التصنيف، تعني السمية المزمنة الخاصية الذاتية لمادة ما لإحداث تأثيرات ضارة في الكائنات العضوية المائية أثناء حالات تعرض تحدد تبعاً لدورة حياة الكائن المعني. وتتجسد هذه السمية المزمنة عادة في مجموعة من التأثيرات غير المميتة ويعبر عنها في شكل تركيز بدون تأثير ملحوظ (NOEC) أو في شكل قيمة ت فـ معادلة. وتتضمن نقط انتهاء الملاحظة عادة مدى البقاء على قيد الحياة، ومعدل النمو و/أو الإنسال. ويمكن أن تختلف مدد التعرض المتعلقة بالسمية المزمنة بدرجة كبيرة تبعاً لنقطة انتهاء الملاحظة المقيسة في الاختبار والكائن المختبر.

م ٩-٣-٣-٢-٢ وفي حالة التصنيف على أساس السمية المزمنة، يفرق بين المواد القابلة للتحلل بسرعة وغير القابلة للتحلل بسرعة. وتصنف المواد التي تتحلل بسرعة في الفئة المزمنة ١ عندما تكون السمية المزمنة ≤ ٠,٠١ مغم/ل. وتستخدم المراتب العشرية لتصنيف السمية المزمنة في فئات أعلى من هذه الفئة. وتصنف المواد التي لها سمية مزمنة مقيسة تتراوح ما بين ٠,٠١ إلى ٠,١ مغم/ل في الفئة المزمنة ٢، والمواد التي لها سمية مزمنة مقيسة من ٠,١ إلى ١,٠ مغم/ل تصنف في الفئة ٣ للسمية المزمنة. أما المواد التي تزيد سميتها المزمنة المقيسة على ١,٠ مغم/ل فتعتبر عملياً غير سمية. وفي حالة المواد التي لا تتحلل بسرعة ولا توجد معلومات عن التحلل السريع، تستخدم فئتان مزمنتان: الفئة ١ عندما تكون السمية المزمنة ≤ ٠,١ مغم/ل والفئة ٢ عندما تتراوح السمية المزمنة المقيسة ما بين ٠,١ و١,٠ مغم/ل.

م ٩-٣-٣-٢-٣ وبالنظر إلى أن بيانات السمية المزمنة أقل شيوعاً في بعض القطاعات من بيانات السمية الحادة، فإن القدرة على السمية المزمنة تحدد، في حالة عدم وجود بيانات ملائمة عن السمية المزمنة، بمجموعات مناسبة تضم السمية الحادة، وعدم قابلية التحلل و/أو التراكم البيولوجي المحتمل أو الحقيقي. غير أنه حيثما توجد بيانات ملائمة عن السمية المزمنة، يجب استخدامها وتفضل على التصنيف على أساس مجموعة السمية الحادة مع القابلية للتحلل و/أو التراكم البيولوجي. وفي هذا السياق، ينبغي استخدام النهج العام التالي:

(أ) في حالة توفر بيانات ملائمة عن السمية المزمنة لجميع مستويات التغذية الثلاثة، يمكن استخدامها مباشرة لتعيين فئة الخطورة المزمنة المناسبة؛

(ب) في حالة توفر بيانات ملائمة عن السمية المزمنة لمستوى واحد أو مستويين من مستويات التغذية، ينبغي بحث ما إذا كانت بيانات السمية المزمنة متاحة لمستويات التغذية الأخرى. ويجرى تصنيف محتمل لمستوى (مستويات) التغذية التي تتوفر عنها بيانات عن السمية المزمنة ويقارن بالتصنيف الذي يستند إلى بيانات السمية الحادة لمستويات التغذية الأخرى. ويعين التصنيف الأخير وفقاً لأكثر النتائج صرامة؛

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

(ج) ومن أجل إلغاء أو خفض تصنيف في الفئة السمية باستخدام بيانات السمية المزمنة، يجب إثبات أن التركيز (التركيزات) بدون تأثير ملحوظ NOEC(S) (أو ت ق س (EC_x) المكافئة لها) المستخدمة ستكون ملائمة لاستبعاد أو تقليل القلق الذي أدى إلى هذا التصنيف استناداً إلى بيانات السمية الحادة بالإضافة إلى القابلية للتحلل و/أو التراكم البيولوجي. ويمكن تحقيق هذا في كثير من الأحيان باستخدام تركيزات بدون تأثير ملحوظ على المدى الطويل لمعظم الأنواع الحساسة المحددة بالسمية الحادة. ولهذا السبب، إذا كان التصنيف قد تم على أساس ت ق.٥، فإنه لن يمكن عموماً إلغاء أو تخفيض رتبة هذا التصنيف باستخدام قيمة التركيزات بدون تأثير ملحوظ طويل الأمد مستمدة من اختبار للسمية في حيوانات لا فقارية. وفي هذه الحالية ستكون هناك حاجة عادة لاشتقاق قيمة التركيزات بدون تأثير ملحوظ من اختبارات الأسماك طويلة الأمد من نفس النوع أو من نوع مماثل أو نوع أكثر حساسية. وبالمثل إذا كان التصنيف ناتجاً عن السمية الحادة في أكثر من مجموعة أحيائية تصنيفية، فمن المرجح أن تكون هناك حاجة للحصول على قيم التركيزات بدون تأثير ملحوظ من كل مجموعة أحيائية تصنيفية. وفي حالة تصنيف مادة في الفئة السمية المزمنة ٤، يكفي إثبات أن قيمة التركيزات بدون تأثير ملحوظ أو ت ق س التي تكافئها، لكل فئة تصنيفية، تزيد على ١ مغم/ل أو أكبر من درجة قابلية ذوبان المواد المختبرة في الماء.

م ٩-٣-٣-٢-٤ ولا يمكن استخدام الاختبار في الطحالب أو نبات "اللمنة" لإلغاء أو تخفيض رتبة تصنيف مواد كيميائية بالنظر إلى أن:

(أ) دراسات الطحالب ونبات "اللمنة" ليست دراسات طويلة الأمد؛

(ب) نسبة السمية الحادة إلى السمية المزمنة صغيرة عادة؛ و

(ج) نقاط الانتهاء الملاحظة أكثر توافقاً مع نقاط الانتهاء للسمية الحادة الملاحظة في كائنات عضوية أخرى.

غير أنه عندما يكون التصنيف قد طبق فقط بسبب السمية الحادة (ت(ف)ق.٥) الملاحظة في اختبارات مفردة في الطحالب أو النباتات المائية، ولكن يوجد دليل من مجموعة من الاختبارات الأخرى في الطحالب على أن السمية المزمنة (قيم التركيزات بدون تأثير ملحوظ) لهذه المجموعة التصنيفية في مرتبة السمية التي تتوافق مع فئة تصنيف أقل صرامة أو أكبر من ١ مغم/ل، فإن هذا الدليل يمكن استخدامه للنظر في إلغاء أو تخفيض رتبة التصنيف. ولا يمكن في الوقت الراهن تطبيق هذا النهج على النباتات المائية نظراً لأنه لم يتم بعد وضع اختبارات قياسية للسمية المزمنة.

م ٩-٣-٣-٣ *نظم التعرض*

تستخدم أربعة أنواع لظروف التعرض في كل من اختبارات السمية الحادة والسمية المزمنة وفي كل من بيئات المياه العذبة والمياه المالحة: النظام الساكن، والنظام الساكن مع تجديد الماء (شبه ساكن)، ونظام إعادة الدوران، ونظام الجريان المطرد. ويتوقف اختبار النظام الذي يستخدم عادة على خواص المادة المختبرة، ومدة الاختبار، والأنواع الأحيائية المختبرة، والاشتراطات التنظيمية.

م ٩-٣-٣-٤ *الأوساط التي يجري فيها الاختبار على الطحالب*

تجرى اختبارات الطحالب في أوساط غنية بالمغذيات. وينبغي النظر بحرص في استخدام بعض مكونات الوسط، مثل المركب EDTA (حمض إثلين ثنائي أمين رباعي الأستيك) أو مركب استخلاب آخر. ويجب عند اختبار سمية المواد الكيميائية العضوية إضافة كميات ضئيلة من عامل استخلاب مثل المركب EDTA إلى المغذيات الدقيقة المعقدة في وسط الاستنبات؛ وفي حالة إهمال ذلك يمكن أن يقل معدل نمو الطحالب كثيراً مما يضر بنوعية الاختبار. بيد أن عوامل الاستخلاب يمكن أن تقلل السمية الملحوظة للمواد الفلزية المختبرة. لذلك، يستصوب في حالة المركبات الفلزية إجراء تقييم نقدي للبيانات الناتجة في الاختبارات التي تستخدم فيها تركيزات مرتفعة من عوامل الاستخلاب و/أو الاختبارات التي يوجد بها فائض تفاعلي من عامل الاستخلاب بالنسبة إلى الحديد. ويمكن لمادة الاستخلاب الحرة في الوسط أن تحجب سمية الفلزات الثقيلة كثيراً، ولا سيما مع عوامل الاستخلاب القوية مثل EDTA. غير أنه في حالة عدم وجود الحديد في المستنبت يمكن أن يحد ذلك من نمو الطحالب. ومن هنا يتعين التعامل بحذر مع البيانات الناتجة من اختبارات أجريت بدون وجود حديد وبدون مادة EDTA أو في حالة نقص كميات من هذه المواد.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

م ٩-٣-٣-٥ *استخدام قيم علاقة التركيب - النشاط*

لأغراض التصنيف، وفي غياب بيانات تجريبية، يمكن الاعتماد على العلاقات الكمية بين التركيب والنشاط للتنبؤ بالسمية الحادة للمواد غير الإلكتروليتية وغير الأليفة للإلكترونات وغير التفاعلية على نحو آخر في الأسماك وبراغيث الماء والطحالب (انظر القسم م ٩-٦ بشأن استخدام العلاقات الكمية للتركيب - النشاط). وتظل هناك مشاكل فيما يتعلق بمواد مثل أملاح الفوسفات العضوية التي تعمل بآليات خاصة من قبيل المجموعات النشطة التي تتفاعل مع المتلقيات البيولوجية، أو التي يمكن أن تكوّن رابطة سلفدريل مع بروتينات الخلية. وتستخلص قيم موثوق بها لعلاقات التركيب - النشاط للمواد الكيميائية المخدرة. وهذه المواد غير إلكتروليتية ذات تفاعلية منخفضة مثل الهدروكربونات، والكحولات، والكيتونات، وبعض الهدروكربونات المكلورة الأليفاتية، وهي تحدث تأثيراتها الأحيائية تبعاً لمعاملات توزّعها. ويمكن لأي مادة كيميائية عضوية أن تحدث تخديراً. غير انه إذا كانت المادة إلكتروليتية أو تحتوي مجموعات نشطة تؤدي إلى آليات غير تخديرية أيضاً، فإن أي حسابات للسمية على أساس معامل التوزّع وحده من شأنها أن تبخس بشدة تقدير السمية. ولا يمكن استخدام قيم العلاقة الكمية للتركيب - النشاط لتقدير السمية المائية الحادة للمواد الأم للتنبؤ بتأثيرات نواتج الأيض أو نواتج التحلل، عندما تنشأ هذه النواتج بعد فترة زمنية أطول من مدة اختبارات السمية الحادة.

م ٩-٣-٤ *وزن الأدلة*

م ٩-٣-٤-١ ينبغي استخدام البيانات ذات النوعية الأفضل كأساس رئيسي للتصنيف. ويفضل أن يقوم التصنيف على مصادر بيانات أصلية. ومن الضروري أن توصف ظروف الاختبار بصورة واضحة وكاملة.

م ٩-٣-٤-٢ وعندما تتوفر دراسات متعددة لمجموعة أحيائية تصنيفية بعينها، يجب اتخاذ القرار على أساس الدراسات الأكثر حساسية والأفضل نوعية. ويجب الحكم في كل حالة على حدة على ملاءمة استخدام دراسة لا تستوفي ظروف الممارسة المعملية الجيدة ولكن تكفل ملاحظة أكثر حساسية بدلاً من استخدام دراسة تستوفي تلك الظروف. وكقاعدة عامة، يمكن أن تستخدم في التصنيف نتائج تشير إلى سمية شديدة ومستمدة من اختبارات أجريت وفقاً لمبادئ توجيهية غير قياسية أو غير متوافقة مع الممارسات المعملية الجيدة، بينما تتطلب الدراسات التي تبين سمية عديمة الأهمية فحصاً أكثر تعمقاً. ويمكن أن تعطي المواد التي يصعب اختبارها نتائج تجريبية واضحة أعلى أو أدنى من السمية الحقيقية. ويلزم في هذه الحالات رأي خبير لتصنيف هذه المواد.

م ٩-٣-٤-٣ وحيثما يتوفر أكثر من اختبار مقبول للمجموعة التصنيفية ذاتها، يستخدم للتصنيف عموماً الاختبار الأكثر حساسية (الذي يعطي أقل قيم للمعيار ت(ف)ق.ه أو قيمة التركيزات بدون تأثير ملحوظ). بيد أنه يجب التعامل مع هذه المسألة على أساس كل حالة على حدة. وحيثما تتوفر مجموعات بيانية أكبر (٤ قيم أو أكثر) للنوع الأحيائي نفسه، يمكن استخدام المتوسط الهندسي لقيم السمية كقيمة تمثيلية للسمية في ذلك النوع الأحيائي. ولا يستصوب عند تقدير القيمة المتوسطة جمع اختبارات أنواع مختلفة داخل مجموعة تصنيفية واحدة أو اختبارات في مراحل حياة مختلفة أو الاختبار في ظروف أو مدد اختبار مختلفة.

م ٩-٣-٥ *المواد التي يصعب اختبارها*

م ٩-٣-٥-١ تقتضي اختبارات السمية الصحيحة ذوبان المادة المختبرة في مستنبتات مائية تحت ظروف الاختبار التي يوصي بها المبدأ التوجيهي. وبالإضافة إلى ذلك، ينبغي الاحتفاظ بتركيز متاح حيوياً طوال مدة الاختبار. ويصعب اختبار بعض المواد في الأنظمة المائية، وقد وضعت توجيهات للمساعدة في اختبار هذه المواد (DoE, 1996; ECETOC, 1996; and US EPA, 1996). ومنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي بصدد استكمال وثيقة توجيهية عن اختبار السمية المائية للمواد والمخاليط الصعبة (OECD, 2000). وهذه الوثيقة الأخيرة مصدر جيد للمعلومات عن أنواع المواد التي يصعب اختبارها والخطوات اللازمة لضمان التوصل إلى نتائج صحيحة من اختبار هذه المواد.

م ٩-٣-٥-٢ ومع ذلك، توجد بيانات اختبار كثيرة قد تكون استخدمت منهجيات اختبار يمكن أن تعطي، على الرغم من عدم توافقها مع ما يعتبر ممارسة معملية جيدة، معلومات مناسبة لتطبيق معايير التصنيف. وتتطلب هذه البيانات توجيهات خاصة عن التفسير، على أنه يلزم في نهاية المطاف استخدام رأي خبير في تقدير صلاحية البيانات. وقد تكون هذه المواد التي يصعب اختبارها قليلة الذوبان، أو طيارة، أو معرضة للتحلل السريع بسبب عمليات مثل التحول الضوئي، أو التحلل المائي، أو

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

التأكسد، أو التحلل الأحيائي. وعند اختبار الطحالب، قد تؤثر المواد الملونة في نقطة انتهاء الملاحظة في الاختبار نتيجة لتخفيف الضوء اللازم لنمو الخلايا. وبالمثل، قد تؤدي المواد المختبرة في شكل محاليل غروية معكرة فوق حد قابلية الذوبان إلى قياسات خاطئة للسمية. ويمكن أن يؤدي إدخال المادة المختبرة في عمود الماء إلى مشكلة بالنسبة للجسيمات أو مواد صلبة مثل الفلزات. كما أن نواتج التقطير الجزيئي للنفط يمكن أن تمثل مشكلة في إدخال مادة الاختبار، وصعوبة في تفسير النتائج لدى البت في التركيزات المناسبة لتعيين قيم ت(ف)ق.ه. ويصف مشروع الوثيقة التوجيهية بشأن اختبار السمية المائية للمواد والمخاليط التي يصعب اختبارها أكثر الخصائص شيوعاً لعدد كبير من المواد التي يرجح أن تواجه صعوبات في اختبارها.

(أ) الاستقرار: في حالة توقع انخفاض تركيزات المادة الكيميائية موضع الاختبار إلى أقل من ٨٠ في المائة من التركيز الاسمي، قد يتطلب الاختبار لكي يكون صحيحاً نظم تعرض تتضمن تجديداً للمادة المختبرة. ويفضل استخدام النظام شبه الساكن أو نظام الجريان المطرد. من هنا، تنشأ مشاكل خاصة فيما يتعلق بالاختبارات في الطحالب، حيث تنص التوجيهات المعتادة على إجراء اختبارات ساكنة. وبينما توجد بالنسبة للقشريات والأسماك نظم تعرض بديلة ممكنة، فإن اختبار هذه المجموعات التصنيفية يجرى في كثير من الأحيان في ظروف ساكنة كما ورد في التوجيهات المتفق عليها دولياً. ولا بد في هذه الاختبارات من قبول قدر معين من التحلل وكذلك بعض العوامل الأخرى ذات الصلة. ويتعين إيلاء الاعتبار المناسب لحسابات التركيزات السمية. وتشمل الفقرة م ٩-٣-٥-٦ بعض النهوج بشأن كيفية التعامل مع هذه المسألة. وحيثما يحدث تحلل للمادة المختبرة، يكون من المهم دراسة تأثير سمية نواتج التحلل في السمية المسجلة في الاختبار. ويجب الاستعانة برأي خبير عند البت فيما إذا كان يمكن استخدام البيانات لأغراض التصنيف؛

(ب) التحلل: عندما يتفكك مركب ما أو يتحلل تحت ظروف الاختبار، ينبغي الاستعانة برأي خبير في حساب السمية لأغراض التصنيف، بما في ذلك دراسة نواتج التفكك المعروفة أو المحتملة. ومن المستصوب معرفة تركيز المادة الأم وتركيزات جميع نواتج التحلل المهمة. وإذا كان يتوقع أن تكون نواتج التحلل غير سمية نسبياً، فإنه يستصوب استخدام نظم تعرض ساكنة مع تجديد الماء (شبه ساكنة) وذلك لضمان المحافظة على مستويات المركبات الأم؛

(ج) التشبّع: ينبغي أن لا يقوم تصنيف المواد ذات المكون الواحد إلا على استجابات السمية الملاحظة في نطاق قابلية ذوبان المادة المختبرة، وليس على الحمل الكلي للمادة الكيميائية فوق هذا الحد لقابلية الذوبان. وكثيراً ما تتوفر بيانات تشير إلى سمية عند مستويات أعلى من حد الذوبان في الماء، على الرغم من أن هذه البيانات تعتبر في كثير من الأحيان غير صحيحة، فإنه يمكن الوصول إلى تفسير ما لهذه البيانات. وتنطبق هذه المشاكل بصفة عامة عند اختبار المواد الضعيفة الذوبان، وترد توجيهات عن كيفية تفسير مثل هذه البيانات في م ٩-٣-٥-٧ (انظر أيضاً الوثيقة التوجيهية عن اختبار السمية المائية للمواد والمخاليط الصعبة)؛

(د) عدم ثبات أوساط الاختبار: قد يلزم تطبيق إجراءات عملية خاصة لضمان ذوبان المواد التي يصعب اختبارها. ولا ينبغي أن تؤدي هذه الإجراءات إلى تغيرات واضحة في أوساط الاختبار عندما يحتمل أن تؤدي تلك التغيرات إلى زيادة أو نقص في السمية الظاهرة وبالتالي في مستوى تصنيف المادة المختبرة؛

(ه) المواد المعقدة: هناك مواد كثيرة مشمولة بمخطط التصنيف تكون في الواقع عبارة عن مخاليط يصعب قياس تركيزات التعرض لها، بل ويتعذر هذا القياس أحياناً. ويمكن أن تسبب مواد مثل نواتج التقطير الجزيئي للنفط، والبوليمرات، والمواد التي تحتوي مستويات كبيرة من الشوائب، وما إلى ذلك، مشاكل خاصة نظراً لأنه يصعب تقدير التركيز السمي ويتعذر التحقق منه. وتستند إجراءات الاختبار العادية على تكوين جزء قابل للذوبان في الماء أو جزء مستذاب في الماء وتسجل البيانات في شكل معدلات حِمْل. ويمكن استخدام هذه البيانات في تطبيق معايير التصنيف.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

م ٩-٣-٥-٣ ويُستصوب لأغراض تصنيف المركبات العضوية الحصول على تركيزات اختبار ثابتة وقابلة للقياس بالتحليل. وعلى الرغم من أفضلية التركيزات المقيسة، فإنه يمكن أن يوضع التصنيف على أساس دراسات التركيزات الاسمية حيثما تكون هذه هي التركيزات الصحيحة الوحيدة المتاحة في ظروف معينة. فإذا كان تحلل المادة مرجحاً أو أنها تفقد على نحو آخر من عمود الماء، وجب توخي الحرص في تفسير البيانات. وينبغي إجراء التصنيف مع أخذ الكمية المفقودة من المادة السمية أثناء الاختبار في الحسبان، إذا كان ذلك ذي صلة وممكناً. وعلاوة على ذلك، تفرض الفلزات مجموعة صعوبات خاصة بها وتخضع لتحليل منفصل. ويبين الجدول م ٩-٣-١ قائمة بالخواص المتعددة للمواد التي يصعب اختبارها وعلاقتها بالتصنيف.

م ٩-٣-٥-٤ ويحتمل، في ظروف الاختبار الأكثر صعوبة، أن يكون تركيز الاختبار الفعلي أقل من تركيز الاختبار الاسمي أو المتوقع. وحيثما تكون السميات الحادة (قيم ت(ف)ق.٥) < ١مغم/ل لمادة يصعب اختبارها، يمكن أن تصنف هذه المادة، بقدر معقول من الثقة، في فئة السمية الحادة ١ (وفي فئة السمية المزمنة ١، عند الاقتضاء). غير أنه إذا كانت السمية الحادة المقدرة أكبر من ١مغم/ل، فإنه يحتمل أن تكون السمية التقديرية غير ممثلة للسمية الحقيقية. ويلزم في هذه الأحوال رأي خبير لتحديد ما إذا كان يمكن قبول اختبار مادة يصعب اختبارها لأغراض التصنيف. وحيثما يعتقد أن طبيعة صعوبة الاختبار لها تأثير مهم على تركيز الاختبار الفعلي إذا قدرت السمية الحادة بقيمة أكبر من ١ مغم/ل وأن تركيز الاختبار لم يعيَّن، فإنه ينبغي مراعاة الحرص الواجب عند استخدام الاختبار في التصنيف.

م ٩-٣-٥-٥ وترد في الفقرات التالية بعض التوجيهات المتصلة ببعض مشاكل التفسير المذكورة. وينبغي في هذا السياق تذكّر أن هذه مجرد توجيهات، وأنه لا يمكن تطبيق قواعد جامدة وسريعة. ومع مراعاة طبيعة الصعوبات، يجب الاستعانة برأي خبير دائماً لتحديد ما إذا كانت هناك معلومات كافية في الاختبار للحكم على صلاحيته، وما إذا كان يمكن حساب مستوى للسمية مناسب للاستخدام في تطبيق معايير التصنيف.

م ٩-٣-٥-٦ *المواد غير المستقرة*

م ٩-٣-٥-٦-١ بينما ينبغي من حيث المبدأ اعتماد إجراءات للاختبار تقلل تأثير عدم الاستقرار في أوساط الاختبار، فإنه قد يكون من المستحيل تقريباً في بعض الاختبارات المحافظة على التركيز في الممارسة العملية طوال مدة الاختبار. والأسباب الشائعة لعدم الاستقرار هذا هي التأكسد والتحليل بالماء والتحلل الضوئي والتحلل البيولوجي. وبينما يمكن ضبط أشكال التحلل المذكورة، فإن هذا الضبط يفشل في اختبارات كثيرة. ومع ذلك، تتاح في بعض أنواع الاختبارات، وبخاصة اختبار السمية الحادة والمزمنة في الأسماك، مجموعة من نظم التعرض تتيح الإسهام في تقليل الفاقد بسبب عدم الاستقرار، وينبغي أخذ ذلك في الاعتبار عند البت في صلاحية بيانات الاختبار.

م ٩-٣-٥-٦-٢ وحيثما يمثل عدم الاستقرار عاملاً في تحديد مستوى التعرض أثناء الاختبار، يتمثل شرط أساسي لتفسير البيانات في وجود تركيزات تعرض مقيسة في نقاط زمنية مناسبة طوال الاختبار. وفي غياب تركيزات مقيسة بالتحليل على الأقل عند بداية الاختبار ونهايته، لا يمكن التوصل إلى تفسير صحيح وينبغي اعتبار الاختبار غير صالح لأغراض التصنيف. وحيثما تتوفر بيانات تعتمد على القياسات، يمكن مراعاة عدد من القواعد العملية للاسترشاد بها في التفسير:

(أ) عندما تتاح بيانات مقيسة في بداية ونهاية الاختبار (كما هو معتاد بالنسبة لاختبارات السمية الحادة في براغيث الماء والطحالب) يمكن حساب قيمة ت(ف)ق.٥ لأغراض التصنيف على أساس المتوسط الهندسي للتركيزات في بداية الاختبار ونهايته. وحيثما تقل تركيزات نهاية الاختبار عن حد اكتشاف السمية التحليلي، يجب اعتبار أن هذه التركيزات تساوي نصف حد اكتشاف السمية هذا؛

(ب) حيثما تتوافر بيانات مقيسة في بداية ونهاية فترات تجديد أوساط الاختبار (كما يمكن أن تكون عليه الحال في الاختبارات شبه الساكنة)، يكون من المناسب حساب المتوسط الهندسي لكل فترة تجديد، وتعيين متوسط التعرض على أساس هذه البيانات على مدى فترة التعرض بأكملها؛

(ج) حيثما يمكن عزو السمية إلى أحد نواتج تحلل، وتكون تركيزات هذا الناتج معروفة، يمكن حساب قيمة ت(ف)ق.٥ لأغراض التصنيف على أساس المتوسط الهندسي لتركيز ناتج التحلل الذي يمكن إرجاعه حسابياً إلى قيمة تتعلق بالمادة الأم؛

(د) يمكن تطبيق مبادئ مماثلة على البيانات المقيسة في اختبار السمية المزمنة.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

م ٩-٣-٥-٧ *المواد الضعيفة الذوبان*

م ٩-٣-٥-٧-١ إن هذه المواد التي تعرف بأنها مواد ذات إمكانية ذوبان في الماء < ١ مغم/ل، تذوب غالباً بصعوبة في أوساط الاختبار. وغالباً ما يصعب قياس تركيزات المادة المذابة في التركيزات المنخفضة المتوقعة. كما أن قابلية الذوبان الحقيقية في أوساط الاختبار غير معروفة في حالة كثير من المواد، وكثيراً ما تسجل كقيمة أقل من حد اكتشاف السمية في الماء المنقّى. ومع ذلك فإن هذه المواد يمكن أن تظهر سمية ما، وينبغي حيثما لا تكتشف سمية، الاستعانة برأي خبير للبت فيما إذا كان يمكن اعتبار النتيجة صالحة لأغراض التصنيف. وينبغي أن يميل الرأي إلى الحذر كما لا ينبغي أن يبخس تقدير الخطر.

م ٩-٣-٥-٧-٢ ويجب من حيث المبدأ استخدام تقنيات إذابة مناسبة وتركيزات مقيسة بدقة في نطاق قابلية الذوبان في الماء. وحيثما تتوفر بيانات الاختبار هذه ينبغي تفضيل استخدامها على استخدام أي بيانات أخرى. غير أنه من الطبيعي، ولا سيما عند دراسة بيانات أقدم عهداً، أن توجد مواد ذات مستويات سمية مسجلة في تركيزات أعلى من قابلية الذوبان في الماء، أو حيث تكون المستويات المذابة أدنى من حد اكتشاف السمية في الطريقة التحليلية. وهكذا، يتعذر في الحالتين التحقق من تركيزات التعرض الفعلية باستخدام البيانات المقيسة. وحيثما تكون تلك هي البيانات الوحيدة المتاحة لإجراء التصنيف بناء عليها، يمكن دراسة بعض القواعد العملية للاسترشاد بها لدى اتخاذ قرار:

(أ) حيثما تكون السمية الحادة مسجلة عند مستويات أعلى من حد قابلية الذوبان في الماء، يمكن لأغراض التصنيف اعتبار قيمة ت(ف)ق.٥ مساوية أو أقل من القيمة المقيسة لقابلية الذوبان في الماء. وفي هذه الأحوال، يمكن تطبيق الفئة المزمنة ١ و/أو الفئة الحادة ١. وينبغي لدى اتخاذ هذا القرار إيلاء الاهتمام الواجب لاحتمال أن تكون المادة الزائدة غير المذابة قد أدت إلى تأثيرات مادية في الكائنات العضوية المختبرة. وحيثما يعتبر ذلك هو السبب المحتمل للتأثيرات المشاهدة، ينبغي اعتبار الاختبار غير صالح لأغراض التصنيف؛

(ب) حيثما لم تسجل سمية حادة عند مستويات أعلى من حد قابلية الذوبان في الماء، يمكن لأغراض التصنيف اعتبار قيمة ت(ف)ق.٥ أكبر من القيمة المقيسة لقابلية الذوبان في الماء. وفي هذه الأحوال، ينبغي النظر فيما إذا كان ينبغي تطبيق الفئة المزمنة ٤. وينبغي، لدى اتخاذ قرار بأن المادة لا تُظهر سمية حادة، إيلاء الاهتمام الواجب للتقنيات المستخدمة لبلوغ التركيزات المذابة القصوى. وحيثما لا تدرس هذه التقنيات بقدر كاف، ينبغي اعتبار الاختبار غير صالح لأغراض التصنيف؛

(ج) حيثما تكون قابلية الذوبان في الماء أقل من حد اكتشاف السمية في الطريقة التحليلية لمادة ما، وتكون هناك سمية حادة مسجلة، يمكن لأغراض التصنيف اعتبار قيمة ت(ف)ق.٥ أقل من حد الاكتشاف التحليلي. وحيثما لا تلاحظ سمية، يمكن لأغراض التصنيف اعتبار قيمة ت(ف)ق.٥ أكبر من حد قابلية الذوبان في الماء. وينبغي أيضاً إيلاء الاهتمام الواجب لمعايير الجودة المذكورة آنفاً؛

(د) حيثما تتاح بيانات عن السمية المزمنة، ينبغي تطبيق القواعد العامة ذاتها. ومرة أخرى، حيثما لا يمكن إثبات صحة البيانات عن طريق دراسة التركيزات المقيسة، يتعين عند الاقتضاء دراسة التقنيات المستخدمة للوصول إلى أعلى تركيزات مذابة.

م ٩-٣-٥-٨ *العوامل الأخرى التي تسهم في خفض التركيز*

يمكن لعدد من العوامل الأخرى أن يسهم أيضاً في تخفيض تركيز المادة المختبرة أثناء إجراء التحليل، وعلى حين أنه يمكن تجنب ذلك باستخدام تصميم سليم للدراسة، فإنه قد يكون من الضروري، من وقت إلى آخر، تفسير البيانات حيثما تكون هذه العوامل قد أسهمت في تقليل التركيز.

(أ) الترسيب: يمكن أن يحدث ترسيب أثناء الاختبار لعدد من الأسباب. وثمة تفسير شائع هو أن المادة لم تذب حقيقة في الماء على الرغم من عدم وجود جسيمات بشكل ظاهر، ويحدث تكتل أثناء الاختبار يؤدي إلى

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الترسيب. وفي هذه الأحوال، يمكن لأغراض التصنيف، اعتبار أن قيمة ت(ف)ق.ه أو التركيزات بدون تأثير ملحوظ هي تركيزات المادة في نهاية الاختبار. وبالمثل، يمكن أن يحدث الترسيب من خلال التفاعل مع الوسط الذي يجرى فيه الاختبار. وتدرس هذه المسألة تحت عنوان "عدم الاستقرار" أعلاه؛

(ب) الامتصاص: يمكن أن يحدث امتصاص للمواد ذات خصائص الامتصاص العالية مثل المواد ذات القيم العالية لمعامل التوزّع في الأوكتانول والماء (لو كأوم log Kow). وحيثما يحدث ذلك، يكون فقدان التركيز سريعاً عادة، وتكون أفضل قيمة لتعيين التعرض هي تركيزات المادة في نهاية الاختبار؛

(ج) التراكم الأحيائي: قد تحدث حالات خفض لتركيزات المادة من خلال التراكم الأحيائي للمادة في الكائنات المختبرة. وقد يكون ذلك مهماً بشكل خاص حيثما تكون قابلية الذوبان في الماء منخفضة وبالتالي قيمة لو كأوم تكون مرتفعة. ويمكن لأغراض التصنيف حساب قيمة ت(ف)ق.ه أو التركيزات بدون تأثير ملحوظ على أساس المتوسط الهندسي لتركيزات الاختبار في بداية الاختبار ونهايته.

م ٩-٣-٥-٩ *عدم استقرار أوساط الاختبار*

م ٩-٣-٥-٩-١ يمكن أن تكون المواد القاعدية والأحماض القوية سمية لأنها قادرة على تغيير الأس الهدروجيني (pH). ويمكن عموماً تجنب تغيرات الأس الهدروجيني في أوساط الاختبار المائية عن طريق استخدام محاليل منظّمة في وسط الاختبار. وفي حالة عدم توفر بيانات عن ملح ما، ينبغي تصنيف الملح بصفة عامة بنفس طريقة تصنيف الأيون السالب (الأنيون) والأيون الموجب (الكاتيون)، أي الأيون الذي تنسب إليه أشد سمية في التصنيف. وعندما يتصل التركيز الذي يلاحظ عنده التأثير بواحد فقط من الأيونين، ينبغي أن يؤخذ في الاعتبار لدى تصنيف الملح فرق الوزن الجزيئي بين الأيون والملح وتصحيح هذا التركيز بضربه في: نسبة الوزن الجزيئي للملح/الوزن الجزيئي للأيون.

م ٩-٣-٥-٩-٢ ولا توجد بوليمرات في النظم المائية في المعتاد. لكن البوليمرات القابلة للتشتت وغيرها من المواد ذات الأوزان الجزيئية الكبيرة يمكن أن تحدث اضطراباً في نظام الاختبار وتتداخل مع امتصاص الأكسجين، وتؤدي إلى تأثيرات آلية أو تأثيرات ثانوية. ويجب أخذ هذه العوامل في الاعتبار عند دراسة بيانات هذه المواد. ومع ذلك، تسلك بوليمرات كثيرة سلوك المواد المعقدة، وتتيح جزءاً هاماً ذا كتلة جزيئية منخفضة يمكن أن يُغسل (يذاب) من كتلة البوليمر. وستناقش هذه الحالة الخاصة أدناه.

م ٩-٣-٥-١٠ *المواد المعقدة*

م ٩-٣-٥-١٠-١ تتصف المواد المعقدة بنطاق واسع من التراكيب الكيميائية، غالباً في شكل سلاسل متشاكلة، ولكنها تغطي نطاقاً واسعاً من قيم قابلية الذوبان في الماء والخصائص الكيميائية الفيزيائية الأخرى. وعند إضافتها إلى الماء، يحدث توازن بين الأجزاء الذائبة وغير الذائبة يكون مميزاً لكمية المادة في الوسط. ولهذا السبب، تختبر مثل هذه المواد عادة كجزء ذائب أو جزء غير ذائب في الماء. وتسجل قيمة ت(ف)ق.ه تبعاً للكمية أو التركيزات الاسمية. ولا تتوفر بيانات تحليلية داعمة عادة لأن الجزء الذائب يكون هو نفسه عبارة عن مخلوط معقد من المكونات. ويشار إلى معيار السمية أحياناً بقيمة م ح ق.ه (LL_{50}) التي تتصل بمستوى الحمل القاتل. ويمكن استخدام هذه القيمة لمستوى الحمل من الجزء الذائب في الماء أو الجزء غير الذائب في الماء في معايير التصنيف بصورة مباشرة.

م ٩-٣-٥-١٠-٢ وتمثل البوليمرات نوعاً خاصاً من المواد المعقدة التي تتطلب دراسة نوع البوليمر وسلوك الذوبان أو التشتت. وقد تذوب البوليمرات كما هي بدون تغيير (ذوبان حقيقي يرتبط بحجم الجسيمات)، أو تتشتت، أو تتجزأ إلى أجزاء ذات أوزان جزيئية منخفضة قد تذوب. وفي الحالة الأخيرة يكون اختبار البوليمر في الواقع عبارة عن اختبار لقدرة المادة ذات الوزن الجزيئي المنخفض على الإذابة من كتلة البوليمر، وما إذا كان هذا الجزء الذائب سمياً. وهكذا، يمكن بنفس الطريقة اعتبار البوليمر مخلوطاً معقداً من حيث أن حمل البوليمر يمكن أن يعبّر على أفضل وجه عن الجزء الذائب الناتج، وبالتالي يمكن إرجاع السمية إلى هذا الحمل.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

م ٩-٣-١: جدول تصنيف المواد التي يصعب اختبارها

خاصية المادة	طبيعة الصعوبة	الملاءمة للتصنيف
ضعيفة الذوبان في الماء	بلوغ تركيز التعرض المطلوب والمحافظة عليه. تحليل التعرض.	عند ملاحظة استجابات سمية فوق حد قابلية الذوبان الظاهرة، يلزم رأي خبير للتأكد مما إذا كانت التأثيرات ترجع إلى سمية كيميائية أو إلى تأثير فيزيائي، وفي حالة عدم ملاحظة تأثيرات، ينبغي إثبات أنه قد تم تحقيق إذابة كاملة مشبعة.
سمية في التركيزات المنخفضة	بلوغ تركيز التعرض المطلوب والمحافظة عليه. تحليل التعرض.	تصنف على أساس سمية أقل من ١مغم/ل
مادة طيارة	المحافظة على تركيز التعرض وقياسه.	ينبغي أن يبنى التصنيف على قياس موثوق به للتركيزات.
تتحلل بتأثير الضوء	المحافظة على تركيزات التعرض. سمية نواتج التفكك.	يتطلب التصنيف رأي خبير، وينبغي أن يبنى على تركيزات مقيسة، وينبغي تعيين سمية نواتج التفكك الهامة.
غير مستقرة في المحلول المائي	المحافظة على تركيزات التعرض. مقارنة الأعمار النصفية للتحلل ولنظام التعرض المستخدم في الاختبار.	يتطلب التصنيف رأي خبير، وينبغي أن يبنى على تركيزات مقيسة، وينبغي بحث سمية نواتج التفكك الهامة.
قابلة للتأكسد	بلوغ تركيز التعرض والمحافظة عليه وقياسه. سمية التراكيب الكيميائية المعدلة أو نواتج التفكك. مقارنة الأعمار النصفية للتحلل ولنظام التعرض المستخدم في الاختبار.	يتطلب التصنيف رأي خبير، وينبغي أن يوضع على أساس تركيزات مقيسة، وينبغي بحث سمية نواتج التفكك الهامة.
معرضة للتأكل/التحول (يشير ذلك إلى الفلزات/ المركبات الفلزية)	بلوغ تركيز التعرض والمحافظة عليه وقياسه. مقارنة الأعمار النصفية للتوزيع من عمود الماء ولنظام التعرض في الاختبار.	يتطلب التصنيف رأي خبير، وينبغي أن يبنى على تركيزات مقيسة، وينبغي بحث سمية نواتج التفكك الهامة.
قابلة للتحلل الأحيائي	المحافظة على تركيزات التعرض. سمية نواتج التفكك. مقارنة الأعمار النصفية للتحلل ولنظام التعرض المستخدم في الاختبار.	يتطلب التصنيف رأي خبير، وينبغي أن يوضع على أساس تركيزات مقيسة، وينبغي بحث سمية نواتج التفكك الهامة.
مادة ماصة	المحافظة على تركيزات التعرض. تحليل التعرض. تخفيف السمية بسبب انخفاض توافر المادة المختبرة.	ينبغي أن يستخدم في التصنيف التركيز المقيس للمادة المتاحة.
عامل استخلاب	تمييز الأجزاء المستخلبة والأجزاء غير المستخلبة في أوساط الاختبار.	ينبغي أن يستخدم في التصنيف قياس تركيز المادة المتاحة حيوياً.
مادة ملونة	تخفيف الضوء (مشكلة تتعلق بالطحالب).	يجب في التصنيف التمييز بين التأثيرات السمية وخفض النمو بسبب تخفيف الضوء.
مادة كارهة للماء	الاحتفاظ بتركيزات تعرض ثابتة.	ينبغي أن يستخدم في التصنيف التركيز المقيس.
مادة متأينة	المحافظة على تركيزات التعرض. سمية نواتج التفكك. مقارنة الأعمار النصفية للتحلل ولنظام التعرض المستخدم في الاختبار.	يتطلب التصنيف رأي خبير، وينبغي أن يوضع على أساس تركيزات مقيسة، وينبغي تعيين سمية نواتج التفكك الهامة.
متعددة المكونات	تحضير دفعات اختبار تمثيلية.	تعتبر مماثلة للمخلوط المعقد.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

م ٩-٣-٦ *تفسير جودة البيانات*

م ٩-٣-٦-١ *التوحيد القياسي*

يمكن أن تؤثر عوامل كثيرة في نتائج اختبارات السمية في الكائنات العضوية المائية. وتتضمن هذه العوامل خصائص الماء المستخدم في الاختبار، وتصميم الاختبار، والخصائص الكيميائية للمادة المختبرة، والخصائص الحيوية للكائنات العضوية المختبرة. لذلك، فإن من المهم، في إجراء اختبارات السمية المائية، استخدام إجراءات اختبار قياسية لتقليل تأثير المصادر المسببة لهذا التباين الخارجي المصدر. والهدف من التوحيد القياسي للاختبارات والتنسيق الدولي لهذه المعايير هو تقليل تباين الاختبارات وتحسين دقة النتائج وتكراريتها واتساقها.

م ٩-٣-٦-٢ *تدرج أولوية البيانات*

م ٩-٣-٦-٢-١ ينبغي أن يوضع التصنيف على أساس بيانات أصلية ذات نوعية جيدة. وتفضل البيانات التي تتوافق مع توجيهات منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي بشأن الاختبار أو توجيهات معادلة لها، وعلى الممارسة المختبرية الجيدة. وبينما يفضل استخدام بيانات ناتجة من طرائق اختبار منسقة دولياً وتجرى على كائنات اختبار قياسية، يمكن أيضاً استخدام نتائج اختبارات تجرى بطرائق وطنية أو دولية معترف بها على نطاق واسع، أو طرائق معادلة لها مثل طرائق المنظمة الدولية للتوحيد القياسي والجمعية الأمريكية لاختبار المواد. وفي حالة عدم وجود بيانات تتفق مع الممارسة المعملية الجيدة، يمكن أن تستخدم البيانات الناتجة من اختبارات تبدو متوافقة مع المبادئ التوجيهية المقبولة وإن كانت لا تستوفي متطلبات الممارسة المعملية الجيدة.

م ٩-٣-٦-٢-٢ ويذكر بيدرسن وآخرون (Pedersen *et. al.*, 1995) نظاماً لتقدير جودة البيانات يتوافق مع نظم كثيرة أخرى شائعة الاستخدام، بما فيها النظام الذي تستخدمه الوكالة الأمريكية لحماية البيئة (US-EPA) في قاعدة بياناتها "AQUIRE". ويمكن الرجوع أيضاً إلى منسينك وآخرين (Mensink *et al.*, 1995) للاطلاع على مناقشات حول جودة البيانات. ويتضمن نظام تقدير جودة البيانات الذي يصفه بيدرسن مخططاً لتقدير الموثوقية يمكن أن يستخدم كنموذج للتصنيف في نطاق النظام المنسق. وتتعلق المستويات الثلاثة الأولى للبيانات التي يصفها بيدرسن بالبيانات المفضلة.

م ٩-٣-٦-٢-٣ وينبغي أن تستمد البيانات التي تستخدم في نطاق النظام المنسق من مصادر أصلية. غير أنه نظراً لأن دولاً وسلطات وطنية كثيرة ستقوم بإجراء التصنيف باستخدام النظام المنسق عالمياً، فإنه ينبغي للتصنيف أن يفسح مجالاً للاستعانة بدراسات أجرتها سلطات وطنية ومجالس خبراء ما دامت الدراسات تقوم على مصادر أصلية. وينبغي أن تتضمن مثل هذه الدراسات ملخصات لظروف الاختبار مفصلة بما يكفي لتقييم وزن الأدلة والبت في التصنيف. وفي حالات معينة، يمكن استخدام نتائج دراسات أجرتها أفرقة معروفة مثل فريق الخبراء المعني بالجوانب العلمية للتلوث البحري (GESAMP) بالنظر إلى أنه يمكنها الوصول إلى بيانات أصلية.

م ٩-٣-٦-٢-٤ وفي حالة عدم وجود بيانات اختبار تجريبية، يمكن استخدام بيانات معتمدة من العلاقات الكمية للتركيب والنشاط (QSAR) لتعيين السمية المائية. وتفضل بيانات الاختبار التجريبية دائماً على تنبؤات علاقات التركيب – النشاط، شريطة أن تكون بيانات الاختبار موثوق بها.

م ٩-٤ التحلل

م ٩-٤-١ *مقدمة*

م ٩-٤-١-١ تمثل قابلية التحلل إحدى الخواص المتأصلة الرئيسية للمواد التي تعين الخطر المحتمل أن تمثله على البيئة. ذلك أن المواد غير القابلة للتحلل تبقى في البيئة، وبالتالي تكون لها قدرة على إحداث تأثيرات ضارة على الأمد الطويل للكائنات الحية. وعلى خلاف ذلك، فإن المواد القابلة للتحلل يمكن زوالها بعد وصولها إلى مجاري الصرف، أو في وحدات معالجة مياه الصرف، أو في البيئة.

ويستند تصنيف المواد بصورة رئيسية إلى خواصها. غير أن درجة تحلل أية مادة لا تتوقف على المقاومة المتأصلة للتحلل الجزيء وحسب، ولكن أيضاً على الظروف الفعلية للوسط البيئي المتلقي، على سبيل المثال احتمالات الاختزال والأكسدة، والأس الهدروجيني، ووجود كائنات دقيقة مناسبة، وتركيز المواد، ووجود مواد أخرى وتركيزها. من هنا، يتطلب تفسير خصائص التحلل في سياق تصنيف الخطورة المائية معايير تفصيلية توازن بين الخواص المتأصلة للمادة والظروف البيئية السائدة للتوصل إلى بيان يوضح احتمالات التأثيرات الضارة الطويلة الأمد. والغرض من هذا القسم هو تقديم توجيهات لتفسير بيانات قابلية تحلل المواد

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

العضوية. وتوضع التوجيهات على أساس تحليل الجوانب المذكورة أعلاه فيما يتعلق بالتحلل في البيئة المائية. ويقترح، على أساس التوجيهات، مخطط تفصيلي لاتخاذ القرار بشأن استخدام بيانات التحلل المتاحة لأغراض التصنيف. وأنواع بيانات قابلية التحلل المدرجة في هذه الوثيقة التوجيهية هي بيانات التحلل الأحيائي السريع، وبيانات محاكاة التحول في الماء، والترسب في الماء والتربة، وبيانات علاقة الطلب الكيميائي الحيوي/لطلب الكيميائي من الأكسجين (BOD_5/COD) وكذلك تقنيات تقدير قابلية التحلل السريعة في البيئة المائية. كما تدرس قابلية التحلل اللاهوائية، وقابلية التحلل المتأصلة ونتائج اختبارات محاكاة محطات معالجة مياه الصرف، وبيانات التحول اللاحيوي، من قبيل التحلل بالماء والتحلل بالضوء، وعملية الزوال مثل التطاير، وأخيراً، البيانات المستقاة من الدراسات الميدانية ودراسات الرصد والمراقبة.

م ٩-٤-١-٢ ويرد تعريف التحلل في الفصل ٤-١ بأنه تحلل الجزيئات العضوية لتكوين جزيئات أصغر وتكوين ثاني أكسيد الكربون وماء وأملاح في النهاية. أما بالنسبة للمركبات غير العضوية والفلزات، فإن مفهوم قابلية التحلل على النحو المنطبق على المركبات العضوية ذات مدلول محدود أو لا مدلول له تقريباً. وفي الواقع، يمكن أن تتحول المادة عن طريق عمليات بيئية عادية بحيث يزيد أو ينخفض التوافر الحيوي للمادة. ولذلك يقتصر هذا القسم على تناول المواد العضوية أو المواد الفلزية العضوية. ويتناول القسم م ٩-٧ هجرة المادة من الوسط المائي في اتجاه نطاقات بيئية أخرى.

