Copyright@United Nations 2013. All rights reserved

الجزء ٢

الخطورة الفيزيائية

Copyright@United Nations 2013. All rights reserved

Copyright@United Nations 2013. 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 انتشار 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 الانتشار 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 انتشار 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 انتشار ضئيل أو كليهما؛

Copyright@United Nations 2013. All rights reserved

(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 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).*

Copyright@United Nations 2013. All rights reserved

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.*

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 ١ 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).*

الملاحظة ١: *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.

Copyright@United Nations 2013. All rights reserved

الملاحظة ٢: *المواد والمخاليط، كما هي مورَّدة، التي تعطي نتيجة موجبة في سلسلة الاختبار ٢ في الجزء الأول، القسم ١٢ من توصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة، دليل الاختبارات والمعايير، والتي هي مستثناة من التصنيف كمتفجرات (استناداً إلى نتيجة سالبة في سلسلة الاختبار ٦ في الجزء الأول، القسم ١٦ من توصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة، دليل الاختبارات والمعايير) تظل لها خواص متفجرة. وينبغي إبلاغ المستخدم بهذه الخواص المتفجرة المتأصلة فيها لأنه يجب وضعها في الحسبان عند المناولة – ولا سيما إذا أُخرجت المادة أو المخلوط من عبوته أو إذا أُعيدت تعبئته – وعند التخزين. ولهذا السبب، ينبغي الإبلاغ عن الخواص المتفجرة للمادة أو المخلوط في القسم ٢ (تحديد الخطورة) والقسم ٩ (الخواص الفيزيائية والكيميائية) في صحيفة بيانات السلامة وفقاً للجدول ١-٥-٢، والأقسام الأخرى من صحيفة بيانات السلامة، حسب الاقتضاء.*

٢-١-٤ منطق القرار والتوجيه

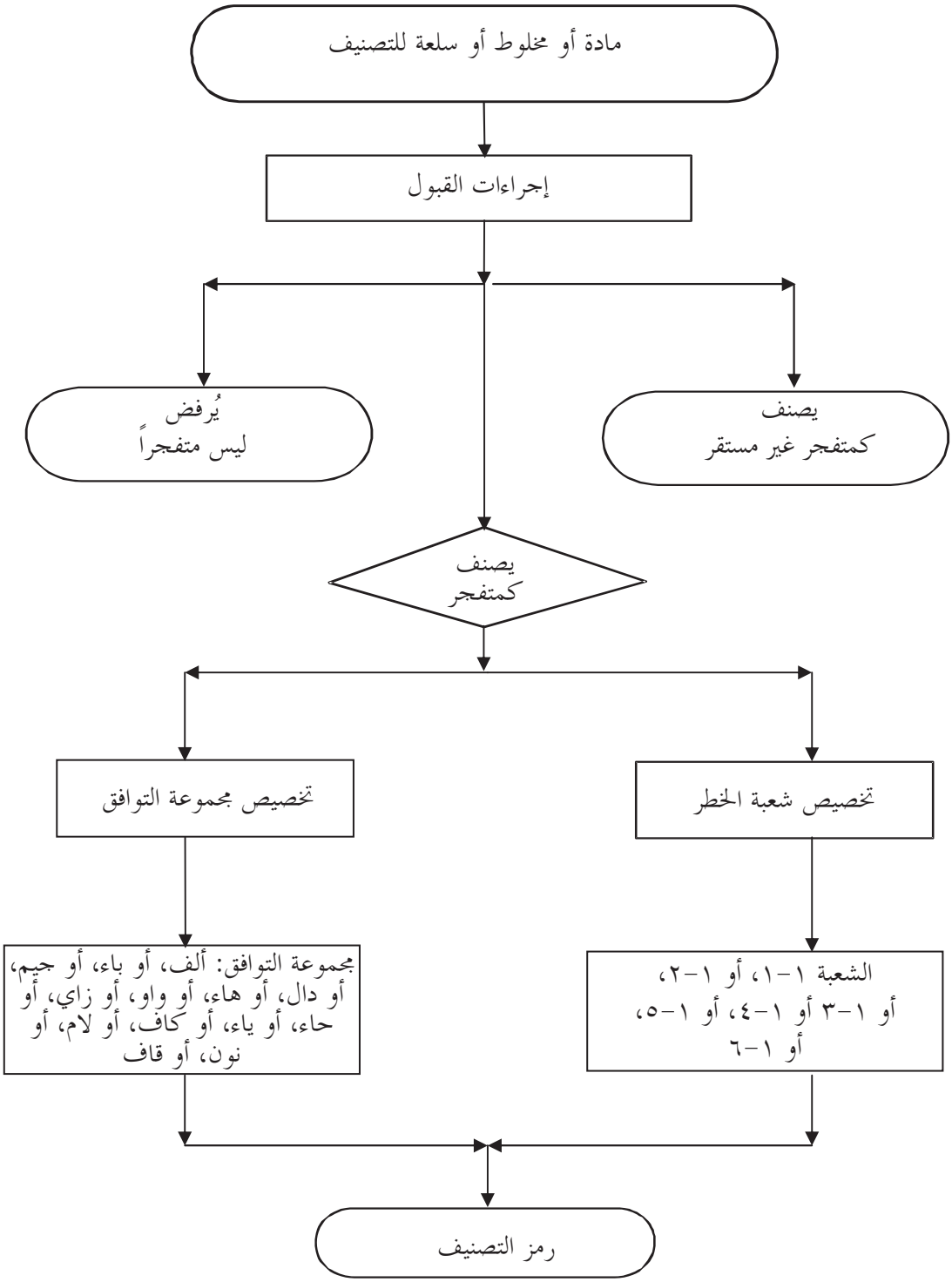
لا يمثل منطق القرار والتوجيه التاليان جزءاً من نظام التصنيف المنسق، ولكنهما يَردان هنا كتوجيهات إضافية. ويوصى بشدة بأن يقوم الشخص المسؤول عن التصنيف بدراسة المعايير قبل وأثناء استخدام منطق القرار.

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).