م ٩-٤-١-٣ ويمكن استقاء البيانات المتعلقة بخصائص التحلل من اختبارات موحدة قياسياً أو من أنواع أخرى من الدراسات، أو يمكن تقديرها على أساس تركيب الجزيئات. ويتطلب تفسير بيانات التحلل هذه لأغراض التصنيف غالباً تقييماً تفصيلياً لبيانات الاختبار. ويقدم هذا القسم توجيهات في هذا الموضوع، وترد تفاصيل إضافية في تذييلين لهذا المرفق يصفان الطرائق المتاحة (التذييل م ٩-١) والعوامل المؤثرة في التحلل في البيئات المائية (التذييل م ٩-٢).

م ٩-٤-٢ *تفسير بيانات قابلية التحلل*

م ٩-٤-٢-١ *قابلية التحلل السريع*

يستند تصنيف الخطورة المرتبطة بالمواد عادة إلى بيانات موجودة تتعلق بخواصها البيئية. وينذر أن يكون الحصول على بيانات الاختبار لمجرد تسهيل التصنيف. فكثيراً ما تتاح طائفة واسعة من بيانات الاختبار لا تستوفي بالضرورة معايير التصنيف بصورة مباشرة. وبالتالي، يلزم توفير توجيهات لتفسير بيانات الاختبار المتاحة في سياق تصنيف الخطورة البيئية. وقد أعدت أدناه توجيهات على أساس المعايير المنسقة لتفسير بيانات التحلل تتعلق بأنواع البيانات الثلاثة المشمولة بتعبير "التحلل السريع" في البيئة المائية (انظر م ٩-١-٨، م ٩-١-٩، م ٩-٢-٣-١ إلى م ٩-٢-٣-٤ والتعريف الوارد في الفصل ٤-١، الفقرة ٤-١-٢-١١-٣).

م ٩-٤-٢-٢ *قابلية التحلل الأحيائي السهل*

م ٩-٤-٢-٢-١ يرد تعريف قابلية التحلل الأحيائي السهل في توجيه الاختبار رقم ٣٠١ لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي (OECD 1992). وينبغي اعتبار أية مواد عضوية تتحلل عند درجة أعلى من مستوى العتبة في اختبار قياسي وضعته منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي لقابلية التحلل الأحيائي السهل أو في أي اختبار مماثل مواد سهلة التحلل الأحيائي وبالتالي سريعة التحلل أيضاً. غير أن بيانات اختبار منشورة كثيرة لا تحدد جميع الظروف التي ينبغي تقييمها لإثبات ما إذا كان الاختبار يستوفي متطلبات اختبار قابلية التحلل الأحيائي السهل. لذلك، يلزم الاستعانة برأي خبير فيما يتعلق بصحة البيانات قبل استخدامها لأغراض التصنيف. ومع ذلك، ينبغي قبل استنتاج سهولة التحلل البيولوجي لمادة مختبرة ما دراسة البارامترات التالية على الأقل.

م ٩-٤-٢-٢-٢ تركيز المادة المختبرة

تستخدم تركيزات عالية نسبياً للمادة المختبرة في اختبارات سهولة التحلل البيولوجي التي وضعتها منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي (٢-١٠٠ مغم/ل). غير أن مواد كثيرة قد تكون سمية للكائنات الملقحة في هذه التركيزات العالية مما يسبب تحللاً منخفضاً في الاختبارات على الرغم من أن المواد قد تكون سريعة التحلل في تركيزات أقل غير سمية. وقد يمكن إثبات سمية المادة المختبرة باستخدام اختبار سمية في الكائنات الدقيقة (على سبيل المثال، توجيه منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي رقم ٢٠٩ للاختبار "الرواسب المنشطة، اختبار تثبيط التنفس"، أو اختبار تثبيط النترتة ISO 9509، أو اختبار تثبيط البكتريا بالضوء ISO 11348). وعندما يكون من المحتمل أن يكون التثبيط هو السبب الذي يجعل المادة غير سهلة التحلل، ينبغي استخدام النتائج التي قد تكون متاحة من اختبار تستخدم فيه تركيزات أقل غير سمية للمادة المختبرة. ويمكن دراسة هذا النوع من نتائج الاختبار على أساس كل حالة على حدة فيما يتصل بمعايير تصنيف التحلل السريع، ولو أنه يفضل عموماً، عندما يتاح ذلك، استخدام بيانات اختبار التحلل في المياه السطحية مع كتلة حيوية واقعية بيئياً من الكائنات الدقيقة وتركيز منخفض غير سمي واقعي للمادة المختبرة.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

م ٩-٤-٢-٣ مدة الاختبار

تتضمن المعايير المنسقة (انظر ٤-١- ٢-١١-٣) شرطاً عاماً لجميع اختبارات قابلية التحلل الأحيائي السهل هو بلوغ مستوى العتبة في أقل من ١٠ أيام. ولا يتفق هذا الشرط مع توجيه اختبار منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي رقم ٣٠١ الذي تنطبق فيه مدة اختبار مقدارها ١٠ أيام على اختبارات قابلية التحلل الأحيائي السهل باستثناء الاختبار MITI I (توجيه اختبار المنظمة رقم ٣٠١جيم). وقد تستخدم بدلاً من ذلك في اختبار القارورة المغلقة (توجيه اختبار المنظمة رقم ٣٠١ دال)، مدة اختبار مقدارها ١٤ يوماً عندما يتعين أخذ قياسات فيما بعد ١٠ أيام. وفضلاً عن ذلك، غالباً ما لا يتاح سوى معلومات قليلة في المراجع التي تتناول اختبارات التحلل الأحيائي. ولذلك، تستخدم، كنهج عملي، نسبة التحلل الذي يحدث بعد ٢٨ يوماً بشكل مباشر لتقدير قابلية التحلل الأحيائي السهل في حالة عدم توفر معلومات عن مدة اختبار مقدارها ١٠ أيام. غير أنه ينبغي قبول ذلك فقط بالنسبة لبيانات الاختبار القائمة أو البيانات الناتجة من اختبارات لا تنطبق عليها مدة الـ ١٠ أيام.

ويمكن التخلي عن شرط المشاهدة لمدة عشرة أيام وتطبيق مستوى القبول بعد ٢٨ يوماً للمواد المعقدة المتعددة المكونات، في حالة وجود ما يبرر ذلك. ويمكن أن تكون مكونات هذه المواد ذات أطوال سلاسل ودرجة أو موقع تفرع أو أيزوميرات نمطية، حتى إذا كانت في أنقى أشكالها التجارية. وقد يكون اختبار كل مكون على حدة مكلفاً وغير عملي وإذا أجري الاختبار على المادة المعقدة المتعددة المكونات وافترض أنه يجري تحلل حيوي متتال للهياكل الفردية، فإنه لا ينبغي عندئذ تطبيق شرط المشاهدة لمدة ١٠ أيام لتفسير نتائج الاختبار. غير أنه يمكن إجراء تقييم حالة بحالة بشأن ما إذا كان اختبار التحلل البيولوجي لهذه المادة سيعطي معلومات مفيدة بشأن تحللها البيولوجي بذاتها (أي بشأن تحلل جميع المكونات) أو ما إذا كان مطلوباً بدلاً من ذلك بحث التحلل أو مكونات فريدة مختارة بعناية من المادة المعقدة المتعددة المكونات.

م ٩-٤-٢-٣ *ط ك ح أ (BOD5)/ط ك أ (COD)*

لا تستخدم المعلومات عن الطلب الكيميائي الحيوي من الأكسجين في ٥ أيام (ط ك ح أ) لأغراض التصنيف إلا إذا كانت تتوفر بيانات أخرى مقيسة لقابلية التحلل. وتفضل عليها البيانات الناتجة من اختبارات قابلية التحلل الأحيائي السهل ودراسات محاكاة قابلية التحلل في البيئة المائية. ويستعاض في الوقت الحاضر عن اختبار ط ك ح أ، وهو اختبار تقليدي لقابلية التحلل الأحيائي، باختبارات قابلية التحلل الأحيائي السهل. ولهذا السبب، لا ينبغي استخدامه اليوم لتقييم قابلية التحلل الأحيائي السهل للمواد. ومع ذلك، يمكن استخدام بيانات الاختبار الأقدم عهداً في حالة عدم توافر بيانات أخرى عن قابلية التحلل الأحيائي. وفيما يتعلق بالمواد المعروفة التركيب الكيميائي، يمكن حساب الطلب النظري من الأكسجين (ط ن أ "ThOD")، ويجب استخدام هذه القيمة بدلاً من قيمة الطلب الكيميائي من الأكسجين (ط ك أ).

م ٩-٤-٢-٤ *أدلة علمية مقنعة أخرى*

م ٩-٤-٢-٤-١ يمكن إثبات التحلل السريع في الوسط المائي باستخدام بيانات أخرى غير تلك المشار إليها في الفصل ٤-١، الفقرة ٤-١-٢-١١-٣(أ) و(ب). ويمكن أن تكون هذه بيانات عن التحلل الحيوي و/أو التحلل اللاحيوي. ولا يمكن استخدام بيانات عن التحلل الأولي إلا في حالة إثبات أن نواتج التحلل لن تصنف كمواد خطرة على البيئة المائية، أي أنها لا تستوفي معايير التصنيف.

م ٩-٤-٢-٤-٢ ويتطلب استيفاء أحكام الفقرة ٤-١-٢-١١-٣(ج) أن تتحلل المادة في البيئة المائية إلى مستوى > ٧٠ في المائة خلال مدة ٢٨ يوماً. وفي حالة افتراض حركية من الرتبة ١، وهي مناسبة للتركيزات الضعيفة الملاحظة في معظم الأوساط المائية، فإن سرعة التحلل تكون ثابتة نسبياً طوال مدة الـ ٢٨ يوماً. وهكذا، يستوفي شرط التحلل بمعدل تحلل متوسط ثابت: $k > -(\ln 0.3 - \ln 1)/28 = 0.043\ day^{-1}$. ويقابل هذا الثابت عمراً نصفياً للتحلل: $t_{½} > \ln 2/0.043$ وهو يساوي ١٦ يوماً.

م ٩-٤-٢-٤-٣ ومن ناحية أخرى، ونظراً لأن عملية التحلل تعتمد على درجة الحرارة، فإن هذا البارامتر يجب أن يؤخذ في الاعتبار عند تقييم التحلل في البيئة. وينبغي لإجراء هذا التقييم استخدام بيانات ناتجة من دراسات أجريت عند درجات حرارة واقعية من الناحية البيئية. وإذا كان يتعين مقارنة بيانات ناتجة من دراسات أخرى أجريت في درجات حرارة مختلفة، أمكن استخدام النهج التقليدي "Q10"، أي أن يقسم معدل التحلل على ٢ عندما تنقص درجة الحرارة بمقدار ١٠°س.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

م ٩-٤-٢-٤-٤ وينبغي تقييم البيانات المتعلقة باستيفاء هذا المعيار على أساس كل حالة على حدة بالاستعانة برأي خبير. ومع ذلك، ترد أدناه توجيهات لتفسير مختلف أنواع البيانات التي يمكن استخدامها لإثبات التحلل السريع في البيئة المائية. وعموماً، تعتبر البيانات المستقاة من اختبارات محاكاة التحلل الأحيائي المائي قابلة وحدها للتطبيق المباشر. غير أنه يمكن دراسة البيانات الناتجة من اختبارات المحاكاة في نطاقات بيئية أخرى، إلا أن هذه البيانات تقتضي عموماً حكماً علمياً بدرجة أكبر قبل استخدامها.

م ٩-٤-٢-٤-٥ اختبارات المحاكاة المائية

اختبارات المحاكاة المائية هي اختبارات تجرى في معمل الاختبار، لكنها تحاكي الظروف البيئية وتستخدم فيها عينات طبيعية كوسط غير ضار. ويمكن استخدام اختبارات المحاكاة المائية في أغراض التصنيف مباشرة، عندما تحاكي الظروف البيئية الواقعية في المياه السطحية، أي:

(أ) تركيز المادة واقعي بالنسبة للبيئة المائية العامة (غالباً في النطاق المنخفض ميكروغرام/ل)؛

(ب) الوسط غير الضار مأخوذ من بيئة مائية مناسبة؛

(ج) تركيز الوسط غير الضار واقعي ($١٠^{٣}$-$١٠^{٦}$ خلية/مليلتر)؛

(د) درجة حرارة واقعية (٥°س إلى ٢٥°س، على سبيل المثال)؛ و

(هـ) تعيين التحلل النهائي (أي تعيين معدل التمعدن أو معدلات التحلل المحددة لإجمالي مسار التحلل الأحيائي).

والمواد التي تتحلل تحت هذه الظروف بنسبة ٧٠ في المائة على الأقل خلال مدة ٢٨ يوماً، أي بعمر نصفي أقل من ١٦ يوماً، تعتبر سريعة التحلل.

م ٩-٤-٢-٤-٦ الدراسات الميدانية

بالتوازي مع اختبارات المحاكاة في معمل الاختبار، توجد الدراسات الميدانية على أرض الواقع أو تجارب الحظائر البيئية الوسيطة (mesocosm experiments). ويمكن في هذه الدراسات تتبع مصير و/أو تأثيرات المواد الكيميائية في البيئات المفتوحة أو في نطاقات بيئية مطوقة. ويمكن استخدام البيانات المستقاة من مثل هذه التجارب عن مصير مادة ما في تقييم إمكانية التحلل السريع لهذه المادة. غير أن هذا التقييم كثيراً ما تتضح صعوبته لأنه يتطلب إثبات أنه يوجد تحلل نهائي (مطلق). ويمكن إثبات ذلك بتحضير توازنات كتلية تبين أنه لم تتكون نواتج وسطية غير قابلة للتحلل، وبمراعاة الأجزاء المستبعدة من النظام المائي نتيجة تأثير عمليات أخرى مثل الامتصاص في الرواسب أو التطاير من البيئة المائية.

م ٩-٤-٢-٤-٧ بيانات الرصد

قد تُظهر بيانات الرصد زوال الملوثات من البيئة المائية. غير أنه يصعب استخدام هذه البيانات لأغراض التصنيف. وينبغي دراسة الجوانب التالية قبل هذا الاستخدام:

(أ) هل هذا الزوال نتيجة للتحلل أم أنه نتيجة لعلميات أخرى كالتخفيف أو التوزّع بين النطاقات البيئية (الامتصاص، التطاير)؟

(ب) هل يستبعد تكوّن نواتج وسطية غير قابلة للتحلل؟

ولا يمكن النظر في استخدام مثل هذه البيانات لأغراض التصنيف إلا عندما يكون بالإمكان إثبات أن الزوال نتيجة للتحلل النهائي يستوفي معايير قابلية التحلل السريع. وعموماً، لا ينبغي استخدام بيانات الرصد إلا كأدلة داعمة لإثبات الاستمرار في البيئة المائية أو التحلل السريع.

م ٩-٤-٢-٤-٨ اختبارات قابلية التحلل الأحيائي المتأصل

تتسم المواد التي تتحلل بنسبة أكبر من ٧٠ في المائة في اختبارات قابلية التحلل الأحيائي المتأصل (توجيه منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي رقم ٣٠٢) بخاصية التحلل الأحيائي النهائي. غير أنه لا يمكن افتراض قابلية التحلل الأحيائي السريع للمواد التي تتسم بخاصية القابلية المتأصلة للتحلل، وذلك بسبب الظروف المثلى المتوفرة في هذه الاختبارات. والظروف المثلى في

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

اختبارات قابلية التحلل الأحيائي المتأصل تنشّط تأقلم الكائنات الدقيقة، وبذلك تزيد من إمكانية التحلل البيولوجي، بالمقارنة مع البيئات الطبيعية. كذلك، فإنه لا ينبغي تفسير النتائج الإيجابية عموماً كدليل على التحلل السريع في البيئة[٢].

م ٩-٤-٢-٤-٩ اختبارات محاكاة محطات معالجة مياه الصرف

لا يمكن استخدام نتائج الاختبارات التي تحاكي الظروف في محطات معالجة مياه الصرف (مثل توجيه الاختبار رقم ٣٠٣ لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي) لتقرير التحلل في البيئة المائية. وأسباب ذلك الرئيسية هي أن كتلة الكائنات الدقيقة في محطات المعالجة تختلف بشدة عن الكتلة الحيوية في البيئة، وأن هناك اختلافاً ضخماً في تركيب المواد، وأن وجود مواد عضوية سريعة التحلل متمعدنة في مياه الصرف يسهل تحلل المادة المختبرة بواسطة الأيض المشترك.

م ٩-٤-٢-٤-١٠ بيانات التحلل في التربة والترسبات

اتضح أن مواد عديدة غير قابلة للامتصاص (غير أليفة للدهون) لها معدلات تحلل مماثلة إلى حد كبير في التربة وفي المياه السطحية. أما المواد الأليفة للدهون، فإنه يتوقع عموماً أن تكون ذات معدلات تحلل أقل في التربة منها في الماء بسبب التمعدن الجزئي الناتج عن الامتصاص. وهكذا، فعندما يثبت أن مادة ما تتحلل بسرعة في دراسة محاكاة للتربة، فإن الأرجح أيضاً أن تكون سريعة التحلل في البيئة المائية. لذلك يقترح أن وجود تحلل سريع معين عملياً في التربة هو إثبات كاف لإثبات التحلل السريع في المياه السطحية في حالة:

(أ) عدم حدوث تعرض مسبق (تأقلم مسبق) للكائنات الدقيقة في التربة؛ و

(ب) اختبار تركيز واقعي بيئياً للمادة؛ و

(ج) تتحلل المادة نهائياً في خلال ٢٨ يوماً، مع عمر نصفي < ١٦ يوماً وهو يناظر معدل تحلل > ٠,٠٤٣ يوم$^{-1}$.

ويعتبر هذا الرأي صحيحاً بالنسبة للبيانات المتعلقة بتحلل المواد في الترسبات في الظروف الهوائية.

م ٩-٤-٢-٤-١١ بيانات التحلل اللاهوائي

لا يمكن استخدام البيانات المتعلقة بالتحلل اللاهوائي للبت فيما إذا كانت مادة ما تعتبر قابلة للتحلل السريع، لأن البيئة المائية تعتبر عموماً نطاق التنفس الهوائي الذي تعيش فيه الكائنات العضوية المائية، من قبيل الكائنات التي تستخدم في تصنيف الخطورة المائية.

م ٩-٤-٢-٤-١٢ التحلل بالماء

لا يمكن النظر في بيانات التحلل بالماء (مثل، توجيه الاختبار رقم ١١١ لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي) لأغراض التصنيف إلا عندما يكون أطول عمر نصفي $t_{½}$ المعين في نطاق الأس الهدروجيني ٤-٩ أقصر من ١٦ يوماً. غير أن التحلل بالماء ليس تحللاً نهائياً، وقد تتكون نواتج تحلل وسطية متنوعة، بعضها قد يكون بطيء التحلل. ولا يمكن النظر في البيانات الناتجة من دراسات التحلل بالماء إلا عندما يمكن بشكل مُرضٍ إثبات أن نواتج التحلل بالماء المتكونة لا تستوفي معايير التصنيف المطلوبة للمواد الخطرة على البيئة المائية.

---

(٢) *فيما يتصل بتفسير بيانات التحلل التي تستوفي المعايير المنسقة التي وضعتها منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي لفئة الأخطار المزمنة ٤، يدرس الفريق العامل التابع للاتحاد الأوروبي إمكانية استخدام أنواع معينة من البيانات المستمدة من اختبارات قابلية التحلل الأحيائي المتأصل في التقييم لكل حالة على حدة، كأساس لعدم تصنيف المواد التي تستوفي على نحو آخر معيار التصنيف هذا:*

واختبارات قابلية التحلل الأحيائي المتأصل المعنية هي اختبار زان ويلتز (OECD TG 302 B) والاختبار MITI II (OECD TG 302 C). وشروط الاستخدام في هذا الصدد هي:

(أ) لا ينبغي أن تستخدم في طرائق الاختبار كائنات دقيقة سبق تعرضها (سابقة التأقلم)؛

(ب) يجب أن تكون مدة التأقلم في كل اختبار محدودة. ولا يجب أن تتعلق نقطة انتهاء الاختبار إلا بالتمعدن ومستوى العتبة، كما أنه يجب أن تكون المدة اللازمة لبلوغ ذلك كما يلي، على التوالي:

'١' مستوى عتبة الاختبار MITI II > ٦٠ في المائة في غضون ١٤ يوماً

'٢' مستوى عتبة اختبار زان ويلتز > ٧٠ في المائة في غضون ٧ أيام.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

وعندما يكون تحلل مادة ما بالماء سريعاً (على سبيل المثال، عمر نصفي $t_{½}$ < بضعة أيام)، تكوّن هذه العملية جزءاً من التحلل الذي يقاس في اختبارات التحلل الأحيائي. والتحلل بالماء قد يمثل عملية التحول الأولي في التحلل الأحيائي.

م ٩-٤-٢-٤-١٣ التحلل الكيميائي الضوئي

يصعب استخدام المعلومات عن التحلل الكيميائي الضوئي (على سبيل المثال OECD, 1997) لأغراض التصنيف. وتعتمد الدرجة الفعلية للتحلل الكيميائي الضوئي على الظروف المحلية (مثل، عمق المياه، والمواد الصلبة المعلقة، التعكير). وعادة ما يكون خطر نواتج التحلل غير معروف. وربما يندر توفر معلومات كافية لإجراء تقييم شامل على أساس التحلل الكيميائي الضوئي.

م ٩-٤-٢-٤-١٤ تقدير التحلل

م ٩-٤-٢-٤-١٤-١ وضعت قيم معينة لعلاقات التركيب – النشاط للتنبؤ بعمر نصفي تقريبي للتحلل بالماء لا يمكن النظر فيه إلا في حالة عدم توفر بيانات تجريبية. والعمر النصفي للتحلل بالماء لا يمكن استخدامه، مع ذلك، إلا بحذر شديد لأغراض التصنيف، لأن التحلل بالماء لا يتصل بقابلية التحلل النهائية (انظر "التحلل بالماء" في هذا الفصل). وفضلاً عن ذلك، لا تتمتع قيم علاقات التركيب – النشاط التي وضعت حتى الآن إلا بإمكانية تطبيق محدودة، ولا يمكن استخدامها إلا للتنبؤ بإمكانية التحلل بالماء فيما يتعلق بعدد محدود من رتب المواد الكيميائية. وعلى سبيل المثال، لا يمكن استخدام برنامج بيانات علاقات التركيب – النشاط المعروف باسم HYDROWIN (version 1.67, Syracuse Research Corporation) للتنبؤ بإمكانية التحلل بالماء إلا بالنسبة لأقل من خمس المواد الموجودة ذات التركيب الجزيئي المحدد (الدقيق) التي أحصاها الاتحاد الأوروبي (Niemelä, 2000).

م ٩-٤-٢-٤-١٤-٢ وبصفة عامة، لا توجد بعد طريقة للتقدير الكمي (QSAR) لتقدير درجة قابلية التحلل الأحيائية للمواد العضوية تتسم بالدقة الكافية للتنبؤ بالتحلل السريع. غير أنه يمكن استخدام نتائج هذه الطرائق للتنبؤ بأن مادة ما غير قابلة للتحلل بسرعة. وعلى سبيل المثال، عندما يكون الاحتمال < ٠,٥ مقدراً بالطرائق الخطية أو غير الخطية في برنامج احتمالات التحلل الأحيائي (مثل BIOWIN version 3.67 Syracuse Research Corporation)، فإنه ينبغي اعتبار المواد غير قابلة للتحلل السريع (OECD, 1994; Pedersen *et al.*, 1995 & Langenberg *et al.*, 1996). كما أن طرق QSAR الأخرى يمكن استخدامها كرأي خبير، مثلاً، عندما تتوفر بيانات التحلل لمركبات متماثلة التركيب، لكن ينبغي الأخذ بهذا الرأي بحذر شديد. وعموماً، يعتبر التنبؤ عن طريق استخدام علاقات التركيب – النشاط بأن مادة ما ليست قابلة للتحلل السريع أفضل للتصنيف من تطبيق تصنيف خاطئ، عندما لا تتوفر بيانات مفيدة عن التحلل.

م ٩-٤-٢-٤-١٥ التطاير

يمكن زوال المواد الكيميائية من بعض البيئات المائية بالتطاير. وتحسب القدرة المتأصلة على التطاير بصورة تقديرية باستخدام ثابت قانون هنري (H) للمادة. ويعتمد التطاير من البيئة المائية بشدة على الظروف البيئية للكتلة المائية المحددة المعنية، من قبيل عمق الماء، ومعاملات تبادل الغازات (تبعاً لسرعة الريح ومعدل تدفق الماء)، وعدد طبقات الكتلة المائية. وبالنظر إلى أن التطاير لا يمثل سوى زوال المادة الكيميائية من وجه الماء، فإنه لا يمكن استخدام ثابت قانون هنري لتقدير التحلل لأغراض تصنيف الخطورة البيئية للمواد. غير أنه يمكن، على سبيل المثال، مواصلة النظر في هذا الشأن في المواد التي تكون في الطور الغازي في درجات الحرارة العادية (انظر أيضاً Pedersen *et al.*, 1995).

م ٩-٤-٢-٥ *عدم توفر بيانات عن التحلل*

عند عدم توفر بيانات مفيدة عن قابلية التحلل الأحيائي – سواء كانت بيانات من الاختبارات أو بيانات تقديرية – ينبغي اعتبار المادة غير قابلة للتحلل السريع.

م ٩-٤-٣ *مشاكل التفسير العامة*

م ٩-٤-٣-١ *المواد المعقدة*

تركز المعايير المنسقة لتصنيف المواد الكيميائية كمواد خطرة على البيئة المائية على المواد المفردة بصورة رئيسية. ويوجد نوع معين من المواد المعقدة بشكل متأصل تتألف من مواد متعددة المكونات. وهي عادة طبيعية المنشأ ويتطلب الأمر أحياناً دراستها. وربما يكون هذا هو الحال بالنسبة للمواد الكيميائية التي تنتج أو تستخلص من زيوت معدنية أو مواد نباتية. وتعتبر

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

هذه المواد الكيميائية المعقدة عادة كمواد مفردة في سياق اللوائح التنظيمية. وفي معظم الحالات، تعرّف كسلسلة متشاكلة من المواد في نطاق معين من أطوال سلسلة الكربون و/أو درجة الاستبدال. وعندما يكون ذلك هو الحال، لا يتوقع اختلاف كبير في قابلية التحلل، ويمكن تحديد درجة قابلية التحلل من اختبار المادة الكيميائية المعقدة. وهناك استثناء واحد عندما يكون هناك تحلل حدّي لأن بعض المواد المفردة قد تتحلل بسرعة بينما قد لا تتحلل مواد أخرى بسرعة في هذه الحالة. ويقتضي ذلك إجراء تقدير تفصيلي لقابلية تحلل مكونات مفردة في المادة المعقدة. فإذا كانت المكونات غير القابلة للتحلل السريع تمثل نسبة كبيرة من المادة المعقدة (على سبيل المثال، أكبر من ٢٠ في المائة أو نسبة أقل في حالة وجود مكون خطر)، فإنه يتعين اعتبار المادة غير قابلة للتحلل السريع.

م ٩-٤-٣-٢ *توافر المادة الذائبة*

م ٩-٤-٣-٢-١ يحدث تحلل المواد العضوية في البيئة غالباً في البيئات المائية أو في الأطوار المائية بالتربة أو الترسبات. ومن الطبيعي أن التحلل بالماء يتطلب وجود الماء. ويعتمد نشاط الكائنات الدقيقة على الماء. وفضلاً عن ذلك، يتطلب التحلل الأحيائي تلامس الكائنات الدقيقة بصورة مباشرة مع المادة. وعليه، فإن ذوبان المادة في الطور المائي الذي يحيط بالكائنات الدقيقة هو أهم الطرق المباشرة للتلامس بين البكتريا والفطريات والمادة.

م ٩-٤-٣-٢-٢ وقد صممت الطرائق القياسية الحالية لدراسة قابلية تحلل المواد السهلة الذوبان. غير أنه توجد مواد عضوية كثيرة درجة ذوبانها في الماء ضئيلة. ونظراً لأن الاختبارات القياسية تتطلب ٢-١٠٠ مغم/ل من المادة المختبرة، فإنه قد لا يمكن أن يتحقق توافر كاف من المواد ذات القابلية المنخفضة للذوبان في الماء. وتتوفر أحياناً للمركبات الضئيلة الذوبان طرائق اختبار مع الخلط المستمر و/أو التعريض لفترة ممتدة، أو اختبارات ذات تصميم خاص تستخدم فيها تركيزات للمادة المختبرة أدنى من حد قابلية الذوبان في الماء.

م ٩-٤-٣-٣ *مدد الاختبار التي تقل عن ٢٨ يوماً*

م ٩-٤-٣-٣-١ ذكرت في الدراسات أحياناً قيم تحلل في اختبارات أنهيت قبل انقضاء فترة الـ ٢٨ يوماً المحددة في الاختبارات القياسية (مثال، MITI, 1992). وتنطبق هذه البيانات مباشرة ضمن الحصول على قيمة تحلل مساوية أو أكبر من المستوى الحدي. وعند التوصل إلى درجة تحلل أقل، تكون النتائج بحاجة إلى تفسيرها بحذر. ويتمثل أحد الاحتمالات في أن مدة الاختبار كانت قصيرة بدرجة كبيرة وأنه ربما كان التركيب الكيميائي سيتحلل في اختبار لقابلية التحلل الأحيائي مدته ٢٨ يوماً. وفي حالة حدوث تحلل شديد في غضون مدة قصيرة، يمكن مقارنة الوضع مع معيار ط ك ح أ/ط ك أ ≤ ٠,٥ أو مع اشتراطات التحلل في غضون مدة الـ ١٠ أيام. وفي هذه الحالة، يمكن اعتبار المادة سهلة التحلل (وبالتالي سريعة التحلل) في الحالات التالية:

(أ) إذا كانت قابلية التحلل الأحيائية النهائية > ٥٠ في المائة في غضون ٥ أيام؛ أو

(ب) إذا كان ثابت سرعة التحلل النهائي خلال هذه المادة > ٠,١ يوم$^{-1}$، وهي القيمة المناظرة لعمر نصفي مقداره ٧ أيام.

م ٩-٤-٣-٣-٢ وتقترح هذه المعايير من أجل التأكد من أنه قد حدث تمعدن سريع كامل، على الرغم من إنهاء الاختبار قبل انقضاء ٢٨ يوماً وقبل بلوغ المستوى الحدي. ولا بد من توخي الحذر الشديد في تفسير بيانات الاختبار التي لا تستوفي المستويات الحدية المبينة. ويجب بحث ما إذا كانت قابلية التحلل الأحيائي الأقل من المستوى الحدي سببها تحلل جزئي للمادة وليس التمعدن الكامل. ويجب اعتبار أن المادة ليست سهلة التحلل البيولوجي إذا كان التحلل الجزئي هو التفسير المرجح لمستوى قابلية التحلل الأحيائي.

م ٩-٤-٣-٤ *التحلل الأحيائي الأولي*

في بعض الاختبارات، لا يمكن إلا تتبع اختفاء المركب الأم (أي التحلل الأولي)، على سبيل المثال عن طريق تتبع التحلل بتحاليل كيميائية معينة للمادة المختبرة أو للمجموعة التي تنتمي إليها المادة. ولا يمكن استخدام بيانات قابلية التحلل الأحيائي الأولية لتعيين قابلية التحلل السريع إلا إذا كان يمكن الإثبات بشكل مرضٍ أن نواتج التحلل المتكونة لا تستوفي معايير تصنيف المواد الخطرة على البيئة المائية.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

م ٩-٤-٣-٥ *النتائج المتضاربة لاختبارات الفحص التمهيدية*

م ٩-٤-٣-٥-١ يؤدي توفر بيانات أكثر عن تحلل مادة واحدة إلى إمكانية حدوث تضارب. وبصفة عامة، يمكن تفسير النتائج المتضاربة لمادة ما تم اختبارها عدة مرات باستخدام اختبار مناسب لقابلية التحلل الأحيائي باستخدام "نهج وزن الأدلة". ويعني هذا أنه إذا تم الحصول على نتائج إيجابية (أي تحلل أعلى من المستوى الحدي) ونتائج سلبية لمادة واحدة في اختبارات سهولة قابلية التحلل الأحيائي، وجب استخدام البيانات ذات الجودة الأعلى والأفضل توثيقاً من أجل تعيين سهولة قابلية التحلل الأحيائي للمادة. غير أنه يمكن اعتبار النتائج الإيجابية في اختبارات قابلية التحلل الأحيائي صحيحة، بغض النظر عن النتائج السلبية، وذلك عندما تكون الجودة العلمية جيدة وظروف الاختبار موثقة جيداً، أي أن المعايير التوجيهية مستوفاة، بما فيها استخدام وسط اختبار غير معرض مسبقاً (غير متأقلم). وليست هناك أي اختبارات فحص تمهيدية مناسبة لاختبار جميع أنواع المواد. وينبغي الحذر في تقييم النتائج المستقاة من استخدام إجراءات اختبار لا تتناسب مع المادة المحددة قبل اتخاذ قرار بشأن هذا الاستخدام.

م ٩-٤-٣-٥-٢ وهكذا، يوجد عدد من العوامل التي قد تفسر البيانات المتضاربة لقابلية التحلل الأحيائي المستقاة من اختبارات الفحص التمهيدية:

(أ) وسط الاختبار؛

(ب) سمية المادة المختبرة؛

(ج) ظروف الاختبار؛

(د) قابلية ذوبان المادة المختبرة؛

(هـ) تطاير المادة المختبرة.

م ٩-٤-٣-٥-٣ وتعتمد ملاءمة وسط الاختبار لتحليل المادة المختبرة على وجود وكمية العوامل المسببة للتحلل وكفاءتها. وعند الحصول على وسط الاختبار من بيئة عُرّضت من قبل للمادة المختبرة، قد يكون وسط الاختبار متأقلماً كما يتضح من قدرة تحليل أكبر من قدرة وسط اختبار آخر مأخوذ من بيئة غير معرضة. ويجب بقدر الإمكان أخذ وسط الاختبار من بيئة غير معرضة، ولكن ذلك قد يكون صعباً أو مستحيلاً بالنسبة للمواد التي تستخدم في كل مكان بكميات كبيرة وتنطلق في البيئة على نطاق واسع أو بصفة متواصلة إلى حد ما. وينبغي في، حالة الحصول على نتائج متضاربة، التحقق من منشأ وسط الاختبار لتوضيح ما إذا كانت الاختلافات في العشيرة (المجموعة) الميكروبية هي السبب في تضارب البيانات.

م ٩-٤-٣-٥-٤ وكما ذكر أعلاه، قد يكون الكثير من المواد سمياً أو مثبطاً لوسط الاختبار في التركيزات العالية نسبياً المختبرة في اختبارات قابلية التحلل الأحيائي السهل. ويقتضي اختبار MITI (I) المعدّل (توجيه الاختبار رقم ٣٠١جيم لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي) واختبار قياس التنفس المانومتري (توجيه الاختبار رقم ٣٠١ واو لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي)، بوجه خاص، تركيزات عالية (١٠٠ مغم/ل) من المادة المختبرة. ويوصى بتركيزات أقل (٢-١٠ مغم/ل) في اختبارات القارورة المغلقة (توجيه الاختبار رقم ٣٠١ دال لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي). ويمكن تقييم إمكانية التأثيرات السمية بإدراج مجموعة ضابطة للسمية في اختبار قابلية التحلل الأحيائي السهل، أو بمقارنة التركيز المختبر مع نتائج مستقاة من اختبارات سمية أجريت على كائنات دقيقة، مثل اختبار تثبيط التنفس (توجيه الاختبار رقم ٢٠٩ لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي)، أو اختبار تثبيط النترتة (ISO 9509)، أو، في حالة عدم توفر اختبارات سمية ميكروبية أخرى - اختبار تثبيط الضيائية الأحيائية (ISO 11348). وفي حالة وجود نتائج متضاربة، قد يرجع ذلك إلى سمية المادة المختبرة. وإذا لم تكن المادة مثبطة على مستوى التركيزات الواقعية بيئياً، فإنه يمكن استخدام أعلى تحلل مقيس في اختبارات الفحص التمهيدية كأساس للتصنيف. وفي حالة توفر بيانات من اختبارات المحاكاة في هذه الحالات، يمكن أن يكون من المهم على وجه الخصوص دراسة هذه النتائج، لأنه قد يكون استخدم فيها تركيز منخفض غير مثبط من المادة، مما يعطي مؤشراً أكثر موثوقية للعمر النصفي للتحلل الأحيائي للمادة تحت الظروف الواقعية بيئياً.

م ٩-٤-٣-٥-٥ وعندما تكون قابلية ذوبان المادة المختبرة أقل من التركيزات المستخدمة في اختبار ما، يمكن أن يكون هذا البارامتر عاملاً يحد من التحلل الحقيقي المقيس. وفي مثل هذه الحالة، يجب تفضيل النتائج المستقاة من الاختبارات التي تستخدم أقل تركيزات، غالباً اختبار القارورة المغلقة (توجيه الاختبار رقم ٣٠١ دال لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي) على النتائج الأخرى. وبصفة عامة، لا يصلح اختبار اختفاء الكربون العضوي المذاب (ك ع م) "DOC" (توجيه الاختبار رقم ٣٠١ ألف لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي) واختبار الفحص التمهيدي المعدل (توجيه الاختبار رقم ٣٠١ هاء لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي) لاختبار قابلية التحلل الأحيائي للمواد القليلة الذوبان (مثال، توجيه الاختبار رقم ٣٠١ لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي).

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

م ٩-٤-٣-٥-٦ ولا ينبغي اختبار المواد الطيارة إلا في النظم المغلقة، مثل اختبار القارورة المغلقة (توجيه الاختبار رقم ٣٠١ دال لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي)، واختبار MITI I (توجيه الاختبار رقم ٣٠١ جيم لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي) واختبار قياس التنفس المانومتري (توجيه الاختبار رقم ٣٠١ واو لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي). وينبغي التزام الحذر في تقييم نتائج الاختبارات الأخرى، وعدم النظر في تلك النتائج إلا إذا أمكن إثبات أن زوال المادة المختبرة ليس نتيجة للتطاير، وذلك عن طريق تقديرات التوازن الكتلي.

م ٩-٤-٣-٦ *الاختلاف في بيانات اختبارات المحاكاة*

يتوفر بشأن بعض المنتجات الكيميائية ذات الأولوية العالية عدد من بيانات اختبار المحاكاة. وتوفر هذه البيانات في أحيان كثيرة نطاقاً من قيم العمر النصفي في أوساط مثل التربة و/أو الترسبات و/أو المياه السطحية. ويمكن أن تظهر الاختلافات الملحوظة بين قيم العمر النصفي في اختبارات المحاكاة للمادة ذاتها الاختلافات في ظروف الاختبار، التي يمكن أن تكون جميعها ذات صلة من الناحية البيئية. وينبغي لأغراض التصنيف اختيار قيمة مناسبة للعمر النصفي في قمة النطاق الملحوظ لقيم العمر النصفي المستقاة من هذه الدراسات، وذلك باستخدام نهج وزن الأدلة ومراعاة واقعية وملاءمة الاختبارات المستخدمة فيما يتصل بالظروف البيئية. وبصفة عامة، تفضل البيانات المستمدة من المحاكاة المتصلة بالترسبات المائية أو التربة عندما يتعلق الأمر بتقييم قابلية التحلل السريع في البيئة المائية.

م ٩-٤-٤ *مخطط اتخاذ القرار*

يمكن استخدام المخطط التالي لاتخاذ القرار كتوجيه عام لتيسير البت بشأن قابلية التحلل السريع في البيئة المائية وتصنيف المواد الكيميائية الخطرة على البيئة المائية.

ولا تعتبر المادة قابلة للتحلل السريع ما لم تكن مستوفية لأحد المعايير التالية على الأقل:

(أ) إثبات أن المادة قابلة للتحلل بسهولة في اختبار مدته ٢٨ يوماً لقابلية التحلل الأحيائي السهل. ويجب بلوغ المستوى الحدي في الاختبار (زوال الكربون العضوي المذاب (ك ع م) بنسبة ٧٠ في المائة أو طلب نظري من الأكسجين بنسبة ٦٠ في المائة) في غضون ١٠ أيام من بدء التحلل الأحيائي، إذا كان يمكن تقدير ذلك على أساس بيانات الاختبار المتاحة. فإذا لم يمكن ذلك، وجب تقييم المستوى الحدي في غضون مدة ١٤ يوماً، إن أمكن، أو بعد انتهاء الاختبار؛ أو

(ب) إثبات أن المادة تحللت نهائياً في اختبار محاكاة في المياه السطحية[٣]، مع قيمة عمر نصفي < ١٦ يوماً (تناظر تحللاً > ٧٠ في المائة في غضون ٢٨ يوماً)؛ أو

(ج) إثبات أن المادة تعرضت لتحلل أولي (حيوي أو غير حيوي) في البيئة المائية، مع قيمة عمر نصفي < ١٦ يوماً (تناظر تحللاً > ٧٠ في المائة في غضون ٢٨ يوماً) وأن نواتج التحلل لا تستوفي معايير التصنيف كمواد خطرة على البيئة المائية.

وفي حالة عدم توفر هذه البيانات، يمكن إثبات التحلل السريع، إذا استوفى أحد المعايير التالية:

(د) إثبات أن المادة تتحلل نهائياً في اختبار محاكاة للترسبات المائية أو التربة[٣]، مع قيمة عمر نصفي < ١٦ يوماً (تناظر تحللاً > ٧٠ في المائة في غضون ٢٨ يوماً)؛ أو

(هـ) عندما لا تتوفر سوى بيانات عن الطلب الكيميائي الحيوي والطلب الكيميائي من الأكسجين، وتكون العلاقة ط ك ح أ$_{٥}$/ط ك أ > ٠,٥. وينطبق المعيار نفسه على اختبارات قابلية التحلل الأحيائي السهل في مدة أقل من ٢٨ يوماً، وإذا كان العمر النصفي < ٧ أيام.

---

(٣) *يجب أن تعكس اختبارات المحاكاة الظروف البيئية الواقعية، مثل وجود تركيز منخفض من المادة الكيميائية، ودرجة حرارة واقعية، واستخدام كتلة حيوية ميكروبية سائدة لم تعرض للمادة الكيميائية مسبقاً.*

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

أما عند عدم توافر أي من البيانات المذكورة أعلاه، فإن المادة تعتبر غير قابلة للتحلل السريع. ويدعم هذا القرار باستيفاء واحد على الأقل من المعايير التالية:

'١' المادة غير قابلة بصورة متأصلة للتحلل في اختبار لقابلية التحلل الأحيائي المتأصل؛ أو

'٢' يمكن توقع أن تكون قابلية التحلل الأحيائي للمادة بطيئة إذا توفرت بيانات صحيحة علمياً للعلاقات الكمية للتركيب – النشاط (QSAR)، على سبيل المثال، إذا تبين أن التحلل السريع (النموذج الخطي أو غير الخطي) < ٠,٥ في برنامج قابلية التحلل الأحيائي؛ أو

'٣' تعتبر المادة غير قابلة للتحلل السريع على أساس أدلة غير مباشرة، من قبيل معلومات من مواد مشابهة من ناحية التركيب الكيميائي؛ أو

'٤' عدم توفر أي بيانات أخرى عن قابلية التحلل.

م ٩-٥ التراكم الأحيائي

م ٩-٥-١ *مقدمة*

م ٩-٥-١-١ يمثل التراكم الأحيائي إحدى الخواص المتأصلة الهامة للمواد التي تحدد الخطر المحتمل الذي تمثله بالنسبة للبيئة. ولا يمثل التراكم الأحيائي في كائن عضوي ما خطراً في ذاته، ولكن يؤدي التركّز الأحيائي والتراكم الأحيائي إلى حمل قد يحدث أو لا يحدث تأثيرات سمية. ويتضمن النظام المنسق لتصنيف خطورة المواد على صحة الإنسان والبيئة (OECD, 1998) تعبير "القدرة على التراكم الأحيائي". غير أنه ينبغي التمييز بين التركّز الأحيائي والتراكم الأحيائي. فالتركّز الأحيائي يعرّف بأنه النتيجة الصافية لامتصاص وتحول مادة في كائن عضوي وزوالها منه، نتيجة لتعرض للمادة عن طريق الماء؛ بينما يشمل التراكم الأحيائي جميع سبل التعرض (عن طريق الهواء، والماء، والترسبات/التربة والغذاء). وأخيراً، يعرّف التضخم الحيوي بأنه تراكم ونقل المواد من خلال السلسلة الغذائية بما يؤدي إلى زيادة في التركيزات الداخلية في الكائنات العضوية الموجودة في المستويات الأعلى من السلسلة الغذائية (اللجنة الأوروبية، ١٩٩٦). ويعتقد بالنسبة لمعظم المنتجات الكيميائية أن الامتصاص من الماء (التركّز الأحيائي) هو مسلك الامتصاص السائد. والامتصاص من خلال المواد الغذائية لا يصبح مهماً إلا بالنسبة للمواد الأليفة للماء جداً. ومن ناحية أخرى، فإن معايير التصنيف المنسقة تستخدم معامل التركّز الأحيائي (أو ثابت التوزع بين الأوكتانول والماء) كمقياس للقدرة على التراكم الأحيائي. ولجميع هذه الأسباب، لا تدرس هذه الوثيقة التوجيهية سوى التركّز الأحيائي ولا تأخذ في الحسبان الامتصاص عن طريق الأغذية أو أي سبل أخرى.

م ٩-٥-١-٢ ويستند تصنيف أية مادة إلى خواصها المتأصلة. غير أن درجة التركّز الأحيائي تعتمد أيضاً على عوامل مثل درجة التوافر الحيوي، وفسيولوجيا الكائن العضوي المختبر، والاحتفاظ بتركيز تعرض ثابت، ومدة التعرض، والأيض في داخل جسم الكائن المستهدف والإفراغ. وهكذا، يتطلب تفسير القدرة على التركّز الأحيائي لأغراض التصنيف تقييماً للخواص المتأصلة للمادة، وكذلك تقييم الظروف التجريبية التي يقدر فيها معامل التركّز الأحيائي (م ت ح BCF). وقد وضع على أساس هذا الدليل مخطط لاتخاذ القرار لتطبيقه على بيانات التركّز الأحيائي أو على بيانات لو كأوم ($\text{Log } K_{ow}$) لأغراض التصنيف. ويركز هذا القسم على المواد العضوية والمواد الفلزية العضوية. كما يناقش التراكم الأحيائي للفلزات في القسم م ٩-٧.

م ٩-٥-١-٣ ويمكن الحصول على بيانات عن خواص التركّز الأحيائي من الاختبارات القياسية أو يمكن تقديرها استناداً إلى تركيب الجزيء. ويتطلب تفسير بيانات التركّز الأحيائي هذه لأغراض التصنيف غالباً تقييماً تفصيلياً لبيانات الاختبار. ولتسهيل هذا التقييم، أدرج تذييلان إضافيان. ويَصف هذان التذييلان الطرائق المتاحة (التذييل الثالث للمرفق ٩) والعوامل المؤثرة في القدرة على التركّز الأحيائي (التذييل الرابع للمرفق ٩). وأخيراً، تُرفق قائمة بالطرائق التجريبية القياسية لتعيين التركّز الأحيائي وقيم كأوم (التذييل الخامس للمرفق ٩) بالإضافة إلى قائمة بالمراجع (التذييل السادس للمرفق ٩).

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

م ٩-٥-٢ *تفسير بيانات التركّز الأحيائي*

م ٩-٥-٢-١ يستند تصنيف الخطورة البيئية لمادة ما في المعتاد على البيانات المتوفرة عن خواصها البيئية. وينـدر إنتـاج بيانات اختبار بغرض أساسي هو تسهيل التصنيف. ويتاح غالباً نطاق متنوع من بيانات الاختبار لا يتوافق بالضرورة مـع معـايير التصنيف. وبالتالي يلزم وجود توجيهات لتفسير بيانات الاختبار في سياق تصنيف الخطورة.

م ٩-٥-٢-٢ ويمكن تقدير التركّز الأحيائي لمادة عضوية عملياً في تجارب التركّز الأحيائي، التي يقاس فيها معامل التركّز الأحيائي (م ت ح) باعتباره تركيز المادة في الكائن الحي منسوباً إلى تركيزها في الماء في ظروف الاتزان، كما يمكن تقـدير التركّـز الأحيائي على أساس ثابت معدل الامتصاص *(K_1)* وثابت معدل الإفراز *(K_2)* (OECD 305, 1996). وبصفة عامة، ترتبط قدرة المادة العضوية على التركّز الأحيائي بألفة المادة للدهون (Lipophilicity). ويتمثل مقياس الألفة للدهون في ثابت التوزع ع - أوكتانول - ماء (K_{ow}) الذي يرتبط بمعامل التركّز الأحيائي فيما يتعلق بالمواد العضوية غير المتأينة الأليفة للدهون التي تتعرض لأيض أو تحول حيوي ضئيل داخل الكائن العضوي. وعليه، تستخدم في أحوال كثيرة قيمة ك$_{أوم}$ لتقدير التركّز الأحيائي للمواد العضوية على أساس العلاقـة التجريبية بين "لو م ت ح" و"لو ك$_{أوم}$". وتتوفر بالنسبة لمعظم المواد العضوية طرائق تقدير لحساب قيمة K_{ow}. وهكذا، يمكن فيما يتصل بالبيانات المتعلقة بخواص التركّز الأحيائي لمادة ما '١' إجراء تقدير عملي تجريبي، أو '٢' إجراء تقدير على أساس قيم تجريبية لثابـت التوزع ك$_{أوم}$، أو '٣' إجراء تقدير على أساس قيم لثابت التوزّع ك$_{أوم}$ مستقاة عن طريق تطبيـق العلاقـات الكميـة للتركيـب - النشاط (QSAR). وترد فيما يلي توجيهات لتفسير هذه البيانات، وتوجيهات لتقييم فئات المواد الكيميائية التي تتطلب عناية خاصة.

م ٩-٥-٢-٣ *معامل التركّز الأحيائي "م ت ح" (BCF)*

م ٩-٥-٢-٣-١ يعرّف معامل التركّز الأحيائي بأنه النسبة الوزنية بين تركيز المادة الكيميائية في الحيويـات وتركيزهـا في الوسط البيئي، وهو الماء هنا، في حالة الاتزان. وهكذا يمكن تقدير قيمة "م ت ح" تجريبياً في ظروف الاتزان على أساس تركيـزات مقيسة للمادة الكيميائية. غير أنه يمكن أيضاً حساب قيمة معامل التركّز الأحيائي باعتباره النسبة بين ثابت معدل الامتصاص وثابـت معدل الإفراز من الدرجة الأولى، وهي طريقة لا تتطلب توافر شروط الاتزان.

م ٩-٥-٢-٣-٢ وقد وُثّقت واعتُمدت مبادئ توجيهية متنوعة للاختبار لإجراء تقدير تجريبي للتركز الحيـوي في الأسمـاك، وأكثرها تطبيقاً بصفة عامة توجيه الاختبار ٣٠٥ لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي (OECD 305, 1996).

م ٩-٥-٢-٣-٣ وفي النهاية، يفضل لأغراض التصنيف استخدام قيم تجريبية ذات جودة عالية لمعامل التركّز الأحيائي حيث تكون لها الأولوية على البيانات البديلة مثل قيم ك$_{أوم}$.

م ٩-٥-٢-٣-٤ وتعرف البيانات ذات الجودة العالية بأنها البيانات التي تستوفي وتبين فيها معايير الصلاحية بالنسبة للطريقـة المطبقة، على سبيل المثال المحافظة على استقرار تركيز التعرض؛ والتغيرات في درجة الحرارة ومحتوى الأكسجين، وإثبات بلوغ ظروف الاتزان، وما إلى ذلك. وتعتبر التجربة دراسة عالية الجودة إذا قدم فيها وصف سليم (باستخدام الممارسة المعملية الجيدة) يتيح التحقق من استيفاء معايير الصلاحية. كما يجب استخدام طريقة تحليل مناسبة لإجراء تقدير كمي للمادة الكيميائية ونواتجها السمية في المـاء وفي نسيج الأسماك (انظر القسم ١ بالتذييل الثالث للاطلاع على مزيد من التفاصيل).

م ٩-٥-٢-٣-٥ وقد تعطي قيم معامل التركّز الأحيائي المنخفضة الجودة أو ذات الجودة غير المؤكدة قيمة خاطئة أو بالغـة الضعف لهذا المعامل؛ وهذا هو الحال مثلاً عند استخدام تركيزات مقيسة للمادة المختبرة في الأسماك وفي المياه، بينما تكون القياسات قد أجريت بعد فترة تعرض بالغة القصر لم يتم فيها بلوغ حالة الاتزان (انظر توجيه الاختبار رقم ٣٠٦ لمنظمة التعاون والتنميـة في الميدان الاقتصادي، ١٩٩٦، المتعلق بتقدير المدة اللازمة لبلوغ حالة الاتزان). وبالتالي، يجب أن تخضع هذه البيانات لتقييم دقيق قبـل استخدامها وينبغي النظر في استخدام قيم ك$_{أوم}$ بدلاً منها.

م ٩-٥-٢-٣-٦ وفي حالة عدم توفُّر قيمة لمعامل التركّز الأحيائي في نوع معين من الأسماك، يمكن استخدام بيانات عاليـة الجودة لقيمة معامل التركّز الأحيائي في أنواع أخرى (مثل معامل التركّز الأحيائي التقديري في بلح البحر الأزرق، والمحار، والمحـار المروحي (ASTM E 1022-94)). وينبغي توخي الحذر عند استخدام قيم معامل التركّز الأحيائي المسجلة في الطحالب المجهرية.

م ٩-٥-٢-٣-٧ وتميل قيم معامل التركّز الأحيائي المستمدة من التجربة إلى الانخفاض مع زيادة قيم لوك$_{أوم}$ بالنسبة للمـواد الشديدة الألفة للدهون، كما هو الحال مع قيم لوك$_{أوم}$ التي تزيد على ٦. وتشير التفسيرات النظرية لعدم خطية هذه العلاقة، بـصورة رئيسية، إلى انخفاض حركية النفاذية الغشائية أو إلى انخفاض قابلية ذوبان الجزيئات الكبيرة في دهون الكائنات الحية. وهكذا يحـدث

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

انخفاض في التوافر الحيوي وامتصاص هذه المواد في الكائن الحي. ومن العوامل الأخرى التأثيرات المُحوِّرة التجريبية مثل عدم بلوغ حالة الاتزان، وانخفاض التوافر الحيوي بسبب الامتصاص في الكائنات العضوية الموجودة في الطور المائي وأخطاء التحليل. من هنا ينبغي اتخاذ احتياطات خاصة لتقييم النتائج الاختبارية المتعلقة بمعامل التركّز الأحيائي للمواد الشديدة الألفة للدهون، لأن هذه البيانات تنطوي على قدر من الشك أكبر كثيراً من قيم معامل التركّز الأحيائي المقدرة للمواد الأقل ألفة للدهون.

م ٩-٥-٢-٣-٨ معامل التركّز الأحيائي في مختلف الأنواع الأحيائية المختبرة

م ٩-٥-٢-٣-٨-١ تستند قيم معامل التركّز الأحيائي المستخدمة لأغراض التصنيف إلى قياسات تجرى في كائن عضوي بأكمله. وكما ذُكر أعلاه، تمثل قيم التركّز الأحيائي، المستقاة بالاستعانة بطريقة الاختبار "OECD 305" أو بطرق مماثلة على المستوى الدولي تستخدم فيها أسماك صغيرة الحجم، أفضل بيانات يمكن استخدامها لأغراض التصنيف. ونظراً لأن نسبة مسطح الخياشيم إلى الوزن في الأسماك الصغيرة أعلى منها في الأسماك الكبيرة، فإن بلوغ حالة الاتزان يكون أسرع في الأسماك الصغيرة منه في الكبيرة. وهكذا يكتسب حجم الأسماك المستخدمة في دراسات التركّز الأحيائي أهمية كبيرة فيما يتصل بالزمن المستخدم في تقرير مرحلة الامتصاص عندما توضع القيمة المسجلة لمعامل التركّز الأحيائي فقط على أساس تركيزات المادة المختبرة المقيسة في الأسماك وفي الماء في حالة الاتزان. ولهذا السبب، يكون من المهم في حالة استخدام أسماك كبيرة الحجم، مثل أسماك السلمون البالغة، في دراسات التركّز الأحيائي تقييم ما إذا كانت فترة الامتصاص طويلة بالقدر الكافي لبلوغ حالة الاتزان أو للتمكين من تعيين ثابت معدل الامتصاص بدقة.

م ٩-٥-٢-٣-٨-٢ وعلاوة على ذلك، يمكن عند استخدام بيانات موجودة لأغراض التصنيف أن تشتق قيم معامل التركّز الأحيائي من نوع أسماك مختلف أو أنواع أحيائية مائية أخرى (مثل الرخويات أو الأسماك الصدفية "clams") ولأعضاء مختلفة في السمكة. وتتطلب مقارنة هذه البيانات فيما بينها أو مع المعايير أساساً مشتركاً أو تطبيعاً. وقد لوحظ وجود علاقة وثيقة بين المحتوى من الليبيدات في سمكة أو في كائن مائي وقيمة معامل التركّز الأحيائي الملحوظة. وبالتالي، عند مقارنة قيم معامل التركّز الأحيائي لأنواع مختلفة من الأسماك أو عند تحويل قيم معامل التركّز الأحيائي لأعضاء محددة إلى قيم للجسم بأكمله، يعبّر بصفة عامة عن قيم معامل التركّز الأحيائي على أساس محتوى مشترك من الليبيدات. فإذا وجدت في الدراسات المنشورة مثلاً قيم لمعامل التركّز الأحيائي للجسم بأكمله أو لأعضاء محددة، تكون الخطوة الأولى حساب معامل التركّز الأحيائي على أساس النسبة المئوية لليبيدات، باستخدام المحتوى النسبي للدهون في الأسماك (يوجد في الدراسات المنشورة أو في توجيه الاختبارات محتوى الليبيدات المميز للكائن المختبر) أو في العضو المحدد في السمكة. وفي الخطوة الثانية يحسب معامل التركّز الأحيائي للجسم كله لكائن مائي عادي (نوع سمك صغير) بافتراض محتوى ليبيدات أصلي مشترك. والقيمة الأكثر شيوعاً في استخدامها هي قيمة أصلية مقدارها ٥ في المائة (Pedersun *et al.*, 1995) نظراً لأن هذه القيمة تمثل محتوى الليبيدات المتوسط في الأسماك الصغيرة المستخدمة في توجيه الاختبار OECD 305 (1996).

م ٩-٥-٢-٣-٨-٣ وبصفة عامة، تستخدم أعلى قيمة صحيحة معبراً عنها على أساس هذا المحتوى المشترك من الليبيدات من أجل تعيين قيمة معامل التركّز الأحيائي على أساس الوزن الرطب، بهدف مقارنة هذه القيمة مع القيمة الحدية لمعامل التركّز الأحيائي وهي ٥٠٠ في معايير التصنيف المنسقة (انظر الجدول ٤-١-١ بالفصل ٤-١).

م ٩-٥-٢-٣-٩ استخدام المواد الموسومة إشعاعياً

م ٩-٥-٢-٣-٩-١ يمكن أن يسهّل استخدام مواد الاختبار الموسومة إشعاعياً تحليل عينات الماء والأسماك. غير أنه ما لم تكن هذه الطريقة مصحوبة بطريقة تحليل خاصة، فإن قياس النشاط الإشعاعي الكلي يعكس وجود المادة الأم وكذلك وجود واحداً أو أكثر من نواتج أيضها ووجود الكربون المستقلب الذي اندمج في الجزيئات العضوية بالأنسجة. وبالتالي، فإن قيم معامل التركّز الأحيائي المقدرة باستخدام مواد اختبار موسومة إشعاعياً تكون عادة مبالغاً في تقديرها.

م ٩-٥-٢-٣-٩-٢ وعند استخدام مواد موسومة إشعاعياً يكون الوسم الإشعاعي في أكثر الأحيان واقعاً في الجزء المستقر من الجزيء، ولهذا السبب تتضمن قيمة معامل التركّز الأحيائي المقدرة على هذا النحو قيمة معامل التركّز الأحيائي لنواتج الأيض. وفي حالة بعض المواد، يكون ناتج الأيض هو الذي يمثل السمية الأشد، وأعلى قدرة على التراكم الأحيائي. وبالتالي، من المهم إجراء قياسات تتعلق بالمادة الأم وكذلك بنواتج الأيض حتى يتسنى تفسير خطر مثل هذه المواد على البيئة المائية (بما في ذلك القدرة على التراكم الأحيائي).

م ٩-٥-٢-٣-٩-٣ وفي التجارب التي استخدمت فيها مواد موسومة إشعاعياً، كثيراً ما وجدت تركيزات عالية من الواسم الإشعاعي في الحويصلة المرارية للسمكة. ويفسر ذلك بأنه ناجم عن التحول الحيوي في الكبد، وبالتالي بإخراج نواتج الأيض في

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الحويصلة الصفراوية (Comotto *et al.*, 1979; Wakakayashi *et al.*, 1987; Goodrich *et al.*, 1991; Toshima *et al.*, 1992). وعندما لا تأكل الأسماك، لا تفرغ محتويات حويصلتها الصفراوية في الأمعاء ويمكن أن تتراكم تركيزات مرتفعة من نواتج الأيض في الحويصلة. وهكذا يمكن أن يؤثر نظام التغذية تأثيراً واضحاً في قياسات معامل التركّز الأحيائي. وتوجد عدة دراسات منشورة استخدمت فيها مركبات موسومة إشعاعياً ولم تغذى فيها الأسماك. ونتيجة لذلك، توجد تركيزات مرتفعة من المادة المشعة في الحويصلة الصفراوية. وفي هذه الدراسات، يكون تقدير التركّز الأحيائي مبالغاً فيه في معظم الحالات. ولهذا يلزم عند تقييم التجارب التي تستخدم فيها مركبات موسومة إشعاعياً إجراء تقييم لنظام التغذية أيضاً.

م ٩-٥-٢-٣-٩-٤ وإذا كان معامل التركّز الأحيائي معبراً عنه بالبقايا المشعة ≤ ١ ٠٠٠، فإن توجيه الاختبار رقم ٣٠٥ لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي (١٩٩٦) يوصي بشدة، على سبيل المثال، بالنسبة لمبيدات الآفات، بتعريف وقياس كمية نواتج التحلل في نسيج الأسماك إذا كانت تمثل ١٠ في المائة على الأقل من البقايا الإجمالية في حالة الاتزان. وفي غياب تعريف وقياس كمية نواتج التحلل، يجب أن يوضع تقييم التركّز الأحيائي على أساس قيمة معامل التركّز الأحيائي المقيسة على المركبات الموسومة إشعاعياً. أما إذا لم يتوفر في حالة المواد التي لها ميل شديد للتراكم الأحيائي (معامل التركّز الأحيائي ≤ ٥٠٠) سوى قيم لمعامل التركّز الأحيائي مقدرة على أساس قياسات المركّب الأم من ناحية، وقياسات على المركبات الموسومة إشعاعياً، من ناحية أخرى، فإنه ينبغي استخدام هذه الأخيرة لتعيين التصنيف.

م ٩-٥-٢-٤ *معامل التوزّع أوكتانول - ماء (K_{ow})*

م ٩-٥-٢-٤-١ يفضل في حالة المواد العضوية استخدام قيم عالية الجودة مستمدة من التجربة لثابت التوزع ك$_{أوم}$، أو قيم سبق تقييمها في الدراسات باعتبارها "القيم الموصى بها". وفي حالة عدم توفر بيانات تجريبية عالية الجودة، يمكن لأغراض التصنيف استخدام بيانات معتمدة من قبيل العلاقات الكمية للتركيب - النشاط (QSARs) لتقييم لوك$_{أوم}$. ويمكن استخدام البيانات المعتمدة للعلاقات الكمية للتركيب - النشاط هذه دون تعديل المعايير المتفق عليها إذا كانت تقتصر على مواد كيميائية ثبت جيداً انطباقها عليها. وبالنسبة لمواد مثل الأحماض والمواد القاعدية القوية، أو المواد التي تتفاعل مع مادة الشطف أو المواد المخفضة للتوتر السطحي، يفضل توفير قيمة لثابت التوزع ك$_{أوم}$ مقدرة على أساس قيم QSAR أو على أساس قيم قابلية الذوبان المنفصلة في ع - أوكتانول والماء، بدلاً من قيمة توضع على أساس تقدير تحليلي لثابت التوزع ك$_{أوم}$ (EEC A. 8, 1992; OECD 117, 1989). وفي حالة المواد القابلة للتأين، تجرى القياسات على الشكل غير المتأين لهذه المواد (الأحماض أو المواد القاعدية الحرة)، باستخدام منظم مناسب يكون الأس الهدروجيني له أقل من الأس الهدروجيني للحامض الحر أو أعلى من الأس الهدروجيني للمادة القاعدية الحرة.

م ٩-٥-٢-٤-٢ التقدير التجريبي لثابت التوزع K_{ow}

يرد في المبادئ التوجيهية القياسية طرائق مختلفة عديدة للتقدير العملي لقيم ك$_{أوم}$، كطريقة القارورة الهزازة والكروماتوغرافيا (الاستشراب) السائلية العالية الأداء (HPLC)، على النحو الوارد في المبادئ التوجيهية القياسية، مثل OECD Test Guideline 107, (1995); OECD Test Guideline 117, (1989); EEC A.8, (1992); EPA-OTS, (1982); EPA- FIFRA, (1982); ASTM, (1993)، بالإضافة إلى طريقة قياس الأس الهدروجيني (توجيه منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي قيد الإعداد). ويوصى باستخدام طريقة القارورة الهزازة عندما تقع قيمة لو ك$_{أوم}$ بين -٢ و٤. ولا تنطبق هذه الطريقة إلا على المواد النقية تقريباً، التي تذوب في الماء وفي ع - أوكتانول. وبالنسبة للمواد الشديدة الألفة للدهون التي تذوب ببطء في الماء تكون البيانات المستقاة باستخدام طريقة التقليب البطيء أكثر موثوقية. كما أن الصعوبات العملية المرتبطة بتكوّن قطيرات صغيرة في تجربة القارورة الهزازة يمكن التغلب عليها إلى حد ما بطريقة التقليب البطيء حيث يتحقق الاتزان بين الماء والأوكتانول والمركب المختبر في مفاعل يقلب بهدوء. وتتيح طريقة التقليب البطيء (توجيه منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي قيد الإعداد) إجراء قياس دقيق ومضبوط لمعامل التوزّع ك$_{أوم}$ للمركبات التي تصل فيها قيمة لو ك$_{أوم}$ إلى ٨,٢ (مشروع توجيه منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي، ١٩٩٨). أما فيما يتعلق بطريقة القارورة الهزازة، فإن طريقة التقليب البطيء لا تنطبق إلا على المواد النقية تقريباً، القابلة للذوبان في الماء وع - أوكتانول. ويوصى باستخدام طريقة الكروماتوغرافيا (الاستشراب) السائلية العالية الأداء (HPLC) التي تجرى في أعمدة تحليلية عندما تقع قيمة لو ك$_{أوم}$ في النطاق صفر إلى ٦. والطريقة الكروماتوغرافية(الاستشرابية) أقل حساسية لوجود شوائب في المركب المختبر بالمقارنة مع طريقة القارورة الهزازة. وتمثل طريقة العمود المولد (generator column) تقنية أخرى لقياس لو ك$_{أوم}$ (USEPA, 1985).

ونظراً لعدم إمكانية إجراء قياس عملي لقيمة ك$_{أوم}$ على الدوام، على سبيل المثال للمواد الشديدة الذوبان في الماء، والمواد الأليفة للدهون، والمواد المخفضة للتوتر السطحي، يمكن استخدام قيمة معامل التوزّع ك$_{أوم}$ مشتقة من العلاقات الكمية للتركيب - النشاط (QSAR).

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

م ٩-٥-٢-٤-٣ استخدام قيم العلاقات الكمية للتركيب - النشاط (QSARs) لتقدير قيمة لو كأوم ($\log K_{ow}$)

عند وجود قيمة تقديرية للمعامل كأوم، يجب أخذ طريقة التقدير في الاعتبار. وقد وضعت ولا تزال توضع قيم عديدة للعلاقات الكمية للتركيب - النشاط بغرض تقدير قيمة المعامل كأوم. وتستخدم في أحيان كثيرة أربعة برامج حاسوبية متاحة تجارياً (CLOGP, LOGKOW (KOWWIN), AUTOLOGP, SPARC) لتقدير المخاطر إذا لم تتوفر بيانات مستقاة من التجربة. وتقوم البرامج CLOGP وLOGKOW وAUTOLOGP على أساس إضافة مساهمات المجموعات التفاعلية، بينما يقوم برنامج SPARC على أساس خوارزم نظري بدرجة أكبر لمحاكاة التركيب الكيميائي. ولا يمكن استخدام سوى برنامج SPARC بشكل عام للمركبات غير العضوية أو المركبات الفلزية العضوية. ويتطلب الأمر اتباع طرائق خاصة لتقدير لوكأوم للمركبات المخفضة للتوتر السطحي، والمركبات الاستخلابية والمخاليط. ويوصى باستخدام برنامج CLOGP في المشروع المشترك US EPA/EC بشأن اعتماد طرائق تقدير قيم العلاقات الكمية للتركيب - النشاط (US EPA/EC, 1993). وقد أوصى بيدرسن (Pedersen *et al.*, 1995) باستخدام البرنامجين CLOGP وLOGKOW لأغراض التصنيف بسبب موثوقيتهما وتوفرهما تجارياً، وسهولة استخدامهما. ويوصى باستخدام طرائق التقدير التالية لأغراض التصنيف (الجدول م ٩-٥-١).

الجدول م ٩-٥-١: قيم العلاقات الكمية للتركيب - النشاط الموصى باستخدامها في تقدير قيم كأوم (K_{ow})

النموذج	نطاق قيم لو كأوم	المواد المعنية
CLOGP	٠ < لو كأوم < ٩[أ]	يحسب البرنامج قيمة لو كأوم للمركبات العضوية التي تحتوي الكربون، الهدروجين، النتروجين، الأكسجين، الهالوجين، الفوسفور و/أو الكبريت.
LOGKOW (KOWWIN)	-٤ < لو كأوم < ٨[ب]	يحسب البرنامج قيمة لو كأوم للمركبات العضوية التي تحتوي الكربون، الهدروجين، النتروجين، الأكسجين، الهالوجين، السليكون، الفوسفور، السلينيوم، الليثيوم، الصوديوم، البوتاسيوم، و/أو الزئبق. ويمكن أيضاً التنبؤ بواسطة البرنامج ببعض المواد المخفضة للتوتر السطحي (مثل إيثوكسيلات الكحول، الأصباغ، والمواد المتفككة).
AUTOLOGP	لو كأوم >٥	يحسب البرنامج قيمة لو كأوم للمركبات العضوية التي تحتوي الكربون، الهدروجين، النتروجين، الأكسجين، الهالوجين، الفوسفور والكبريت وتجرى تحسينات لتوسيع انطباق البرنامج AUTOLOGP.
SPARC	يعطي نتائج أفضل من KOWWIN وCLOGP للمركبات التي تكون فيها قيمة لو كأوم > ٥	برنامج SPARC هو نموذج آلي يقوم على مبادئ الدينامية الحرارية وليس نموذجا تعليلياً يستند إلى معلومات مستقاة من بيانات الملاحظة. وهو لذلك يختلف عن النماذج التي تستخدم علاقات التركيب - النشاط (CLOGP، KOWWIN، AUTOLOGP) في أنه لا يتطلب أي بيانات مقيسة لقيمة لو كأوم لمجموعة من المنتجات الكيميائية المرجعية. وبصفة عامة، لا يمكن استخدام سوى برنامج SPARC للمركبات غير العضوية والمركبات الفلزية العضوية.

(أ) *أجرى نيميلا (Niemelä) دراسة لاختبار الصلاحية تضمنت قيم لو كأوم مقدرة تجريبياً وقيماً تم فحصها، وقد أوضحت الدراسة أن البرنامج تنبأ بدقة بقيمة لو كأوم لعدد كبير من المنتجات الكيميائية العضوية، تمثل قيمة لو كأوم تتراوح بين أقل من صفر وأكبر من ٩ (ن = ٥٠١، وقيمة r^2 = ٠,٩٦٧) (temaNord, 1995:581).*

(ب) *يقدر على أساس رسم بياني للتشتت يمثل القيم المقدرة والتجريبية لمعامل التوزع لو كأوم (Syracuse Research Corporation 1999) ويتعلق بـ ١٣٠٥٨ مركباً، علما أن البرنامج LOGKOW يعطي نتائج صحيحة للمركبات تمثل قيمة لو كأوم تتراوح بين -٤ و-٨.*

م ٩-٥-٣ رتب *المواد الكيميائية التي تتطلب اهتماماً خاصاً بقيم معامل التركّز الأحيائي ومعامل التوزّع كأوم*

م ٩-٥-٣-١ يمكن أن تسبب بعض الخواص الكيميائية الفيزيائية صعوبة تقدير أو قياس معامل التركّز الأحيائي. وتوجد مواد لا تتركز في البيئات الحيوية بشكل يتسق مع خواصها الكيميائية الفيزيائية الأخرى، وعلى سبيل المثال، الإعاقة الفراغية، أو المواد التي تجعل استخدام البيانات الوصفية غير مناسب، مثل النشاط السطحي، الذي يجعل كلاً من قياس واستخدام قيمة لو كأوم غير مناسب.

م ٩-٥-٣-٢ *المواد الصعبة*

م ٩-٥-٣-٢-١ يصعب اختبار بعض المواد الكيميائية في النظم المائية، وقد وضعت توجيهات للمساعدة في اختبار هذه المواد (DoE, 1996; ECETOC 1996; US EPA 1996). وتعكف منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي على استكمال وثيقة توجيهية للاختبار المائي للمواد الصعبة (OECD, 2000) وهذه الوثيقة الأخيرة مصدر جيد للمعلومات التي تفيد أيضاً في دراسات

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

التراكم الأحيائي المتعلقة بأنواع المواد التي يصعب اختبارها والخطوات اللازمة لضمان التوصل إلى استنتاجات صحيحة من اختبار هذه المواد. وقد تكون المواد التي يصعب اختبارها قليلة الذوبان، أو متطايرة، أو معرضة للتحلل السريع بسبب عمليات من قبيل التحلل بالضوء، أو التحلل بالماء، أو التأكسد، أو التحلل الأحيائي.

م ٩-٥-٣-٢-٢ ويجب لكي تتركز المادة كمركب عضوي أن تكون المادة قابلة للذوبان في الدهون، وأن تكون موجودة في الماء، وأن تكون متاحة لاختراق خياشيم الأسماك. لذلك، فإن الخواص التي تغير هذه القدرة على التوافر تغير التركّز الأحيائي الفعلي للمادة، بالمقارنة مع القيم المتوقعة. وعلى سبيل المثال، قد لا توجد المواد السهلة التحلل الأحيائي في البيئة المائية سوى لفترات قصيرة من الزمن. وبالمثل، فإن القابلية للتطاير والتحلل بالماء يخفضان التركيز والمدة التي تكون المادة خلالها متاحة للتركز الأحيائي. ويتمثل بارامتر هام آخر قد يخفض تركيز التعرض الحقيقي لمادة ما في الامتزاز، سواء على جسيمات أو على الأسطح بصفة عامة. وهناك عدد من المواد التي أظهرت سرعة تحولها في الكائن العضوي، مما يؤدي إلى انخفاض قيمة معامل التركّز الأحيائي عن القيمة المتوقعة. وقد يكون التركّز الأحيائي للمواد التي تكوّن جسيمات أو تكتلات أقل مما هو متوقع من الخواص الكيميائية الفيزيائية البسيطة. وهذا هو الحال أيضاً في المواد غير الأليفة للدهون التي تحتويها المذيلات (micella) المتكونة نتيجة لاستخدام عوامل الانتشار. من هنا، لا يستصوب استخدام عوامل الانتشار في اختبارات التراكم الأحيائي.

م ٩-٥-٣-٢-٣ وبصفة عامة، يعتبر قياس قيم معامل التركّز الأحيائي ومعامل التوزّع أوكتانول - ماء - على أساس المادة الأم - شرطاً أساسياً لتحديد إمكانية التركّز الأحيائي. كما أن التوثيق السليم لتركيز الاختبار شرط أساسي لإثبات صلاحية قيمة معامل التركّز الأحيائي المعني.

م ٩-٥-٣-٣ *المواد الضعيفة الذوبان والمواد المعقدة*

يجب إيلاء اهتمام خاص للمواد القليلة الذوبان. وكثيراً ما تكون قابلية ذوبان هذه المواد أقل من حد الاكتشاف في الطريقة التحليلية، وهو ما يسبب مشاكل في تفسير قدرة هذه المواد على التركّز الأحيائي. ويجب تقييم قدرة هذه المواد على التركّز الأحيائي على أساس التحديد المعملي لقيم لو كأوم أو وضع تقديرات لها على أساس قيم علاقة التركيب - النشاط (QSAR).

وفي حالة عدم الذوبان الكامل في الماء لمادة تتركب من عدة مكونات، ينبغي تعيين مكونات المخلوط بقدر المستطاع عملياً، وتعيين قدرة هذه المادة على التركّز الأحيائي باستخدام المعلومات المتاحة عن مكوناتها. فإذا كانت المكونات القادرة على التركّز الأحيائي في الأوساط الحيوية تمثل نسبة كبيرة من المادة المعقدة (على سبيل المثال أكبر من ٢٠ في المائة أو حتى أقل من ذلك بالنسبة للمكونات الخطرة)، فإن هذه المادة تعتبر قادرة على التراكم الأحيائي.

م ٩-٥-٣-٤ *المواد ذات الوزن الجزيئي المرتفع*

تتناقص القدرة على التركّز الأحيائي للمواد فوق أبعاد جزيئية معينة. ويحتمل أن يرجع ذلك إلى الإعاقة الفراغية لمرور المادة عبر أغشية الخياشيم. وقد اقترح تطبيق قيمة حدية قدرها ٧٠٠ للوزن الجزيئي (على سبيل المثال، اللجنة الأوروبية، ١٩٩٦). غير أنه وجه انتقاد لهذه القيمة الحدية لأنها تستبعد مواد قادرة على إحداث تأثيرات مائية غير مباشرة (CSTEE, 1999)، واقترحت بدلاً منها قيمة حدية مقدارها ١ ٠٠٠. وينبغي بصفة عامة مراعاة التراكم الأحيائي لنواتج الأيض النهائية أو نواتج تحلل الجزيئات الكبيرة الحجم في البيئة. من هنا، يجب تقييم البيانات المتعلقة بالتركّز الأحيائي للجزيئات ذات الوزن الجزيئي المرتفع بدقة، وعدم استخدامها ما لم تعتبر صحيحة، سواء كان الأمر يتعلق بمركب أمّ أو بنواتج أيض نهائية ونواتج تحلل في البيئة.

م ٩-٥-٣-٥ *المواد المخفّضة للتوتر السطحي*

م ٩-٥-٣-٥-١ تتكون المواد المخفضة للتوتر السطحي من جزء أليف للدهون (غالباً سلسلة ألكيل) وجزء أليف للماء (المجموعة القطبية الرئيسية). وتبعاً لشحنة المجموعة القطبية الرئيسية تصنف المواد المخفضة للتوتر السطحي إلى فئات مختلفة: أنيونية أو كاتيونية، أوغير أيونية، أو مذبذبة (أمفوترية). وبسبب تنوع المجموعات القطبية الرئيسية، تشكّل المواد المخفضة للتوتر السطحي فئة متنوعة التركيب من المركبات التي تعين وفقاً لنشاطها السطحي أكثر منه وفقاً لتركيبها الكيميائي. وينبغي بالتالي دراسة قدرة المواد المخفضة للتوتر السطحي على التراكم الأحيائي فيما يتصل بالفئات الفرعية المختلفة التي تنتمي إليها (أنيونية، أو كاتيونية، أو غير أيونية، أو مذبذبة (أمفوترية))، وليس بمجموعة المواد المخفضة للتوتر السطحي في مجملها. والمواد المخفضة للتوتر السطحي قد تكوّن مستحلبات يصعب فيها تعيين التوافر الحيوي. ويمكن أن يؤدي تكوّن مُذيلات إلى تغيير الجزء المتاح حيوياً، حتى عندما يظهر تكوّن المحاليل، مما يؤدي إلى مشاكل في تفسير القدرة على التراكم الأحيائي.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

م ٩-٥-٣-٥-٢ عوامل التركّز الأحيائي المستمدة من التجارب العملية

تبين قيم معامل التركّز الأحيائي المقيسة أن معامل التركز قد يزيد مع زيادة طول سلسلة الألكيل في الجزيء ويكون معتمداً على موقع ارتباط المجموعة القطبية الرئيسية، وكذلك على الخصائص التركيبية الأخرى.

م ٩-٥-٣-٥-٣ معامل التوزّع أوكتانول - ماء (ك$_{أوم}$) (K_{ow})

في حالة المواد المخفضة للتوتر السطحي، لا يمكن تعيين معامل التوزع أوكتانول - ماء بطريقة القارورة الهزازة أو طريقة التقليب البطيء بسبب تكوّن المستحلبات. كما أن جزيئات المادة المخفضة للتوتر السطحي تكون موجودة في الطور المائي في صورة أيونات بشكل حصري تقريباً، في حين يتعين أن تتزاوج مع أيون مضاد حتى تذوب في الأوكتانول. من هنا، لا يبين التقدير التجريبي لمعامل التوزّع أوكتانول - ماء توزيع المواد المتأينة المخفضة للتوتر السطحي (Tolls, 1998). ومن ناحية أخرى، فقد اتضح أن التركّز الأحيائي للمواد المخفضة للتوتر السطحي الأيونية وغير الأيونية يزيد مع زيادة الألفة للدهون (Tolls, 1998). وأوضح تولز (Tolls, 1998) أنه بالنسبة لبعض المواد المخفضة للتوتر السطحي، يمكن لقيمة لو ك$_{أوم}$ المقدرة باستخدام برنامج LOGKOW أن تمثل القدرة على التراكم الأحيائي؛ غير أنه يلزم في حالة مواد أخرى مخفضة للتوتر السطحي إدخال بعض التصحيحات على قيمة لو ك$_{أوم}$ التقديرية، وذلك باستخدام طريقة روبرتس (Roberts, 1989). وتظهر هذه النتائج أن نوعية العلاقة بين تقديرات لو ك$_{أوم}$ والتركّز الأحيائي تعتمد على فئة المادة المخفضة للتوتر السطحي المعنية ونوعها المحدد. لذلك، ينبغي توخي الحذر في تصنيف القدرة على التركّز الأحيائي على أساس قيم لو ك$_{أوم}$.

م ٩-٥-٤ *البيانات المتضاربة وعدم توفر البيانات*

م ٩-٥-٤-١ *بيانات معامل التركّز الأحيائي المتضاربة*

في الحالات التي تتاح فيها بيانات متعددة لمعامل التركّز الأحيائي لمادة واحدة، يمكن أن توجد بيانات متضاربة. وبصفة عامة، يجب تفسير البيانات المتضاربة لمادة خضعت عدة مرات لاختبار مناسب للتركز الأحيائي وفقاً لنهج من نوع "وزن الأدلة". ويعني هذا النهج أنه إذا تم الحصول لمادة ما على قيم تجريبية لمعامل التركّز الأحيائي ≤ و< ٥٠٠ على السواء, فإنه ينبغي استخدام البيانات التي تتسم بأفضل جودة ممكنة والبيانات الأفضل توثيقاً لتعيين قدرة المادة على التركّز الأحيائي. وإذا ظلت الاختلافات موجودة، على سبيل المثال، إذا توفرت قيم عالية الجودة لمعامل التركّز الأحيائي لأنواع مختلفة من الأسماك، فإنه ينبغي استخدام أعلى قيمة صحيحة كأساس للتصنيف.

وعندما تتاح مجموعات بيانية أكبر (٤ أو قيم أكبر) للنوع الأحيائي ذاته ولمرحلة الحياة ذاتها، فإنه يمكن استخدام المتوسط الهندسي لقيم معامل التركّز الأحيائي باعتباره القيمة التمثيلية لمعامل التركّز الأحيائي لذلك النوع الأحيائي.

م ٩-٥-٤-٢ *بيانات لوك$_{أوم}$ المتضاربة*

قد تنشأ نتائج متضاربة في الحالات التي تتوفر فيها بيانات متعددة لقيمة لو ك$_{أوم}$ للمادة ذاتها. فإذا تم الحصول على بيانات لو ك$_{أوم}$ ≤ و< ٤، فإنه ينبغي استخدام البيانات ذات الجودة الأعلى والأفضل توثيقاً من أجل تعيين قدرة المادة على التركّز الأحيائي. وإذا ظلت الاختلافات موجودة، فإنه ينبغي بصفة عامة إعطاء أسبقية لأعلى قيمة صحيحة. وفي هذه الحالة، يمكن استخدام قيمة لو ك$_{أوم}$ التقديرية على أساس العلاقات الكمية للتركيب - النشاط (QSAR).

م ٩-٥-٤-٣ *الاستعانة برأي خبير*

في حالة عدم توفر أية قيمة مقدرة بالتجربة لمعامل التركّز الأحيائي أو قيمة لو ك$_{أوم}$ ، ولا يتوفر أي تنبؤ لقيمة لو ك$_{أوم}$، فإنه يمكن تقييم القدرة على التركيز في البيئة المائية بالاستعانة برأي خبير. ويمكن أن يستند رأي الخبير على مقارنة بين تركيب الجزيء وتركيب مواد أخرى تتوفر بشأنها قيم للتركز الأحيائي أو قيم لو ك$_{أوم}$ المقدرة بالتجربة، أو على تنبؤات لقيمة ثابت التوزّع ك$_{أوم}$.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

م ٩-٥-٥ *مخطط اتخاذ القرار*

م ٩-٥-١ تم على أساس المناقشات والاستنتاجات المذكورة أعلاه وضع مخطط لاتخاذ القرار قد يُسهّل البت فيما إذا كانت مادة ما قادرة أو غير قادرة على التركّز الأحيائي في الأنواع الأحيائية المائية.

م ٩-٥-٢ ولأغـــراض التصنيف، يفضل في النهاية استخدام قيم للتركز الأحيائي مستقاة من التجربة وذات جودة عالية. ولا ينبغي استخدام قيم منخفضة الجودة أو غير مؤكدة الجودة لأغراض التصنيف إذا توفرت بيانات عن قيم لو كأوم لأنها يمكـــن أن تعطي قيمة زائفة أو بالغة الانخفاض لمعامل التركّز الأحيائي، على سبيل المثال بسبب فرط قصر مدة التعرض التي لم يتم فيها بلـــوغ ظروف حالة الاتزان. وفي حالة عدم توفر قيمة لمعامل التركز الأحيائي لأنواع أسماك يمكن استخدام بيانات عالية الجودة لمعامل التركز الأحيائي في أنواع أحيائية أخرى (مثل بلح البحر).

م ٩-٥-٣ وفيما يتعلق بالمواد العضوية، تفضل قيم عالية الجودة مستقاة من التجربة لثابت التوزّع K_{ow} ، أو قـــيم وردت تقديرات لها في الدراسات المنشورة واعتبرت "قيماً موصى بها". وفي حالة عدم توفر بيانات تجريبية ذات جودة عالية، يمكن لأغراض التصنيف استخدام قيم معتمدة للعلاقات الكمية للتركيب – النشاط (QSARs) لتعيين قيمة لو كأوم، ويمكن استخدام قيمـــة QSAR المعتمدة هذه دون تعديل معايير التصنيف، إذا كانت مقتصرة على مواد كيميائية ثبت جيداً انطباقها عليها. وفي حالة مـــواد مثـــل الأحماض والقواعد القوية، والمركبات الفلزية المعقدة، والمواد المخفضة للتوتر السطحي، ينبغي توفير قيمة لثابت التوزّع كأوم مقـــدرة عـــلى أســـاس علاقات التركيب – النشاط أو تقدير على أساس قابلية ذوبان منفصلة في كل من ع – أوكتانول والماء بـــدلاً مـــن إجراء تقدير تحليلي لثابت التوزّع كأوم.

م ٩-٥-٤ وإذا كانت البيانات متوفرة لكنها غير معتمدة، فإنه ينبغي الاستعانة برأي خبير.

م ٩-٥-٥ ومن هنا، يمكن البت فيما إذا كانت مادة ما قادرة أو غير قادرة على التركز الأحيائي في الكائنات العـــضوية المائية باتباع المخطط التالي:

(أ) قيمة صحيحة/ذات جودة عالية لمعامل التركّز الأحيائي محددة بالتجربة = **نعم**:

'١' معامل التركّز الأحيائي (م ت ح) ≥ ٥٠٠: *المادة قادرة على التركّز الأحيائي*

'٢' معامل التركّز الأحيائي (م ت ح) < ٥٠٠: *المادة غير قادرة على التركّز الأحيائي.*

(ب) قيمة صحيحة/ذات جودة عالية لمعامل التركّز الأحيائي محددة بالتجربة = **لا**:

قيمة صحيحة/ذات جودة عالية لـ لو كأوم محددة بالتجربة = **نعم**:

'١' لو كأوم ≥ ٤: *المادة قادرة على التركّز الأحيائي*

'٢' لو كأوم <٤: *المادة غير قادرة على التركّز الأحيائي.*

(ج) قيمة صحيحة/ذات جودة عالية لمعامل التركّز الأحيائي محددة بالتجربة = **لا**:

قيمة صحيحة/ذات جودة عالية لـ لو كأوم محددة بالتجربة = **لا**:

استخدام قيم صحيحة لعلاقات التركيب – النشاط QSAR لتقدير قيمة لو كأوم = **نعم**:

'١' لوكأوم ≥ ٤: *المادة قادرة على التركّز الأحيائي*

'٢' لوكأوم < ٤: *المادة غير قادرة على التركّز الأحيائي.*

م ٩-٦ استخدام العلاقات الكمية للتركيب – النشاط (QSAR)

م ٩-٦-١ *خلفية تاريخية*

م ٩-٦-١-١ يرجع تاريخ استخدام العلاقات الكمية بين التركيب والنشاط في علم السموم المائية إلى الأعمال الـــتي أنجزهـــا في أواخر القرن التاسع عشر أوفرتون (Overton) في زيوريخ (Lipnick, 1986) وماير (Meyer) فـــي ماربورغ (Lipnick, 1989a). وقـــد أوضح هذان الباحثان أن قدرة المواد على إحداث تخدير في صغار الضفادع وصغار الأسماك ترتبط ارتباطاً مباشراً بمعامل توزعها المقـــيس بين زيت الزيتون والماء. وطرح أوفرتون في دراسته في ١٩٠١ "Studien über die Narkose," فرضية بأن هـــذا الارتباط يظهر الـــسمية التي تحدث في تركيز أو حجم جزيئي (مولي) قياسي، في نطاق موقع جزيئي معين في داخل الكائـــن العضوي (Lipnick, 1991a). كما أنه خلص إلى أن هذا يناظر التركيز أو الحجم نفسه في مختلف الكائنات، بغض النظر عما إذا كان الامتصاص من الماء أو عـــن طريـــق استنشاق غازي. ويعرف هذا الارتباط في علم التخدير باسم نظرية ماير – أوفرتون.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

م ٩-٦-١-٢ واقترح كورفن هانش (Corwin Hansch) ومعاونوه في كلية بومونا استخدام نظام ع- أوكتانول - ماء كنظام قياسي للتوزيع، ووجد أن معاملات التوزع هذه قيم جمعية تركيبية يمكن تقديرها مباشرة على أساس التركيب الكيميائي. وذكر هؤلاء الباحثون كذلك أنه يمكن تصميم نماذج للعلاقات الكمية بين التركيب والنشاط على أساس تحليل الانحدار (regression) في النتائج. وأعلن الباحثون عن طريق تطبيق هذا النهج في عام ١٩٧٢ ما مجموعه ١٣٧ نموذجاً للعلاقات الكمية للتركيب والنشاط في شكل $\log (1/C) = A \log K_{ow} + B$ حيث K_{ow} هو معامل التوزّع بين ع - أوكتانول والماء، وC التركيز الجزيئي للمادة الكيميائية الذي يسبب استجابة بيولوجية قياسية لتأثير المركبات العضوية غير الإلكتروليتية وغير المتفاعلة في حيوانات كاملة، أو أعضاء، أو خلايا، بل وأنزيمات نقية. وكانت الانحدارات ومقاطع محاور الإحداثيات متطابقة تقريباً في خمس من هذه المعادلات التي تتعلق بسمية خمسة كحولات بسيطة أحادية الهدروكسيل لخمسة أنواع من الأسماك، وكانت في الواقع مطابقة تقريباً لما توصل إليه كينمان (Könemann) في عام ١٩٨١، الذي يبدو أنه لم يكن على علم بأعمال هانش السابقة. وأثبت كينمان وآخرون أن كل هذه المواد البسيطة غير الإلكتروليتية وغير المتفاعلة تعمل من خلال آلية تخدير في اختبار السمية الحادة في الأسماك، مما يؤدي إلى سمية دنيا أو سمية خط الأساس (Lipnick, 1989b).

م ٩-٦-٢ *الأخطاء التجريبية التي تسبب بخس تقدير الخطورة*

م ٩-٦-٢-١ يمكن أن تكون هناك مواد غير إلكتروليتية أخرى أشد سمية مما تتنبأ به قيمة كمية تقديرية لعلاقات التركيب - النشاط (QSAR). لكنها لا تكون أقل سمية إلا نتيجة لخطأ في إجراء الاختبار. وتشمل أخطاء إجراء الاختبار البيانات المتعلقة بمركبات مثل الهدروكربونات التي تميل إلى التطاير أثناء التجربة، وكذلك بالمركبات التي تكره الماء بشدة، التي قد تكون مدة اختبار سميتها الحادة غير كافية لبلوغ توزيع حالة الاتزان بين التركيز في الطور المائي (محلول الاختبار في المربى المائي) وموقع التأثير المخدر الداخلي الكاره للماء. ويظهر الرسم البياني لعلاقة التركيب - النشاط التي تمثل لو كأوم مقابل لو ك ت لهذه المواد البسيطة غير الالكتروليتية وغير المتفاعلة، علاقة خطية شريطة بلوغ هذا الاتزان قبل نهاية الاختبار. وفيما وراء هذه النقطة، تلاحظ علاقة ثنائية الخطية، تكون فيها المادة الكيميائية الأشد سمية هي التي تعطي القيمة الأكبر للوغاريتم لو كأوم التي يتحقق فيها الاتزان (Lipnick, 1995).

م ٩-٦-٢-٢ وثمة مشكلة اختبار أخرى تمثلها القيمة الحدية لقابلية الذوبان في الماء. فعندما يكون التركيز السمي اللازم لإحداث التأثير أعلى من حد قابلية ذوبان المركب في الماء لا يلاحظ أي تأثير، حتى في حالة التشبع في الماء. كما أن المركبات التي يقترب تركيزها السمي المتوقع من حد قابلية الذوبان في الماء لا تحدث تأثيراً هي الأخرى إذا كانت مدة الاختبار غير كافية لبلوغ الاتزان. وتلاحظ ظاهرة مماثلة للقيمة الحدية في حالة المركبات المخفضة للتوتر السطحي إذا كانت السمية متوقعة عند تركيز أعلى من التركيز الحرج للمُذيلات. وبينما يمكن لهذه المواد ألا تظهر سمية في هذه الظروف عند اختبارها بمفردها، فإن مساهماتها السمية تكون واضحة في المخاليط دائماً. وبالنسبة للمركبات التي تعطي قيماً متطابقة لمعامل لو كأوم، تظهر الاختلافات في قابلية الذوبان في الماء اختلافات في المحتويات الحرارية للانصهار، المسجلة عند نقطة الانصهار. ونقطة الانصهار هي انعكاس لدرجة ثبات الشبكة البلورية وتعتمد قيمتها على الروابط الهدروجينية بين الجزيئية، وعدم المرونة البنيوية، والتماثل. وكلما زاد تماثل المركب كانت نقطة انصهاره أعلى (Lipnick, 1990).

م ٩-٦-٣ *قضايا وضع نماذج لعلاقة التركيب - النشاط*

م ٩-٦-٣-١ إن اختيار قيمة مناسبة لعلاقة التركيب - النشاط يعني أن يعطي النموذج تنبؤاً موثوقاً به لسمية مادة كيميائية لم تختبر أو لنشاطها الحيوي. وبصفة عامة، تتناقص الموثوقية مع تزايد تعقيد التركيب الكيميائي، ما لم تكن قيمة علاقة التركيب - النشاط مشتقة لمجموعة ضيقة من المواد الكيميائية تشبه المادة المرشحة في التركيب. وفي المعتاد، تستخدم نماذج لعلاقة التركيب - النشاط مشتقة لرتب ضيقة محدودة من المواد الكيميائية في تطوير المستحضرات الصيدلانية متى تم تعيين مركب رائد جديد، ومتى كانت هناك حاجة إلى إدخال تعديلات تركيبية طفيفة لزيادة نشاطه (وتقليل سميته). والهدف، إجمالاً، هو عمل تقديرات عن طريق الاستكمال الداخلي أكثر منه عن طريق الاستكمال الخارجي.

م ٩-٦-٣-٢ وعلى سبيل المثال، عندما تتوفر البيانات المتعلقة بالتركيز القاتل النصفي ت ق.ه عند تعرض ٩٦ ساعة في سمك المنوَّه بالنسبة للإيثانول، ع- بوتانول، ع - هكسانول، ع - نونانول، فإن التنبؤات تكون موثوق بها إلى حد ما بالنسبة لتأثيرات ع - بروبانول، أو ع - بنتانول. وبالمقابل، يكون مثل هذا التنبؤ أقل موثوقية بالنسبة لتأثير الميثانول لأن الأمر يتعلق هنا باستكمال خارجي لعدد من ذرات الكربون أقل بشكل واضح من العدد في الكحولات المختبرة الأخرى. وفي الواقع، يكون سلوك المركب الأول في هذه المجموعة المتشاكلة عادة الأشد شذوذاً ولا ينبغي التنبؤ به على أساس البيانات المتعلقة بالمركبات الأخرى في المجموعة. بل إن سمية الكحولات ذات السلسلة المتفرعة يمكن أن تشكل استكمالاً خارجياً غير معقول تبعاً للتأثير المعني. ويصبح هذا الاستنباط أقل موثوقية إلى حد ارتباط بنواتج الأيض، وليس بخواص المركب الأم لتأثير محدد ما. وبالمثل، إذا كانت السمية تحدث من خلال آلية ارتباط بمتلقٍ محدد، فإن التأثيرات الملاحظة نتيجة لإدخال تغييرات طفيفة يمكن أن تكون ذات شأن كبير.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

م ٩-٦-٣-٣ وما يحكم في النهاية صلاحية هذه التنبؤات هو الدرجة التي تستخدم بها المركبات لاشتقاق قيمة QSAR لتأثير بيولوجي محدد من خلال آلية جزيئية عامة. وفي كثير من الحالات، إن لم يكن في معظمها، لا تمثل قيمة QSAR معينة نموذجاً آلياً، ولكن مجرد نموذج ترابطي. ويجب أن يكون النموذج الآلي الصحيح بالفعل مشتقاً من سلسلة من المنتجات الكيميائية التي تعمل جميعها وفق آلية جزيئية واحدة وتخضع لمعادلة تستخدم واحداً أو أكثر من البارامترات المرتبطة بشكل مباشر بواحدة أو أكثر من مراحل الآلية المعنية. وتعرف هذه البارامترات أو الخواص بصورة أعم تحت اسم البيانات الجزيئية الواصفة. وينبغي مراعاة أن عدداً من هذه الواصفات الجزيئية الشائعة الاستخدام ليس لها بالضرورة تفسير فيزيائي مباشر. ويحتمل في النموذج الترابطي أن يكون التوافق الإحصائي للبيانات أضعف منه في النموذج الآلي حتى إذا أخذت في الاعتبار حدود النموذج الآلي المذكورة آنفاً. والآليات ليست مفهومة تماماً بالضرورة، ولكن ما هو معروف يمكن أن يكون كافياً لتعزيز هذا النهج. وفي حالة النماذج الترابطية تتزايد موثوقية التنبؤات إذا كان نطاق الترابط محدوداً: على سبيل المثال، الفئات الأليفة للإلكترونات، مثل الأكريلات، التي تكون فيها درجة التفاعلية مماثلة والسمية يمكن أن تقاس لأي مركب كيميائي "جديد" باستخدام نموذج يقوم على معيار لو كأوم وحده.

م ٩-٦-٣-٤ وكمثال، نجد أن الكحولات الأولية والكحولات الثانوية التي تحتوي رابطة ثنائية أو ثلاثية متصلة مع مجموعة الهدروكسيل (الكحول الأليلي أو الكحول البروبارجيلي) تتسم بسمية أشد من السمية التي يتنبأ بها نموذج QSAR للمركبات المشبعة المناظرة. وقد نسب هذا السلوك إلى آلية كامنة الألفة للإلكترونات (Proelectrophile) تنطوي على تنشيط أيضي بواسطة الإنزيم الشائع ديهدروجيناز الكحول للألدهيدات غير المشبعة ألفا وبيتا والكيتونات المناظرة التي يمكن أن تعمل كمواد أليفة للإلكترونات من خلال آلية مُتقَبِّل من نوع آلية ميشيل (Veith *et al.*, 1989). وتسلك هذه المركبات في وجود مثبط الإنزيم ديهدروجيناز الكحول مثل الكحولات الأخرى، ولا تتسم بسمية مفرطة تتفق مع الفرضية الآلية.

م ٩-٦-٣-٥ ويصبح الوضع أكثر تعقيداً بسرعة متى تجاوز المرء سلسلة متشاكلة من المركبات. مثال ذلك، مشتقات البنزين البسيطة. وقد تبدو سلسلة مركبات الكلوروبنزين كسلسلة مماثلة للسلسلة المتشاكلة. ولا يحتمل أن يكون هناك اختلاف كبير في سمية مركبات ثنائي كلوروبنزين الأيسومرية الثلاثة بحيث تكون قيمة QSAR للكلوروبنزينات القائمة على أساس بيانات اختبار أحد هذه الأيسومرات كافية. فماذا عن الاستبدال في المجموعات التفاعلية الأخرى في حلقة البنزين؟ على خلاف الكحول الأليفاتي، تؤدي إضافة مجموعة هدروكسيل تفاعلية إلى حلقة بنزين إلى إنتاج فينول لا يعود متعادلاً بعد، ولكن مركب حمضي متأين، بسبب الاستقرار الرنيني للشحنة السلبية الناتجة. وهكذا، لا يعمل الفينول كمادة مخدرة حقيقية. وبإضافة بدائل أليفة للإلكترونات على الفينول (مثل ذرات الكلور) ننتقل إلى مركبات تعمل كعوامل تفكيك الفسفتة المؤكسدة (على سبيل المثال، مبيد الحشائش دينوسب). ويؤدي الاستبدال باستخدام مجموعة ألدهيد إلى زيادة في السمية من خلال آلية الألفة للإلكترونات لأن هذه المركبات تتفاعل مع مجموعات الأمينو من قبيل مجموعة ليسين أمينو-٤ لتكوين ناتج إضافة من نوع قاعدة شيف (Schiff). وبالمثل، يعمل كلوريد البنزيل كمركب أليف للإلكترونات لتكوين نواتج إضافة تساهمية مع مجموعات سلفدريل. وينبغي عند التنبؤ بسمية مركب غير مختبر أن تدرس بعناية التفاعلية الكيميائية لهذه المجموعات وكثير من المجموعات التفاعلية الأخرى، وتفاعل بعضها مع بعض، وأن تبذل محاولات لتوثيقها من الدراسات الكيميائية المنشورة (Lipnick, 1991b).

م ٩-٦-٣-٦ وبالنظر إلى هذه القيود في استخدام قيم علاقة التركيب - النشاط QSAR لوضع التنبؤات، تستخدم هذه الطريقة كأفضل وسيلة لوضع أولويات الاختبار، وليس كبديل للاختبار، ما لم تتوفر بيانات آلية معينة عن المركب غير المختبر نفسه. والواقع أن عدم القدرة على وضع تنبؤ بتأثيرات تعرض وتسرب معروفين في البيئة يمكن بحد ذاته أن يكون كافياً للشروع في إجراء اختبارات أو استحداث نموذج جديد لقيم علاقة التركيب - البيئة لفئة ما من المنتجات الكيميائية التي تتطلب مثل هذه المعلومات. ويمكن وضع نموذج لعلاقة التركيب - النشاط بالتحليل الإحصائي، وبخاصة بتحليل التشتت، من مثل هذه المجموعة من البيانات. ويمكن، كمحاولة أولى استخدام البيان الجزيئي الواصف الأكثر شيوعاً وهو لوكأوم.

م ٩-٦-٣-٧ وبالمقابل، يتطلب اشتقاق آلية تعتمد على نموذج علاقة التركيب - النشاط فهماً أو فرضية عملية للآلية الجزيئية، ومعرفة البارمتر أو البارامترات التي توضع نماذج لها بشكل مناسب. ومن المهم مراعاة أن هذا يختلف عن فرضية تتعلق بأسلوب الفعل الذي يتصل بالاستجابة البيولوجية/الفسيولوجية وليس بالآلية الجزيئية.

م ٩-٦-٤ *استخدام قيم العلاقات الكمية للتركيب - النشاط (QSAR) في التصنيف المائي*

م ٩-٦-٤-١ تعتبر الخواص المتأصلة التالية للمواد مناسبة لأغراض التصنيف فيما يتصل بالبيئة المائية:

(أ) معامل التوزّع ع - أوكتانول - ماء لو كأوم ($\log K_{ow}$)؛

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

(ب) معامل التركّز الأحيائي م ت ح (BCF)؛

(ج) قابلية التحلل – غير الأحيائي والتحلل الأحيائي؛

(د) السمية المائية الحادة في الأسماك وبراغيث الماء والطحالب؛

(هـ) السمية الممتدة في الأسماك وبراغيث الماء.

م ٩-٦-٤-٢ وتفضل بيانات الاختبار دائماً على التنبؤات على أساس علاقة التركيب – النشاط (QSAR)، بشرط أن تكون بيانات الاختبار صحيحة، مع استخدام قيم QSAR لملء ثغرات البيانات لأغراض التصنيف. ونظراً لتباين موثوقية القيم المتاحة لعلاقة التركيب – النشاط وتباين نطاق تطبيقها، تنطبق قيود مختلفة على التنبؤ بكل من نقط انتهاء الملاحظة المذكورة. ومع ذلك، إذا كان مركب مختبر ما ينتمي إلى رتبة كيميائية أو نوع تركيبي (انظر أعلاه) يوجد بالنسبة له قدر من الثقة في فائدة التنبؤ من نموذج علاقة التركيب – النشاط، فإنه تجدر مقارنة هذا التنبؤ مع بيانات الاختبار العملي، حيث إنه ليس من غير المعتاد استخدام هذا النهج لكشف بعض الأخطاء التجريبية (التطاير، وعدم كفاية مدة الاختبار لبلوغ حالة الاتزان، وحد قابلية الذوبان في الماء) في البيانات المقيسة، وهو ما يسفر غالباً عن تصنيف المواد في رتبة سمية أدنى من السمية الفعلية.

م ٩-٦-٤-٣ وعندما تكون قيمتان أو أكثر من قيم علاقة التركيب – النشاط منطبقة أو تبدو قابلة للانطباق، يكون من المفيد مقارنة تنبؤات هذه النماذج المتنوعة فيما بينها بنفس الطريقة التي تقارن بها بيانات التنبؤ مع البيانات المقيسة (كما ذكر أعلاه). فإذا لم يكن هناك تباين بين هذه النماذج، فإن النتيجة تشجع على الثقة في صحة التنبؤات. وقد يعني ذلك بالطبع أن جميع النماذج قد وضعت باستخدام بيانات عن مركبات متشابهة وباستخدام طرق إحصائية متماثلة. ومن ناحية أخرى، إذا كانت التنبؤات مختلفة بشدة، فإن هذه النتيجة تتطلب مواصلة فحصها. وهناك دائماً احتمال ألا يعطي أي من النماذج المستخدمة تنبؤاً صالحاً. وكخطوة أولى، ينبغي دراسة تركيبات وخواص المواد الكيميائية المستخدمة لاشتقاق كل من نماذج التنبؤ لمعرفة ما إذا كانت أي نماذج مبنية على مواد كيميائية مشابهة في هذه الجوانب مع المادة الكيميائية المطلوب وضع تنبؤ بشأنها. فإذا كانت مجموعة من البيانات تضم مادة مشابهة استخدمت في اشتقاق النموذج، فإنه ينبغي مقارنة القيمة المقيسة في قاعدة بيانات ذلك المركب مع التنبؤ الذي استنبط باستخدام النموذج. فإذا كانت النتائج تتوافق عموماً مع النموذج، فإن هذا النموذج هو الذي يحتمل أن يكون استخدامه أكثر موثوقية. وبالمثل، فإنه إذا لم تكن هذه النماذج تحتوي بيانات اختبار بشأن مثل هذا التشابه، فإنه يُوصى باختبار المادة الكيميائية.

م ٩-٦-٤-٤ وقد وضعت وكالة الولايات المتحدة لحماية البيئة (US EPA) مؤخراً على موقعها على شبكة الإنترنت مشروع وثيقة بعنوان "وضع الفئات الكيميائية في برنامج اختبار المواد الكيميائية ذات حجم الإنتاج الكبير (HPV)". وتقترح الوثيقة استخدام فئات المنتجات الكيميائية لغرض "... إجراء تجميع طوعي لمجموعة بيانات الفحص (SIDS) المتعلقة بكامل المنتجات الكيميائية المدرجة على قائمة المواد الكيميائية المنتجة بكميات كبيرة (HPV) في الولايات المتحدة... (لتوفير) بيانات الفحص الأساسي اللازمة لعمل تقييم مبدئي للخواص الكيميائية – الفيزيائية للمواد الكيميائية، ومصيرها في البيئة، وتأثيراتها في صحة الإنسان والبيئة" (US EPA, 1999). وتتضمن هذه القائمة "... نحو ٨٠٠ ٢ مادة كيميائية تنتج بكميات كبيرة تم حصرها في عام ١٩٩٠ في إطار استكمال قائمة المواد السمية بموجب قانون مراقبة المنتجات الكيميائية (Toxic Substances Control Law)".

م ٩-٦-٤-٥ ويتمثل أحد النهج المقترحة في أنه "... عندما يكون لذلك ما يبرره من الناحية العلمية، ... تدرس المواد الكيميائية المتشابهة بشكل مباشر باعتبارها مجموعة واحدة، أو فئة واحدة، بدلاً من اختبار كل منها على حدة. ومن هذا المنظور، ليس من الضروري إخضاع كل منتج كيميائي للاختبار لكل معيار من معايير التأثير في مجموعة بيانات الفحص (SIDS)". ويمكن تبرير هذه الاختبارات المحدودة بشرط "... أن تسمح مجموعة البيانات النهائية بتقييم التأثيرات غير المختبرة، من الناحية المثالية بطريقة *الاستكمال الداخلي* بين مركبات الفئة أو فيما بين هذه المركبات". وترد عملية تعريف هذه الفئات والحصول على هذه البيانات في مشروع وثيقة وكالة حماية البيئة (US EPA).

م ٩-٦-٤-٦ وهناك نهج ثان يتطلب قدراً أقل من البيانات (US EPA, 2000a) يتمثل في "... تطبيق مبادئ علاقة التركيب – النشاط (SAR) على أي مركب كيميائي مفرد قريب الشبه من مركب أو عدة مركبات معروفة بدرجة أفضل (المواد المتشابهة). ويتمثل نهج ثالث في استخدام "مجموعة من هذين النهجين: نهج الفئة ونهج التشابه ... [مثل النهج] المتبع في برنامج ECOSAR (US EPA, 2000b)، وهو برنامج حاسوبي يقوم على بيانات علاقة التركيب – النشاط (SAR)، يمكن الحصول منه على قيم للسمية البيئية". وتتضمن وثيقة US EPA أيضاً بالتفصيل تاريخ استخدام بيانات علاقة التركيب – النشاط في برنامج US EPA في دراسة المنتجات الكيميائية الجديدة، والمسار الذي يتبع في جمع وتحليل البيانات المستخدمة في هذه النهج المتعلقة بعلاقة التركيب – النشاط (SAR).

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

م ٩-٦-٤-٧ وقد نشر المجلس الوزاري للبلدان الشمالية تقريراً (Pederson *et al.*, 1995) معنوناً "تصنيف الخطورة البيئية" يتضمن معلومات عن جمع البيانات وتفسيرها، وقسماً (٥-٢-٨) معنوناً "تقديرات العلاقات الكمية للتركيب - النشاط (QSAR) لقابلية الذوبان في الماء والسمية المائية الحادة". ويناقش هذا القسم أيضاً تقدير الخصائص الكيميائية الفسيولوجية، بما فيها لو كأوم. ولأغراض التصنيف، يوصى باستخدام طرائق التقدير للتنبؤ بمعدلات "السمية المائية الحادة الدنيا" "للمركبات المتعادلة، والعضوية، وغير المتفاعلة، وغير المتأينة، مثل الكحولات، والكيتونات، والإيثرات والألكيلات، وهاليدات الأريل، ويمكن استخدامها أيضاً للهدروكربونات العطرية، والهدروكربونات العطرية المهلجنة، والهدروكربونات الأليفاتية، وكذلك أملاح الكبريتيد وثنائي الكبريتيد" على النحو الذي ذكر سابقاً في الوثيقة التوجيهية لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي (OECD, 1995). وتتضمن الوثيقة النوردية أيضاً أقراصاً مرنة للتطبيق المحوسب لبعض هذه الطرائق.

م ٩-٦-٤-٨ ونشر المركز الأوروبي للسموم البيئية وسموم المواد الكيميائية (ECETOC) تقريراً معنوناً "استخدام قيم العلاقات الكمية للتركيب - النشاط (QSARs) في اختبار صلاحية البيانات أو لملء ثغرات البيانات لأغراض وضع الأولويات، وتقرير الأخطار، والتصنيف" (ECETOC, 1998). وتوصف في التقرير طرائق قيم QSAR للتنبؤ بالمصير البيئي والسمية المائية. ويذكر التقرير أن هناك حاجة إلى توفير مجموعة متناسقة من البيانات عن تأثير ما (نقطة انتهاء الملاحظة)، تتعلق بنطاق محدد جيداً من التركيبات الكيميائية ("النطاق")، يمكن على أساسها تكوين مجموعة من بيانات المحاكاة. وتناقش الوثيقة أيضاً ميزة الآلية المبنية على نماذج، واستخدام التحليل الإحصائي في وضع قيم QSAR، وكيفية تقييم "الحالات الشاذة".

م ٩-٦-٤-٩ *معامل التوزّع ع - أوكتانول - ماء (لكأوم)*

م ٩-٦-٤-٩-١ تتوفر طرائق محوسبة مثل CLOGP (US EPA, 1999)، وLOGKOW (US EPA, 2000a)، وSPARC (US EPA, 2000b) لحساب قيمة لو كأوم من التركيب الكيميائي مباشرة. ويقوم البرنامجان CLOGP وLOGKOW على إضافة إسهامات المجموعات التفاعلية، بينما يقوم برنامج SPARC على خوارزم نظري بدرجة أكبر يحاكي التركيب الكيميائي. ويجب اتخاذ جانب الحذر عند استخدام قيم محسوبة للمركبات القابلة للتحلل بالماء أو للتفاعل على نحو آخر، لأنه يجب أخذ هذه التحولات في الاعتبار في تفسير بيانات اختبار السمية المائية لهذه المنتجات الكيميائية التي تتفاعل. وبصفة عامة، لا يمكن استخدام سوى نموذج SPARC للمركبات غير العضوية والمركبات الفلزية العضوية. ومن ناحية أخرى، فإن تقدير لو كأوم أو السمية المائية للمركبات المخفضة للتوتر السطحي، وعوامل الاستخلاب، والمخاليط، يتطلب طرائق خاصة.

م ٩-٦-٤-٩-٢ ويمكن حساب قيم لو كأوم للمركب خماسي كلوروفينول والمركبات المشابهة سواء في شكلها المتأين أو غير المتأين (المتعادل). ويمكن من حيث المبدأ عمل الشيء نفسه لبعض الجزيئات المتفاعلة (مثل ثلاثي كلوروبنزول) شريطة مراعاة تفاعليتها وتحللها اللاحق بالماء. وبالمثل، تمثل قيمة pKa بارامتراً ثانياً لهذه الفينولات المتأينة. ويمكن استخدام نماذج خاصة لحساب قيم لو كأوم للمركبات الفلزية العضوية، لكن يجب أن تطبق هذه النماذج بحذر لأن بعض هذه المركبات توجد في الواقع في شكل أزواج من الأيونات في الماء.

م ٩-٦-٤-٩-٣ وفي حالة المركبات الفائقة الألفة للدهون، يمكن أخذ قياسات لو كأوم تصل إلى ٦-٦,٥ باستخدام طريقة القارورة الهزازة، ويمكن توسيع نطاق القياس حتى قيم لو كأوم تصل إلى نحو ٨ وذلك باستخدام طريقة التقليب البطيء (Bruijn *et al.*, 1989). وتعتبر الحسابات مفيدة حتى في الاستكمال الخارجي بما يتجاوز ما يمكن قياسه بأي من هاتين الطريقتين. وينبغي بالطبع مراعاة أن نماذج العلاقات الكمية QSAR للسمية، وما إلى ذلك، تقوم على مواد كيميائية لها قيم منخفضة للعامل لو كأوم، ويكون التنبؤ ذاته استكمالاً خارجياً أيضاً؛ ومعروف في الواقع انه في حالة التركّز الأحيائي، تصبح العلاقة مع لوكأوم علاقة غير خطية في القيم الأعلى. وفي حالة المركبات ذات القيم المنخفضة للعامل لو كأوم، يمكن أيضاً تطبيق إسهام المجموعات التفاعلية، لكن ذلك ليس مفيداً جداً لأغراض تقدير الخطور حيث إنه يمكن أن يحدث لهذه المواد، وخصوصاً ذات قيم لو كأوم السلبية، توزّع قليل، إن كان هناك توزّع أصلاً، في المواقع الأليفة للدهون، وأن هذه المواد، وفقاً لأوفرتون (Overton)، تسبب سمية من خلال تأثيرات تناضحية (أسموزية) (Lipnick, 1986).

م ٩-٦-٤-١٠ *معامل التركّز الأحيائي BCF*

م ٩-٦-٤-١٠-١ في حالة توفر قيم لمعامل التركّز الأحيائي مقيسة في التجربة، ينبغي أن تستخدم لأغراض التصنيف. ويجب إجراء قياسات التركّز الأحيائي على عينات نقية، في تركيزات اختبار أقل من حد قابلية الذوبان في الماء، وطوال مدة كافية لبلوغ حالة الاتزان في الحالة الساكنة بين تركيز المادة في الماء وتركيزها في أنسجة الأسماك. كما أنه في حالة اختبارات التركّز الأحيائي في فترة ممتدة، تستقر العلاقة مع لوكأوم وفي النهاية تنقص. وفي ظروف البيئة، يحدث التركّز الأحيائي للمواد الكيميائية الأليفة بشدة للدهون في البداية عن طريق الامتصاص المزدوج من الغذاء والماء، ثم الانتقال إلى الامتصاص من الغذاء فقط عند قيمة لو كأوم تقع في حدود ٦. ومن ناحية أخرى،

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

يمكن استخدام قيم لو كأوم مع نموذج QSAR كمؤشر للتنبؤ لقدرة المركبات العضوية على التركّز الأحيائي. وتميل الانحرافات عن قيم QSAR هذه إلى تجسيد اختلافات في المدى الذي تتعرض فيه المواد الكيميائية للاستقلاب (الأيض) في الأسماك. وهكذا، يمكن لبعض المواد الكيميائية مثل أملاح الفثالات أن تتركز حيوياً بدرجة أقل كثيراً مما تشير إليه التنبؤات لهذا السبب. كما أنه ينبغي اتخاذ جانب الحذر عند مقارنة القيم المتنبأ بها لمعامل التركّز الأحيائي مع القيم الناتجة باستخدام مركبات موسومة إشعاعياً، حيث قد يمثل التركيز المقيس في الأنسجة خليطاً من المادة الأم والمستقلبات (نواتج الأيض)، أو حتى المادة الأم أو ناتج استقلاب في ارتباط برابطة تساهمية.

م ٩-٦-٤-١٠-٢ ويفضل استخدام قيم تجريبية لـ لوكأوم. غير أن القيم الأقدم عهداً الناتجة بطريقة القارورة الهزازة التي تكون أعلى من ٥,٥ ليست موثوقاً بها، والأفضل في حالات كثيرة استخدام متوسط لقيم محسوبة أو إعادة قياس هذه القيم باستخدام طريقة التقليب البطيء (Bruijn *et al.*, 1989). وفي حالة وجود شك معقول في دقة البيانات المقيسة، تستخدم قيم محسوبة للعامل لوكأوم.

م ٩-٦-٤-١١ *قابلية التحلل – الأحيائي وغير الأحيائي*

إن قيم العلاقات الكمية للتركيب – النشاط (QSAR) التي تستخدم لتقييم التحلل غير الأحيائي في الأطوار المائية هي علاقات خطية للطاقة الحرة (LFER) محددة في نطاق ضيق مباشر لرتب محددة من المواد الكيميائية والآليات. وعلى سبيل المثال، تتوفر مثل هذه العلاقات الخطية بالنسبة للتحلل المائي لكلوريدات البنزيل (الكلوروبنزولات) التي توجد فيها استبدالات متنوعة على الحلقة العطرية. وتميل نماذج هذه العلاقات LFER المحددة في نطاق ضيق إلى الموثوقية الكبيرة إذا توفرت بارامترات الاستبدال (الاستبدالات) المطلوبة المعنية. ويمكن إجراء استكمال خارجي للتحلل بالضوء، أي أن التفاعل مع الأشعة فوق البنفسجية يعطي مواد متفاعلة، وذلك باستخدام التقديرات المأخوذة للنطاق البيئي الهوائي. وبينما لا تفضي هذه العمليات اللاأحيائية عادة إلى تحلل كامل للمواد العضوية، فإنها تعتبر غالباً نقاط بداية مهمة للتحلل، ويمكن أن تكون عاملاً محدداً لسرعة التحلل. وتكون قيم QSAR التي تستخدم في حساب قابلية التحلل الأحيائي إما نماذج خاصة لكل مركب على حدة (OECD, 1995)، أو نماذج تستخدم فيها إسهامات المجموعات التفاعلية، كما هو الحال في البرنامج BIODEG (Hansch et Leo, 1995; Meylan et Howard, 1995; Hilal *et al.*, 1994; Howard *et al.*, 1992; Boethling *et al.*, 1994; Howard and Meylan, 1992; Loonen *et al.*, 1999). وعلى الرغم من أن نطاق تطبيق النماذج المعتمدة الخاصة بفئة ما من المركبات يكون مباشراً جداً، فإن نطاق تطبيق النماذج التي تستخدم فيها إسهامات المجموعات التفاعلية يمكن أن يكون أوسع، لكنه يقتصر على المركبات التي تحتوي تركيبات فرعية يغطيها النموذج. وقد أشارت بعض دراسات اختبار الصلاحية إلى إمكانية استخدام تنبؤات قابلية التحلل الأحيائي التي تستنبط من النماذج التي تستخدم إسهامات المجموعات التفاعلية المتوفرة حاليا للتنبؤ بـ "قابلية التحلل غير السهلة" (Pedersen *et al.*, 1995; Langenberg *et al.*, 1996; USEPA, 1993)، وبالتالي "قابلية التحلل غير السريع"، فيما يتعلق بتصنيف الخطورة على البيئة المائية.

م ٩-٦-٤-١٢ *السمية المائية الحادة في الأسماك وبراغيث الماء والطحالب*

يمكن التنبؤ بالسمية المائية الحادة للمنتجات الكيميائية غير المتفاعلة وغير الإلكتروليتية (السمية الأساسية) على أساس قيم لو كأوم المتصلة بها بدرجة ثقة عالية نوعاً ما، وذلك شريطة عدم كشف وجود مجموعات تفاعلية أليفة للإلكترونات أو كامنة الألفة للإلكترونات (Proelectrophile) أو تعمل من خلال آلية خاصة (انظر أعلاه). وتظل هناك مشاكل تتعلق بهذه المواد السمية الخاصة، التي يلزم اختيار قيمة QSAR المناسبة لها بأسلوب نظري. وبقدر عدم وجود معايير بسيطة لتعيين طرائق الفعل السليمة، يتعين تطبيق رأي خبير تجريبي لاختيار نموذج مناسب. وهكذا، يمكن أن يصل خطأ التنبؤات إلى عدة رتب أهمية إذا استخدمت قيمة QSAR غير مناسبة، وفي حالة السمية الأساسية سيكون التنبؤ بسمية أقل وليس أكبر.

م ٩-٦-٤-١٣ *السمية المائية الممتدة في الأسماك وبراغيث الماء*

ينبغي عدم استخدام قيم محسوبة للسمية المزمنة في الأسماك وبراغيث الماء لإلغاء تصنيف قائم على بيانات تجريبية للسمية الحادة. ولا يتوفر سوى عدد قليل من النماذج المؤكدة لحساب السمية الممتدة في الأسماك وبراغيث الماء. وتوضع هذه النماذج فقط على ترابطات مع لو كأوم وتقتصر في تطبيقها على المركبات العضوية غير المتفاعلة وغير الإلكتروليتية، ولا تناسب المواد الكيميائية التي لها أساليب عمل خاصة في ظروف التعرض الممتد. ويعتمد التقدير الموثوق به لقيم السمية الحادة على التمييز الصحيح بين آليات السمية المزمنة غير النوعية والنوعية، وإلا يمكن أن تكون السمية المتنبأ بها خاطئة بمقدار عدة رتب من حيث الأهمية. وينبغي ملاحظة أنه على الرغم من أن فرط سمية مركبات كثيرة(٤) في اختبار السمية المزمنة يرتبط بفرط سميتها في اختبار السمية الحادة، فإن ذلك ليس هو الحال دائماً.

(٤) *فرط السمية* T_e = *(السمية الأساسية المتنبأ بها)/السمية الملاحظة.*

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

م ٩-٧ تصنيف الفلزات والمركبات الفلزية

م ٩-٧-١ *مقدمة*

م ٩-٧-١-١ إن النظام المنسق لتصنيف المواد هو نظام يستند إلى تقييم الخطورة، وأساس تعيين الخطورة هو السمية المائية للمواد والمعلومات المتاحة عن سلوك التحلل والتركّز الأحيائي (OECD, 1998). وحيث إن هذه الوثيقة لا تتناول إلا أوجه الخطورة المرتبطة بأية مادة ذائبة في عمود الماء، فإن التعرض لهذا المصدر محدود بقابلية ذوبان المادة في الماء والتوافر الحيوي للمادة في الأنواع الأحيائية التي تعيش في البيئة المائية. وهكذا، تقتصر مخططات تصنيف الخطورة التي تتسم بها الفلزات والمركبات الفلزية على الخطورة التي تحدثها الفلزات ومركباتها عندما تكون متاحة (أي عندما تكون موجودة في شكل أيونات الفلز الذائبة على سبيل المثال M^+ عندما يكون موجوداً في صورة $M\text{-}NO_3$)، ولا تأخذ في الاعتبار حالات التعرض للفلزات ومركباتها غير الذائبة في عمود الماء وإن كانت لا تزال متاحة، من قبيل الفلزات الموجودة في الغذاء. ولا يتناول هذا القسم الأيونات اللافلزية (مثل أيون -CN) الموجودة في المركبات الفلزية، والتي قد تكون سمية، أو التي قد تكون عضوية وقد تسبب خطورة ناجمة عن التراكم الأحيائي أو استمرار وجودها في البيئة. ويجب أن تؤخذ في الاعتبار أيضاً بالنسبة لهذه المركبات خطورة الأيونات اللافلزية.

م ٩-٧-١-٢ ويحدد مستوى الأيون الفلزي الذي قد يوجد في المحلول نتيجة لإضافة الفلز و/أو مركباته، بقدر كبير، بعمليتين: مدى قدرته على الذوبان، أي قابليته للذوبان في الماء، ومدى قدرته على التفاعل مع الوسط بحيث يتحول إلى أشكال قابلة للذوبان في الماء. ويمكن أن يتباين بشدة معدل ومدى هذه العملية الأخيرة، المعروفة باسم "التحول" لأغراض هذه التوجيهات، بين المركبات المختلفة والفلز نفسه، وهي عامل مهم في تعيين رتبة الخطورة المناسبة. وحيثما تكون البيانات المتعلقة بالتحول متاحة، ينبغي وضعها في الاعتبار عند تحديد التصنيف. ويرد بروتوكول تعيين المعدل السالف الذكر في المرفق ١٠.

م ٩-٧-١-٣ وبصفة عامة، لا يعتبر معدل ذوبان المادة مناسباً لتعيين سميتها المتأصلة. غير أنه بالنسبة للفلزات وكثير من المركبات الفلزية غير العضوية القليلة الذوبان، تكون صعوبات تحقيق الإذابة بتقنيات التذويب العادية شديدة بحيث يتعذر تمييز عمليتي الذوبان والتحول. وهكذا، فإنه حيثما يكون المركب ضعيف الذوبان بدرجة كافية بحيث لا تتجاوز المستويات المذابة بعد محاولات التذويب العادية القيمة المتاحة للمعيار ت(ف)ق.ه، ينبغي التعامل مع معدل ومدى التحول. ويتأثر التحول بعدد من العوامل ليست أقلها خواص الوسط فيما يتعلق بالأس الهدروجيني (pH)، وعسر الماء، ودرجة الحرارة، وما إلى ذلك. وبالإضافة إلى هذه الخواص توجد عوامل أخرى تلعب دوراً في تعيين مستوى أيونات الفلز الذائبة في الماء، منها حجم الجسيمات المختبرة ومساحتها السطحية النوعية، وطول مدة التعرض للوسط، وبالطبع كتلة حمل المادة أو مساحتها السطحية في الوسط. ولذلك، فإنه لا يمكن النظر في بيانات التحول واعتبارها موثوقاً بها لأغراض التصنيف عموماً إلا إذا أجريت الاختبارات وفقاً للبروتوكول القياسي الوارد في المرفق ١٠.

م ٩-٧-١-٤ ويستهدف هذا المرفق توحيد المتغيرات الرئيسية قياسياً بحيث يمكن إرجاع مستوى الأيون المذاب مباشرة إلى حمل المادة المضافة. ذلك أن مستوى الحمل هذا هو الذي ينتج مستوى الأيون الفلزي الذي يعادل القيمة المتاحة للمعيار ت(ف)ق.ه، التي يمكن استخدامها بعد ذلك لتعيين فئة الخطورة المناسبة للتصنيف. وترد تفاصيل منهجية الاختبار في المرفق ١٠. ويرد فيه وصف للاستراتيجية التي تتبع في استخدام البيانات الناتجة من مخطط الاختبار واشتراطات البيانات المطلوبة لتشغيل تلك الاستراتيجية.

م ٩-٧-١-٥ ويتعين مراعاة عدد من العوامل لدى بحث تصنيف الفلزات ومركباتها، السهلة الذوبان والضعيفة الذوبان على السواء. فكما جاء في الفصل ٤-١، يشير مصطلح "التحلل" إلى تحلل الجزيئات العضوية. أما في حالة المركبات غير العضوية والفلزات، فإن من الواضح أن مصطلح قابلية التحلل كما هو مفهوم ومستخدم في المواد العضوية، ذو مغزى محدود أو بلا مغزى. وعلى نحو أكثر دقة، قد تتحول المادة من خلال العمليات البيئية العادية بحيث تزيد أو تقلل التوافر الحيوي للمواد السمية. وبالمثل، لا يمكن النظر في استخدام لوكأوم كمقياس للقدرة على التراكم. غير أن فكرة إمكانية عدم سرعة اختفاء مادة ما أو ناتج أيضي أو ناتج تفاعل ما من البيئة و/أو إمكانية تراكمها في الكائنات الحية تنطبق جيداً على الفلزات والمركبات الفلزية بمثل انطباقها على المواد العضوية.

م ٩-٧-١-٦ ويمكن أن يتأثر نشوء الأشكال الذائبة بعوامل مثل الأس الهدروجيني، وعسر الماء ومتغيرات أخرى، وقد تنتج أشكال خاصة من أيون الفلز ذات درجة سمية أكبر أو أقل. كما أن أيونات الفلز يمكن أن تصبح غير متاحة من عمود الماء نتيجة عدد من العمليات (مثل التمعدن والتوزّع). ويمكن أن تكون هذه العمليات سريعة أحياناً بدرجة تجعلها شبيهة بالتحلل لدى تقييم تصنيف السمية المزمنة. غير أن انفصال أيون الفلز من الوسط المائي وانتقاله إلى أوساط بيئية أخرى لا يعني بالضرورة أنه لم يعد متاحاً من الناحية الحيوية، ولا يعني أن الفلز أصبح غير متاح بصفة دائمة.

م ٩-٧-١-٧ وكثيراً ما لا تتاح معلومات على نطاق واسع بدرجة كافية من الظروف البيئية ذات الصلة تتعلق بمدى انفصال أيون العنصر من الوسط المائي، أو مدى تحول أو إمكان تحول فلز إلى شكل أقل سمية أو عديم السمية، ولذا فإن الأمر يقتضي وضع عدد

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

من الافتراضات للمساعدة في التصنيف. ويمكن تعديل هذه الافتراضات إذا أوضحت البيانات المتاحة خلاف ذلك. ويفترض في الحالة الأولى أن أيونات الفلز لا تنفصل بسرعة من الوسط المائي بعد أن تصبح موجودة في الماء، وبالتالي فإن هذه المركبات لا تستوفي المعايير. ويكمن في أساس ذلك افتراض هو أنه بينما يمكن أن ينشأ تنوع صور المواد، فإنها تظل متاحة في الظروف البيئية المعتادة. ويمكن ألا يكون الوضع على هذا النحو دائماً، حسبما هو مبين أعلاه، ويجب أن يدرس بكل عناية أي دليل يوحي بتغيرات في التوافر الحيوي على مدى ٢٨ يوماً. والتراكم الأحيائي للفلزات والمركبات الفلزية غير العضوية هو عملية معقدة، وينبغي أن تستخدم بيانات التراكم الأحيائي بحذر. ويجب توخي تطبيق معايير التراكم الأحيائي على أساس كل حالة على حدة، مع المراعاة الواجبة لمجموع البيانات المتاحة.

م ٩-٧-١-٨ ويمكن كذلك وضع افتراض آخر، يمثل نهجاً حذراً، هو أنه في حالة عدم توفر أي بيانات عن قابلية الذوبان، مقيسة أو محسوبة، لمركب فلزي بعينه، تكون المادة قابلة للذوبان بقدر يكفي لإحداث سمية على مستوى ت(ف)ق.ه، وبالتالي يمكن تصنيفها بنفس طريقة تصنيف الأملاح الأخرى القابلة للذوبان. ومرة أخرى، من الواضح أن الحال ليس بهذه الصورة دائماً، وقد يكون من الحكمة الحصول على بيانات مناسبة لقابلية الذوبان.

م ٩-٧-١-٩ ويتناول هذا القسم الفلزات ومركباتها. وتوصف الفلزات والمركبات الفلزية في سياق هذه الوثيقة التوجيهية بالسمات التالية. ولذلك، فإن المركبات الفلزية العضوية لا تدخل في نطاق هذا القسم:

(أ) الفلزات (M^0)، التي في الحالة الأساسية غير قابلة للذوبان في الماء لكنها يمكن أن تتحول لتعطي شكلاً متاحاً للذوبان. ويعني هذا أن الفلز في حالته الأساسية يمكن أن يتفاعل مع الماء أو مع إلكتروليت مائي مخفف لإعطاء نواتج كاتيونية أو أنيونية قابلة للذوبان، وأن يتأكسد الفلز أو يتحول أثناء هذه العملية مروراً بالحالة المتعادلة أو درجة أكسدة تتراوح بين صفر ودرجة أكسدة أعلى؛

(ب) في المركب الفلزي البسيط، مثل الأكسيد أو الكبريتيد، يوجد الفلز فعلاً في حالة أكسدة، بحيث لا يحتمل حدوث مزيد من الأكسدة للفلز عند إدخال المركب في الوسط المائي.

غير أنه بينما قد لا تتغير الأكسدة، قد يعطي التفاعل مع الوسط مزيداً من الأشكال القابلة للذوبان. ويمكن اعتبار مركب فلزي شحيح الذوبان مركباً يمكن حساب ناتج قابلية ذوبانه، وينتج كمية صغيرة من الشكل المتاح بالذوبان. غير أنه ينبغي التسليم بأن التركيز النهائي للمحلول قد يتأثر بعدد من العوامل، منها ناتج ذوبان بعض المركبات الفلزية المترسبة أثناء اختبار التحول/الإذابة، مثل هدروكسيد الألومنيوم.

م ٩-٧-٢ *تطبيق بيانات السمية المائية وبيانات قابلية الذوبان لأغراض التصنيف*

م ٩-٧-٢-١ *تفسير بيانات السمية المائية*

م ٩-٧-٢-١-١ ينبغي عادة أن تكون دراسات السمية المائية التي تجرى وفقاً لبروتوكول معترف به صالحة لأغراض التصنيف. وينبغي أيضاً الرجوع إلى القسم م ٩-٣ للاطلاع على المسائل العامة الشائعة في تقييم أي عناصر بيانات للسمية المائية لأغراض التصنيف.

م ٩-٧-٢-١-٢ تعقد الفلزات ونشوء الأشكال الفلزية

م ٩-٧-٢-١-٢-١ يبدو أن سمية أي فلز في المحلول تعتمد بالدرجة الأولى (ولا تقتصر تماماً) على كمية أيونات الفلز الحرة الذائبة. ويمكن لعوامل غير أحيائية مثل القلوية، والشدة الأيونية، والأس الهدروجيني، أن تؤثر في سمية الفلزات بإحدى طريقتين: '١' التأثير في نشوء أشكال كيميائية من الفلز في الماء (والتأثير بالتالي في التوافر) و'٢' التأثير في امتصاص الفلز المتاح وترابطه في الأنسجة الحية.

م ٩-٧-٢-١-٢-٢ وحيثما يكون نشوء الأشكال الفلزية مُهماً، يمكن وضع نماذج لتركيزات الأشكال الفلزية المختلفة، بما فيها الأشكال التي يحتمل أن تسبب سمية. وقد لا تتاح دائماً طرائق تحليل لعمل تقدير كمي لتركيزات التعرض قادرة على التمييز بين الأجزاء المعقدة وغير المعقدة من المادة المختبرة، أو قد لا تكون هذه الطرائق اقتصادية.

م ٩-٧-٢-١-٢-٣ ويمكن تقدير تعقد الفلزات مع أربطة (ligands) عضوية وغير عضوية في وسط الاختبار والبيئات الطبيعية، وذلك باستخدام نماذج نشوء الأشكال الفلزية. ويمكن استخدام نماذج لنشوء الأشكال الفلزية تتضمن الأس الهدروجيني، وعسر الماء، والكربون العضوي المذاب (ك ع م)، والمواد غير العضوية مثل نماذج MINTEQ (Brown and Allison, 1987)، و WHAM, (Tipping, 1994)، وCHESS (Santore and Driscoll, 1995)، لحساب الأجزاء غير المعقدة والمعقدة للأيونات الفلزية. كما يمكن استخدام نموذج المربوطات الأحيائية (BLM)، الذي يتيح حساب تركيز الأيونات الفلزية المسؤولة عن التأثير السمي على مستوى الكائن العضوي. ولم يتم التثبت من النموذج "BLM" في الوقت الحاضر إلا لعدد محدود من الفلزات والكائنات الحية

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

والتأثيرات (Santore and Di Toro, 1999). وينبغي دائماً بيان النماذج والصيغ المستخدمة في وصف تعقد الفلز في الوسط بوضوح مما يمكن من إعادة تحويلها إلى البيئات الطبيعية (OECD, 2000).

م ٩-٧-٢-٢ *تفسير بيانات قابلية الذوبان*

م ٩-٧-٢-٢-١ ينبغي لدى دراسة البيانات المتاحة عن قابلية الذوبان تقييم صلاحيتها وانطباقها على تعيين خطر المركبات الفلزية. وينبغي على وجه الخصوص معرفة الأس الهدروجيني الذي يتم عنده إنتاج البيانات.

م ٩-٧-٢-٢-٢ تقييم البيانات المتاحة

تكون البيانات المتاحة في أحد ثلاثة أشكال. فبالنسبة لبعض الفلزات المدروسة جيداً، تكون هناك نواتج ذوبان و/أو بيانات ذوبان تتعلق بالمركبات الفلزية غير العضوية المختلفة. ويمكن أيضاً أن تكون العلاقة بين قابلية الذوبان والأس الهدروجيني معروفة. غير أنه يحتمل بالنسبة لكثير من الفلزات والمركبات الفلزية أن تكون المعلومات المتاحة وصفية وحسب، على سبيل المثال "ضعيفة الذوبان". ومما يؤسف له أنه لا توجد فيما يظهر سوى توجيهات (متسقة) قليلة جداً عن نطاقات قابلية الذوبان المتعلقة بهذه المصطلحات الوصفية. وحيثما لا يتاح سوى هذه المعلومات، يحتمل أن تدعو الحاجة إلى توليد بيانات قابلية الذوبان باستخدام بروتوكول التحول/الذوبان (المرفق ١٠).

م ٩-٧-٢-٢-٣ اختبار الفحص التمهيدي لتقدير قابلية ذوبان المركبات الفلزية

في حالة عدم توفر بيانات عن قابلية الذوبان، يمكن إجراء "اختبار تمهيدي" لتقدير قابلية الذوبان على أساس أعلى معدل حِمْل خلال ٢٤ ساعة، كما هو مبين في بروتوكول التحول/الذوبان (المرفق ١٠). ووظيفة اختبار الفحص هي تعيين المركبات الفلزية التي يحدث لها ذوبان أو تحول سريع بحيث لا يمكن تمييزها من الأشكال القابلة للذوبان، وهكذا يمكن تصنيفها على أساس تركيز الأيونات الذائبة. وفي حالة توفر بيانات من اختبار الفحص الواردة تفاصيله في بروتوكول التحول/الذوبان، ينبغي استخدام أعلى قيمة قابلية الذوبان تم الحصول عليها في كامل نطاق الأس الهدروجيني المختبر. وفي حالة عدم توفر بيانات عن النطاق الكامل للأس الهدروجيني، ينبغي التحقق مما إذا كانت هذه القابلية القصوى للذوبان قد تم الحصول عليها باستخدام نماذج ديناميية حرارية مناسبة لنشوء الأشكال أو باستخدام طرائق مناسبة أخرى (انظر م ٩-٧-٢-١-٢-٣). وينبغي ملاحظة أن هذا الاختبار لا يستخدم إلا في حالة المركبات الفلزية.

م ٩-٧-٢-٢-٤ الاختبار الكامل لتقدير قابلية ذوبان الفلزات والمركبات الفلزية

تتمثل المرحلة الأولى من هذا الجزء من الدراسة، كما هو الحال في اختبار الفحص، في تعيين الأس الهدروجيني (الآساس الهدروجينية) التي يجب إجراء الدراسة عندها. وفي المعتاد، يتعين إجراء الاختبار الكامل عند الأس الهدروجيني الذي يحقق بلوغ أقصى تركيز لأيونات الفلز الذائبة في المحلول. وفي هذه الحالات، يمكن اختيار الأس الهدروجيني باتباع التوجيهات ذاتها المبينة في اختبار الفحص.

وعلى أساس البيانات الناتجة من الاختبار الكامل يمكن بلوغ تركيز لأيونات الفلز في المحلول بعد ٧ أيام لكل من الأحمال الثلاثة المستخدمة في الاختبار (وهي ١مغم/ل للحمل الضعيف، و١٠ مغم/ل للحمل المتوسط، و١٠٠ مغم/ل للحمل المرتفع). فإذا كان المقصود من الاختبار تقييم الخطر المرتبط بالمادة على الأمد الطويل، أمكن تمديد الاختبار عند الحمل الضعيف إلى ٢٨ يوماً عند قيمة مناسبة للأس الهدروجيني.

م ٩-٧-٢-٣ *مقارنة بيانات السمية المائية وبيانات قابلية الذوبان*

يمكن البت في تصنيف المادة أو عدم تصنيفها بمقارنة بيانات السمية المائية وبيانات قابلية الذوبان. وعند تجاوز قيمة ت(ف)ق.٥، بغض النظر عما إذا كانت بيانات السمية والذوبان قد سجلت عند قيمة الأس الهدروجيني نفسها وعندما تكون هذه هي البيانات الوحيدة المتاحة، ينبغي تصنيف المادة. وفي حالة توفر بيانات أخرى لقابلية الذوبان توضح أن تركيز الإذابة لن يتجاوز قيمة ت(ف)ق.٥ على مدى النطاق الكامل للأس الهدروجيني، ينبغي ألا تصنف المادة في شكلها القابل للذوبان. ويمكن أن يفترض هذا القرار استخدام بيانات إضافية من اختبارات السموم البيئية أو من نماذج مناسبة لعلاقة التوافر الحيوي – التأثير.

م ٩-٧-٣ *تقدير التحول البيئي*

م ٩-٧-٣-١ لا يمثل التحول البيئي لأحد أشكال فلز إلى شكل آخر للفلز نفسه تحللاً بالمفهوم الذي يعنيه هذا المصطلح عندما ينطبق على المركبات العضوية، ويمكن أن يسبب زيادة أو نقصان الأشكال السمية للفلز أو توافرها الحيوي. غير أنه يمكن للأيونات الفلزية أن تنفصل من الوسط المائي تحت تأثير عمليات جيوكيميائية طبيعية. وهناك بيانات وفيرة عن زمن البقاء في الوسط

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

المائي، والظواهر التي تحدث عند سطح الالتقاء بين الماء والترسبات (أي الترسب وإعادة الحركة)، لكنها لم تجمع في قاعدة بيانات ذات مغزى. ومع ذلك، فإنه يمكن باستخدام المبادئ والافتراضات التي نوقشت أعلاه في م ٩-٧-١، إدراج هذا النهج في التصنيف.

م ٩-٧-٣-٢ ويصعب جداً أن توفر توجيهات لمثل هذه التقديرات، وينبغي تناولها على أساس دراسة كل حالة على حدة. غير أنه يمكن أخذ الاعتبارات التالية في الحسبان:

(أ) التغيرات في نشوء أشكال فلزية إذا كانت تؤدي إلى تكوين أشكال غير متاحة، غير أنه يجب أيضاً، أخذ احتمال إعادة التحول إلى الشكل الأول في الاعتبار؛

(ب) التغيرات التي تؤدي إلى تكوين مركب فلزي ذي قابلية ذوبان أقل كثيراً من قابلية ذوبان المركب الفلزي موضع الدراسة.

ويوصى باتخاذ قدر من الحذر، انظر م ٩-٧-١-٥ وأيضا م ٩-٧-١-٦.

م ٩-٧-٤ *التراكم الأحيائي*

م ٩-٧-٤-١ بينما يعتبر لو كأوم معياراً جيداً للتنبؤ بمعامل التركّز الأحيائي لأنواع معينة من المركبات العضوية، مثل المواد العضوية اللاقطبية، فإن هذا المعيار لا أهمية له بالنسبة للمركبات الفلزية غير العضوية.

م ٩-٧-٤-٢ والآليات التي تنظم معدلات امتصاص الفلزات وإزالتها معقدة للغاية ومتنوعة، ولا يوجد حالياً أي نموذج عام لوصفها. وينبغي بالأحرى تقييم التراكم الأحيائي للفلزات تبعاً لمعايير التصنيف على أساس كل حالة على حدة، بالاستعانة برأي خبير.

م ٩-٧-٤-٣ وبينما تعطي قيم معامل التركّز الأحيائي مؤشرات للقدرة على التراكم الأحيائي، يمكن أن يتدخل عدد من التعقيدات في تفسير قيم هذا المعامل المقيسة للفلزات والمركبات الفلزية غير العضوية. وفي حالة بعض الفلزات والمركبات الفلزية غير العضوية، تكون العلاقة بين التركيز في الماء ومعامل التركّز الأحيائي عكسية، وينبغي استخدام بيانات التركّز الأحيائي بحذر. وهذا مهم بشكل خاص بالنسبة للفلزات الأساسية من وجهة النظر البيولوجية. ذلك أن الفلزات الأساسية من وجهة النظر البيولوجية تنظم بصورة نشطة في الكائنات الحية التي يكون فيها الفلز أساسياً. ونظراً لأن المتطلبات الغذائية للكائنات يمكن أن تكون أعلى من التركيزات في البيئة، فإن هذا التنظيم النشط يمكن أن يسفر عن قيم عالية لمعامل التركّز الأحيائي وعن علاقة عكسية بين قيم التركّز الأحيائي وتركيز الفلز في الماء. وعندما تكون التركيزات في البيئة منخفضة، قد يتوقع ارتفاع قيم معامل التركّز الأحيائي كنتيجة طبيعية لامتصاص الفلز لتلبية المتطلبات الغذائية، وفي هذه الأحوال يمكن النظر إليها كظاهرة عادية. وفضلاً عن ذلك، إذا كان التركيز الداخلي ينظم بواسطة الكائن الحي، فإن قياسات معامل التركّز الأحيائي قد تنخفض مع تزايد التركيز الخارجي. وعندما تكون التركيزات الخارجية مرتفعة بحيث تتجاوز مستوى حدياً معيناً أو تتغلب على آلية التنظيم، قد يسبب ذلك ضرراً للكائنات. لذلك، فعندما لا يكون الفلز أساسياً أو عندما يكون التركّز الأحيائي لفلز أساسي أعلى من المستويات الغذائية، ينبغي إيلاء اعتبار خاص لخطر التركّز الأحيائي والمشاكل البيئية.

م ٩-٧-٥ *تطبيق معايير التصنيف على الفلزات ومركباتها*

م ٩-٧-٥-١ *مقدمة لاستراتيجية تصنيف الفلزات والمركبات الفلزية*

م ٩-٧-٥-١-١ ترد أدناه مخططات تصنيف الفلزات والمركبات الفلزية، كما ترد موجزة في صورة بيان تخطيطي في الشكل م ٩-٧-١. وهناك عدة مراحل في هذه المخططات تستخدم فيها البيانات لأغراض اتخاذ القرار. وليس الهدف من مخططات التصنيف التوصل إلى بيانات جديدة. وسيكون من الضروري في حالة عدم توفر بيانات صحيحة استخدام جميع البيانات المتاحة ورأي الخبراء.

وفي الأقسام التالية، فإن الإشارة إلى المعيار ت(ف)ق.ه تحيل إلى عنصر أو عناصر البيانات التي ينبغي استخدامها لاختيار فئة تصنيف الفلز أو المركب الفلزي.

م ٩-٧-٥-١-٢ وعند دراسة البيانات المتعلقة بالمعيار ت(ف)ق.ه للمركبات الفلزية، يكون من المهم التأكد من أن يُعبّر عن البيانات المستخدمة كمبرر للتصنيف بوزن جزيء المركب الفلزي المطلوب تصنيفه. وتعرف هذه العملية باسم التصحيح تبعاً للوزن الجزيئي. وهكذا، بينما يعبر عن معظم بيانات الفلزات، على سبيل المثال، بوحدة مغم/ل من الفلز، تكون هذه القيمة بحاجة إلى تصحيح تبعاً للوزن الجزيئي المناظر للمركب الفلزي. وهكذا:

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

ت(ف)ق.٥ للمركب الفلزي = ت(ف)ق.٥ للفلز × (الوزن الجزيئي للمركب/الوزن الذري للفلز)

وقد يلزم تصحيح البيانات المتعلقة بالتركيز الذي بدون تأثير ملحوظ (NOEC) تبعاً للوزن الجزيئي للمركب الفلزي.

م ٩-٧-٥-٢ *استراتيجية تصنيف الفلزات*

م ٩-٧-٥-٢-١ عندما تكون قيمة ت(ف)ق.٥ للأيونات الفلزية موضع الدراسة أعلى من ١٠٠ مغم/ل، تنتفي الحاجة إلى مواصلة النظر في تصنيف الفلزات المعنية.

م ٩-٧-٥-٢-٢ أما عندما تكون قيمة ت(ف)ق.٥ للأيونات الفلزية المعنية ≤ ١٠٠ مغم/ل، فإنه يجب دراسة البيانات المتوفرة عن معدل ومدى توليد هذه الأيونات من الفلز. وينبغي لكي تكون هذه البيانات صحيحة وقابلة للاستخدام أن تكون ناتجة من استخدام بروتوكول التحول/الذوبان (المرفق ١٠).

م ٩-٧-٥-٢-٣ وحيثما لا تتوفر مثل هذه البيانات، أي عند عدم وجود بيانات واضحة وموثوق بها بدرجة كافية تبين عدم التحول إلى أيونات فلزية، ينبغي تصنيف المنتج كإجراء أمان (أي فئة السمية المزمنة ٤)، لأن سمية هذه الأشكال الفلزية القابلة للذوبان تعتبر مقلقة بشكل كاف يوجب تصنيفها.

م ٩-٧-٥-٢-٤ وفي حالة توفر بيانات من بروتوكول الذوبان ينبغي استخدام النتائج لتسهيل التصنيف وفقاً للقواعد التالية:

م ٩-٧-٥-٢-٤-١ اختبار التحول في ٧ أيام

في حالة تجاوز تركيز الأيونات الفلزية الذائبة بعد مدة ٧ أيام (أو قبل ذلك) قيمة ت(ف)ق.٥، يستعاض عن التصنيف الأصلي للفلز بالتصنيف التالي:

(أ) إذا كان تركيز الأيونات الفلزية الذائبة لمعدل الحمل المنخفض للمادة المختبرة ≤ قيمة ت(ف)ق.٥، تصنَّف المادة في فئة السمية الحادة ١. ويصنَّف أيضاً في فئة السمية المزمنة ١ إذا لم يوجد دليل على انفصال سريع من عمود الماء وعدم حدوث تراكم أحيائي على السواء؛

(ب) إذا كان تركيز الأيونات الفلزية الذائبة لمعدل الحمل المتوسط للمادة المختبرة ≤ قيمة ت(ف)ق.٥، تصنف المادة في فئة السمية الحادة ٢. ويصنف أيضاً في فئة السمية المزمنة ٢ إذا لم يوجد دليل على انفصال سريع من عمود الماء وعلى عدم حدوث تراكم أحيائي على السواء؛

(ج) إذا كان تركيز الأيونات الفلزية الذائبة لمعدل الحمل المرتفع للمادة المختبرة ≤ قيمة ت(ف)ق.٥، تصنف المادة في فئة السمية الحادة ٣. ويتم أيضاً التصنيف في فئة السمية المزمنة ٣ إذا لم يتوفر دليل على انفصال سريع من عمود الماء وعلى عدم حدوث تراكم أحيائي على السواء.

م ٩-٧-٥-٢-٤-٢ اختبار التحول في ٢٨ يوماً

إذا انتهت العملية المبينة في م ٩-٧-٥-٢-٤-١ بالتصنيف في فئة السمية المزمنة ١، انتفت الحاجة إلى أي تقييم إضافي، لأن الفلز يصنف دون النظر إلى أية معلومات إضافية.

وفي جميع الحالات الأخرى، قد يمكن الحصول على بيانات إضافية من خلال اختبار الذوبان/التحول في مدة ٢٨ يوماً بهدف إظهار أنه يجوز تعديل التصنيف. فإذا اتضح بالنسبة للمواد المصنفة في الفئات ٢ أو ٣ أو ٤ للسمية المزمنة أن تركيز الأيونات الفلزية الذائبة في حالة معدل الحمل المنخفض للمادة المختبرة بعد مدة إجمالية مقدارها ٢٨ يوماً ≥ قيم التركيز بدون تأثير ملحوظ للأجل الطويل، أمكن إلغاء هذا التصنيف.

م ٩-٧-٥-٣ *استراتيجية تصنيف المركبات الفلزية*

م ٩-٧-٥-٣-١ حيثما تكون قيمة ت(ف)ق.٥ للأيونات الفلزية موضع الدراسة > ١٠٠ مغم/ل، تنتفي الحاجة إلى مواصلة النظر في تصنيف المركبات الفلزية المعنية.

م ٩-٧-٥-٣-٢ إذا كانت قيمة قابلية الذوبان ≤ قيمة ت(ف)ق.٥، تصنّف المادة على أساس الأيونات القابلة للذوبان.

م ٩-٧-٥-٣-٢-١ تعتبر جميع المركبات الفلزية التي تكون قابليتها للذوبان في الماء (سواء المقيسة، مثلاً في اختبار فحص للذوبان خلال ٢٤ ساعة، أو المقدرة، مثلاً من بيانات ناتج الذوبان) ≤ قيمة ت(ف)ق.٥ للأيونات الفلزية الذائبة، مركبات فلزية سهلة الذوبان.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

وينبغي توخي الحذر في الحالة التي تكون فيها قابلية الذوبان قريبة من قيمة السمية الحادة لأن الظروف التي يجرى فيها قياس قابلية الذوبان يمكن أن تختلف بشكل ملحوظ عن ظروف اختبار السمية الحادة. وفي هذه الحالة، يفضل استخدام نتائج اختبار فحص الذوبان.

م ٩-٧-٥-٣-٢-٢ وتصنف المركبات الفلزية السهلة الذوبان على أساس قيمة ت(ف)ق٥٠ (مصححة عند الاقتضاء تبعاً للوزن الجزيئي) على النحو التالي:

(أ) إذا كانت قيمة ت(ف)ق٥٠ للأيونات الفلزية الذائبة ≤ ١مغم/ل، يصنّف المركب في فئة السمية الحادة ١. ويتم التصنيف أيضاً في الفئة المزمنة ١، إذا لم يتوفر دليل على انفصال سريع من عمود الماء وعلى عدم حدوث تراكم أحيائي على السواء؛

(ب) إذا كانت قيمة ت(ف)ق٥٠ للأيونات الفلزية الذائبة للمركب المختبر > ١مغم/ل، لكن ≤ ١٠ مغم/ل، يصنف المركب في فئة السمية الحادة ٢. ويصنف المركب أيضاً في فئة السمية المزمنة ٢ إذا لم يتوفر دليل على انفصال سريع من عمود الماء وعلى عدم حدوث تراكم أحيائي على السواء؛

(ج) إذا كانت قيمة ت(ف)ق٥٠ للأيونات الفلزية الذائبة > ١٠ مغم/ل، لكن ≤ ١٠٠ مغم/ل، يصنف في فئة السمية الحادة ٣. ويتم التصنيف في فئة السمية المزمنة ٣ أيضاً إذا لم يوجد دليل على انفصال سريع من عمود الماء وعلى عدم حدوث تراكم أحيائي على السواء.

م ٩-٧-٥-٣-٣ *إذا كانت قيمة قابلية الذوبان < قيمة ت(ف)ق٥٠، يمكن أن يصنّف المركب في فئة السمية المزمنة ٤.*

م ٩-٧-٥-٣-٣-١ في سياق معايير التصنيف، تعرّف المركبات الفلزية الضعيفة الذوبان بأنها المركبات التي تكون لها قابلية الذوبان معروفة (مقيسة، مثلاً باستخدام اختبار فحص الذوبان لمدة ٢٤ ساعة، أو مقدرة، مثلاً من ناتج الذوبان) أقل من قيمة ت(ف)ق٥٠ للأيون الفلزي القابل للذوبان. وفي هذه الحالات، ينبغي تطبيق تصنيف مبدئي للمركب من قبيل الأمان (فئة السمية المزمنة ٤).

م ٩-٧-٥-٣-٣-٢ اختبار التحول في مدة ٧ أيام

في حالة المركبات الفلزية القليلة الذوبان المصنفة مبدئياً في الفئة المناظرة لإجراء الأمان، يمكن أيضاً استخدام المعلومات الإضافية التي قد تكون متاحة من اختبار التحول/الذوبان في مدة ٧ أيام. وينبغي أن تتضمن مثل هذه البيانات مستويات التحول عند مستويات الحمل المنخفضة والمتوسطة والمرتفعة للمركب المعني.

فإذا كان تركيز الأيونات الفلزية الذائبة بعد مدة ٧ أيام (أو أقل) يتجاوز قيمة ت(ف)ق٥٠، يستعاض التصنيف القاصر بالتصنيف التالي:

(أ) إذا كان تركيز الأيونات الفلزية الذائبة لمعدل الحمل الضعيف ≤ قيمة ت(ف)ق٥٠، يصنف المركب في فئة السمية الحادة ١. ويصنف في فئة السمية المزمنة ١ أيضاً إذا لم يتوفر دليل على انفصال سريع من عمود الماء وعلى عدم حدوث تراكم أحيائي على السواء؛

(ب) إذا كان تركيز الأيونات الفلزية الذائبة لمعدل الحمل المتوسط ≤ قيمة ت(ف)ق٥٠، يصنف المركب في فئة السمية الحادة ٢. ويصنف في فئة السمية المزمنة ٢ أيضاً إذا لم يتوفر دليل على انفصال سريع من عمود الماء وعلى عدم حدوث تراكم أحيائي على السواء؛

(ج) إذا كان تركيز الأيونات الفلزية الذائبة لمعدل الحمل المرتفع ≤ قيمة ت(ف)ق٥٠، يصنف المركب في فئة السمية الحادة ٣. ويصنف في فئة السمية المزمنة ٣ أيضاً إذا لم يتوفر دليل على انفصال سريع من عمود الماء وعلى عدم حدوث تراكم أحيائي على السواء.

م ٩-٧-٥-٣-٣-٣ اختبار التحول في مدة ٢٨ يوماً

إذا انتهت العملية المبينة في م ٩-٧-٥-٣-٣-٢ بالتصنيف في فئة السمية المزمنة ١، انتفت الحاجة إلى أي تقييم إضافي، لأن الفلز يصنف دون النظر إلى أية معلومات إضافية.

وفي جميع الحالات الأخرى، قد يمكن الحصول على بيانات إضافية من خلال اختبار الذوبان/التحول في مدة ٢٨ يوماً، بهدف إظهار أنه يجوز تعديل التصنيف. فإذا اتضح، بالنسبة للمواد المصنفة في الفئات ٢ أو ٣ أو ٤ للسمية المزمنة أن تركيز الأيونات الفلزية الذائبة في حالة معدل الحمل المنخفض للمادة المختبرة بعد مدة إجمالية مقدارها ٢٨ يوماً أقل من أو مساوية لقيم التركيز بدون تأثير ملحوظ (ت ب ت م) للأجل الطويل، أمكن إلغاء هذا التصنيف.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

م ٩-٧-٥-٤ *حجم الجسيمات والمساحة السطحية*

م ٩-٧-٥-٤-١ يمثل حجم الجسيمات، أو إضافة إلى ذلك المساحة السطحية، بارامتراً حاسماً من حيث إن أي اختلاف في الحجم أو المساحة السطحية موضع الاختبار قد يؤدي إلى تغير واضح في مستويات الأيونات الفلزية المنطلقة في أية مدة زمنية بعينها. وعليه، يُثَبَّت حجم الجسيمات أو المساحة السطحية لأغراض اختبار التحول، مما يسمح بأن تكون التصنيفات المقارنة قائمة على مستوى الحمل فقط. ومن المعتاد أن تكون بيانات التصنيف التي تم الحصول عليها قد استخدمت أصغر حجم جسيمات متاحة في السوق لتعيين مدى التحول. وقد تكون هناك حالات لا تعتبر فيها البيانات المتأتية بشأن مسحوق فلزي بعينه مناسبة لتصنيف الأشكال الفلزية المتكتلة. وعلى سبيل المثال، حيثما يمكن بيان أن المسحوق المختبر يمثل مادة مختلفة من الناحية التركيبية (على سبيل المثال، تركيب مختلف للشكل البلوري) و/أو حيثما يكون المسحوق ناتجاً بطريقة خاصة ولا يمكن إنتاجه من الفلز المتكتل، يمكن أن يوضع تصنيف الفلز المتكتل على أساس اختبار يستخدم فيه حجم أو مسطح نوعي تمثيلي بدرجة أكبر للجسيمات في حالة توفر هذه المعلومات. ويمكن تصنيف المسحوق بشكل منفصل على أساس البيانات التي يتم الحصول عليها من اختباره ذاته. غير أنه في الحالات العادية لا يتوخى وضع أكثر من اقتراحين لتصنيف فلز واحد.

م ٩-٧-٥-٤-٢ أما الفلزات التي يكون حجم جسيماتها أقل من القطر الأصلي وهو ١ مم، فإنه يمكن اختبارها على أساس كل حالة على حدة. ويمكن الإشارة على سبيل المثال إلى المساحيق الفلزية المنتجة بتقنية إنتاج مختلفة، أو المساحيق التي تظهر سرعة ذوبان (أو تفاعل) أكبر من الشكل المتكتل، وهو ما يؤدي إلى تصنيف في رتبة خطورة أعلى.

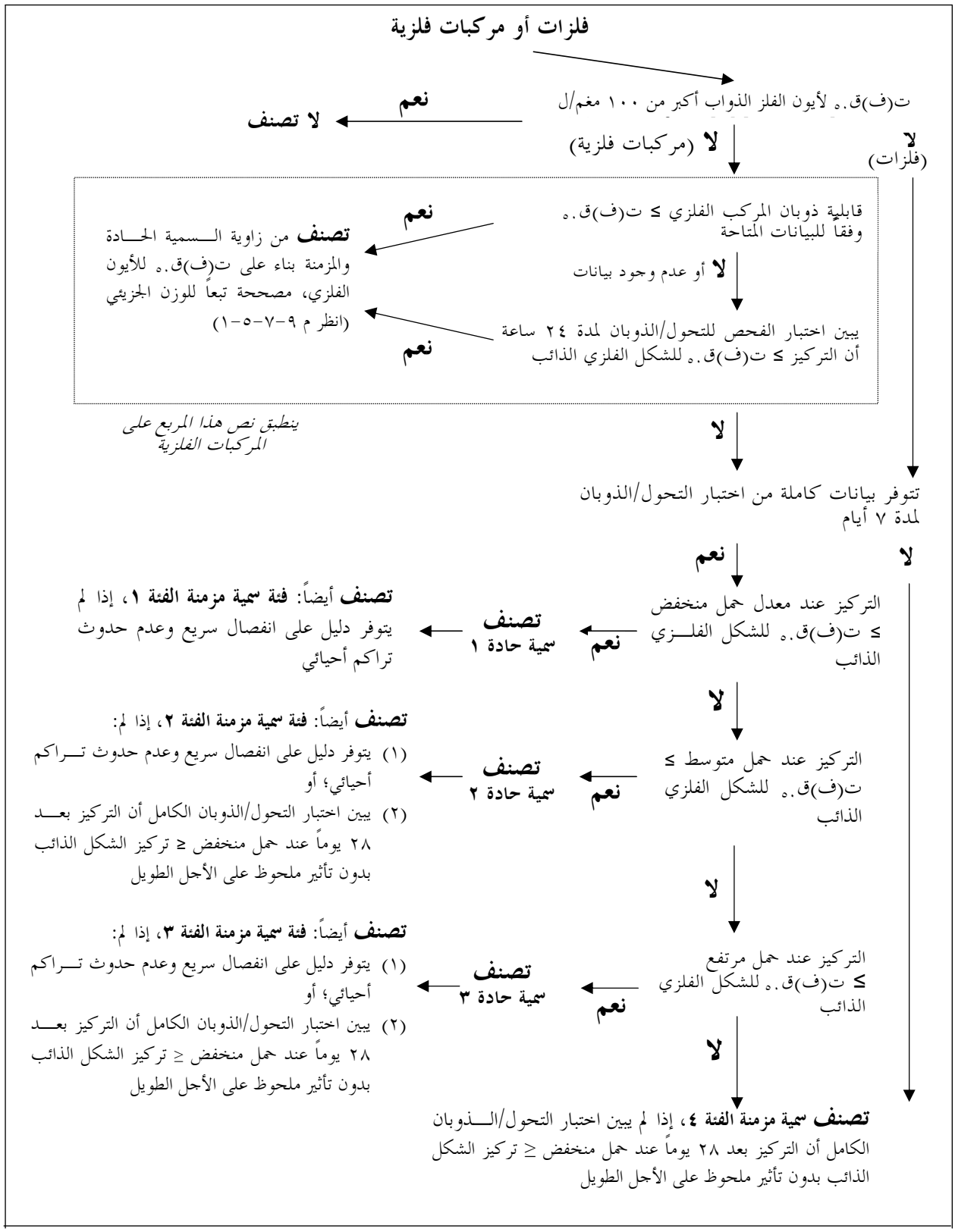
م ٩-٧-٥-٤-٣ وتعتمد أبعاد الجسيمات المختبرة على المادة موضع التقييم وهي مبينة في الجدول التالي:

النوع	حجم الجسيمات	التعليقات
مركبات فلزية	أصغر حجم تمثيلي يباع	لا يزيد على ١ مم بأي حال
فلزات – مساحيق	أصغر حجم تمثيلي يباع	قد تلزم دراسة مصادر مختلفة إذا كانت المساحيق ذات خواص بلورية/شكلية مختلفة
فلزات – متكتلة	١ مم	قد تعدل القيمة الأصلية في حالة وجود مبرر لذلك

م ٩-٧-٥-٤-٤ ويمكن بالنسبة لأشكال معينة للفلزات، الحصول باستخدام بروتوكول التحول/الذوبان (OECD, 2001) على علاقة ترابط بين تركيز الأيون الفلزي بعد فترة زمنية محددة والأحمال السطحية للأشكال المختبرة للفلز. وفي مثل هذه الحالات، قد يكون بالإمكان تقدير تركيز الأيونات الفلزية الذائبة تبعاً لجسيمات الفلز المختلفة، بالاستعانة بنهج مبني على أساس المسطح النوعي الحرج الذي يقترحه Skeaff *et al.*, (2000). أي أنه يمكن دون شك، استناداً إلى هذه العلاقة الترابطية والعلاقة مع بيانات سمية مناسبة، تعيين مسطح نوعي حرج للمادة يناظر قيمة ت(ف)ق.٥، ثم تحويل هذا المسطح النوعي الحرج للكميات المختبرة المنخفضة والمتوسطة والمرتفعة المستخدمة في تعيين الخطورة. ويمكن لهذا النهج، وإن كان لا يستخدم عادة لأغراض التصنيف، أن يعطي معلومات مفيدة لأغراض الوسم والقرارات اللاحقة.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الشكل م ٩-٧-١: استراتيجية تصنيف الفلزات والمركبات الفلزية



Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

المرفق ٩

التذييل الأول

تعيين قابلية تحلل المواد العضوية

١- يمكن أن تتحلل المواد العضوية بعمليات أحيائية أو غير أحيائية، أو بهذه العمليات مجتمعة. ويوجد عدد من البروتوكولات أو الاختبارات القياسية لتعيين قابلية التحلل. وليس الهدف هنا بأي حال تقديم حصر شامل لطرائق اختبار قابلية التحلل، وإنما وضع هذه الطرائق وحسب في سياق تصنيف الخطورة بالنسبة للبيئة المائية.

٢- قابلية التحلل غير الأحيائي

٢-١ يشمل التحلل غير الأحيائي التحول الكيميائي والتحول الكيميائي بالضوء. ويعطي التحلل غير الأحيائي عادة مركبات عضوية أخرى، لكنه لا ينتهي إلى تمعدن كامل (Schwarzenbach *et al* , 1993). ويعرف التحول الكيميائي بأنه تحول يحدث بدون وجود ضوء وبدون وساطة كائنات حية، بينما تتطلب التحولات الكيميائية الضوئية وجود الضوء.

٢-٢ ومن أمثلة عمليات التحول الكيميائي في البيئة المائية التحلل بالماء، والاستبدال الأليف للنواة، والإزالة، وتفاعلات الأكسدة والاختزال (Schwarzenbach *et al.*, 1993). وغالباً ما يعتبر التحلل بالماء أهم هذه العمليات، وهي عملية التحول الكيميائي الوحيدة التي توجد بشأنها مبادئ توجيهية دولية للاختبار. وتبنى اختبارات التحلل غير الأحيائي للمنتجات الكيميائية عامة على أساس تعيين سرعات التحول في ظروف قياسية.

٢-٣ *التحلل بالماء*

٢-٣-١ يعني التحلل بالماء تفاعل الماء أو أيون الهدروكسيل، وهما أليفان للنواة، مع مادة كيميائية يحدث فيه تبادل مجموعة (خارجة) مع مجموعة هدروكسيل. وهناك مركبات عديدة، وبخاصة مشتقات الأحماض، قابلة للتحلل بالماء. والتحلل بالماء يمكن أن يكون أحيائياً أو غير أحيائي، لكن الدراسة تقتصر هنا على التحلل غير الأحيائي بالماء. وهو يمكن أن يحدث بآليات متنوعة عند آساس هدروجينية pH مختلفة (تحلل متعادل بالماء أو تحلل بالماء محفز بحمض أو مادة قاعدية)؛ وقد تعتمد سرعات التحلل بالماء بشدة على الأس الهدروجيني.

٢-٣-٢ ويتوفر توجيهان لتقييم التحلل غير الأحيائي بالماء، التوجيه ١١١ لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي (OECD) "التحلل بالماء تبعاً للأس الهدروجيني"، (OPPTS 835.2110)، والتوجيه OPPTS 835.2130 "التحلل بالماء تبعاً للأس الهدروجيني ودرجة الحرارة". وفي حالة توجيه الاختبار ١١١ لمنظمة التعاون والتنمية غي الميدان الاقتصادي، يعين المعدل الكلي للتحلل بالماء عند قيم مختلفة للأس الهدروجيني في ماء نقي منظّم. وينقسم الاختبار إلى جزأين، اختبار أولي يجرى للمواد الكيميائية التي لا تعرف لها معدلات تحلل بالماء، واختبار تفصيلي بدرجة أكبر يجرى للمواد الكيميائية المعروف أنها غير مستقرة من زاوية التحلل بالماء وللمواد الكيميائية التي أظهر اختبارها الأولي سرعة تحللها بالماء. وفي الاختبار الأولي، يقاس تركيز المادة الكيميائية في محاليل منظمة عند آساس هدروجينية في النطاق الذي يوجد عادة في البيئة (آساس الهدروجين ٤، ٧، ٩) عند درجة حرارة ٥٠°س وذلك بعد انقضاء مدة ٥ أيام. فإذا انخفض تركيز المادة الكيميائية بنسبة أقل من ١٠ في المائة، اعتبر ثابتاً من زاوية التحلل بالماء، وإلا أجري عليها الاختبار التفصيلي. وفي الاختبار التفصيلي، يعين المعدل الكلي للتحلل بالماء عند ثلاثة آساس هدروجينية (٤، ٧، ٩) عن طريق قياس تركيز المادة تبعاً للزمن. ويعين معدل التحلل بالماء عند درجات حرارة مختلفة بحيث يمكن إجراء عمليات استيفاء (استكمال) داخلي أو استكمال خارجي لدرجات الحرارة السائدة في البيئة. ويتطابق الاختبار OPPTS 835.2130 في التصميم تقريباً مع توجيه الاختبار ١١١ لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي، ويتمثل الاختلاف الرئيسي في معالجة البيانات.

٢-٣-٣ وتجدر الإشارة إلى أنه إلى جانب التحلل بالماء، تغطي ثوابت سرعة التحلل بالماء التي تعين في الاختبارات جميع حالات التحول غير الأحيائي الأخرى التي يمكن أن تحدث في عدم وجود الضوء في الظروف المعينة للاختبار. وقد وُجد اتفاق جيد بين معدلات التحلل بالماء في المياه الطبيعية والمياه النقية (OPPTS 835.2110).

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

٢-٤ *التحلل بالضوء*

٢-٤-١ لا يوجد في الوقت الراهن توجيه لمنظمة التعاون والتنمية بشأن التحلل المائي الضوئي، لكن توجد وثيقة توجيهية تتعلق بالتحلل المائي الضوئي المباشر (OECD, 1997) ويفترض أن الوثيقة التوجيهية ستشكل الأساس لتوجيه مرتقب. ووفقاً للتعاريف الموضوعة في هذه الوثيقة التوجيهية، يمكن أن يأخذ التحول الضوئي للمركبات في الماء شكل تحول ضوئي أولي أو تحول ضوئي ثانوي، حيث يمكن تقسيم التحول الضوئي الأولي إلى تحلل ضوئي مباشر وغير مباشر. والتحول الضوئي المباشر هو الحالة التي تمتص فيها المادة الكيميائية الضوء وتتحول كنتيجة مباشرة لذلك. والتحول الضوئي غير المباشر هو الحالة التي تنقل فيها أنواع في حالة إثارة طاقة، أو إلكترونات أو ذرات هدروجين إلى المادة الكيميائية، وبذلك تحدث التحول (تحلل ضوئي محسس). والتحول الضوئي الثانوي هو الحالة التي تحدث فيها تفاعلات بين المادة الكيميائية وأنواع متفاعلة قصيرة العمر، مثل جذور الهيدروكسي، أو جذور البيروكسي، أو الأكسجين الأحادي، تتكون في وجود الضوء بتفاعلات أنواع مثارة مثل الحمض الدبالي (humic acid) أو أحماض الفلفيك (fulvic acid) أو النترات المثارة.

٢-٤-٢ وهكذا لا يتوفر حالياً بشأن التحول الضوئي للمواد الكيميائية في الماء سوى التوجيه OPPTS 835.2210 *"معدل التحلل الضوئي المباشر في الماء بواسطة ضوء الشمس"* والتوجيه OPPTS 835.5270 *"اختبار فحص للتحلل الضوئي غير المباشر"*. ويستخدم التوجيه الأول نهجاً متعدد المستويات. وفي المرحلة الأولى، يُحسب ثابت معدّل التحلل الضوئي الأقصى (أدنى عمر نصفي) من قيمة مقيسة لقابلية الامتصاص الجزيئية (molar absorptivity)، وتوجد خطوتان في المرحلة الثانية. في الخطوة ١، تحلل المادة بضوء الشمس ويتم الحصول على ثابت معدل تقريبي. وفي الخطوة ٢، يعين ثابت معدل أكثر دقة باستخدام مقياس تسفيع (أكتينومتر) يقيس كثافة الضوء الذي تعرضت له المادة بالفعل. ويمكن من البارامترات المقيسة حساب معدل التحلل الضوئي المباشر الفعلي عند درجات حرارة وخطوط عرض مختلفة. ولا ينطبق معدل التحلل هذا إلا على الطبقة العليا للكتلة المائية، على سبيل المثال، الـ ٥٠ سم الأولى أو أقل، وفقط عندما تكون المياه نقية ومشبعة بالهواء، وهو ما قد لا يكون عليه الحال في البيئة. غير أنه يمكن توسيع النتائج على ظروف بيئية أخرى باستخدام برنامج حاسوبي يأخذ في الاعتبار التخفيف في المياه الطبيعية وغير ذلك من العوامل ذات الصلة.

٢-٤-٣ ويتعلق اختبار الفحص وفقاً للتوجيه OPPTS 835.5270 بالتحلل الضوئي غير المباشر للمواد الكيميائية في المياه التي تحتوي مواد دبالية. والمبدأ الذي يبنى عليه الاختبار هو أنه في المياه الطبيعية المعرضة لضوء الشمس الطبيعي، يتضمن أي قياس لمعدل التحول الضوئي كلاً من التحول الضوئي المباشر وغير المباشر، بينما لا يحدث في الماء النقي سوى تحول ضوئي مباشر. لذلك، فإن الفرق بين معدل التحول الضوئي المباشر في الماء النقي وإجمالي التحول الضوئي في المياه الطبيعية هو مجموع التحلل الضوئي غير المباشر والتحلل الضوئي الثانوي وفقاً للتعاريف المبينة في الوثيقة التوجيهية الواردة في المرفق ٩. وفي التطبيق العملي للاختبار، تستخدم مواد دبالية تجارية لتحضير مياه دبالية اصطناعية تحاكي المياه الطبيعية. وتجدر الإشارة إلى أن معدل التحول الضوئي غير المباشر المقيس لا يكون صحيحاً إلا للموسم وخط العرض اللذين قِيس فيهما، ولا يمكن نقل النتائج لخطوط عرض أو مواسم أخرى.

٣- قابلية التحلل الأحيائي

٣-١ لا يرد أدناه سوى لمحة موجزة عن طرائق الاختبار. وينبغي للحصول على مزيد من المعلومات الرجوع إلى وثيقة الاستعراض التفصيلي عن اختبار قابلية التحلل الأحيائي، وهي وثيقة شاملة لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي.

٣-٢ *قابلية التحلل الأحيائي السهل*

٣-٢-١ وضع عدد من المنظمات من بينها منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي (OECD Test Guidelines 301A-F)، والاتحاد الأوروبي (C. 4 tests)، (OPPTS (835.3110، والمنظمة الدولية للتوحيد القياسي (9408, 9439, 10707) اختبارات قياسية لتعيين سهولة قابلية التحلل الأحيائي للمواد العضوية.

٣-٢-٢ واختبارات قابلية التحلل الأحيائي السهل هي اختبارات ذات معايير صارمة لا تتيح سوى فرصة محدودة للتحلل الأحيائي والتأقلم. وظروف الاختبار الأساسية التي تكفل هذه المواصفات هي:

(أ) تركيز مرتفع للمادة المختبرة (٢-١٠٠ مغم/ل)؛

(ب) المادة المختبرة هي المصدر الوحيد للكربون والطاقة؛

(ج) تركيز منخفض أو متوسط لوسط الاختبار 10^{4} - 10^{8} خلية/مل؛

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

(د) لا يسمح بتكيف مسبق لوسط الاختبار؛

(هـ) مدة اختبار ٢٨ يوماً متضمنة فترة زمنية ١٠ أيام لحدوث التحلل باستثناء طريقة (MITI IOECD Test Guideline 301C)؛

(و) درجة حرارة اختبار أقل من ٢٥°س؛ و

(ز) مستويات حدية ٧٠ في المائة (زوال الكربون العضوي المذاب) أو ٦٠ في المائة (تطور الطلب من الأكسجين أو تطور إنتاج ثاني أكسيد الكربون) يبين التمعدن الكامل (نظراً لأنه يفترض أن الكربون المتبقي من المادة المختبرة قد دخل في تكوين الكتلة الحيوية النامية).

٣-٢-٣ ويفترض أن وجود نتيجة إيجابية في واحد من اختبارات قابلية التحلل الأحيائي السهل يوضح أن المادة ستحلل بسرعة في البيئة (توجيه اختبار منظمة التعاون والتنمية).

٣-٢-٤ كما أن اختبارات الطلب الكيميائي الحيوي من الأكسجين في ٥ أيام التقليدية (مثل الاختبار C.5 للاتحاد الأوروبي) يمكن أن تثبت ما إذا كانت مادة ما سهلة التحلل الأحيائي أم لا. وفي هذا الاختبار، يقارن الطلب الكيميائي الحيوي النسبي من الأكسجين في ٥ أيام مع الطلب النظري من الأكسجين أو، في حالة عدم توفر هذا البيان، مع الطلب الكيميائي من الأكسجين. ولا يستمر الاختبار سوى ٥ أيام، وبالتالي يكون مستوى القيمة الحدية، المحدد عند ٥٠ في المائة وفقاً للمعايير المقترحة لتصنيف الخطورة، أقل من نظيره في اختبارات قابلية التحلل السهلة.

٣-٢-٥ ويمكن اعتبار الاختبار التمهيدي لقابلية التحلل الأحيائي السهل في مياه البحر (توجيه الاختبار ٣٠٦ لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي) بمثابة طريقة موازية لاختبارات قابلية التحلل السهل في مياه البحر. ويمكن اعتبار المواد التي يبلغ معدل تحللها مستوى القيمة الحدية في التوجيه ٣٠٦ لمنظمة التعاون والتنمية (زوال الكربون العضوي المذاب بنسبة أعلى من ٧٠ في المائة أو استهلاك الطلب النظري من الأكسجين بنسبة أعلى من ٦٠ في المائة) مواد ذات قابلية تحلل أحيائي سهل لأن إمكانية التحلل تكون عادة أضعف في مياه البحر منها في المياه العذبة.

٣-٣ *قابلية التحلل الأحيائي المتأصل*

٣-٣-١ صممت اختبارات قابلية التحلل الأحيائي المتأصل لتعيين ما إذا كانت لمادة ما أية قدرة على التحلل. ومن أمثلة هذه الاختبارات المبادئ التوجيهية للاختبارات 302 A-C لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي، والاختباران C.9 وC.12 للاتحاد الأوروبي، والاختبار ASTM E 1625-94.

٣-٣-٢ وشروط الاختبار الأساسي التي تدعم تقييم قدرة التحلل المتأصلة هي:

(أ) تعرض المادة المختبرة الممتد لوسط الاختبار، مما يسمح بالتكيف قبل اكتمال مدة الاختبار؛

(ب) تركيز مرتفع للكائنات الدقيقة؛

(ج) تناسب ملائم بين المادة والكتلة الأحيائية.

٣-٣-٣ وتدل النتيجة الإيجابية في نهاية اختبار لقابلية التحلل الأحيائي المتأصلة على أن المادة المختبرة لن تدوم إلى ما لا نهاية في البيئة، ولكن يمكن الاعتماد على قابلية تحلل أحيائي سريعة وكاملة للمادة. وتدل النتيجة التي تشير إلى نسبة تمعدن للمادة أعلى من ٧٠ في المائة على إمكانية حدوث تحلل أحيائي نهائي، وتدل النتيجة التي تقل عن ٢٠ في المائة على أن المادة صامدة إلى حد ما. وهكذا، تؤدي النتيجة السالبة إلى افتراض عدم قابلية المادة للتحلل الأحيائي (أي افتراض دوامها) (توجيهات منظمة التعاون المتعلقة بالاختبارات).

٣-٣-٤ وفي اختبارات عديدة لقابلية التحلل الأحيائي المتأصل لا يقاس سوى زوال المادة المختبرة. ولا توضح مثل هذه النتيجة إلا قابلية التحلل الأحيائية الأولية، ولا توضح التمعدن النهائي. إذ يمكن أن تتكون نواتج تحلل دائمة (صامدة) إلى حد ما. ولا تدل قابلية التحلل الأحيائي الأولى على أنه سيحدث تحلل نهائي للمادة في البيئة.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

٣-٣-٥ وتتبع في اختبارات قابلية التحلل الأحيائي المتأصل نهج مختلفة كثيراً عنها في اختبارات قابلية التحلل السهل، وبخاصة الاختبار MITI II (التوجيه 302C لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي)، الذي يستخدم تركيزاً لوسط الاختبار لا يمثل سوى ثلاثة أمثال نظيره في اختبار قابلية التحلل الأحيائي السهل MITI II. كما أن اختبار زان - ويلتز (Zahn – Wellens) (التوجيه 302B لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي) هو اختبار ضعيف نسبياً لقابلية التحلل المتأصل. غير أنه رغم أن قابلية التحلل في هذه الاختبارات ليست أقوى كثيراً منها في اختبارات قابلية التحلل الأحيائي السهل، فإن النتائج يمكن أن تستكمل من الخارج لظروف اختبارات قابلية التحلل الأحيائي السهل وفي البيئة المائية.

٣-٤ *اختبارات محاكاة البيئة المائية*

٣-٤-١ يتيح اختبار للمحاكاة تقدير قابلية التحلل الأحيائي في بيئة مائية محددة. ومن بين اختبارات المحاكاة القياسية يمكن ذكر طريقة ISO/DS 14592، اختبار مجموعات القوارير الهزازة باستخدام مياه سطحية أو معلقات مياه سطحية/ترسبات (Nyholm. Et Toräng, 1999)، أو اختبار التحلل الأحيائي (طريقة الزوال في القارورة الهزازة) ASTM E 1279-89(95) والاختبار المماثل OPPTS 835.3170. وكثيراً ما تسمى هذه الطرائق اختبارات الزوال في النهر.

٣-٤-٢ وفيما يلي سمات الاختبارات التي تكفل محاكاة الظروف في البيئة المائية:

(أ) استخدام عينة مياه طبيعية (وترسبات طبيعية) كوسط اختبار؛

(ب) تركيز ضعيف من المادة المختبرة (١-١٠٠ ميكروغرام/ل) لضمان الحصول على حركية تحلل من الدرجة الأولى.

٣-٤-٣ ويوصى باستخدام مركبات للاختبار موسومة إشعاعياً لتسهيل تعيين التحلل النهائي. أما إذا لم يمكن سوى تعيين زوال المادة المختبرة بالتحلل الكيميائي، فإن قابلية التحلل الأولى هي التي يمكن تعيينها. ويمكن اشتقاق ثابت معدل التحلل من ملاحظة حركية التحلل. وبالنظر إلى التركيز المنخفض للمادة المختبرة، يفترض أن حركية تحلل من الدرجة الأولى تكون سائدة.

٣-٤-٤ كذلك يمكن إجراء الاختبار على الترسبات الطبيعية التي تحاكي الظروف السائدة في نطاق الترسبات. كما أنه يمكن تعيين التحلل غير الأحيائي في ظروف الاختبار عن طريق تعقيم العينات.

٣-٥ *اختبارات محاكاة محطات تنقية مياه المجاري*

تتوفر أيضاً اختبارات لمحاكاة قابلية التحلل في محطات معالجة مياه المجاري، مثل التوجيه 303 A لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي (محطات المعالجة بالحمأة المنشطة، واختبار الاتحاد الأوروبي C-10. واقترح مؤخراً اختبار محاكاة جديد باستخدام تركيزات منخفضة من الملوثات العضوية (Nyholm *et al.*, 1996).

٣-٦ *قابلية التحلل اللاهوائي*

٣-٦-١ تعين طرائق اختبار قابلية التحلل اللاهوائي قابلية المادة المختبرة للتحلل الأحيائي تحت الظروف اللاهوائية. ومن أمثلة هذه الاختبارات اختبار ISO 11734: 1995 (E)، والاختبار ASTM E 1196–92، والاختبار OPPTS 835.3400.

٣-٦-٢ تعين قابلية التحلل اللاهوائي أثناء مدة تصل إلى ٨ أسابيع تحت ظروف الاختبار التالية:

(أ) إجراء الاختبار في أوعية ملحومة في عدم وجود الأكسجين (في البداية في جو من النتروجين النقي)؛

(ب) استخدام حمأة مهضومة لا هوائياً؛

(ج) درجة حرارة الاختبار ٣٥°س؛

(د) تعيين ضغط الطور الغازي الذي يعلو الوسط (ثاني أكسيد الكربون وتكوين الميثان).

٣-٦-٣ ويُقيَّم التحلل النهائي على أساس إنتاج الغاز. غير أنه يمكن أيضاً تقييم التحلل الأولي بقياس المادة الأم المتبقية.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

٣-٧ *التحلل في التربة والترسبات*

٣-٧-١ تنتهي مواد عديدة بالوصول إلى نطاقات التربة أو الترسبات. لذلك، قد يكون من المهم تقدير تحللها في هذه البيئات. ومن بين الطرائق القياسية يمكن ذكر توجيه الاختبار 304A لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي لقابلية التحلل الأحيائي المتأصل في التربة، الذي يناظر الاختبار OPPTS 835.3300.

٣-٧-٢ وفيما يلي السمات الخاصة للاختبار التي تكفل تعيين قابلية التحلل المتأصل في التربة:

(أ) استخدام عينات تربة طبيعية بدون وسط اختبار إضافي؛

(ب) استخدام مادة اختبار موسومة إشعاعياً؛

(ج) تعيين تكوين ثاني أكسيد الكربون الموسوم إشعاعياً.

٣-٧-٣ واختبار حظائر الترسبات/البيئة المائية المجهرية Sediment/water microcosm OPPTS 835.3180 للتحلل الأحيائي هو طريقة قياسية لتعيين التحلل الأحيائي في الترسبات. وتجمع حظائر بيئية مجهرية تحتوي ترسبات وماء من مواقع الاختبار وتضاف المركبات المختبرة إلى النظام. وتقدر نسبة اختفاء المركب الأم (أي التحلل الأحيائي الأولي)، وظهور نواتج الستقلاب (الأيض) أو قياسات التحلل النهائي إذا أمكن.

٣-٧-٤ وتجرى في الوقت الراهن صياغة توجيهين جديدين لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي لاختبار التحول اللاهوائي والهوائي في التربة (OECD, 1999a) وفي نظم الترسبات المائية (OECD, 1999b)، على التوالي. وتجرى التجارب لتعيين معدل تحول المادة المختبرة وطبيعة ومعدلات تكوين واختفاء نواتج التحول تحت ظروف بيئية واقعية، بما في ذلك تركيز واقعي للمادة المختبرة. ويمكن تعيين التمعدن النهائي أو قابلية التحلل الأولية تبعاً لطريقة التحليل المستخدمة لتقدير تحول المادة المختبرة.

٣-٨ *طرائق تقدير قابلية التحلل الأحيائي*

٣-٨-١ تطورت في السنوات الأخيرة إمكانيات لتقدير الخصائص البيئية للمواد، ومن بينها أيضاً طرائق للتنبؤ بقابلية التحلل الأحيائي للمواد العضوية (مثل برنامج BIOWIN لاحتمالات التحلل الأحيائي لشركة Syracuse Research Corporation). وأجرت منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي (١٩٩٣) و(1996) Langenberg *et al.*, استعراضات لهذه الطرائق. وأوضحت تلك الاستعراضات أن طرائق إسهام المجموعات على ما يبدو هي الطرائق الأكثر كفاءة. ومن بين هذه الطرائق يبدو أن البرنامج BIOWIN هو الأكثر تطبيقاً. فهو يوفر تقديراً نوعياً لاحتمالات التحلل الأحيائي البطيء أو السريع في وجود مجموعة مختلطة من الكائنات الدقيقة في البيئة. وتم تقييم إمكانية تطبيق البرنامج في إطار المشروع المشترك US EPA/EC لتقييم علاقة التركيب – النشاط (الكمية) SAR (Q) (منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي، ١٩٩٤) وكذلك قام بتقييمه بيدرسن وآخرون (١٩٩٥). ويناقش هذا التقييم الأخير بإيجاز أدناه.

٣-٨-٢ وقد اختيرت مجموعة بيانات صلاحية للبيانات المقيسة تجريبياً للتحلل الأحيائي من بين البيانات الواردة في MITI (1992)، باستثناء المواد التي لم تتوفر عنها بيانات للتحلل والمواد التي استخدمت بالفعل في وضع البرنامج. ومن ثم تضمنت مجموعة اختبار الصلاحية ٢٠٤ مواد. وقد عينت قابلية التحلل الأحيائية لهذه المواد باستخدام معامل التقدير اللاخطي بالبرنامج المذكور (وهو الأكثر موثوقية) ومقارنة النتائج مع البيانات المقيسة. وأمكن التنبؤ بقابلية التحلل "السريع" لـ ١٦٢ مادة، لكن كانت ٤١ مادة فقط (٢٥ في المائة) سهلة التحلل بالفعل في اختبار MITI I. وأمكن التنبؤ بأن ١٤٢ مادة بطيئة التحلل، وهو ما أكده عدم سهولة تحلل ١٣٨ مادة (٩٧ في المائة) في اختبار MITI I. وهكذا، استنتجت إمكانية استخدام البرنامج لأغراض التصنيف فقط عندما تعذر الحصول على بيانات تجريبية للتحلل وعندما تنبأ البرنامج بالتحلل "البطيء" للمادة. وفي هذه الحالة، يمكن اعتبار أن المادة ليست سريعة التحلل.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

٣-٨-٣ وتم التوصل إلى الاستنتاج نفسه في المشروع المشترك US EPA/EC لتقييم علاقة التركيب - النشاط (الكمية) (Q)SARs باستخدام البيانات التجريبية وبيانات QSAR بشأن المواد الجديدة المسجلة في الاتحاد الأوروبي. وبني التقييم على تحليل تنبؤات QSAR بشأن ١١٥ مادة تم أيضاً اختبارها عملياً في اختبارات قابلية التحلل السهل. وكانت ٩ مواد فقط قابلة للتحلل الأحيائي السهل من بين المواد التي شملها هذا التحليل. ولم تحدد منهجية QSAR المستخدمة بصورة كاملة في التقرير النهائي للمشروع المشترك US EPA/EC (OECD, 1994)، لكن يحتمل أن أغلبية التنبؤات أجريت باستخدام طرائق أدرجت لاحقاً في برنامج احتمالات التحلل الأحيائي.

٣-٨-٤ كما أنه يوصى في الوثيقة التوجيهية للاتحاد الأوروبي (EC, 1996) بمراعاة الحذر في استخدام قابلية التحلل الأحيائي التقديرية بالاستعانة ببرنامج احتمال التحلل الأحيائي، لأنه في حالة تنبؤ البرنامج بتحلل سريع، ينبغي عدم أخذ هذه النتيجة في الاعتبار، بينما ينبغي مراعاة تنبؤات التحلل البطيء (EC, 1996).

٣-٨-٥ وهكذا، قد يلبي استخدام نتائج برنامج احتمالات التحلل الأحيائي بطريقة متحفظة الحاجة إلى تقييم قابلية التحلل الأحيائي للبعض من العدد الكبير من المواد التي لا تتوفر بشأنها بيانات تجريبية للتحلل.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

المرفق ٩

التذييل الثاني

العوامل المؤثرة في قابلية التحلل في البيئة المائية

١- مقدمة

١-١ لا تتناول معايير التصنيف الخاصة بمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي إلا الخطورةعلى البيئة المائية . غير أن تصنيف الخطورة يعتمد بالدرجة الأولى على بيانات تستمد من اختبارات تجرى في ظروف المختبر ونادراً ما تكون مشابهة للظروف السائدة في البيئة. لذلك، ينبغي للتنبؤ بالخطورة في البيئة المائية مراعاة تفسير بيانات الاختبارات التي يتم الحصول عليها في المختبر.

١-٢ وقد كان تفسير البيانات الناتجة من اختبارات قابلية التحلل الأحيائي للمواد العضوية موضع دراسة تفصيلية في منظمة التعاون والتنمية في الميدان القتصادي (OECD, 1995).

١-٣ إن الظروف التي تلاحظ في البيئة تختلف بشدة عموماً عن مثيلاتها في نظم الاختبار القياسية، وهو ما يسبب صعوبة الاستكمال الخارجي لبيانات الاختبارات المعملية للتحلل لتقدير الوضع في البيئة الطبيعية. ومن بين هذه الاختلافات، يكون تأثير الجوانب التالية مهماً في قابلية التحلل:

(أ) العوامل المتعلقة بالكائنات العضوية (وجود كائنات دقيقة فعالة)؛

(ب) العوامل المتعلقة بمادة الأساس (تركيز المادة ووجود مواد أساس أخرى)؛

(ج) العوامل المتعلقة بالبيئة (الظروف الكيميائية – الفيزيائية، ووجود المغذيات، وتوافر المادة).

ويرد أدناه مزيد من البحث لهذه الجوانب.

٢- وجود كائنات دقيقة فعّالة

٢-١ يتوقف التحلل في البيئة المائية على وجود كائنات قوية فعالة بعدد كاف. وتتركب المجموعات الميكروبية الطبيعية من كتلة أحيائية شديدة التنوع، ويمكن للكتلة الأحيائية أن تتكيف عند إدخال مادة "جديدة" بتركيز كاف من أجل حلّ هذه المادة. وكثيراً ما ينشأ تكيف المجموعة الميكروبية نتيجة لتكوين عوامل نوعية للتحلل تكون فعالة بطبيعتها لحل هذه المادة. غير أنه توجد عمليات أخرى يمكن أن تتدخل، مثل الحث الأنزيمي، وتبادل المادة الوراثية، وتكوّن قدرة على تحمل السمية.

٢-٢ ويحدث التكيف خلال مرحلة "تباطؤ" هي المدة الزمنية من بدء التعرض حتى بداية حدوث تحلل ملحوظ. ويبدو من الواضح أن مدة مرحلة التلكؤ تتوقف على الوجود المبدئي لعوامل التحلل الفعّالة. ويتوقف هذا أيضاً على تاريخ المجموعة الميكروبية، أي احتمال أن تكون هذه المجموعة قد تعرضت للمادة من قبل. وذلك يعني أنه في حالة استخدام مادة غريبة عن الحيويات وواسعة الانتشار طوال عدة سنوات، يزيد احتمال وجود عوامل فعالة مسببة للتحلل لهذه المادة. ويكون ذلك هو الحال بوجه خاص في البيئات التي تستقبل انبعاثات، من قبيل محطات المعالجة البيولوجية لمياه المجاري. وكثيراً ما تكون نتائج التحلل متسقة بدرجة أكبر في الاختبارات التي تستخدم فيها أوساط اختبار مأخوذة من مياه ملوثة بالمقارنة بأوساط الاختبار المأخوذة من مياه غير ملوثة (OECD, 1995; Nyholm and Ingerslev, 1997).

٢-٣ ويحدد عدد من العوامل ما إذا كان يمكن مقارنة القدرة على التكيف في البيئة المائية بالقدرة في الاختبارات المعملية. ويعتمد التكيف، في جملة أمور، على:

(أ) العدد المبدئي للعوامل الفعالة المسببة للتحلل في الكتلة الأحيائية (التناسب والعدد)؛

(ب) وجود سطوح للالتصاق؛

(ج) تركيز مادة الأساس وتوافرها؛

(د) وجود مواد أساس أخرى.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

٢-٤ ويتوقف طول مرحلة التباطؤ على العدد المبدئي للعوامل الفعّالة المسببة للتحلل، وبالنسبة للمواد السمية، على قدرة هذه العوامل على البقاء وعلى معاودة نشاطها. وتؤخذ عينات أوساط الاختبار من محطات معالجة مياه المجاري لاستخدامها في الاختبارات القياسية لقابلية التحلل الأحيائية السهل. ونظراً لأن حمل الملوثات في الاختبار يكون عادة أكبر منه في البيئة، فإن كلاً من تناسب وعدد الكائنات الفعالة المسببة للتحلل قد يكون أعلى من نظيره في البيئة المائية الأقل تلوثاً. غير أنه يصعب تعيين كم ستكون مرحلة الكمون أطول في البيئة المائية من نظيرتها في اختبار في المختبر بسبب احتمال انخفاض العدد المبدئي لعوامل التحلل الفعالة.

٢-٥ وعلى مدى فترات زمنية طويلة، لا يكون التركيز المبدئي للعوامل الفعالة المسبِّبة للتحلل مهماً نظراً لأنها تنمو عند توفر مادة الأساس المناسبة بتركيزات كافية. غير أنه إذا كانت قابلية التحلل في فترة زمنية قصيرة تثير القلق، فإنه ينبغي أخذ التركيز المبدئي للكائنات الدقيقة الفعالة المسببة للتحلل في الاعتبار (Scow, 1982).

٢-٦ ومن العوامل التي تُعجّل التكيف أيضاً وجود كتل متلبدة، أو تجمعات، أو كائنات دقيقة ملتصقة، وذلك على سبيل المثال عن طريق تكوّن مكامن ميكروبية بيئية تعمرها عشائر من الكائنات الدقيقة. وهذا له أهمية خاصة عند دراسة القدرة على التكيف في البيئات المختلفة الموجودة في محطات معالجة مياه المجاري، أو في الترسبات، أو في التربة. إلا أن العدد الإجمالي للكائنات الدقيقة في اختبارات قابلية التحلل السهل وفي البيئة المائية تكون له درجات العظم ذاتها: 10^{4} — 10^{8} خلية/مل في اختبارات قابلية التحلل الأحيائي السهل و10^{3} — 10^{6} خلية/مل أو أكثر في المياه السطحية (Scow, 1982). ولهذا، ربما لا يكتسب هذا العامل سوى أهمية ضئيلة.

٢-٧ وعند التعامل مع بيانات مستكملة من الخارج إلى الظروف البيئية، قد يكون من المفيد التمييز بين الأوساط الشحيحة بالمغذيات والأوساط الغنية بالمغذيات. فالكائنات الدقيقة التي تزدهر تحت ظروف شح الغذاء تكون قادرة على معدنة مواد الأساس العضوية الموجودة بتركيزات منخفضة (في نطاق ملغرامات كربون في اللتر)، وتكون عادة ذات ألفة أكبر لمواد الأساس، ولكن معدلات نموها أقل وأزمنة تولّدها أطول من الكائنات التي تزدهر في البيئات الغنية بالغذاء (OECD, 1995). وفضلاً عن ذلك، فإن كائنات البيئات الشحيحة الغذاء تكون غير قادرة على التسبب في تحلل المواد الكيميائية الموجودة بتركيزات أعلى من ١ مغم/ل، بل إن الكثير منها يثبط عند التركيزات الأعلى. وعلى خلاف ذلك، تتطلب كائنات البيئات الغنية بالغذاء تركيزات أعلى من مادة الأساس قبل أن يبدأ التمعدن، وهي تزدهر عند تركيزات أعلى من التركيزات في حالة كائنات البيئات الشحيحة الغذاء. وهكذا، يتوقف أدنى قيمة حدية للتحلل في البيئة المائية على ما إذا كانت المجموعة الميكروبية طائفة تزدهر في ظروف شح الغذاء أو وفرة الغذاء. إلا أنه ليس من الواضح ما إذا كانت كائنات البيئة الفقيرة هي أنواع أحيائية مختلفة عن كائنات البيئة الغنية أم أن المسألة هي وجود نمط حياة في البيئة الغنية ونمط عيش في البيئة الفقيرة (OECD, 1995). ويصل معظم الملوثات إلى البيئة المائية مباشرة عن طريق تصريف مياه المجاري، وبالتالي فإن هذه البيئات المتلقية غنية بالمغذيات بصورة رئيسية.

٢-٨ وعليه، فإنه يمكن أن نستنتج من المناقشة السابقة أن فرصة وجود كائنات دقيقة فعّالة مسببة للتحلل تكون أكبر في البيئات الأكثر تعرضاً، أي التي تتلقى المواد بصورة دائمة (وهو الحال بالأكثر بالنسبة للمواد الكيميائية المنتجة بكميات كبيرة بالمقارنة بالمواد الكيميائية التي تنتج بكميات أقل). وكثيراً ما تكون هذه البيئات غنية بالغذاء، ولذلك، قد يتطلب التحلل تركيزات مرتفعة نسبياً من المواد قبل بدء عملية التحلل. ومن ناحية أخرى، قد تفتقر المياه النقية إلى الأنواع الأحيائية الفعالة، ولا سيما الأنواع الفعالة المسببة لتحلل المنتجات الكيميائية التي تلقى في البيئة أحيانا متفرقة فقط، مثل المواد الكيميائية التي تنتج بكميات قليلة.

٣- العوامل المتعلقة بمواد الأساس

٣-١ *تركيز المادة المختبرة*

٣-١-١ في معظم الاختبارات المعملية، تضاف المادة موضع الاختبار بتركيزات مرتفعة جدا (٢ - ١٠٠ مغم/ل) بالمقارنة مع التركيزات المناظرة الأدنى في نطاق ميكروغرامات/ل التي يتوقع وجودها في البيئة المائية. وبصفة عامة، لا يدعم نمو الكائنات الدقيقة عندما تقل تركيزات مادة الأساس دون مستوى قيمة حدية مقدارها ١٠ ميكروغرام/ل تقريباً؛ بل إنه عندما تكون التركيزات أقل من ذلك، لا يتوفر القدر الكافي من الطاقة اللازمة لاستمرار حياة المجموعة الميكروبية (OECD, 1995). وربما يفسر هذه القيمة الحدية الدنيا الافتقار إلى الحافز الكافي عند هذا المستوى من تركيز مادة الأساس لبدء حدوث استجابة أنزيمية (Scow, 1982). وهذا يعني بصفة عامة أن تركيزات مواد عديدة موجودة في البيئة المائية منخفضة بحيث يصعب أن تشكل هذه المركبات مواد أساس أولية بالنسبة للكائنات الدقيقة المسببة للتحلل.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

٣-١-٢ ومن ناحية أخرى، تعتمد حركية التحلل على تركيز المادة (S_o) بالنسبة لثابت التشبع (K_s) حسبما هو مبين في معادلة مونو Monod. وثابت التشبع هو تركيز مادة الأساس الذي تلاحظ عنده سرعة نمو نوعية تمثل ٥٠ في المائة من سرعة النمو النوعية القصوى. ويمكن تمثيل التحلل بحركية من الدرجة الأولى أو بحركية لوجستية (OECD, 1995) عندما تكون تركيزات مادة الأساس أقل كثيراً من ثابت التشبع، وهو ما يمثل الوضع العادي في معظم البيئات المائية. وفي حالة انخفاض كثافة الكائنات الدقيقة (أقل من ١٠^{٣} - ١٠^{٥} خلية/مل) (على سبيل المثال في المياه الشحيحة الغذاء)، تنمو المجموعة الميكروبية بمعدلات متناقصة دوماً وهو ما يميز الحركية اللوجستية. وفي حالة وجود الكائنات الدقيقة بكثافة أعلى (على سبيل المثال في البيئات الغنية بالغذاء)، لا يكون تركيز مادة الأساس كبيراً بقدر يكفي لمؤازرة نمو الخلايا وتنطبق حركية من الدرجة الأولى، أي أن معدل التحلل يتناسب تناسباً طردياً مع تركيز مادة الأساس. وفي الواقع العملي، قد يتعذر التمييز بين هذين النوعين من الحركية بسبب عدم موثوقية البيانات (OECD, 1995).

٣-١-٣ وخلاصة القول، إن المواد الموجودة بتركيزات منخفضة (أقل من ١٠ ميكروغرام/ل، مثلاً) قد لا تتحلل كمواد أساس أولية في البيئة المائية. وفي التركيزات الأعلى، قد تتحلل المواد السهلة التحلل كمواد أساس أولية في البيئة بمعدل تحلل يتناسب إلى حد ما مع تركيز المادة. ويناقش أدناه تحلل المواد إلى مواد أساس ثانوية.

٣-٢ *وجود مواد أساس أخرى*

٣-٢-١ في الاختبارات القياسية، تضاف المادة موضع الاختبار باعتبارها مادة أساس وحيدة بالنسبة للكائنات الحية، بينما يوجد في البيئة عدد كبير من مواد الأساس الأخرى. وفي المياه الطبيعية، كثيراً ما توجد تركيزات للكربون العضوي المذاب في النطاق ١-١٠ مغم كربون/ل، أي إلى عامل يبلغ ١٠٠٠ ضِعْف بالمقارنة بأي ملوث من الملوثات. ومع ذلك، فإن جزءاً كبيراً من هذا الكربون العضوي يكون مستديماً في البيئة المائية، مع تزايد نسبة المادة المستديمة كلما بعدت المسافة من الساحل.

٣-٢-٢ وتتغذى البكتريا في المياه الطبيعية بالدرجة الأولى على المواد التي تنضح من الطحالب. ويتمعدن هذا النضيح بسرعة كبيرة (خلال دقائق) مما يوضح أن هناك قدرة عالية للتسبب في التحلل لدى المجموعات الميكروبية الطبيعية. وهكذا، نظراً لأن الكائنات الدقيقة تتنافس على المواد المتنوعة في المياه الطبيعية، فإنه يوجد ضغط انتقائي فيما بينها يؤدي إلى زيادة في أعداد الأنواع الأحيائية الانتهازية القادرة على التغذي من مواد الأساس السريعة التمعدن، بينما يكبت نمو الأنواع الأكثر تخصصاً. وقد أوضحت الخبرة من عزل أنواع البكتريا القادرة على التسبب في تحلل مواد متنوعة غريبة عن الحيويات أن هذه الكائنات كثيراً ما تنمو ببطء نسبياً وتعيش على مصادر كربون معقدة في تنافس مع البكتريا الأسرع نمواً. وفي حالة وجود كائنات دقيقة فعّالة في البيئة، قد تتزايد أعدادها إذا انطلقت مواد الأساس النوعية الغريبة عن الحيويات بصفة مستمرة وكان تركيزها في البيئة كافياً لمؤازرة نموها. ومع ذلك، فإن معظم الملوثات العضوية تكون موجودة في البيئة المائية بتركيزات منخفضة ولا تتحلل إلا كمواد أساس ثانوية لا تدعم النمو.

٣-٢-٣ ومن ناحية أخرى، قد يؤدي وجود مواد أساس سريعة التمعدن بتركيزات أعلى إلى تسهيل التحول المبدئي للجزيء الغريب عن الحيويات عن طريق الأيض المشترك. ويمكن حينئذ أن يصبح ناتج الأيض المشترك متاحاً لمزيد من التحلل والتمعدن. وهكذا، قد يؤدي وجود مواد أساس أخرى إلى زيادة إمكانيات تحلل مادة ما.

٣-٢-٤ وهكذا يمكن استنتاج أن وجود مواد أساس متنوعة في المياه الطبيعية، ومن بينها مواد أساس سريعة التمعدن، قد يسبب، من ناحية، ضغطاً انتقائياً يكبت نمو الكائنات الدقيقة القادرة على التسبب في تحلل الملوثات الموجودة بكميات ضئيلة. ومن ناحية أخرى، يمكن أن يسهل تحللاً متزايداً عن طريق أيض مشترك مبدئي، يعقبه تمعدن أسرع. وقد تختلف الأهمية النسبية لهذه العمليات تحت الظروف الطبيعية تبعاً لكل من الظروف البيئية والمادة، ولا يمكن حتى الآن إثبات أي تعميم.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

٤- العوامل المرتبطة بالبيئة

٤-١ تتحكم المتغيرات البيئية في النشاط الميكروبي العام بقدر أكبر من التحكم في عمليات التحلل المحددة. إلا أن أهمية التأثير تتباين بين مختلف النظم الإيكولوجية والأنواع الميكروبية (Scow, 1982).

٤-٢ *إمكانات الأكسدة والاختزال*

يمكن أن يمثل وجود الأكسجين أحد أهم العوامل البيئية التي تؤثر في قابلية التحلل. فالمحتوى من الأكسجين وإمكانات الاختزال والأكسدة المرتبطة به تحدد نطاق وجود الأنواع المختلفة من الكائنات الدقيقة في البيئات المائية، مع ملاحظة وجود الكائنات الهوائية في الطور المائي وفي الطبقة العليا من الترسبات وفي أجزاء من محطات معالجة مياه الصرف، ووجود الكائنات اللاهوائية في الترسبات وأجزاء من محطات معالجة مياه الصرف. وتسود الظروف الهوائية في معظم أجزاء الطور المائي، وينبغي أن يبنى التنبؤ بقابلية التحلل الأحيائي على أساس نتائج اختبارات هوائية. غير أن المحتوى من الأكسجين قد يكون شديد الانخفاض في بعض البيئات المائية في فترات معينة من السنة بسبب طمر المحتوى الغذائي للبيئة وما يتبعها من تحلل المادة العضوية المتكونة فيها. وفي تلك الفترات، لا تتمكن الكائنات الهوائية التنفس من التسبب في تحلل المادة الكيميائية، لكن العمليات اللاهوائية قد تتولى هذا الدور إذا كانت المادة الكيميائية قابلة للتحلل في الظروف اللاهوائية.

٤-٣ *درجة الحرارة*

تمثل درجة الحرارة معياراً مهماً أخر. ويجرى معظم الاختبارات المعملية عند درجات حرارة ٢٠° - ٢٥°س (اختبارات قابلية التحلل الأحيائي الهوائي السهل القياسية)، لكن الاختبارات اللاهوائية يمكن أن تجرى عند درجة ٣٥°س نظرا لأن هذه الدرجة تحاكي على نحو أفضل ظروف مفاعلات الحمأة. ويلاحظ النشاط الميكروبي في البيئة في درجات حرارة تتراوح بين أقل من صفر° إلى ١٠٠°س. غير أن درجات الحرارة المثلى ربما تقع في النطاق ١٠° – ٣٠°س، ويتضاعف معدل التحلل تقريباً مع كل زيادة مقدارها ١٠°س داخل هذا النطاق (de Hanau, 1993). ويقل نشاط الكائنات المسببة للتحلل بشدة خارج هذا النطاق الأمثل بينما تزدهر بعض الأنواع الأحيائية المتخصصة (البكتريا المستحرة أي المحبة للحرارة والبكتريا التي تزدهر في درجات حرارة منخفضة نسبياً). وعند إجراء استكمال خارجي من الظروف المعملية، ينبغي مراعاة أن بعض البيئات المائية تكون مغطاة بالجليد طوال فترات طويلة من السنة بحيث لا يحدث سوى تحلل ضئيل وقد لا يتوقع حدوث تحلل على الإطلاق أثناء فصل الشتاء.

٤-٤ *الأس الهدروجيني*

توجد كائنات دقيقة نشطة في نطاق الأس الهدروجيني الموجود في البيئة بأكمله. بيد أنه بالنسبة للبكتريا كمجموعة، تزيد البيئة القلوية الخفيفة النشاط البكتيري، ويقع النطاق الأمثل للأس الهدروجيني بين ٦ و٨. وعند الأس الهدروجيني الأقل من ٥، يتناقص النشاط الأيضي للبكتريا بشدة. أما الفطريات كمجموعة، فإن نشاطها يزيد في الظروف الحمضية الخفيفة، ويقع النطاق الأمثل للأس الهدروجيني لها بين ٥ و٦ (Scow, 1982). وهكذا، قد يقع النطاق الأمثل للأس الهدروجيني لنشاط تحلل المواد العضوية بواسطة الكائنات الدقيقة بين ٥ و٨، وهو النطاق السائد غالباً في البيئة المائية.

٤-٥ *وجود المغذيات*

كثيراً ما يكون وجود المغذيات غير العضوية (النتروجين والفوسفور) ضرورياً للنمو الميكروبي. غير أنه من النادر أن تكون هذه المغذيات فقط هي العامل المحدد لنشاط الكائنات الدقيقة في البيئة المائية، حيث يغلب أن تحدد مادة الأساس نمو الكائنات الدقيقة. إلا أن وجود المغذيات غير العضوية يؤثر في نمو الكائنات المنتجة الأساسية، ومن ثم أيضاً يؤثر في توافر النضيح السهل التمعدن.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

المرفق ٩

التذييل الثالث

المبادئ الأساسية للطرائق التجريبية والتقديرية لتعيين معامل التركز الأحيائي وثابت التوزع بين الأوكتانول والماء (K_{ow}) للمواد العضوية

١- معامل التركزّ الأحيائي (BCF)

١-١ *تعريف*

معامل التركز الأحيائي هو النسبة بين تركيز المادة الكيميائية في الأحيائيات وتركيزها في الوسط المحيط، وهو الماء في هذه الحالة، في حالة الاتزان. ويمكن قياس هذا المعامل بالتجربة مباشرة في ظروف حالة الاتزان أو حسابه بنسبة ثابت معدل الامتصاص من الدرجة الأولى وثابت معدل الزوال، وهي طريقة لا تتطلب بلوغ ظروف حالة التوازن.

١-٢ *الطرائق المناسبة للتقدير العملي لمعامل التركز الأحيائي*

١-٢-١ وثِّقت واعتُمدت توجيهات اختبار مختلفة للتقدير العملي للتركز الأحيائي في الأسماك؛ وأكثر التوجيهات شيوعاً في التطبيق هما توجيه الاختبار ٣٠٥ لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي (OECD, 1996)، والمعيار القياسي (ASTM E 1022-94). وقد أُجري تنقيح للمعيار ٣٠٥ لعام ١٩٩٦، وحل محل الإصدار السابق (1981) OECD 305A-E,. وعلى الرغم من تفضيل نظم اختبار الجريان المطرد (الدينامي) (OECD 305, 1996)، فإنه يسمح باستخدام النظم شبه الساكنة (الساكنة مع تجديد الماء) (ASTM E 1022-94)، شريطة استيفاء معايير الصلاحية بشأن معدلات نفوق وثبات ظروف الاختبار. ويفضل استخدام طرائق الجريان المطرد في حالة المواد الأليفة للدهون (لوك$_{أوم}$ > ٣).

١-٢-٢ وتتشابه مبادئ التوجيهين ASTM وOECD 305، لكن الظروف التجريبية المبينة فيهما مختلفة، ولا سيما فيما يتعلق بما يلي:

(أ) طريقة الإمداد بماء الاختبار (النظام الساكن، أو شبه الساكن، أو الدينامي)؛

(ب) اشتراط إجراء دراسة للتنقية (التنظيف)؛

(ج) الطريقة الرياضية لحساب معامل التركز الأحيائي؛

(د) تواتر أخذ العينات: عدد القياسات في الماء، وعدد عينات الأسماك؛

(هـ) اشتراط قياس المحتوى الدهني للأسماك؛

(و) الحد الأدنى لمدة مرحلة الامتصاص.

١-٢-٣ ويتكون الاختبار بصفة عامة من مرحلتين: مرحلة التعرض (الامتصاص)، ومرحلة ما بعض التعرض (التنقية أو التنظيف). وأثناء مرحلة الامتصاص، تعرَّض مجموعات منفصلة من الأسماك لتركيزين على الأقل من المادة المختبرة. ومرحلة التعرض لمدة ٢٨ يوماً ضرورية، إلا إذا تم بلوغ حالة الاتزان قبل انتهاء هذه المدة. ويمكن تحديد المدة اللازمة لبلوغ ظروف حالة الاتزان على أساس علاقات الترابط (Spacie et Hamelink, 1982) $\log k_2 = 1.47 - 0.41 \log K_{ow}$ أو: (Gobas et al. 1989) $\log k_2 = 1.69 - 0.53 \log K_{ow}$ على سبيل المثال. وهكذا يمكن حساب الزمن المتوقع (d) لبلوغ حالة اتزان ٩٥ في المائة مثلاً باستخدام قيمة k_2/(0.95-1)1n- شريطة أن يتبع التركز الأحيائي حركية من الدرجة الأولى. وتُنقل الأسماك في مرحلة التنقية إلى وسط خال من مادة الاختبار. وتُجرى متابعة تركيز مادة الاختبار في الأسماك طوال مرحلتي الاختبار. ويعبر عن معامل التركز الأحيائي تبعاً للوزن الرطب الإجمالي للأسماك. وكما هو الحال بالنسبة لمواد عضوية كثيرة، توجد علاقة واضحة بين القدرة على التركز الأحيائي والألفة للدهون، كما أن هناك علاقة مناظرة بين المحتوى الدهني لأسماك الاختبار والتركيز الملاحظ لهذه المواد. لذلك، ينبغي من أجل تقليل هذا المصدر للتباين في نتائج الاختبارات في حالة المواد الشديدة الألفة للدهون أن يعبر عن التركز تبعاً للمحتوى الدهني بالإضافة إلى الوزن الإجمالي لجسم الأسماك 1996 (,OECD 305، (1995) ECETOC). ويبنى هذان التوجيهان على افتراض أن التركز الأحيائي يمكن تقريبه بعملية من الدرجة الأولى (نموذج أحادي

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

المرحلة)، وبذلك يكون معامل التركز الأحيائي BCF = k_1/k_2، حيث k_1: معدل امتصاص من الدرجة الأولى، k_2: معدل التنقية من الدرجة الأولى، معبراً عنهما بتقريب لوغاريتمي خطي. أما إذا كانت التنقية تتبع حركية ثنائية المرحلة، أي أنه يمكن ملاحظة معدلين متميزين للتنقية، فإن التقريب k_1/k_2 يمكن أن يخفّض معامل التركز بشكل واضح. وإذا تبين وجود حركية من الدرجة الثانية، فإن معامل التركز الأحيائي يمكن تقديره من العلاقة: التركيز في الأسماك/التركيز في الماء، شريطة بلوغ "حالة الاتزان" في نظام الأسماك – الماء.

١-٢-٤ وإلى جانب المعلومات عن تفاصيل تحضير العينات وتخزينها، يجب أن تتوفر طريقة تحليلية مناسبة تتوفر فيها شروط الدقة والصحة والحساسية اللازمة لقياس كمية المادة في محلول الاختبار وفي المادة الحيوية. وفي حالة عدم توفر هذه العناصر، يتعذر تعيين قيمة حقيقية لمعامل التركز الأحيائي. ويمكن أن يسهل استخدام مواد اختبار موسومة إشعاعياً تحليل عينات الأسماك والماء. إلا أنه ما لم تكن قياسات النشاط الإشعاعي الكلي مصحوبة بطريقة تحليلية نوعية، فإن هذه القياسات يمكن أن تظهر وجود المادة الأم وناتج (نواتج) الأيض المحتملة وما يحتمل أن ينتج عنه من الكربونات، التي اندمجت مع الجزيئات العضوية في أنسجة الأسماك. ومن المهم بشكل أساسي لتعيين قيمة صحيحة لمعامل التركز الأحيائي تمييز المادة الأم من نواتج الأيض المحتملة بشكل واضح. وفي حالة استخدام مواد موسومة إشعاعياً في الاختبار، يمكن إجراء تحليل للرقم الإشعاعي الكلي (أي للمادة الأم ونواتج التحليل) أو تنقية العينات بحيث يمكن تحليل المركب الأم بصورة منفصلة.

١-٢-٥ وإذا كان نطاق لو كأوم أعلى من ٦، فإن القِيم المقيسة لمعامل التركز تتجه إلى الانخفاض عندما تزيد قيمة لو كأوم. وتشير التفسيرات النظرية لهذه العلاقة اللاخطية بصورة رئيسية إلى حدوث تحول أحيائي، أو انخفاض حركية النفاذية الغشائية، أو انخفاض قابلية ذوبان الجزيئات الكبيرة في الليبيدات الأحيائية. ويمكن أن تتدخل عوامل أخرى، مثل الأخطاء التجريبية، من قبيل عدم بلوغ حالة الاتزان، وانخفاض التوافر الحيوي بسبب الامتصاص على المواد العضوية الموجودة في الطور المائي، والأخطاء التحليلية. ويجب، فضلاً عن ذلك، توخي الحذر عند تقييم البيانات التجريبية لمعامل التركز الأحيائي للمواد التي تزيد فيها قيمة لوكأوم على ٦، لأن هذه البيانات ستكون متسمة بقدر أكبر من عدم الثقة بالمقارنة بقيم معامل التركز المعينة للمواد التي تقل فيها قيمة لو كأوم عن ٦.

٢- لوغاريتم معامل التوزع بين الأوكتانول والماء (لوكأوم) ($\log K_{ow}$)

٢-١ *التعريف واعتبارات عامة*

٢-١-١ يعبّر لوغاريتم معامل التوزع بين ع-أكتانول والماء (لو كأوم) عن مقدار ألفة مادة ما للدهون. وعلى هذا النحو، يمثل لوكأوم معياراً أساسياً في تقدير المصير البيئي للمواد. وتشتق عمليات توزيع عديدة باستخدام لوغاريتم معامل التوزع، مثل الامتصاص في التربة والترسبات، والتركز في الكائنات العضوية.

٢-١-٢ ويتمثل أساس العلاقة بين التركز الأحيائي وقيمة لو كأوم في تشابه عملية التوزع بين الطور الليبيدي في الأسماك والماء مع عملية التوزع بين ع- أوكتانول والماء. وينشأ سبب استخدام كأوم من قدرة الأوكتانول على أن يكون بديلا مقبولاً لليبيدات الموجودة في أنسجة الأسماك. وهناك علاقات واضحة بدرجة عالية بين قيمة لو كأوم وقابلية ذوبان المواد في زيت كبد الحوت والتريولين (Niimi, 1991). والتريولين هو أحد أوفر مركبات ثلاثي أسيل غليسرول التي توجد في ليبيدات أسماك المياه العذبة (Henderson and Tocher, 1987).

٢-١-٣ وتعيين معامل التوزع بين ع – أوكتانول والماء (K_{ow}) هو أحد متطلبات مجموعة البيانات الأساسية التي تقدم للمواد الجديدة والمواد القائمة التي تتمتع بأولية في التبليغ بالاتحاد الأوروبي. ونظراً لأن التعيين العملي لقيمة لو كأوم غير ممكنة على الدوام، على سبيل المثال في حالة المواد الشديدة الذوبان في الماء والمواد الشديدة الألفة للدهون، فإنه يمكن استخدام قيمة لمعامل التوزع K_{ow} مشتقة من قيمة للعلاقة الكمية للتركيب – النشاط. غير أنه يجب توخي أقصى درجات الحذر عند استخدام قيم العلاقات الكمية بين التركيب والنشاط في حالة المواد التي لا يمكن الوصول إلى تحديدها مختبرياً (على سبيل المثال المواد المخفّضة للتوتر السطحي).

٢-٢ *الطرائق المناسبة لتحديد قيم معامل التوزع بين الأوكتانول والماء (K_{ow}) تجريبيا*

٢-٢-١ وردت طريقتان مختلفتان للتعيين العملي لقيم كأوم، هما طريقة القارورة الهزازة وطريقة الكروماتوغرافيا (الاستشراب) السائلية العالية الأداء (HPLC)، في توجيهات قياسية مثل OECD 107 (1995)؛ OECD 117 (1983)؛ EEC A.8 (1992)؛ EPA-OTS (1982)؛ EPA-FIFRA (1982)؛ ASTM (1993). ولا تقتصر البيانات الموصى بها على البيانات الناتجة من استخدام طريقة القارورة

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الهزازة أو الطريقة الكروماتوغرافية وفقاً للتوجيهات. إذ إنه في حالة المواد الشديدة الألفة للدهون التي تذوب ببطء في الماء تعتبر البيانات الناتجة من استخدام طريقة التقليب البطيء أكثر موثوقية بصفة عامة (De Bruijn et al., 1989; Tolls et Sijm, 1993; OECD Draft Guideline, 1998). ويجري في الوقت الحاضر اختبار دائري لطريقة التقليب البطيء تمهيداً لوضع توجيه نهائي لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي.

٢-٢-٢ *طريقة القارورة الهزازة*

المبدأ الأساسي للطريقة هو قياس ذوبان المادة في طورين مختلفين، الماء وع- أوكتانول. ولتعيين معامل التوزع يجب بلوغ حالة الاتزان بين جميع المكونات المتفاعلة في النظام، ومن ثم يعين تركيز المواد الذائبة في الطورين. وتنطبق طريقة القارورة الهزازة عندما تقع قيمة لوك$_{أو}$ في النطاق من -٢ إلى ٤ (OECD 107, 1995). ولا تنطبق طريقة القارورة الهزازة أساساً إلا على المواد النقية القابلة للذوبان في الماء وع - أوكتانول، ويجب إجراؤها تحت درجة حرارة ثابتة (± ١°س) في النطاق ٢٠ - ٢٥°س.

٢-٢-٣ *طريقة الكروماتوغرافيا (الاستشراب) السائلية العالية الأداء*

تجرى الكروماتوغرافيا *(الاستشراب)* السائلية العالية الأداء (HPLC) في أعمدة تحليلية معبأة بطور صلب متاح تجارياً يحتوي سلاسل هدروكربون طويلة (مثل ك$_{٨}$، ك$_{١٨}$) مربوطة كيميائياً على السيليكا. وتتحرك المواد الكيميائية المحقونة بطول العمود بمعدلات مختلفة بسبب اختلاف درجات التوزع بين الطور المائي المتحرك وطور الهدروكربون الثابت. ولا تنطبق الطريقة الكروماتوغرافية على الأحماض والقلويات القوية، أو المركبات الفلزية المعقدة، أو المواد المخفِّضة للتوتر السطحي، أو المواد التي تتفاعل مع مادة الشطف المذيبة. وتنطبق الطريقة الكروماتوغرافية عندما تقع قيمة لو ك$_{أو}$ في النطاق صفر إلى ٦ (OECD 117, 1989). وهذه الطريقة ذات حساسية أقل لوجود الشوائب في المركب المختبر بالمقارنة بطريقة القارورة الهزازة.

٢-٢-٤ *طريقة التقليب البطيء*

تتيح طريقة التقليب البطيء الحصول على تعيين دقيق وصحيح لقيمة ك$_{أو}$ للمركبات التي يصل فيها لو ك$_{أو}$ إلى ٨,٢ (De Bruijn *et al.*, 1989). وفي حالة المركبات الشديدة الألفة للدهون، تكون طريقة القارورة الهزازة معرضة لحدوث أخطاء تجريبية (تكوّن القطيرات الدقيقة)، وفي الطريقة الكروماتوغرافية، يلزم عمل استكمال خارجي خارج حدود نطاق التدريج من أجل الحصول على تقديرات لقيمة ك$_{أو}$.

ولتعيين معامل التوزّع يخلط الماء والأوكتانول والمركب المختبر حتى يتحقق الاتزان فيما بينها، ثم يقاس تركيز المركب المختبر في كلا الطورين. ويمكن التغلب في طريقة التقليب البطيء على الصعوبات التجريبية المرتبطة بتكوين القطيرات الدقيقة، إلى حد ما، بتحقيق حالة الاتزان بين الماء والأوكتانول والمركب المختبر في مفاعل يعرض لتقليب بطيء. ويحقق التقليب تدفقاً انسيابياً إلى حد ما بين الأوكتانول والماء، ويعجل التبادل بين الطورين بدون تكوين قطيرات دقيقة.

٢-٢-٥ *طريقة العمود المولّد*

هناك طريقة أخرى متعددة المزايا لقياس لو ك$_{أو}$ هي طريقة العمود المولّد. وفي هذه الطريقة، يستخدم عمود مولِّد لتوزيع المادة المختبرة بين طوري الأوكتانول والماء. ويعبأ العمود بمادة ماصة صلبة ويشبع بتركيز ثابت من المادة المختبرة في ع - أوكتانول. وتشطف المادة المختبرة من العمود المولد المشبع بالأوكتانول باستخدام الماء. ويمثل المحلول المائي الذي يخرج من العمود تركيز اتزان المادة المختبرة التي انفصلت عن طور الأوكتانول إلى طور الماء. والميزة الأساسية لطريقة العمود المولد بالمقارنة بطريقة القارورة الهزازة هي أن الأولى تتجنب تماما تكوين المستحلبات الدقيقة. لذلك، فإن هذه الطريقة مفيدة بوجه خاص لقياس قيم لوك$_{أو}$ الأقل من ٤,٥. ويتمثل عيب طريقة العمود المولد في أنها تتطلب أجهزة معقدة. ويرد وصف تفصيلي لطريقة العمود المولد في "Toxic Substances Control Act Test Guidelines" (USEPA 1985).

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

٢-٣ *استخدام قيم العلاقات الكمية للتركيب – النشاط لتعيين قيمة لو ك*أوم *(انظر أيضاً م ١٠-٦ "استخدام قيم QSAR")*

٢-٣-١ وضعت وما زالت توضع عدة قيم "QSAR" لتقدير قيمة ك$_{أوم}$ (K_{ow}). وتوضع الطرائق الشائعة الاستخدام على ثوابت أجزاء الجزيء ويقوم النهج التجزيئي على إضافة بسيطة لقيم ألفة الأجزاء المفردة في الجزيء للدهون في أي جزيء بعينه. ويوصى باستخدام ثلاثة برامج حاسوبية تجارية في الوثيقة التوجيهية التقنية (للمفوضية الأوروبية، 1996) لتقدير المخاطر، الجزء الثالث، في حالة عدم توفر بيانات مستمدة من التجارب.

٢-٣-٢ وكان قد شرع في وضع البرنامج CLOGP (Daylight Chemical Information Systems, 1995) للاستخدام في تصميم العقاقير. ويقوم النموذج على الإجراءات الحسابية لهانش وليو (Hansch and Leo, 1979). ويحسب البرنامج قيم لو ك$_{أوم}$ للمركبات العضوية التي تحتوي ذرات ك، يد، ن، أ، هالوجين، فو، و/أو كب. غير أنه لا يمكن حساب قيم لو ك$_{أوم}$ للأملاح وللمركبات التي تحمل شحنات شكلية (Formal Charges) (باستثناء مركبات النترو وأكاسيد النتروجين). وتمثل نتائج حساب لو ك$_{أوم}$ للمواد المتأينة، مثل الفينولات والأمينات والأحماض الكربوكسيلية، الشكل المتعادل أو غير المتأين وتتوقف على الأس الهدروجيني. وبصفة عامة، يعطي البرنامج نتائج واضحة في نطاق قيم لو ك$_{أوم}$ بين صفر و٥ (European Commission, 1996, part III). غير أن دراسة أجراها نيمالا (Niemelä, 1993)، الذي قارن القيم المقيسة في التجربة للوغاريتم لوك$_{أوم}$ مع قيمه التقديرية، أوضحت أن البرنامج يتنبأ بدقة بقيمة لو ك$_{أوم}$ لعدد كبير من المواد الكيميائية العضوية في نطاق لو ك$_{أوم}$ من أقل من صفر إلى أعلى من ٩ ($n = 501, r^2 = 0.967$). وفي دراسة تحقق مماثلة أخرى تناولت أكثر من ٧ ٠٠٠ مادة، كانت النتائج باستخدام البرنامج CLOGP (PC version 3.32, EPA version 1.2) على النحو التالي: $r^2 = 0.89, s.d = 0.58, n = 7221$. وتوضح دراسات التحقق هذه أنه يمكن استخدام البرنامج CLOGP لتقدير قيم موثوق بها للوغاريتم لو ك$_{أوم}$ في حالة عدم توفر بيانات تجريب. وذكر أن البرنامج CLOGP يكون محدود الموثوقية بالنسبة للمركبات الاستخلابية والمواد المخفضة للتوتر السطحي. (OECD, 1993). غير أنه بالنسبة للمواد الأنيونية المخفضة للتوتر السطحي (LAS)، اقترحت طريقة تصحيح لتقدير قيم معدَّلة للبرنامج CLOGP (Roberts, 1989).

٢-٣-٣ ويستخدم البرنامج LOGKOW أو KOWWIN (Syracuse Research Corporation) الأجزاء التركيبية للجزيء ومعامل تصحيح. ويحسب البرنامج قيم لو ك$_{أوم}$ للمواد العضوية التي تحتوي الذرات التالية: ك، يد، ن، أ، هالوجين، س، لث، ص، بو، و/أو الزئبق. ويمكن أيضاً حساب قيم لو ك$_{أوم}$ للمركبات التي تحمل شحنات شكلية (مثل أكاسيد النتروجين ومركبات النترو). ويمثل حساب قيم لو ك$_{أوم}$ للمواد المتأينة، مثل الفينولات والأمينات والأحماض الكربوكسيلية، الشكل المتعادل أو غير المتأين، ولذلك تتوقف النتائج على الأس الهدروجيني. وقد يمكن التنبؤ بالنسبة لبعض المواد المخفضة للتوتر السطحي (مثل إيثوكسيلات الكحول (Tolls, 1998)، والأصباغ والمواد المتفككة باستخدام برنامج LOGKOW (Pedersen *et al.*, 1995). وعموماً، يعطي البرنامج تقديرات واضحة في نطاق لو ك$_{أوم}$ من صفر إلى ٩ (TemaNord 1995: 581). وقد تم التحقق من صلاحية البرنامج LOGKOW، شأنه شأن البرنامج CLOGP (الجدول ٢) ويوصى باستخدامه لأغراض التصنيف بسبب موثوقيته، وتوفره تجارياً وسهولة استخدامه.

٢-٣-٤ واشتق البرنامج AUTOLOGP (Devillers *et al.* 1995) من مجموعة بيانات متباينة شملت ٨٠٠ مادة عضوية جمعت من الدراسات المنشورة. ويحسب البرنامج قيم لو ك$_{أوم}$ للمواد الكيميائية العضوية التي تحتوي ذرات ك، يد، ن، أ، هالوجين، فو، كب. ولا يمكن حساب لو ك$_{أوم}$ للأملاح. كذلك لا يمكن حساب لو ك$_{أوم}$ لبعض المركبات التي تحمل شحنات شكلية، باستثناء مركبات النترو. ويمكن حساب قيم لو ك$_{أوم}$ للمركبات المتأينة مثل الفينولات، والأمينات، والأحماض الكربوكسيلية، وإن كان ينبغي ملاحظة الاعتماد على الأس الهدروجيني. وتجرى حالياً تحسينات لتوسيع نطاق انطباق البرنامج AUTOLOGP. ووفقاً للمعلومات المتاحة في الوقت الراهن، يعطي هذا البرنامج قيماً صحيحة، ولا سيما للمواد الشديدة الألفة للدهون (لو ك$_{أوم}$ >٥) (European Commission, 1996).

٢-٣-٥ ولا يزال النموذج SPARC قيد التطوير بمختبر البحوث البيئية التابع لوكالة حماية البيئة في أثينا بولاية جورجيا الأمريكية، وليس متاحاً بعد للاستخدام العام. والنموذج SPARC هو نموذج آلي (mechanistic) يقوم على مبادئ الديناميكا الحرارية الكيميائية وليس نموذجاً تعليلياً يقوم على معرفة مستقاة من بيانات الملاحظة. لذلك، يختلف النموذج SPARC عن النماذج التي تستخدم قيم QSAR (KOWWIN وCLOGP) في أنه ليست هناك حاجة إلى بيانات مقيسة للوغاريتم لو ك$_{أوم}$ لمجموعة تدريبية من المواد الكيميائية. وتطبق وكالة حماية البيئة برنامج SPARC أحيانا حسب الطلب، لقائمة من أرقام دائرة المستخلصات الكيميائية. ولا يتيح برنامج SPARC نتائج أفضل من البرنامج KOWWIN أو CLOGP إلا للمركبات التي تزيد قيم لو ك$_{أوم}$ فيها على ٥. ويستخدم البرنامج SPARC وحده بصورة عامة للمركبات غير العضوية والمركبات الفلزية العضوية.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

ويقدم هذا التذييل في الجدول ١ لمحة عامة عن طرائق تقدير لو كأوم المبنية على المنهجيات التجزيئية. وتوجد طرائق أخرى لتقدير قيم لوكأوم، لكن ينبغي ألا تستخدم إلا على أساس كل حالة على حدة وعلى أساس مبررات علمية مناسبة فقط.

الجدول ١: استعراض عام لطرائق استخدام العلاقات الكمية للتركيب – النشاط لتقدير قيم لو كأوم، المبنية على المنـــهجيات التجزيئية ((Howard and Meylan, (1997)

الطريقة	المنهجية	إحصاءات
CLOGP Hansch and Leo (1979), CLOGP Daylight (1995)	أجزاء جزيئية + عوامل تصحيح	Total n = 8942, r^2= 0,917, sd = 0,482 Validation: n = 501, r^2 = 0,967 Validation: n = 7221, r^2 = 0,89, sd = 0,58
LOGKOW (KOWWIN) Meylan and Howard (1995), SRC	١٤٠ جزءاً ٢٦٠ عامل تصحيح	Calibration: n = 2430, r^2= 0,981, sd = 0,219, me = 0,161 Validation: n = 8855, r^2= 0,95, sd = 0,427, me = 0,327
AUTOLOGP Devillers *et al*. (1995)	٦٦ إسهام ذرات أو مجموعات، وفقاً لـ: Rekker and Manhold (1992)	Calibration: n = 800, r^2= 0,96, sd = 0,387
SPARC قيد التطوير بوكالة حماية البيئة، أثينا، ولاية جورجيا	على أساس خوارزم التركيـــب الكيميائي الأساسي	لا تطلب أي بيانات مقيسة لقيم لو كأوم لمجموعة مواد كيميائية للتدريب
Rekker and De Kort (1979)	أجزاء جزيئية + عوامل تصحيح	Calibration n = 1054, r^2 = 0,99 Validation: n = 20, r^2 = 0,917, sd = 0,53, me = 0,40
Niemi *et al*. (1992)	MCI	Calibration n = 2039, r^2 = 0,77 Validation: n = 2039, r^2 = 0,49
Klopman *et al* (1994)	٩٨ جزءاً + عوامل تصحيح	Calibration n = 1663, r^2 = 0,928, sd = 0,3817
Suzuki and Kudo (1990)	٤٢٤ جزءاً	Total: n= 1686, me = 0,35 Validation: n = 221, me = 0,49
Ghose *et al*. (1988) ATOMLOGP	١١٠ أجزاء	Calibration: n = 830, r^2 = 0,93, sd = 0,47 Validation: n = 125, r^2 = 0,87, sd = 0,52
Bodor and Huang (1992)	مداري الجزيء	Calibration: n = 302, r^2 = 0,96, sd = 0,31, me = 0,24 Validation: n = 128, sd = 0,38
Broto *et al*. (1984) ProLogP	١١٠ أجزاء	Calibration: n = 1868, me= ca. 0,4

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

المرفق ٩

التذييل الرابع

تأثير العوامل الخارجية والداخلية على القدرة على التراكم الأحيائي للمواد العضوية

١- العوامل المؤثرة على الامتصاص

يتناسب معدل امتصاص المركبات الأليفة للدهون بصورة رئيسية مع حجم الكائن العضوي (Sijm et Linde, 1995). ومن العوامل ذات الأهمية الكبيرة بالنسبة لمعدل الامتصاص أيضاً عوامل خارجية مثل حجم الجزيئات، والعوامل التي تؤثر في التوافر الحيوي، وعوامل بيئية مختلفة.

١-١ *حجم الكائنات العضوية*

نظراً لأن الأسماك الكبيرة تتسم بنسبة سطح خياشيم أقل نسبياً بالنسبة للوزن، فإنه يتوقع انخفاض ثابت معدل الامتصاص (k_1) في الأسماك الكبيرة بالمقارنة مع الأسماك الصغيرة (Sijm and Linde, 1995; Opperhuizen and Sijm, 1990). كما أن امتصاص الأسماك للمواد محكوم أيضاً بتدفق الماء عبر الخياشيم؛ والانتشار خلال طبقات الانتشار المائية عند مستوى الطبقة الظهارية للخياشيم؛ ومعدل تدفق الدم خلال الخياشيم، وقدرة ربط مكونات الدم (ECETOC, 1995).

١-٢ *حجم الجزيئات*

لا تخترق المواد المتأينة الأغشية بسهولة؛ نظرا لأن الأس الهدروجيني المائي يمكن أن يؤثر في امتصاص المادة. ويتوقع فقدان القدرة النفاذية للأغشية بالنسبة للمواد التي تكون مساحة مقطعها المستعرض كبيرة ((Opperhuizen *et al.*, 1985; Anliker et al., 1988) أو ذات سلسلة طويلة (< ٤,٣ نانومتر) (Opperhuizen, 1986). وهكذا، يسفر فقدان النفاذية الغشائية بسبب حجم الجزيئات عن فقدان كلي للامتصاص. ويرجع تأثير الوزن الجزيئي في التركز الأحيائي إلى التأثير في معامل انتشار المادة، مما يقلل ثوابت معدلات الامتصاص (Gobas et al., 1986).

١-٣ *التوافر*

يلزم قبل أن تكون المادة قادرة على التركز الأحيائي في كائن ما أن تكون المادة موجودة في الماء ومتاحة للنقل عبر خياشيم الأسماك. وتغير العوامل التي تؤثر في هذا التوافر في الظروف الطبيعية وظروف الاختبار على حد سواء التركز الأحيائي الفعلي بالمقارنة مع القيمة التقديرية لمعامل التركز الأحيائي. ونظراً لأن الأسماك تتغذى أثناء دراسات التركز الأحيائي، يمكن توقع أن تحدث تركيزات مرتفعة نسبياً للمواد الذائبة والجسيمات العضوية، وبالتالي ينخفض جزء المادة الكيميائية المتاح فعلاً للامتصاص المباشر عن طريق الخياشيم. وقد أوضح مكارثي وخيمنيز (McCarthy and Jimenez, 1985) أن امتصاص المواد الأليفة للدهون للمواد الدبالية الذائبة يقلل توافر المادة، وكلما زادت ألفة المادة للدهون كلما زاد انخفاض التوافر (Schrap et Opperhuizen, 1990). كما أن الامتصاص في المواد العضوية أو الجسيمات العضوية أو السطوح عموماً قد يكون له تأثير أثناء قياس معامل التركز الأحيائي وغيره من الخواص الكيميائية – الفيزيائية ويجعل من الصعب قياس معامل التركز الأحيائي أو الصفات الأخرى المناسبة. ونظراً لأن التركز في الأسماك يرتبط ارتباطاً مباشراً بالجزء المتاح من المادة الكيميائية في الماء، فإنه من الضروري في حالة المواد الشديدة الألفة للدهون المحافظة على التركيز المتاح للمادة المختبرة في حدود ضيقة نسبياً أثناء مدة الامتصاص.

وقد لا توجد في ماء الاختبار المواد السهلة التحلل الأحيائي إلا لمدة قصيرة، لذلك قد يكون التركز الأحيائي لهذه المواد صغيراً. وبالمثل تقلل القابلية للتطاير والتحلل المائي التركيز والمدة التي تتاح فيها المادة للتركز في الكائنات الحية.

١-٤ *العوامل البيئية*

قد تؤثر البارامترات البيئية المؤثرة في فسيولوجيا الكائن العضوي أيضاً في امتصاص المواد. فمثلاً، عندما ينخفض محتوى الماء من الأكسجين تحتاج الأسماك لإمرار مزيد من الماء على خياشيمها لتلبية احتياجاتها التنفسية (McKim and Goeden, 1982). إلا أنه قد

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

توجد علاقة اعتماد على النوع الأحيائي كما يوضح أوبرهيزن وشراب (Opperhuizen and Schrap, 1987). وقد ثبت أيضاً أن درجة الحرارة قد تؤثر في ثابت معدل الامتصاص بالنسبة للمواد الأليفة للدهون (Sijm *et al.*, 1993)، بينما لم يجد باحثون آخرون أي تأثير متسق للتغيرات في درجة الحرارة (Black et al. 1991).

٢- العوامل المؤثرة في معدل الإزالة (التنقية)

يعتمد معدل الإزالة بصورة رئيسية على حجم الكائن العضوي، والمحتوى من الليبيدات، وعملية التحول الأحيائي في الكائن، وألفة المادة المختبرة للدهون.

٢-١ *حجم الكائن العضوي*

تعتمد سرعة الإزالة، شأنها شأن سرعة الامتصاص، على حجم الكائن العضوي. وقد اتضح، وبسبب النسبة المرتفعة بين مسطح الخياشيم إلى الوزن في الأسماك الصغيرة الحجم (على سبيل المثال يرقات الأسماك) بالمقارنة بالأسماك الكبيرة، فقد اتضح أن حالة الاتزان، وبالتالي "توازن الجرعة السمية" تحدث في وقت أسرع في مراحل الحياة الأولى مما يحدث في مرحلة اليفوع أو البلوغ في الأسماك (Pedersen et Kristensen, 1998). وحيث إن المدة اللازمة للوصول إلى ظروف حالة الاتزان تعتمد على قيمة k_2، فإن حجم الأسماك المستخدمة في دراسات التركز تؤثر تأثيراً مهماً في المدة المطلوبة للوصول إلى ظروف حالة الاتزان.

٢-٢ *المحتوى الليبيدي*

نظراً لعلاقات التوزع، فإن الكائنات التي تحتوي نسبة مرتفعة من المواد الدهنية تترع في ظروف الاتزان إلى احتواء تركيزات من المواد الدهنية أعلى مما تحتويه الكائنات الهزيلة. لذلك، فإن الأحمال الجسمية تكون أكبر في الأسماك "السمينة" مثل الأنقليس منها في الأسماك النحيلة مثل القد. كما أن "مخزون" الدهون يمكن أن يلعب دوراً في تخزين المواد الأليفة للدهون. والجوع وغيره من التغيرات الفسيولوجية يمكن أن تغير المحتوى الليبيدي وتسبب انطلاق مثل هذه المواد وتؤدي إلى تأثيرات مؤجلة.

٢-٣ *الأيض*

٢-٣-١ يؤدي الأيض والتحول الحيوي إلى تحويل المركب الأم إلى نواتج أيض قابلة للذوبان في الماء. وبالتالي، يمكن إفراغ نواتج الأيض الأكثر ألفة للماء من الجسم بصورة أسهل من إفراغ المركب الأم. وعندما يعدّل التركيب الكيميائي لمركب ما، تتغير أيضاً عدة خصائص لهذا المركب. ونتيجة لذلك، تسلك نواتج الأيض سلوكاً مختلفاً في الكائن من حيث التوزع في الأنسجة، والتراكم الأحيائي، والاستمرارية، وكذلك من حيث سبيل الإفراغ وسرعته. ويمكن أن يغير التحول الحيوي أيضاً سمية المركب. ويمكن أن يكون تعديل السمية مفيداً أو مضراً بالنسبة للكائن. ويمكن أن يمنع التحول الحيوي تركيز المركب في الكائن من بلوغ قيمة مرتفعة بحيث يسبب استجابة سمية (إبطال السمية) أو إنتاج ناتج أيضي أكثر سمية من المركب الأم (التنشيط الحيوي)، كما هو الحال على سبيل المثال في حالة مركب البنزوبيرين.

٢-٣-٢ ويوجد نظام تحويل حيوي متطور في الكائنات الحية البرية، أفضل بصفة عامة منه في الكائنات التي تعيش في البيئة المائية. وقد يكمن السبب في هذا الاختلاف في أن التحويل الحيوي للمواد الغريبة عن الحيويات له أهمية أقل في الكائنات التي تتنفس بالخياشيم نظراً لأنها تفرغ المركب بسهولة أكبر في الماء (Van Den Berg et al., 1995). أما فيما يتعلق بالقدرة على التحويل الحيوي في الكائنات المائية، فإن القدرة على التحويل الحيوي للمواد الغريبة تتزايد عموما في الاتجاه التالي: الرخويات < القشريات < الأسماك (Wofford et al., 1981).

٣- ألفة المواد للدهون

أظهر باحثون كثيرون وجود علاقة ارتباط سلبية خطية بين قيم ثابت التنقية "k_2" وقيم $k_{أوم}$ (أو معامل التركز الأحيائي) في الأسماك على سبيل المثال: (Spacie and Hamelink, 1982; Gobas *et al.*, 1989; Petersen and Kristensen, 1998)، بينما لا يعتمد ثابت معدل الامتصاص "k_1" تقريبا على ألفة المادة للدهون (Connell, 1990). وهكذا، يزيد معامل التركز الأحيائي بصفة عامة مع زيادة ألفة المادة للدهون، أي أن لوغاريتم معامل التركز الأحيائي ولوغاريتم معامل التوزع بين الأوكتانول والماء مترابطان في حالة المواد التي لا يجري لها أيض مكثف.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

المرفق ٩

التذييل الخامس

مبادئ توجيهية للاختبارات

١- ترد معظم المبادئ التوجيهية المذكورة هنا بشكل مجمّع في أدلة تنشرها المنظمة التي تصدرها. وفيما يلي المراجع الرئيسية لهذه المبادئ التوجيهية:

(أ) المبادئ التوجيهية للمفوضية الأوروبية: EC guidelines: European Commission (1996). Classification, Packaging and Labelling of Dangerous Substances in the European Union. Part 2 – Testing Methods. European Commission. 1997. ISBN92-828-0076-8 (Homepage: http://ecb.ei.jrc.it/testing-methods/)؛

(ب) المبادئ التوجيهية للمنظمة الدولية للتوحيد القياسي: ISO guidelines: Available from the national standardisation organizations or ISO (Homepage: http://www.iso.ch)؛

(ج) المبادئ التوجيهية لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي: OECD guidelines for the testing of chemicals. OECD, Paris, 1993 with regular updates (Homepage: http://www.oecd.org/chs/test/testlist/htm)؛

(د) المبادئ التوجيهية لمكتب الوقاية ومبيدات الآفات والمواد السمية، وحماية البيئة، الولايات المتحدة: US- (OPPTS) EPA homepage: http://www.epa.gov/opptsfrs/home/guidelin.htm، و (http://www.epa.gov/OPPTS_Harmonized/850_Ecological_Effects_Test_Guidelines/Drafts)؛

(هـ) الجمعية الأمريكية للاختبار والمواد (ASTM): ASTMs Homepage: http://www.astm.org. Further search via "standards".

٢- المبادئ التوجيهية لاختبار السمية المائية[(١)]

الطحالب، اختبار تثبيط النمو	OECD Test Guideline 201 (1984)
اختبار توقف الحركة الحاد واختبار الإنسال في براغيث الماء من النوع Daphnia sp	OECD Test Guideline 202 (1984)
اختبار السمية الحادة في الأسماك	OECD Test Guideline 203 (1992)
اختبار السمية الممتدة في الأسماك: دراسة لمدة ١٤ يوما	OECD Test Guideline 204 (1984)
اختبار السمية في مرحلة الحياة الأولى للأسماك	OECD Test Guideline 210 (1992)
اختبار الإنسال في براغيث الماء من النوع Daphnia magna	OECD Test Guideline 211 (1998)
اختبار السمية القصيرة الأمد في الأسماك: في مرحلتي الجنين والتفريخ	OECD Test Guideline 212 (1998)
اختبار نمو الأسماك اليافعة	OECD Test Guideline 215 (2000)
اختبار تثبيط النمو في نبات اللمنة من النوع *Lemna sp* (قيد الإعداد)	OECD Test Guideline 221 (in preparation)
السمية الحادة للأسماك (١٩٩٢)	EC C.1
السمية الحادة لبراغيث الماء Daphnia (١٩٩٢)	EC C.2
اختبار تثبيط الطحالب (١٩٩٢)	EC C.3
اختبار نمو الأسماك اليافعة (٢٠٠١)	EC C.14
اختبار السمية القصيرة الأمد في مرحلتي الجنين والتفريخ في الأسماك (٢٠٠١)	EC C.15
اختبار الإنسال في براغيث الماء من النوع Daphnia magna (٢٠٠١)	EC C.20

المبادئ التوجيهية لمكتب الوقاية ومبيدات الآفات والمواد السمية (OPPTS) لاختبار التأثيرات البيئية (سلسلة المشاريع العامة ٨٥٠):

850.1000 Special consideration for conducting aquatic laboratory studies
850.1000 Special consideration for conducting aquatic laboratory studies
850.1010 Aquatic invertebrate acute toxicity, test, freshwater daphnids
850.1010 Aquatic invertebrate acute toxicity, test, freshwater daphnids

(١) *أعدت القائمة أدناه في أيلول/سبتمبر ٢٠٠٠، ويجب استكمالها بانتظام كلما اعتمدت مبادئ توجيهية جديدة أو وضعت مشاريع مبادئ توجيهية.*

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

850.1020 Gammarid acute toxicity test
850.1020 Gammarid acute toxicity test
850.1035 Mysid acute toxicity test
850.1035 Mysid acute toxicity test
850.1045 Penaeid acute toxicity test
850.1045 Penaeid acute toxicity test
850.1075 Fish acute toxicity test, freshwater and marine
850.1075 Fish acute toxicity test, freshwater and marine
850.1300 Daphnid chronic toxicity test
850.1300 Daphnid chronic toxicity test
850.1350 Mysid chronic toxicity test
850.1350 Mysid chronic toxicity test
850.1400 Fish early-life stage toxicity test
850.1400 Fish early-life stage toxicity test
850.1500 Fish life cycle toxicity
850.1500 Fish life cycle toxicity
850.1730 Fish BCF
850.1730 Fish BCF
850.4400 Aquatic plant toxicity test using Lemna spp. Tiers I and II
850.4400 Aquatic plant toxicity test using Lemna spp. Tiers I and II
850.4450 Aquatic plants field study, Tier III
850.4450 Aquatic plants field study, Tier III
850.5400 Algal toxicity, Tiers I and II
850.5400 Algal toxicity, Tiers I and II

٣- المبادئ التوجيهية لاختبار التحلل الأحيائي واللاأحيائي[٢]

ASTM E 1196-92

ASTM E 1279-89(95) Standard test method for biodegradation by a shake-flask die-away method

ASTM E 1625-94 Standard test method for determining biodegradability of organic chemicals in semi-continuous activated sludge (SCAS)

EC C.4. A to F: Determination of ready biodegradability. Directive 67/548/EEC, Annex V. (1992)

EC C.5. Degradation: biochemical oxygen demand. Directive 67/548/EEC, Annex V. (1992)

EC C.7. Degradation: abiotic degradation: hydrolysis as a function of pH. Directive 67/548/EEC, Annex V. (1992)

EC C.9. Biodegradation: Zahn-Wellens test. Directive 67/548/EEC, Annex V. (1988)

EC C.10. Biodegradation: Activated sludge simulation tests. Directive 67/548/EEC, Annex V. (1998)

EC C.11. Biodegradation: Activated sludge respiration inhibition test. Directive 67/548/EEC, AnnexV.(1988)

EC C.12. Biodegradation: Modified SCAS test. Directive 67/548/EEC, Annex V. (1998)

ISO 9408 (1991). Water quality - Evaluation in an aqueous medium of the "ultimate" biodegradability of organic compounds - Method by determining the oxygen demand in a closed respirometer

ISO 9439 (1990). Water quality - Evaluation in an aqueous medium of the "ultimate" biodegradability of organic compounds - Method by analysis of released carbon dioxide

ISO 9509 (1996). Water quality - Method for assessing the inhibition of nitrification of activated sludge micro-organisms by chemicals and wastewaters

ISO 9887 (1992). Water quality - Evaluation of the aerobic biodegradability of organic compounds in an aqueous medium - Semicontinuous activated sludge method (SCAS)

ISO 9888 (1991). Water quality - Evaluation of the aerobic biodegradability of organic compounds in an aqueous medium - Static test (Zahn-Wellens method)

---

(٢) *أعدت القائمة أدناه في أيلول/سبتمبر ٢٠٠٠، ويجب استكمالها بانتظام كلما اعتمدت مبادئ توجيهية جديدة أو وضعت مشاريع مبادئ توجيهية.*

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

ISO 10707 (1994). Water quality - Evaluation in an aqueous medium of the "ultimate" biodegradability of organic compounds - Method by analysis of biochemical oxygen demand (closed bottle test)

ISO 11348 (1997). Water quality - Determination of the inhibitory effect of water samples on the light emission of *Vibrio fischeri* (Luminescent bacteria test)

ISO 11733 (1994). Water quality - Evaluation of the elimination and biodegradability of organic compounds in an aqueous medium - Activated sludge simulation test

ISO 11734 (1995). Water quality - Evaluation of the "ultimate" anaerobic biodegradability of organic compounds in digested sludge - Method by measurement of the biogas production

ISO/DIS 14592 .(1999) Water quality - Evaluation of the aerobic biodegradability of organic compounds at low concentrations in water. Part 1: Shake flask batch test with surface water or surface water/sediment suspensions (22.11.1999)

OECD Test Guideline 111 (1981). Hydrolysis as a function of pH. OECD guidelines for testing of chemicals

OECD Test Guideline 209 (1984). Activated sludge, respiration inhibition test. OECD guidelines for testing of chemicals

OECD Test Guideline 301 (1992). Ready biodegradability. OECD guidelines for testing of chemicals

OECD Test Guideline 302A (1981). Inherent biodegradability: Modified SCAS test. OECD guidelines for testing of chemicals

OECD Test Guideline 302B (1992). Zahn-Wellens/EMPA test. OECD guidelines for testing of chemicals

OECD Test Guideline 302C (1981). Inherent biodegradability: Modified MITI test (II). OECD guidelines for testing of chemicals

OECD Test Guideline 303A (1981). Simulation test - aerobic sewage treatment: Coupled units test. OECD guidelines for testing of chemicals. Draft update available 1999

OECD Test Guideline 304A (1981). Inherent biodegradability in soil. OECD guidelines for testing of chemicals

OECD Test Guideline 306 (1992). Biodegradability in seawater. OECD guidelines for testing of chemicals

OECD (1998~~b~~). Aerobic and anaerobic transformation in aquatic sediment systems. Draft proposal for a new guideline, December 1999

OECD (1999). Aerobic and anaerobic transformation in soil. Final text of a draft proposal for a new guideline, October. 1999

OECD (2000). Simulation test - Aerobic Transformation in Surface Water. Draft proposal for a new guideline, May 2000

OPPTS 835.2110 Hydrolysis as a function of pH

OPPTS 835.2130 Hydrolysis as a function of pH and temperature

OPPTS 835.2210 Direct photolysis rate in water by sunlight

OPPTS 835.3110 Ready biodegradability

OPPTS 835.3170 Shake flask die-away test

OPPTS 835.3180 Sediment/water microcosm biodegradability test

OPPTS 835.3200 Zahn-Wellens/EMPA test

OPPTS 835.3210 Modified SCAS test

OPPTS 835.3300 Soil biodegradation

OPPTS 835.3400 Anaerobic biodegradability of organic chemicals

OPPTS 835.5270 Indirect photolysis screening test: Sunlight photolysis in waters containing dissolved humic substances

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

٤- المبادئ التوجيهية لاختبار التراكم الأحيائي[٣]

معايير الجمعية الأمريكية للاختبار والمواد (ASTM)، ١٩٩٣ بشأن السمية المائية وتقييم الخطورة. برعاية اللجنة "E-47" التابعة للجمعية، والمعنية بالتأثيرات الحيوية والمصير البيئي. الجمعية الأمريكية للاختبار والمواد. ASTM, 1993. ASTM Standards on Aquatic Toxicology and Hazard Evaluation. Sponsored by ASTM Committee E-47 on Biological Effects and Environmental Fate. American Society for Testing and Materials. 1916 Race Street, Philadelphia, PA 19103. ASTM PCN: 03-547093-16., ISBN 0-8032-1778-7

دليل قياسي لإجراء اختبارات التركز الأحيائي في الأسماك ورخويات المياه المالحة ذات الصدفتين. الجمعية الأمريكية للاختبار والمواد. ASTM E 1022-94. 1997. Standard Guide for Conducting Bioconcentration Tests with Fishes and Saltwater Bivalve Molluscs. American Society for Testing and Materials

معامل التوزع. طرق تعيين الخصائص الكيميائية – الفيزيائية، والسمية، والسمية الإيكولوجية. EC, 1992. EC A.8. Partition coefficient. Annex V (Directive 67/548/EEC). Methods for determination of physico-chemical properties, toxicity and ecotoxicity

التركز الأحيائي. اختبار الجريان المطرد في الأسماك.. EC, 1998, EC.C.13 Bioconcentration: Flow-through Fish Test

المبادئ التوجيهية والوثائق الداعمة لاختبار التأثيرات البيئية. وثائق عن مبادئ توجيهية لاختبار المصير البيئي ووثائق داعمة. الوكالة الأمريكية لحماية البيئة. مكتب المواد السمية. EPA-OTS, 1982. Guidelines and support documents for environmental effects testing. Chemical fate test guidelines and support documents. United States Environmental Protection Agency. Office of Pesticides and Toxic Substances, Washington, D.C. 20960. EPA 560/6-82-002. (August 1982 and updates). انظر أيضاً: Code of Federal Regulations، حماية البيئة، الجزء ٧٩٠ حتى النهاية. روجعت في ١ تموز/يوليه ١٩٩٣. معلومات مباشرة (ONLINE) عن آخر استكمالات لهذه المبادئ التوجيهية: US National Technical Information System

EPA-FIFRA, 1982 القانون الفيدرالي لمبيدات الحشرات والفطريات والقوارض. توجيهات للتقييم، القسم الفرعي "N". الكيمياء: المصير البيئي، والقسم الفرعي E, J & L: تقييم الخطورة. مكتب برامج مبيدات الآفات. الوكالة الأمريكية لحماية البيئة (١٩٨٢ واستكمالات). معلومات مباشرة على الإنترنت عن آخر استكمالات لهذه المبادئ التوجيهية: US National Technical Information System

مبادئ توجيهية لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي بشأن اختبار المواد الكيميائية. معامل التوزع (ع- أوكتانول- ماء): طريقة القارورة الهزازة. OECD Test Guideline 107, 1995. OECD Guidelines for testing of chemicals. Partition Coefficient (n-octanol/water): Shake Flask Method

مبادئ توجيهية لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي بشأن اختبار المواد الكيميائية. معامل التوزع (أوكتانول – ماء). طريقة الكروماتوغرافيا السائلية العالية الأداء HPLC. OECD Test Guideline 117, 1989. OECD Guideline for testing of chemicals. Partition Coefficient (n-octanol/water), High Performance Liquid Chromatography (HPLC) Method

التركز الأحيائي. اختبار الجريان المطرد في الأسماك. مبادئ توجيهية لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي بشأن اختبار المواد الكيميائية. OECD Test Guideline 305, 1996. Bioconcentration: Flow-through Fish Test. OECD Guidelines for testing of Chemicals

التراكم الأحيائي. مبادئ توجيهية لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي بشأن اختبار المواد الكيميائية. OECD Test Guidelines 305 A-E, 1981. Bioaccumulation. OECD Guidelines for testing of chemicals

مشروع توجيه اختبار، ١٩٩٨. معامل التوزع (أوكتانول – ماء) (Pow). طريقة التقليب البطيء لاختبار المواد الشديدة الألفة للدهون. مشروع مبدأ توجيهي لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي لاختبار المواد الكيميائية. OECD draft Test Guideline, 1998. Partition Coefficient n-Octanol/Water Pow. Slow-stirring method for highly hydrophobic chemicals. Draft proposal for an OECD Guideline for Testing of Chemicals

---

(٣) *أعدت القائمة أدناه في أيلول/سبتمبر ٢٠٠٠، ويجب استكمالها بانتظام كلما اعتمدت مبادئ توجيهية جديدة أو وضعت مشاريع مبادئ توجيهية.*

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

المرفق ٩

التذييل السادس

المراجع

١- السمية المائية

APHA 1992. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 18th edition. American Public Health Association, Washington, DC

ASTM 1999. Annual Book of ASTM standards, Vol. 11.04. American Society for Testing and Materials, Philadelphia, PA

DoE 1996. Guidance on the Aquatic Toxicity Testing of Difficult Substances. United Kingdom Department of the Environment, London

ECETOC 1996. Aquatic Toxicity Testing of Sparingly Soluble, Volatile and Unstable Substances. ECETOC Monograph No. 26, ECETOC, Brussels

Lewis, M. A. 1995. Algae and vascular plant tests. In: Rand, G. M. (ed.) 1995. Fundamentals of Aquatic Toxicology, Second Edition. Taylor & Francis, Washington, DC. pp. 135-169

Mensink, B. J. W. G., M. Montforts, L. Wijkhuizen-Maslankiewicz, H. Tibosch, and J.B.H.J. Linders 1995. Manual for Summarising and Evaluating the Environmental Aspects of Pesticides. Report No. 679101022 RIVM, Bilthoven, The Netherlands

OECD 1998. Harmonized Integrated Hazard Classification System for Human Health and Environmental Effects of Chemical Substances. OECD, Paris. (Document ENV/JM/MONO(2001)6)

OECD 1999. Guidelines for Testing of Chemicals. Organisation for Economic Co-operation and Development, Paris

OECD 2000. Revised Draft Guidance Document on Aquatic Toxicity Testing of Difficult Substances and Mixtures, OECD, Paris

OECD 2006. “Current approaches in the statistical analysis of ecotoxicity data: A guidance to application”, OECD Environment, Health and Safety Publications Series Testing and Assessment N.54

Pedersen, F., H. Tyle, J. R. Niemeldi, B. Guttmann, L. Lander, and A. Wedebrand 1995. Environmental Hazard Classification – data collection and interpretation guide. TemaNord 1995:581

US EPA 1996. Ecological Effects Test Guidelines – OPPTS 850.1000. Special Considerations for Conducting Aquatic Laboratory Studies. Public Draft, EPA 712-C-96-113. United States Environmental Protection Agency. http://www.epa.gov/opptsfrs/home/testmeth.htm

OECD Monograph 11, Detailed Review Paper on Aquatic Toxicity Testing for Industrial Chemicals and Pesticides

Rand, Gary M., Fundamentals of Aquatic toxicology: Effects, Environmental Fate, and Risk Assessment

٢- التحلل الأحيائي واللاأحيائي

Boesten J.J.T.I. & A.M.A. van der Linden (1991). Modeling the influence of sorption and transformation on pesticide leaching and persistence. *J. Environ. Qual. 20, 425-435*

Boethling R.S., P.H. Howard, J.A. Beauman & M.E. Larosche (1995). Factors for intermedia extrapolation in biodegradability assessment. *Chemosphere 30(4), 741-752*

de Henau H. (1993). Biodegradation. In: P. Calow. Handbook of Ecotoxicology, vol. I. Blackwell Scientific Publications, London. Chapter 18, pp. 355-377

EC (1996). Technical guidance documents in support of the Commission Directive 93/67/EEC on risk assessment for new notified substances and the Commission Regulation (EC) No. 1488/94 on risk assessment for existing substances. European Commission, Ispra

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

ECETOC (1998): QSARs in the Assessment of the Environmental Fate and Effects of Chemicals, Technical report No. 74. Brussels, June 1998

Federle T.W., S.D. Gasior & B.A. Nuck (1997). Extrapolating mineralisation rates from the ready CO2 screening test to activated sludge, river water, and soil. *Environmental Toxicology and Chemistry* 16, 127-134

Langenberg J.H., W.J.G.M. Peijnenburg & E. Rorije (1996). On the usefulness and reliability of existing QSBRs for risk assessment and priority setting. *SAR and QSAR in Environmental Research* 5, 1-16

Loonen H., F. Lindgren, B. Hansen & W. Karcher (1996). Prediction of biodegradability from chemical structure. In: Peijnenburg W.J.G.M. & J. Damborsky (eds.). Biodegradability Prediction. Kluwer Academic Publishers

MITI (1992). Biodegradation and bioaccumulation data on existing data based on the CSCL Japan. Japan chemical industry, Ecology-toxicology & information center. ISBN 4-89074-101-1

Niemelä J (2000). Personal communication to OECD Environment Directorate, 20 March 2000

Nyholm N., U.T. Berg & F. Ingerslev (1996). Activated sludge biodegradability simulation test. Danish EPA, Environmental Report No. 337

Nyholm N. & F. Ingerslev (1997). Kinetic biodegradation tests with low test substance concentrations: Shake flask test with surface water and short term rate measurement in activated sludge. In: Hales S.G. (ed.). Biodegradation Kinetics: Generation and use of data for regulatory decision making. From the SETAC-Europe Workshop. Port- Sunlight. September 1996. pp. 101-115. SETAC-Europe, Brussels

Nyholm N. & L. Toräng (1999). Report of 1998/1999 Ring-test: Shalke flask batch test with surface water or surface water/sediment suspensions. ISO/CD 14592-1 Water Quality- Evaluation of the aerobic biodegradability of organic compounds at low concentrations, ISO/TC 147/SC5/WG4 Biodegradability

OECD (1993). Structure-Activity Relationships for Biodegradation. OECD Environment Monographs No. 68. Paris 1993

OECD (1994): "US EPA/EC Joint Project on the Evaluation of (Quantitative) Structure Activity Relationships." OECD Environment Monograph No. 88. Paris

OECD (1995). Detailed Review Paper on Biodegradability Testing. OECD Environmental Monograph No. 98. Paris

OECD (1997). Guidance document on direct phototransformation of chemical in water. OECD/GD(97)21. Paris

OECD (1998). Harmonized integrated hazard classification system for human health and environmental effects of chemical substances. Paris. http://www.oecd.org/ehs. (Document ENV/JM/MONO(2001)6)

Pedersen F., H. Tyle, J. R. Niemelä, B. Guttmann. L. Lander & A. Wedebrand (1995). Environmental Hazard Classification – data collection and interpretation guide for substances to be evaluated for classification as dangerous for the environment. Nordic Council of Ministers. 2nd edition. TemaNord 1995:581, 166 pp

Schwarzenbach R.P., P.M. Gschwend & D.M. Imboden (1993). Environmental organic chemistry 1st ed. John Wiley & Sons, Inc. New York

Scow K.M. (1982). Rate of biodegradation. In: Lyman W.J., W.F. Reehl & D.H. Rosenblatt (1982): Handbook of Chemical Property Estimation Methods Environmental Behaviour of Organic Compounds. American Chemical Society. Washington DC (ISBN 0-8412-1761-0). Chapter 9

Struijs J. & R. van den Berg (1995). Standardized biodegradability tests: Extrapolation to aerobic environments. *Wat. Res*. 29(1), 255-262

Syracuse Research Corporation. Biodegradation Probability Program (BIOWIN). Syracuse. N.Y. http://esc.syrres.com/~esc1/biodeg.htm

Westermann P., B.K. Ahring & R.A. Mah (1989). Temperature compensation in *Methanosarcina barkeri* by modulation of hydrogen and acetate affinity. *Applied and Environmental Microbiology* 55(5), 1262-1266

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

Anliker, R., Moser, P., Poppinger, D. 1988. Bioaccumulation of dyestuffs and organic pigments in fish. Relationships to hydrophobicity and steric factors. Chem. 17(8):1631-1644

Bintein, S.; Devillers, J. and Karcher, W. 1993. Nonlinear dependence of fish bioconcentration on *n*-octanol/water partition coefficient. SAR and QSAR in Environmental Research. Vol.1.pp.29-39

Black, M.C., Millsap, D.S., McCarthy, J.F. 1991. Effects of acute temperature change on respiration and toxicant uptake by rainbow trout, *Salmo gairdneri* (Richardson). Physiol. Zool. 64:145-168

Bodor, N., Huang, M.J. 1992. J. Pharm. Sci. 81:272-281

Broto, P., Moreau, G., Vandycke, C. 1984. Eur. J. Med. Chem. 19:71-78

Chiou, T. 1985. Partition coefficients of organic compounds in lipid-water systems and correlations with fish bioconcentration factors. Environ. Sci. Technol 19:57-62

CLOGP. 1995. Daylight Chemical Information Systems, Inf. Sys. Inc. Irvine, Ca

CSTEE (1999): DG XXIV Scientific Committee for Toxicity and Ecotoxicity and the Environment Opinion on revised proposal for a list of Priority substances in the context of the water framework directive (COMMs Procedure) prepared by the Frauenhofer-Institute, Germany,. Final report opinion adopted at the 11th CSTEE plenary meeting on 28th of September 1999

Comotto, R.M., Kimerle, R.A., Swisher, R.D. 1979. Bioconcentration and metabolism of linear alkylbenzenesulfonate by Daphnids and Fathead minnows. L.L.Marking, R.A. Kimerle, Eds., Aquatic Toxicology (ASTM, 1979), vol. ASTM STP 667

Connell, D.W., Hawker, D.W. 1988. Use of polynomial expressions to describe the bioconcentration of hydrophobic chemicals by fish. Ecotoxicol. Environ. Saf. 16:242-257

Connell, D.W. 1990. Bioaccumulation of xenobiotic compounds, Florida: CRC Press, Inc. pp.1-213

De Bruijn, J., Busser, F., Seinen, W. & Hermens, J. 1989. Determination of octanol/water partition coefficients with the “slow stirring” method. Environ. Toxicol. Chem. 8:499-512

Devillers, J., Bintein, S., Domine, D. 1996. Comparison of BCF models based on log P. Chemosphere 33(6):1047-1065

DoE, 1996. Guidance on the aquatic toxicity testing of difficult substance. Unites Kingdom Department of the Environment, London

Doucette, W.J., Andren, A.W. 1987. Correlation of octanol/water partition coefficients and total molecular surface area for highly hydrophobic aromatic compounds. Environ. Sci. Technol., 21, pages 821-824

Doucette, W.J., Andren, A.W. 1988. Estimation of octanol/water partition coefficients: evaluation of six methods for highly hydrophobic aromatic compounds. Chemosphere, 17, pages 345-359

Driscoll, S.K., McElroy, A.E. 1996. Bioaccumulation and metabolism of benzo(a)pyrene in three species of polychaete worms. Environ. Toxicol. Chem. 15(8):1401-1410

ECETOC, 1995. The role of bioaccumulation in environmental risk assessment: The aquatic environment and related food webs, Brussels, Belgium

ECEOOC, 1996. Aquatic toxicity testing of sparingly soluble, volatile and unstable substances. ECETOC Monograph No. 26, ECETOC, Brussels

European Commission, 1996. Technical Guidance Document in support of Commission Directive 93/96/EEC on Risk Assessment for new notified substances and Commission Regulation (EC) No 1488/94 on Risk Assessment for Existing Substances. Brussels

Ghose, A.K., Prottchet, A., Crippen, G.M. 1988. J. Computational Chem. 9:80-90

Gobas, F.A.P.C., Opperhuizen, A., Hutzinger, O. 1986. Bioconcentration of hydrophobic chemicals in fish: Relationship with membrane permeation. Environ. Toxicol. Chem. 5:637-646

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

Gobas, F.A.P.C., Clark, K.E., Shiu, W.Y., Mackay, D. 1989. Bioconcentration of polybrominated benzenes and biphenyls and related superhydrophobic chemicals in fish: Role of bioavailability and elimination into feces. Environ. Toxicol. Chem. 8:231-245

Goodrich, M.S., Melancon, M.J., Davis, R.A., Lech J.J. 1991. The toxicity, bioaccumulation, metabolism, and elimination of dioctyl sodium sulfosuccinate DSS in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) Water Res. 25: 119-124

Hansch, C., Leo, A. 1979. Substituent constants for correlation analysis in chemistry and biology. Wiley, New York, NY, 1979

Henderson, R.J., Tocher, D.R. 1987. The lipid composition and biochemistry of freshwater fish. Prog. Lipid. Res. 26:281-347

Howard, P.H. and Meyland, W.M., 1997. Prediction of physical properties transport and degradation for environmental fate and exposure assessments, QSAR in environmental science VII. Eds. Chen, F. and Schüürmann, G. pp. 185-205

Kimerle, R.A., Swisher, R.D., Schroeder-Comotto, R.M. 1975. Surfactant structure and aquatic toxicity, Symposium on Structure-Activity correlations in Studies on Toxicity and Bioconcentration with Aquatic Organisms, Burlington, Ontario, Canada, pp. 22-35

Klopman, G., Li, J.Y., Wang, S., Dimayuga, M. 1994. Computer automated log P calculations based on an extended group contribution approach. J. Chem. Inf. Comput. Sci. 34:752-781

Knezovich, J.P., Lawton, M.P., Inoue, L.S. 1989. Bioaccumulation and tissue distribution of a quaternary ammonium surfactant in three aquatic species. Bull. Environ. Contam. Toxicol. 42:87-93

Knezovich, J.P., Inoue, L.S. 1993. The influence of sediment and colloidal material on the bioavailability of a quaternary ammonium surfactant. Ecotoxicol. Environ. Safety. 26:253-264

Kristensen, P. 1991. Bioconcentration in fish: Comparison of BCFs derived from OECD and ASTM testing methods; influence of particulate matter to the bioavailability of chemicals. Danish Water Quality Institute

Mackay, D. 1982. Correlation of bioconcentration factors. Environ. Sci. Technol. 16:274-278

McCarthy, J.F., Jimenez, B.D. 1985. Reduction in bioavailability to bluegills of polycyclic aromatic hydrocarbons bound to dissolved humic material. Environ. Toxicol. Chem. 4:511-521

McKim, J.M., Goeden, H.M. 1982. A direct measure of the uptake efficiency of a xenobiotic chemical across the gill of brook trout (*Salvelinus fontinalis*) under normoxic and hypoxic conditions. Comp. Biochem. Physiol. 72C:65-74

Meylan, W.M. and Howard, P.H., 1995. Atom/Fragment Contribution Methods for Estimating Octanol-Water Partition Coefficients. J.Pharm.Sci. 84, 83

Niemelä, J.R. 1993. QTOXIN-program (ver 2.0). Danish Environmental Protection Agency

Niemi, G.J., Basak, S.C., Veith, G.D., Grunwald, G. Environ. Toxicol. Chem. 11:893-900

Niimi, A.J. 1991. Solubility of organic chemicals in octanol, triolin and cod liver oil and relationships between solubility and partition coefficients. Wat. Res. 25:1515-1521

OECD, 1993. Application of structure activity relationships to the estimation of properties important in exposure assessment. OECD Environment Directorate. Environment Monograph No. 67

OECD, 1998. Harmonized integrated hazard classification system for human health and environmental effects of chemical substances. As endorsed by the 28th joint meeting of the chemicals committee and the working party on chemicals in November 1998

OECD, 2000. Guidance Document on Aquatic Toxicity Testing of Difficult Substances and Mixtures, OECD, Paris

Opperhuizen, A., Van der Velde, E.W., Gobas, F.A.P.C., Liem, A.K.D., Van der Steen, J.M.D., Hutzinger, O. 1985. Relationship between bioconcentration in fish and steric factors of hydrophobic chemicals. Chemosphere 14:1871-1896

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

Opperhuizen, A. 1986. Bioconcentration of hydrophobic chemicals in fish. In: Poston T.M., Purdy, R. (eds), Aquatic Toxicology and Environmental Fate: Ninth Volume, ASTM STP 921. American Society for Testing and Materials, Philadelphia, PA, 304-315

Opperhuizen, A., Schrap, S.M. 1987. Relationship between aqueous oxygen concentration and uptake and elimination rates during bioconcentration of hydrophobic chemicals in fish. Environ. Toxicol. Chemosphere 6:335-342

Opperhuizen, A., Sijm, D.T.H.M. 1990. Bioaccumulation and biotransformation of polychlorinated dibenzo-p-dioxins and dibenzofurans in fish. Environ. Toxicol. Chem. 9:175-186

Pedersen, F., Tyle, H., Niemelä, J.R., Guttmann, B., Lander,L. and Wedebrand, A., 1995. Environmental Hazard Classification – data collection and interpretation guide (2nd edition). TemaNord 1995:581

Petersen, G.I., Kristensen, P. 1998. Bioaccumulation of lipophilic substances in fish early life stages. Environ. Toxicol. Chem. 17(7):1385-1395

Rekker, R.F., de Kort, H.M. 1979. The hydrophobic fragmental constant: An extension to a 1000 data point set. Eur. J. Med. Chem. – Chim. Ther. 14:479-488

Roberts, D.W. 1989. Aquatic toxicity of linear alkyl benzene sulphonates (LAS) – a QSAR analysis. Communicaciones Presentadas a las Jornadas del Comite Espanol de la Detergencia, 20 (1989) 35-43. Also in J.E. Turner, M.W. England, T.W. Schultz and N.J. Kwaak (eds.) QSAR 88. Proc. Third International Workshop on Qualitative Structure-Activity Relationships in Environmental Toxicology, 22-26 May 1988, Knoxville, Tennessee, pp. 91-98. Available from the National Technical Information Service, US Dept. of Commerce, Springfield, VA

Schrap, S.M., Opperhuizen, A. 1990. Relationship between bioavailability and hydrophobicity: reduction of the uptake of organic chemicals by fish due to the sorption of particles. Environ. Toxicol. Chem. 9:715-724

Shiu, WY, Doucette, W., Gobas, FAPC., Andren, A., Mackay, D. 1988. Physical-chemical properties of chlorinated dibenzo-p-dioxins. Environ. Sci. Technol. 22: pages 651-658

Sijm, D.T.H.M., van der Linde, A. 1995. Size-dependent bioconcentration kinetics of hydrophobic organic chemicals in fish based on diffusive mass transfer and allometric relationships. Environ. Sci. Technol. 29:2769-2777

Sijm, D.T.H.M., Pärt, P., Opperhuizen, A. 1993. The influence of temperature on the uptake rate constants of hydrophobic compounds determined by the isolated perfused gill of rainbow trout (Oncorhynchus mykiss). Aquat. Toxicol. 25:1-14

Spacie, A., Hamelink, J.L. 1982. Alternative models for describing the bioconcentration of organics in fish. Environ. Toxicol. Chem. 1:309-320

Suzuki, T., Kudo, Y.J. 1990. J. Computer-Aided Molecular Design 4:155-198

Syracuse Research Corporation, 1999.

Tas, J.W., Seinen, W., Opperhuizen, A. 1991. Lethal body burden of triphenyltin chloride in fish: Preliminary results. Comp. Biochem. Physiol. 100C(1/2):59-60

Tolls J. & Sijm, D.T.H.M., 1993. Bioconcentration of surfactants, RITOX, the Netherlands (9. Nov. 1993). Procter and Gamble Report (ed.: M.Stalmans)

Tolls, J. 1998. Bioconcentration of surfactants. Ph.D. Thesis. Utrecht University, Utrecht, The Netherlands

Toshima, S., Moriya, T. Yoshimura, K. 1992. Effects of polyoxyethylene (20) sorbitan monooleate on the acute toxicity of linear alkylbenzenesulfonate (C_{12}-LAS) to fish. Ecotoxicol. Environ. Safety 24: 26-36

USEPA 1985. U.S. Environmental Protection Agency. Office of Toxic Substances. Toxic Substances Control Act Test Guidelines. 50 FR 39252

US EPA/EC, 1993. US EPA/EC Joint Project on the Evaluation of (Quantitative) Structure Activity Relationships

US EPA, 1996. Ecological effects test guidelines – OPPTS 850.1000. Special considerations for conducting aquatic laboratory studies. Public Draft, EPA712-C-96-113. United States Environmental Protection Agency. http://www.epa.gov/opptsfrs/home/testmeth.htm

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

Van Den Berg, M., Van De Meet, D., Peijnenburg, W.J.G.M., Sijm, D.T.H.M., Struijs, J., Tas, J.W. 1995. Transport, accumulation and transformation processes. In: Risk Assessment of Chemicals: An Introduction. van Leeuwen, C.J., Hermens, J.L.M. (eds). Dordrecht, NL. Kluwer Academic Publishers, 37-102

Wakabayashi, M., Kikuchi, M., Sato, A. Yoshida, T. 1987. Bioconcentration of alcohol ethoxylates in carp *(Cyprinus carpio)*, Ecotoxicol. Environ. Safety 13, 148-163

Wofford, H.W., C.D. Wilsey, G.S. Neff, C.S. Giam & J.M. Neff (1981): Bioaccumulation and metabolism of phthalate esters by oysters, brown shrimp and sheepshead minnows. Ecotox.Environ.Safety 5:202-210, 1981

٤- العلاقات الكمية بين التركيب والنشاط (QSAR)

Boethling, R.S., Howard, P.H., Meylan, W.M. Stiteler, W.M., Beauman, J.A., and Tirado, N. (1994). Group contribution method for predicting probability and rate of aerobic biodegradation. Envir. Sci. Technol., 28, 459-465

De Bruijn, J, Busser, F., Seinen, W., and Hermens, J. (1989), Determination of octanol/water partition coefficients for hydrophobic organic chemicals with the "slow-stirring method," Environ. Toxicol. Chem., 8, 499-512

ECETOC (1998), QSARs in the Assessment of the Environmental Fate and Effects of Chemicals, Technical report No 74

Hansch, C. and A. Leo (1995), *Exploring QSAR*, American Chemical Society

Hilal, S. H., L. A. Carreira and S. W. Karickhoff (1994), *Quantitative Treatments of Solute/solvent Interactions, Theoretical and Computational Chemistry, Vol. 1*, 291-353, Elsevier Science

Howard, P.H., Boethling, R.S, Stiteler, W.M., Meylan, W.M., Hueber, A.E., Beaumen, J.A. and Larosche, M.E. (1992). Predictive model for aerobic biodegradation developed from a file of evaluated biodegradation data. Envir. Toxicol. Chem. 11, 593-603

Howard, P. And Meylan, W.M. (1992). Biodegradation Probability Program, Version 3, Syracuse Research Corp., NY

Langenberg, J.H., Peijnenburg, W.J.G.M. and Rorije, E. (1996). On the usefulness and reliability of existing QSARs for risk assessment and priority setting. SAR QSAR Environ. Res., 5, 1-16

R.L. Lipnick (1986). Charles Ernest Overton: Narcosis studies and a contribution to general pharmacology. *Trends Pharmacol*. Sci., 7, 161-164

R.L. Lipnick (1989a). Hans Horst Meyer and the lipoid theory of narcosis, *Trends Pharmacol*. Sci., 10 (7) July, 265-269; Erratum: 11 (1) Jan (1990), p. 44

R.L. Lipnick (1989b). Narcosis, electrophile, and proelectrophile toxicity mechanisms. Application of SAR and QSAR. *Environ. Toxicol. Chem*., 8, 1-12

R.L. Lipnick (1990). Narcosis: Fundamental and Baseline Toxicity Mechanism for Nonelectrolyte Organic Chemicals. In: W. Karcher and J. Devillers (eds.) *Practical Applications of Quantitative Structure-Activity Relationships (QSAR) in Environmental Chemistry and Toxicology*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands, pp. 129-144

R.L. Lipnick (ed.) (1991a). *Charles Ernest Overton: Studies of Narcosis and a Contribution to General Pharmacology*, Chapman and Hall, London, and Wood Library-Museum of Anesthesiology

R.L. Lipnick (1991b). Outliers: their origin and use in the classification of molecular mechanisms of toxicity, Sci. *Tot. Environ*., 109/110 131-153

R.L. Lipnick (1995). Structure-Activity Relationships. In: Fundamentals of Aquatic Toxicology, 2nd edition, (G.R. Rand, ed.), Taylor & Francis, London, 609-655

Loonen, H., Lindgren, F., Hansen, B., Karcher, W., Niemela, J., Hiromatsu, K., Takatsuki, M., Peijnenburg, W., Rorije, E., and Struijs, J. (1999). Prediction of biodegradability from chemical structure: modeling of ready biodegradation test data. Environ. Toxicol. Chem., 18, 1763-1768

Meylan, W. M. and P. H. Howard (1995), *J. Pharm. Sci*., 84, 83-92

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

OECD (1993), Structure-Activity Relationships for Biodegradation. OECD Environment Monograph No. 68 OECD, Paris, France

OECD (1995). Environment Monographs No. 92. Guidance Document for Aquatic Effects Assessment. OECD, Paris

F. Pedersen, H. Tyle, J. R. Niemelä, B. Guttmann, L. Lander, and A. Wedebrand (1995), Environmental Hazard Classification: Data Collection and Interpretation Guide for Substances to be Evaluated for Classification as Dangerous for the Environment, 2nd Edition, TemaNord 1995:581, Nordic Council of Ministers, Copenhagen, January

US EPA (1999) Development of Chemical Categories in the HPV Challenge Program, http://www.epa.gov/HPV/pubs/general/categuid.htm

US EPA (2000a), The Use of Structure-Activity Relationships (SAR) in the High Production Volume Chemicals Challenge Program, http://www.epa.gov/hpv/pubs/general/sarfinl1.htm

US EPA (2000b), ECOSAR, http://www.epa.gov/oppt/newchems/tools/21ecosar.htm

US EPA/EC (1993): US EPA Joint Project on the Evaluation of (Quantitative) Structure Activity Relationships, Commission of European Communities, Final Report, July

G.D. Veith, R.L. Lipnick, and C.L. Russom (1989). The toxicity of acetylenic alcohols to the fathead minnow, Pimephales promelas. Narcosis and proelectrophile activation. *Xenobiotica*, 19(5), 555-565

٥- الفلزات والمركبات الفلزية

Brown, D.S. and Allison, J.D. (1987). MINTEQA1 Equilibrium Metal Speciation Model: A user's manual. Athens, Georgia, USEPA Environmental Research Laboratory, Office of Research and Development

OECD (1998). Harmonized Integrated Hazard Classification System for Human Health and Environmental Effects of Chemical Substances, http://www.oecd.org/ehs/Class/HCL6.htm. (Document ENV/JM/MONO(2001)6)

OECD (2000). Guidance Document on Aquatic Toxicity Testing of Difficult Substances and Mixtures

OECD (2001). Guidance Document on Transformation/Dissolution of Metals and Metals Compounds in Aqueous Media

Santore, R.C. and Driscoll, C.T. (1995). The CHESS Model for Calculating Chemical Equilibria in Soils and Solutions, Chemical Equilibrium and Reaction Models. The Soil Society of America, American Society of Agronomy

Santore, R.C. and Di Toro, D.M. et al (1999). A biotic ligand model of the acute toxicity of metals. II. Application to fish and daphnia exposure to copper. Environ. Tox. Chem. Submitted

Skeaff, J., Delbeke, K., Van Assche, F. and Conard, B. (2000) A critical surface are concept for acute hazard classification of relatively insoluble metal-containing powders in aquatic environments. Environ. Tox. Chem. 19:1681-1691

Tipping, E. (1994). WHAM – A computer equilibrium model and computer code for waters, sediments, and soils incorporating discrete site/electrostatic model of ion-binding by humic substances. Computers and Geoscience 20 (6): 073-1023

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

المرفق ١٠

توجيه بشأن تحول/ذوبان الفلـــزات والمركبات الفلزية في الأوساط المائية

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

المرفق ١٠

توجيه بشأن تحول/ذوبان الفلزات والمركبات الفلزية في الأوساط المائية[1]

م ١٠-١ مقدمة

م ١٠-١-١ يستهدف هذا التوجيه للاختبارات تحديد معدل ومدى قدرة الفلزات والمركبات الفلزية الضئيلة الذوبان على إطلاق أشكال أيونية وأشكال أخرى حاملة للفلزات في صورة متاحة في الأوساط المائية في ظروف اختبارات معملية تمثل في مجموعها الظروف التي تحدث في البيئة عموماً. ويمكن استخدام هذه المعلومات متى توفرت لتقييم السمية المائية القصيرة الأمد والطويلة الأمد للفلزات أو المركبات الفلزية الضئيلة الذوبان التي انطلقت منها أشكال قابلة للذوبان. ويمثل هذا التوجيه حصيلة جهد دولي تحت إشراف منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي لوضع نهج لاختبار السمية وتفسير البيانات المتعلقة بالفلزات والمركبات الفلزية غير العضوية الضئيلة الذوبان (المرجع ١ بهذا المرفق، والقسم م ٩-٧ من المرفق ٩). ونتيجة للاجتماعات والمناقشات التي عقدت حديثاً في إطار منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي والاتحاد الأوروبي، أجريت ونشرت أعمال تجريبية على فلزات ومركبات فلزية عديدة وضع على أساسها هذا التوجيه (المراجع من ٥ إلى ١١ بهذا المرفق).

م ١٠-١-٢ وينبغي تقييم السمية المائية القصيرة الأمد والطويلة الأمد للفلزات والمركبات الفلزية الضئيلة الذوبان عن طريق مقارنة (أ) تركيز أيون الفلز في المحلول، الذي ينطلق أثناء التحول أو الذوبان في وسط مائي قياسي مع (ب) بيانات قياسية مناسبة للسمية الإيكولوجية تحدد عند استخدام ملح ذائب للفلز (قيم حادة ومزمنة). وتوفر هذه الوثيقة توجيهاً لإجراء اختبارات التحول/الذوبان. ولا تدخل استراتيجية استنباط تصنيف الخطورة البيئية باستخدام نتائج بروتوكول الذوبان/التحول في نطاق هذه الوثيقة التوجيهية، ويمكن الاطلاع عليها في القسم م ٩-٧ بالمرفق ٩.

م ١٠-١-٣ ولأغراض هذا التوجيه، تعرّف وتوصف تحولات الفلزات والمركبات الفلزية الضئيلة الذوبان، في سياق الاختبار، على النحو التالي:

(أ) الفلزات، في حالتها الأساسية (M^0) لا تذوب في الماء، ولكنها قد تتحول لإعطاء شكل متاح للذوبان. وهذا يعني أن الفلز يمكن أن يتفاعل في الحالة الأساسية مع الوسط المحيط لإعطاء نواتج قابلة للذوبان كاتيونية أو أنيونية. وفي هذه العملية، يتأكسد الفلز أو يختزل من الحالة المتعادلة أو حالة الأكسدة صفر لإعطاء حالة أكسدة أعلى؛

(ب) في المركب الفلزي البسيط، مثل الأكسيد أو الكبريتيد، يوجد الفلز بالفعل في حالة أكسدة، بحيث لا يرجح حدوث مزيد من الأكسدة للفلز عندما يضاف المركب إلى الوسط المائي. غير أنه بينما قد لا تتغير حالة الأكسدة، قد يؤدي التفاعل مع الوسط أشكالاً أكثر قابلية للذوبان. ويمكن اعتبار المركب الفلزي الضئيل الذوبان مركباً يمكن أن يحسب له ناتج قابلية للذوبان، ويعطي كمية صغيرة من الشكل المتاح بالذوبان. بيد أنه ينبغي إدراك أن تركيز المحلول النهائي قد يتأثر بعدد من العوامل منها ناتج قابلية الذوبان في بعض المركبات الفلزية التي تترسب أثناء اختبار التحول/الذوبان، مثل هدروكسيد الألومنيوم.

م ١٠-٢ المبادئ

م ١٠-٢-١ يتوخى أن يكون هذا التوجيه للاختبار بروتوكولاً قياسياً للاختبارات المعملية للتحول/الذوبان على أساس إجراءات تجريبية بسيطة بهزّ كميات متنوعة من المادة المختبرة في وسط مائي منظّم عند أس هدروجيني محدّد، وأخذ عينات من المحاليل وتحليلها في فترات زمنية محددة لتعيين تركيزات أيونات الفلز الذائبة في الماء. ويرد في النص أدناه وصف لنوعين مختلفين من الاختبارات:

---

(١) *OECD Environment, Health and Safety Publications, Series on Testing and Assessment, No.29, Environment Directorate, Organisation for Economic Co-operation and Development, April 2001.*

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

م ١٠-٢-٢ *اختبار فحص التحول/الذوبان: المركبات الفلزية الضئيلة الذوبان*

م ١٠-٢-٢-١ يمكن في حالة المركبات الفلزية الضئيلة الذوبان تعيين التركيز الأقصى للفلز الذائب الكلي على أساس حد قابلية ذوبان المركب الفلزي أو من اختبار فحص للتحول/قابلية الذوبان. والهدف من اختبار الفحص، الذي يجرى على مستوى حمل أو تركيز واحد، هو تعيين المركبات التي تحدث لها إذابة سريعة أو تحول سريع بحيث تكون قدرة سميتها الإيكولوجية غير مختلفة عن الأشكال القابلة للذوبان.

م ١٠-٢-٢-٢ وتضاف المركبات الفلزية الضئيلة الذوبان التي تتسم بأصغر حجم جسيمات تمثيلي متداول في السوق التجارية إلى الوسط المائي بمستوى حمل مفرد مقداره ١٠٠ مغم/ل. ويتم بلوغ الذوبان الذي يجرى عليه الاختبار عن طريق الهزّ خلال مدة ٢٤ ساعة. وبعد الهزّ يقاس تركيز الأيونات الفلزية الذائبة.

م ١٠-٢-٣ *الاختبار الكامل للتحول/الذوبان: الفلزات والمركبات الفلزية الضئيلة الذوبان*

م ١٠-٢-٣-١ الهدف من الاختبار الكامل للتحول/الذوبان هو تعيين مستوى ذوبان أو تحول الفلزات أو مركباتها الضئيلة الذوبان بعد مدة زمنية محددة عند مستويات حمل مختلفة للطور المائي. وتضاف الأشكال المتكتلة و/أو المساحيق عادة إلى الوسط المائي عند ثلاثة مستويات حمل مختلفة: ١و ١٠ و١٠٠ مغم/ل. ويمكن استخدام مستوى حمل واحد مقداره ١٠٠ مغم/ل إذا كان لا يتوقع انطلاق قدر ملحوظ من الأشكال الفلزية القابلة للذوبان. ويتحقق الذوبان/التحول باستخدام الهزّ المنظم الذي لا يسبب سَحْج الجسيمات. وتبنى نتيجة التحول/الذوبان القصير الأمد على أساس تركيزات الأيونات الفلزية الناتجة بعد مدة ذوبان/تحلل مقدارها ٧ أيام. وتوضع نتيجة التحول/الذوبان الطويل الأمد على أساس تركيزاتها بعد مدة ٢٨ يوماً باستخدام مستوى حمل مفرد هو ١ مغم/ل.

م ١٠-٢-٣-٢ ونظراً لأن الأس الهدروجيني يؤثر تأثيراً كبيراً في التحول/الذوبان، فإن كلا من اختبار الفحص والاختبار الكامل يجرى من حيث المبدأ عند الأس الهدروجيني الذي يحقق أقصى تركيز للأيونات الفلزية في المحلول. ولمراعاة الظروف الموجودة في البيئة عموما، يجب استخدام نطاق الآساس الهدروجينية من ٦ إلى ٨,٥، باستثناء حالة الاختبار الكامل لمدة ٢٨ يوماً، حيث ينبغي استخدام النطاق ٥,٥ إلى ٨,٥ لمراعاة إمكانية التأثيرات الطويلة الأمد في البحيرات الحمضية.

م ١٠-٢-٣-٣ وبالنظر أيضاً إلى أن مساحة مسطح الجسيمات في العينة المختبرة تؤثر بدرجة هامة في معدل ومدى الذوبان/التحلل، فإن المساحيق تختبر عند أصغر حجم جسيمات تمثيلي موجود في السوق، بينما تختبر التكتلات عند حجم الجسيمات التمثيلي للمناولة والاستخدام العاديين. وينبغي استخدام قطر جسيمات مبدئي مقداره ١مم في حالة وجود معلومات. ولا يمكن تجاوز هذا القطر المبدئي في الفلزات المتكتلة إلا إذا كان هناك مبرر كافٍ لذلك. وينبغي قياس مساحة السطح النوعية لتوصيف العينات المتشابهة ومقارنتها.

م ١٠-٣ نطاق انطباق الاختبار

ينطبق هذا الاختبار على جميع الفلزات والمركبات الفلزية غير العضوية الضئيلة الذوبان. وهناك استثناءات، كما في حالة بعض الفلزات التي تتفاعل مع الماء, ينبغي أن يكون لها ما يبررها.

م ١٠-٤ معلومات عن المادة المختبرة

ينبغي في اختبارات التحول/الذوبان، استخدام المواد في شكلها الموجود في السوق. ومن المهم لتفسير نتائج الاختبار بطريقة صحيحة الحصول على المعلومات التالية عن المواد المختبرة:

(أ) اسم المادة، وصيغتها الكيميائية، واستخدامها في السوق؛

(ب) طريقة التحضير الكيميائية – الفيزيائية؛

(ج) تعريف دفعة الإنتاج المستخدمة للاختبار؛

(د) الوصف الكيميائي: النقاوة الكلية (في المائة) والشوائب المحددة (في المائة أو جزء في المليون،)؛

(هـ) الكثافة (غم/سم^3) أو الوزن النوعي؛

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

(و) المساحة السطحية المقيسة (سم^2/غم)- مقيسة بطريقة برونور وإيمت وتيلر (BET) لقياس امتصاص - إطلاق النتروجين، أو بطريقة مماثلة؛

(ز) التخزين، وتاريخ انتهاء الصلاحية؛

(ح) المعلومات المعروفة عن قابلية الذوبان ونواتج الذوبان؛

(ط) تعيين الخطورة واحتياطات المناولة المأمونة؛

(ي) صحائف بيانات سلامة المواد (MSDS) أو ما يعادلها.

م ١٠-٥ وصف طريقة الاختبار

م ١٠-٥-١ الأجهزة والكواشف

م ١٠-٥-١-١ الأجهزة والكواشف التالية ضرورية لإجراء الاختبار:

(أ) قوارير زجاجية مغلقة منظفة مسبقاً ومشطوفة بالحمض لأخذ العينات (الفقرة م ١٠-٥-١-٢)؛

(ب) وسط التحويل/الذوبان (ISO 6341) (الفقرة م ١٠-٥-١-٣)؛

(ج) مستلزمات تنظيم حموضة محلول الاختبار (الفقرة م ١٠-٥-١-٤)؛

(د) معدات الهزّ: مداري، قلاب بشفرات رأسية، هزاز معملي أو معدات مماثلة (م ١٠-٥-١-٥)؛

(هـ) مرشحات مناسبة (مثل مرشح Acrodisc بمسام ٠,٢ ميكرومتر) أو جهاز للطرد المركزي لفصل المادة الصلبة عن السوائل (الفقرة م ١٠-٥-١-٧). ينبغي تشغيل مرشح أكرودسك ما لا يقل عن ثلاث مرات باستخدام وسط جديد لتجنب ارتفاع مكونات الفلزات في العينة عند بداية الاختبار؛

(و) معدات لضبط درجة حرارة المفاعلات بدقة $\pm$ ١,٥°س في النطاق ٢٠°س - ٢٣°س، من قبيل غرفة مكيفة الحرارة أو حمام مائي؛

(ز) محاقن و/أو ماصات أوتوماتية؛

(ح) مقياس للأس الهدروجيني يعطي نتائج مقبولة في نطاق ٠,٢ وحدة أس هدروجيني؛

(ط) مقياس للأكسجين الذائب، مزود بإمكانية لقياس درجة الحرارة؛

(ي) ترمومتر أو مزدوجة حرارية؛ و

(ك) معدات لتحليل الفلزات (من قبيل المقياس الطيفي (سبكترومتر) للامتصاص الذري، والمقياس الطيفي لانبعاث البلازما المحوري بالتقارن الحثي) ذات دقة مقبولة، ويفضل أن تكون ذات حد تكميم أدنى خمس مرات من أدنى قيمة مرجعية للسمية المائية المزمنة.

م ١٠-٥-١-٢ ويجب تنظيف جميع أوعية الاختبار الزجاجية بعناية بالطرق المعملية العادية، وتنظيفها بالحمض (مثل، حمض الهدروكلوريك) وبعد ذلك شطفها بماء متروع الأيونات. ويجب أن يتسع مفاعل الاختبار (سعة لترين) لاحتواء لتر أو لترين من الوسط المائي دون أن يفيض أثناء فترة الهزّ. فإذا كان الوسط منظماً باستخدام الهواء (الاختبارات التي تجرى عند أس هدروجيني مقداره ٨)، فإنه ينصح بزيادة قدرة الهواء التنظيمية في الوسط عن طريق زيادة نسبة عمود الهواء/السائل (على سبيل المثال لتر من الوسط السائل في قارورة سعة ٢,٨ لتر).

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

م ١٠-٥-١-٣ وينبغي استخدام ماء معدل المكونات (reconstituted) وفقاً للمعيار ISO 6341[٢]، كوسط قياسي للتحول/الذوبان. ويجب تعقيم وسط الاختبار بالترشيح (مسام ٠,٢ ميكرومتر) قبل استخدامه في الاختبارات. وفيما يلي التركيب الكيميائي للوسط القياسي للتحول/الذوبان (للاختبارات التي تجرى عند الأس الهدروجيني ٨ أو أعلى):

بيكربونات الصوديوم $NaHCO_3$	:	٦٥,٧ مغم/ل
كلوريد البوتاسيوم KCL	:	٥,٧٥ مغم/ل
كلوريد الكالسيوم المائي $CaCl_2.2H_2O$	:	٢٩٤ مغم/ل
كبريتات المغنسيوم المائية $MgSO_4.7H_2O$	:	١٢٣ مغم/ل

وبالنسبة للاختبارات التي تجرى عند قيم آساس هدروجينية أقل، يبين التركيب الكيميائي في الفقرة م ١٠-٥-١-٧.

م ١٠-٥-١-٤ وينبغي ألا يتجاوز تركيز الكربون العضوي الكلي في الوسط ٢,٠ مغم/ل.

م ١٠-٥-١-٥ وبالإضافة إلى وسط المياه العذبة، قد يستخدم أيضاً وسط اختبار قياسي للمياه المالحة إذا كان يتوقع أن يتأثر أي من قابلية ذوبان المركب الفلزي أو تحوله بشكل واضح بارتفاع محتوى الكلور أو أي خصائص كيميائية فريدة لمياه البحر وعند توفّر بيانات اختبار للسمية في الأنواع الأحيائية البحرية. ويكون التركيب الكيميائي للوسط البحري القياسي في حالة دراسة مياه البحر كما يلي:

فلوريد الصوديوم (NaF)	:	٣ مغم/ل
كلوريد السترنشيوم المائي ($SrCl_2, 6H_2O$)	:	٢٠ مغم/ل
حمض البوريك (H_3BO_3)	:	٣٠ مغم/ل
بروميد البوتاسيوم (KBr)	:	١٠٠ مغم/ل
كلوريد البوتاسيوم (KCl)	:	٧٠٠ مغم/ل
كلوريد الكالسيوم المائي ($CaCl_2, 2H2O$)	:	١,٤٧ غم/ل
كبريتات الصوديوم (Na_2SO_4)	:	٤,٠ غم/ل
كلوريد المغنسيوم المائي ($MgCl_2, 6H2O$)	:	١٠,٧٨ غم/ل
كلوريد الصوديوم (NaCl)	:	٢٣,٥ غم/ل
سليكات الصوديوم المائية ($Na_2SiO_3, 9H2O$)	:	٢٠ مغم/ل
بيكربونات الصوديوم ($NaHCO_3$)	:	٢٠٠ مغم/ل

وينبغي أن تكون الملوحة ٣٤ ± ٠,٥غم/كغم والأس الهدروجيني ٨,٠ ± ٠,٢. كما ينبغي تخليص ماء البحر المعدّل المكونات من الفلزات (ASTM E 729-96).

م ١٠-٥-١-٦ وتجرى اختبارات التحول/الذوبان عند أس هدروجيني يحقق أقصى تركيز لأيونات الفلز الذائبة في النطاق الموصى به للأس الهدروجيني. ويجب استخدام نطاق آساس هدروجينية ٦ - ٨,٥ لاختبار الفحص والاختبار الكامل لمدة ٧ أيام، بينما يستخدم النطاق ٥,٥ - ٨,٥ للاختبار الكامل لمدة ٢٨ يوماً (الفقرة م ١٠-٢-٣-٢).

م ١٠-٥-١-٧ ويمكن تنظيم الوسط عند أس هدروجيني ٨ عن طريق تحقيق حالة اتزان مع هواء يوفر تركيز ثاني أكسيد الكربون فيه قدرة تنظيم طبيعية كافية لحفظ الأس الهدروجيني في نطاق ± ٠,٢ وحدة أس هدروجيني طوال مدة أسبوع واحد (المرجع ٧، المرفق ١٠). ويمكن زيادة حيز الهواء فوق السائل لتحسين قدرة الهواء على تنظيم الأس الهدروجيني للوسط المائي.

ولضبط الأس الهدروجيني عند ٧ أو ٦ وحتى الأس الهدروجيني ٨ و٨,٥، يبين الجدول م ١٠-١ تركيبات الوسط الموصى بها، وكذلك محتوى الهواء من ثاني أكسيد الكربون أثناء تمريره في الحيز العلوي، والقيم المحسوبة للأس الهدروجيني تحت هذه الظروف.

---

(٢) *لأغراض تصنيف الأخطار، تقارن نتائج اتباع بروتوكول التحلل/الذوبان مع بيانات السمية الإيكولوجية القائمة للفلزات والمركبات الفلزية. غير أنه لأغراض هذا التقييم للبيانات، قد تكون هناك حالات يكون من المناسب فيها استخدام الوسط المائي من اختبار تحول مستكمل في اختبار السمية الإيكولوجية لبراغيث الماء والأسماك وفقا للتوجيهين ٢٠٢ و٢٠٣ لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي. فإذا كانت تركيزات الملح $CaCl2\ 2H2O$ والملح $MgSO4.\ 7H2O$ لوسط التحول مخفضة إلى خُمس التركيزات في الوسط وفقاً للمعيار ISO 6341، أمكن أيضاً استخدام وسط التحول المستكمل (بعد إضافة المغذيات المجهرية) في اختبار السمية الإيكولوجية للطحالب وفقاً للتوجيه OECD 201.*

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

الجدول م ١٠-١: التركيب الكيميائي الموصى به لوسط الاختبار

التركيب الكيميائي للوسط المائي	$NaHCO_3$	٦,٥ مغم/ل	١٢,٦ مغم/ل	٦٤,٧٥ مغم/ل	١٩٤,٢٥ مغم/ل
	KCl	٠,٥٨ مغم/ل	٢,٣٢ مغم/ل	٥,٧٥ مغم/ل	٥,٧٤ مغم/ل
	$CaCl_2.2H_2O$	٢٩,٤ مغم/ل	١١٧,٦ مغم/ل	٢٩٤ مغم/ل	٢٩,٤ مغم/ل
	$MgSO_4.7H_2O$	١٢,٣ مغم/ل	٤٩,٢ مغم/ل	١٢٣,٢٥ مغم/ل	١٢٣,٢٥ مغم/ل
تركيز ثاني أكسيد الكربون (CO_2) (مستكمل بالهواء) في وعاء الاختبار		٠,٥٠ في المائة	٠,١٠ في المائة	٠,٠٣٨ في المائة (الهواء)	٠,٠٣٨ في المائة (الهواء)
الأس الهدروجيني المحسوب		٦,٠٩	٧,٠٧	٧,٩٨	٨,٥

الملاحظة ١: *حسبت قيم الآساس الهدروجينية باستخدام النظام (Facility for the analysis of chemical thermodynamics) (http://www.crct.polymt/ca/fact/fact.htm).*

الملاحظة ٢: *في حين لم يتحقق البروتوكول إلا لنطاق الأس الهيدروجيني ٠,٦-٨,٠، لا يحول هذا الجدول من الوصول إلى الأس الهيدروجيني ٥,٥. ولم يتم التحقق في التجارب من مكونات الأس الهيدروجيني ٨,٥ في حالة وجود فلز.*

م ١٠-٥-١-٨ ويمكن استخدام طرائق بديلة أخرى لتنظيم الأس الهدروجيني لوسط الاختبار إذا كان تأثير طريقة التنظيم المطبقة على الشكل الكيميائي ومعدل تحول الجزء الفلزي الذائب ضئيلاً. ولا ينبغي تعديل الأس الهيدروجيني خلال الاختبار باستخدام حمض أو قلوي.

م ١٠-٥-١-٩ وينبغي أثناء الاختبارات الكاملة للتحول/الذوبان توفير الهزّ الكافي للمحافظة على معدل تدفق الوسط المائي على المادة موضع الاختبار مع المحافظة على سلامة سطح جسيمات المادة المختبرة وأي ناتج تفاعل صلب يتكون على السطح أثناء الاختبار. ويمكن تحقيق ذلك بالنسبة للتر واحد من الوسط المائي باستخدام ما يلي:

(أ) قلاب ذو ريشات رأسية بسرعة ٢٠٠ لفة في الدقيقة، على أن ترتفع الريشات عن القاع بمسافة ٥ سم في وعاء تفاعل سعة ١ لتر. ويتكون القلاب من ريشتين من البروبلين مقاس ٤٠ مم × ١٥مم مثبتتين على قضيب من الصلب المغطى بطلاء من كلوريد البولي فنيل (PVC) بقطر ٨ مم وطول ٣٥٠ مم؛ أو

(ب) قارورة سعة ١-٣ لتر بسدادة مطاطية وموضوعة على هزاز دوار أو هزاز معملي بسرعة ١٠٠ لفة في الدقيقة.

ويمكن استخدام طرائق أخرى شريطة استيفاء معايير سلامة السطوح وتجانس المحلول.

م ١٠-٥-١-١٠ ويتوقف اختيار طريقة فصل المواد الصلبة والسائلة على ما إذا كان يحدث امتصاص للأيونات الفلزية الذائبة على المرشحات، وما إذا كان يتولد مستحلب نتيجة للهزّ المبين في الفقرة م ١٠-٥-١-٩، وهو يعتمد بدوره على توزيعات أحجام الجسيمات وعلى كثافة الجسيمات. وبالنسبة للمواد الصلبة التي تزيد كثافتها على ٦ غم/سم^3 تقريباً ويقل نطاق أحجام جسيماتها ليصل إلى ٥٠ في المائة < ٨ ميكرومتر، فقد بينت الخبرة أنه لا يحتمل أن تؤدي طرائق الهزّ الخفيف الموصوفة في الفقرة م ١٠-٥-١-٩ إلى تكوين مستحلبات. ولذلك، فإن ترشيح عينة في مرشح محقني غشائي أليف للماء من البولي إيثر سلفون بقطر ٢٥ مم ومسام ٠,٢ ميكرومتر (يمكن استخدام غطاء علوي كمرشح أمامي بمسام ٠,٨ ميكرومتر) يعطي محلولاً خالياً تقريباً من المواد الصلبة.

غير أنه قد يكون من المفيد عند حدوث مستحلبات وقف الهزّ لتمكين المستحلب من الاستقرار لمدة ٥ دقائق قبل أخذ عينة من المحلول.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

م ١٠-٥-٢ *اشتراطات أساسية*

م ١٠-٥-٢-١ *طريقة التحليل*

يلزم لإجراء الاختبارات أن تكون هناك طريقة تحليلية موثقة لتحليل الفلز الكلي الذائب في وسط الاختبار. وينبغي أن يكون حد التحليل الأدنى أقل من القيمة ذات الصلة بالسمية المزمنة أو الطويلة الأمد التي تستمد من اختبارات السمية الإيكولوجية.

ويجب بيان جوانب التثبت التالية من الطريقة التحليلية كحد أدنى:

(أ) الحد الأدنى للكشف والتقدير الكمي في طريقة التحليل؛

(ب) نطاق الخطية التحليلية في النطاق التحليلي المطبق؛

(ج) اختبار عينة ضابطة (غير معاملة) باستخدام وسط التحول (يمكن إجراء هذا الاختبار أثناء الاختبارات)؛

(د) دراسة تأثير مادة أساس وسط التحول على قياسات الفلز المتأين الذائب؛

(هـ) الرصيد الوزني المتبقي (في المائة) بعد انتهاء اختبار التحول؛

(و) قابلية نتائج التحليل للتكرارية؛

(ز) خواص امتصاص أيونات الفلز الذائبة على المرشحات (إذا استخدم الترشيح لفصل الأيون الفلزي القابل للذوبان عن أيون الفلز الجامد).

م ١٠-٥-٢-٢ *تعيين الأس الهدروجيني المناسب لوسط الذوبان*

يجب في حالة عدم توفر بيانات منشورة إجراء اختبار مبدئي للتأكد من إجراء الاختبار عند الأس الهدروجيني الذي يحقق أقصى تحول/ذوبان في نطاق الآساس الهدروجينية المبينة في م ١٠-٢-٣-٢ وم ١٠-٥-١-٦.

م ١٠-٥-٢-٣ *قابلية تكرار نتائج التحول*

م ١٠-٥-٢-٣-١ بالنسبة لاختبار عادي يتضمن ثلاثة أوعية اختبار مكررة وعينتين مكررتين في كل وعاء اختبار في كل مدة اختبار، من المعقول، في حالة كل حمل ثابت من المادة يختبر في نطاق ضيق من أحجام الجسيمات (٣٧-٤٤ ميكرومتر، مثلاً) ونطاق مساحة السطح الكلية، فإن من المعقول توقع أن يكون الاختلاف داخل الوعاء الواحد في بيانات التحول < ١٠ في المائة، والاختلاف فيما بين الأوعية < ٢٠ في المائة (المرجع ٥ من هذا المرفق).

م ١٠-٥-٢-٣-٢ وترد في الفقرات التالية بعض التوجيهات لتقدير تكرارية نتائج اختبار التحول، ويمكن استخدام النتائج فيما بعد لتحسين التكرارية عن طريق إجراء مزيد من الضبط لظروف الاختبار النهائي من خلال تغيير عدد الاختبارات العملية المتطابقة و/أو عدد العينات المتماثلة. كما أن الاختبارات المبدئية تتيح إجراء تقييم لسرعة تحول المادة المختبرة وتساعد في تحديد التواتر المناسب لأخذ العينات.

م ١٠-٥-٢-٣-٣ وينبغي، لدى إعداد وسط التحول/الذوبان، ضبط الأس الهدروجيني عند الرقم المطلوب (التنظيم بالهواء أو بثاني أكسيد الكربون) عن طريق الهزّ لمدة نصف ساعة للوصول إلى اتزان الوسط المائي مع الجو المنظم. وتؤخذ ثلاث عينات على الأقل (١٠-١٥ مل) من وسط الاختبار قبل إضافة المادة، وتقاس تركيزات الفلز الذائب في شكل تركيزات العينات الضابطة وتركيزات أساس.

وتهزّ خمسة أوعية اختبار على الأقل تحتوي الفلز أو المركب الفلزي (١٠٠ مغم/ل مادة صلبة/السائل) كما هو مبين في م ١٠-٥-١-٩ عند درجة حرارة $\pm$ ١,٥°س في النطاق ٢٠°س - ٢٣°س، وتؤخذ عينات ثلاثية بمحقن من كل وعاء اختبار بعد مرور ٢٤ ساعة. وتفصل المادة الصلبة والسائل بمرشح غشائي كما هو مبين في م ١٠-٥-١-١٠، ويحمض المحلول بنقطة أو اثنتين من حمض النتريك من مكونات الفلزات بالأس الهيدروجيني ١ المستهدف ويحلل لتعيين التركيز الكلي للفلز الذائب.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

م ١٠-٥-٢-٣-٤ ويحسب المتوسط داخل الوعاء والمتوسط بين الأوعية ومعاملات تغيير التركيزات المقيسة للفلز الذائب.

م ١٠-٥-٢-٣-٥ من أجل ضمان تكرار بيانات التحويل، يوصى بأن:

(أ) تستخدم المختبرات الجديدة مجموعة تدريب؛

(ب) مسحوق فلز واحد بحالات سطح محددة كإجراء قياسي للمراقبة؛

(ج) يكون مختبر أو مختبران مسؤولان عن المواد الكيميائية المرجعية.

وقد يكون من الضروري فحص مناطق محددة من سطح المساحيق.

م ١٠-٥-٣ أداء *الاختبار*

م ١٠-٥-٣-١ *اختبار فحص الذوبان - المركبات الفلزية الضئيلة الذوبان*

م ١٠-٥-٣-١-١ بعد تحضير وسط اختبار الذوبان، يضاف الوسط إلى ثلاثة أوعية اختبار على الأقل (يتوقف عدد أوعية الاختبار على التكرارية التقديرية أثناء اختبار الفحص). وبعد التقليب لمدة نصف ساعة لبلوغ اتزان الوسط المائي مع الجو العلوي أو تنظيم الأس الهدروجيني (م ١٠-٥-١-٦ إلى م ١٠-٥-١-٨)، تقاس درجة الحرارة والأس الهدروجيني وتركيزات الأكسجين الذائب في الوسط المائي. ومن ثم، تؤخذ عينتان على الأقل كل منها ١٠-١٥ مل من وسط الاختبار (قبل إضافة المواد الصلبة)، ثم يقاس تركيز الفلز المذاب في شكل عينات ضابطة وتركيزات أساس.

م ١٠-٥-٣-١-٢ ويضاف المركب الفلزي إلى أوعية الاختبار بحمل ١٠٠ مغم/ل وتغطى أوعية الاختبار وتهزّ بقوة وبسرعة. وبعد الهز لمدة ٢٤ ساعة، تقاس درجة الحرارة والأس الهدروجيني وتركيزات الأكسجين المذاب في كل وعاء اختبار، وتؤخذ عينتان أو ثلاث عينات من المحلول بمحقن من كل وعاء اختبار، ويمرر المحلول من خلال مرشح غشائي كما هو مبين في م ١٠-٥-١-١٠ أعلاه، ويحمض المحلول (١ في المائة من حمض النتريك، مثلاً)، ويحلل لتعيين تركيز الفلز الكلي الذائب.

م ١٠-٥-٣-٢ *الاختبار الكامل - الفلزات والمركبات الفلزية*

م ١٠-٥-٣-٢-١ تكرر الخطوات المبينة في م ١٠-٥-٣-١-١.

م ١٠-٥-٣-٢-٢ ولأغراض الاختبار لمدة ٧ أيام، تضاف أحمال من المادة مقدارها ١ و١٠ و١٠٠ مغم/ل، على التوالي، إلى أوعية الاختبار (يتوقف العدد على التكرارية المقدرة وفقاً لما ورد في م ١٠-٥-٢-٣)، التي تحتوي الوسط المائي. وتغلق أوعية الاختبار وتهزّ وفقاً للتعليمات المبينة في م ١٠-٥-١-٩. وفي حالة إجراء اختبار لمدة ٢٨ يوماً، يمكن تمديد الاختبار باستخدام حمل ١ مغم/ل لمدة ٢٨ يوماً، شريطة اختيار قيمة الأس الهدروجيني نفسها للاختبارين لمدة ٧ أيام و٢٨ يوماً. غير أنه نظراً لأن اختبارات الـ ٧ أيام لا تجرى إلا عند الأس الهدروجيني ٦ أو أعلى، فإنه يلزم إجراء اختبارات لمدة ٢٨ يوماً تغطي نطاق الأس الهدروجيني من ٥,٥ إلى ٦. كما قد يكون من المفيد إدراج اختبار ضابط في الوقت نفسه لا تستخدم فيه المادة المختبرة (محلول اختبار خام). وتقاس درجة الحرارة والأس الهدروجيني وتركيزات الأكسجين المذاب في كل وعاء اختبار في الفترات الزمنية المقررة (ساعتان، ٦ ساعات، يوم واحد، ٤أيام، و٧ أيام)، وتؤخذ عينتان على الأقل (١٠ — ١٥ مل) بمحقن من كل وعاء اختبار. وتفصل المواد الصلبة والسوائل وفقاً للتعليمات المبينة في م ١٠-٥-١-١٠ أعلاه. وتحمض المحاليل (حمض النتريك بتركيز ١ في المائة مثلاً) وتحلل لتعيين تركيز الفلز الذائب. وبعد مرور الـ ٢٤ ساعة الأولى، تستكمل أحجام المحلول بحجم من وسط الذوبان الطازج يعادل المقدار الذي سحب من الوسط. وتكرر عملية الاستكمال بعد العمليات التالية لأخذ العينات. وينبغي ألا يتجاوز إجمالي أحجام محاليل الاختبار ٢٠ في المائة من حجم محلول الاختبار الأصلي. ويمكن إيقاف الاختبار عند الحصول على ثلاث قيم متوالية للتركيز الكلي للفلز الذائب لا تختلف بنسبة لا تزيد على ١٥ في المائة. والمدة القصوى لاختبارات الحملين ١٠ و١٠٠ مغم/ل هي ٧ أيام (اختبارات قصيرة الأمد) والمدة القصوى لاختبار الحمل ١ مغم/ل (الاختبار الطويل الأمد) هي ٢٨ يوماً.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

م ١٠-٥-٤ *ظروف الاختبار*

م ١٠-٥-٤-١ ينبغي إجراء اختبارات التحول/الذوبان عند درجة حرارة معتادة مضبوطة ± ١,٥°س في النطاق ٢٠°س - ٢٣°س.

م ١٠-٥-٤-٢ وتجرى اختبارات التحول/الذوبان عند أس هدروجيني في النطاق المبين في م ١٠-٢-٣-٢ و م ١٠-٥-١-٦. وينبغي تسجيل الأس الهدروجيني لمحلول الاختبار في كل فترة زمنية تؤخذ فيها العينات. ويتوقع أن يبقى الأس الهدروجيني ثابتاً (± ٠,٢ وحدة) أثناء معظم الاختبارات، رغم ملاحظة بعض التغيرات القصيرة الأمد من الأس الهدروجيني عند أحمال ١٠٠ مغم/ل من المساحيق التفاعلية الدقيقة (المرجع ٧ من هذا المرفق) بسبب الخواص المتأصلة للمادة في حالة المساحيق الدقيقة.

م ١٠-٥-٤-٣ وينبغي توفير حيز علوي فوق الوسط المائي في وعاء التفاعل يكفي في معظم الأحوال للمحافظة على تركيز الأكسجين الذائب أعلى من ٦,٠ مغم/ل، أي ٧٠ في المائة من درجة التشبع البالغة ٨,٥ مغم/ل تقريباً. غير أنه في حالات معينة، لا تكون حركية التفاعل محددة بدرجة إتاحية الأكسجين الجزيئي في الهواء العلوي فوق المحلول ولكن بانتقال الأكسجين الذائب إلى ناتج التفاعل، وزوال ناتج التفاعل من السطح البيني "صلب - محلول". ولا يمكن عمل الكثير في هذه الحالة سوى انتظار استعادة الاتزان.

م ١٠-٥-٤-٤ ولتقليل التلوث الكيميائي والبيولوجي وكذلك التبخير، يجب إجراء عمليات التحول/الذوبان في أوعية مغلقة وفي الظلام، كلما أمكن ذلك.

م ١٠-٦ معالجة النتائج

م ١٠-٦-١ *اختبار الفحص*

تحسب متوسطات تركيز الفلز الذائب بعد انقضاء ٢٤ ساعة (مع فترة (فترات) ثقة).

م ١٠-٦-٢ *الاختبار الكامل: تعيين مدى الذوبان/التحول*

م ١٠-٦-٢-١ *الاختبار القصير الأمد*

ترسم منحنيات العلاقة بين تركيزات الفلز الذائب، المقيسة أثناء الاختبارات المختلفة القصيرة الأمد (٧ أيام) والزمن، وتعين، إن أمكن، حركيات الذوبان/التحول. ويمكن استخدام نماذج الحركية التالية لوصف منحنيات التحول/الذوبان:

(أ) النموذج الخطي:

$$C_t = C_0 + kt, \text{ mg/l}$$

حيث:

C_0 = التركيز الكلي الأولي للفلز الذائب (مغم/ل) في الزمن صفر؛
C_t = التركيز الكلي للفلز الذائب (مغم/ل) في الزمن t؛
k = ثابت المعدل الخطي، مغم/ل — أيام.

(ب) النموذج من الدرجة الأولى:

$$C_t = A\,(1-e^{(-kt)}), \text{ mg/l}$$

حيث:

A = حد تركيز الفلز الذائب (مغم/ل) في الاتزان الظاهري = ثابت؛
C_t = التركيز الكلي للفلز الذائب (مغم/ل) في الزمن t؛
k = ثابت المعدل من الدرجة الأولى، ١/أيام

(ج) النموذج من الدرجة الثانية:

$$C_t = A\,(1-e^{(-at)}) + B\,(1-e^{(-bt)}), \text{ mg/l}$$

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

حيث:

C_t = التركيز الكلي للفلز الذائب (مغم/ل) في الزمن t؛
a = ثابت المعدل من الدرجة الأولى، ١/أيام؛
b = ثابت المعدل من الدرجة الثانية، ١/أيام؛
C = A + B حد تركيز الفلز الذائب (مغم/ل).

(د) معادلة حركية التفاعل:

$$C_t = a[1-e^{-bt} - (c/n)\{1 + (b\,e^{-nt} - n\,e^{-bt})/(n - b)\}], \text{ mg/l}$$

حيث:

C_t = التركيز الكلي للفلز الذائب (مغم/ل) في الزمن t؛
a = معامل الانحدار (مغم/ل)؛
b,c,d = معاملات الانحدار (١/أيام)؛
n = c + d.

وقد تنطبق معادلات انحدار أخرى لحركية التفاعل (المرجعان ٧ و٨ بهذا المرفق).

وتقدر بارامترات كل نموذج لكل وعاء مكرر في اختبار التحول عن طريق تحاليل الانحدار. ويتجنب هذا النهج المشكلات الممكنة للترابط بين القياسات المتعاقبة لنفس الوعاء المكرر. ويمكن مقارنة القيم المتوسطة باستخدام تحليل قياسي للتباين إذا استخدمت ثلاثة أوعية اختبار مكررة على الأقل. ويقدر معامل التعيين r^2 كمقياس لملاءمة "جودة " النموذج.

م ١٠-٦-٢-١ *الاختبار الطويل الأمد*

يرسم منحنى العلاقة بين تركيزات الفلز الذائب، المقيسة في حالة الحمل ١مغم/ل أثناء اختبار الـ ٢٨ يوما؛ ثم تحدد بعد ذلك حركية التحول/الذوبان، إذا أمكن، وفقاً لما ورد في م ١٠-٦-١ وم ١٠-٦-٢.

م ١٠-٧ تقرير الاختبار

يجب أن يتضمن تقرير الاختبار المعلومات التالية على الأقل (انظر أيضاً م ١٠-٤ وم ١٠-٥-٢-١):

(أ) بيان اسم طالب الاختبار والمختبر الذي أجراه؛

(ب) وصف المادة المختبرة؛

(ج) وصف وسط الاختبار المعدل المكونات وأحمال الفلز في الوسط؛

(د) تنظيم الأس الهدروجيني لوسط الاختبار وتوثيق الأس الهدروجيني المستخدم (كما هو مبين في م ١٠-٢-٣-٢ ومن م ١٠-٥-١-٦ إلى م ١٠-٥-١-٨) ووصف طريقة التحليل؛

(هـ) وصف تفصيلي لأجهزة الاختبار وخطوات الاختبار؛

(و) تحضير المحلول المعياري للفلز؛

(ز) نتائج التحقق من صحة الطريقة؛

(ح) نتائج تحاليل تركيزات الفلز، والأس الهدروجيني، ودرجة الحرارة، وتركيز الأكسجين؛

(ط) تواريخ الاختبارات والتحاليل في الفترات الزمنية المختلفة؛

(ي) متوسط تركيز الفلز الذائب في الفترات الزمنية المختلفة (مع فترات الثقة)؛

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

(ك) منحنيات التحول (التركيز الكلي للفلز الذائب مقابل الزمن)؛

(ل) نتائج تقدير حركية التفاعل، إذا تم تعيينها؛

(م) معادلة حركية التفاعل، إذا تم تعيينها؛

(ن) تبريرات للاختلافات عن بروتوكول خطوات الدراسة، إن وجدت، وأسبابها؛

(س) أي ظروف تكون قد أثرت في النتائج؛

(ع) الإشارة إلى السجلات والبيانات الخام.

Copyright@United Nations, 2011. All rights reserved

المرفق ١٠

تذييل

المراجع

1. "Draft Report of the OECD Workshop on Aquatic Toxicity Testing of Sparingly Soluble Metals, Inorganic Metal Compounds and Minerals", Sept. 5-8, 1995, Ottawa
2. OECD Metals Working Group Meeting, Paris, June 18-19, 1996
3. European Chemicals Bureau. Meeting on Testing Methods for Metals and Metal Compounds, Ispra, February 17-18, 1997
4. OECD Metals Working Group Meeting, Paris, October 14-15, 1997
5. LISEC[1] Staff, "Final report “transformation/dissolution of metals and sparingly soluble metal compounds in aqueous media - zinc", LISEC no. BO-015 (1997)
6. J.M. Skeaff[2] and D. Paktunc, "Development of a Protocol for Measuring the Rate and Extent of Transformations of Metals and Sparingly Soluble Metal Compounds in Aqueous Media. Phase I, Task 1: Study of Agitation Method." Final Report, January 1997. Mining and Mineral Sciences Laboratories Division Report 97-004(CR)/Contract No. 51545
7. Jim Skeaff and Pierrette King, "Development of a Protocol For Measuring the Rate and Extent of Transformations of Metals and Sparingly Soluble Metal Compounds in Aqueous Media. Phase I, Tasks 3 and 4: Study of pH and of Particle Size/Surface Area.", Final Report, December 1997. Mining and Mineral Sciences Laboratories Division Report 97-071(CR)/Contract No. 51590
8. Jim Skeaff and Pierrette King, Development of Data on the Reaction Kinetics of Nickel Metal and Nickel Oxide in Aqueous Media for Hazard Identification, Final Report, January 1998. Mining and Mineral Sciences Laboratories Division Report 97-089(CR)/Contract No. 51605
9. LISEC Staff, "Final report “transformation/dissolution of metals and sparingly soluble metal compounds in aqueous media - zinc oxide", LISEC no. BO-016 (January, 1997)
10. LISEC Staff, "Final report “transformation/dissolution of metals and sparingly soluble metal compounds in aqueous media - cadmium", LISEC no. WE-14-002 (January, 1998)
11. LISEC Staff, "Final report “transformation/dissolution of metals and sparingly soluble metal compounds in aqueous media - cadmium oxide", LISEC no. WE-14-002 (January, 1998)

ببليوغرافيا

1. OECD Guideline for testing of chemicals, Paris (1984). Guideline 201 Alga, Growth Inhibition test
2. OECD Guideline for testing of chemicals, Paris (1984). Guideline 202:Daphnia sp. Acute immobilisation test and Reproduction Test
3. OECD Guideline for testing of chemicals, Paris (1992). Guideline 203: Fish, Acute Toxicity Test
4. OECD Guideline for testing of chemicals, Paris (1992). Guideline 204: Fish, Prolonged Toxicity Test: 14- Day study
5. OECD Guideline for testing of chemicals, Paris (1992). Guideline 210: Fish, Early-Life Stage Toxicity Test
6. International standard ISO 6341 (1989 (E)). Determination of the inhibition of the mobility of Daphnia magna Straus (Cladocera, Crustacea)

---

[1] *LISEC, Craenevenne 140, 3600 Genk, Belgium.*

[2] *CANMET, Natural Resources Canada, 555 Booth St., Ottawa, Canada K1A 0G1.*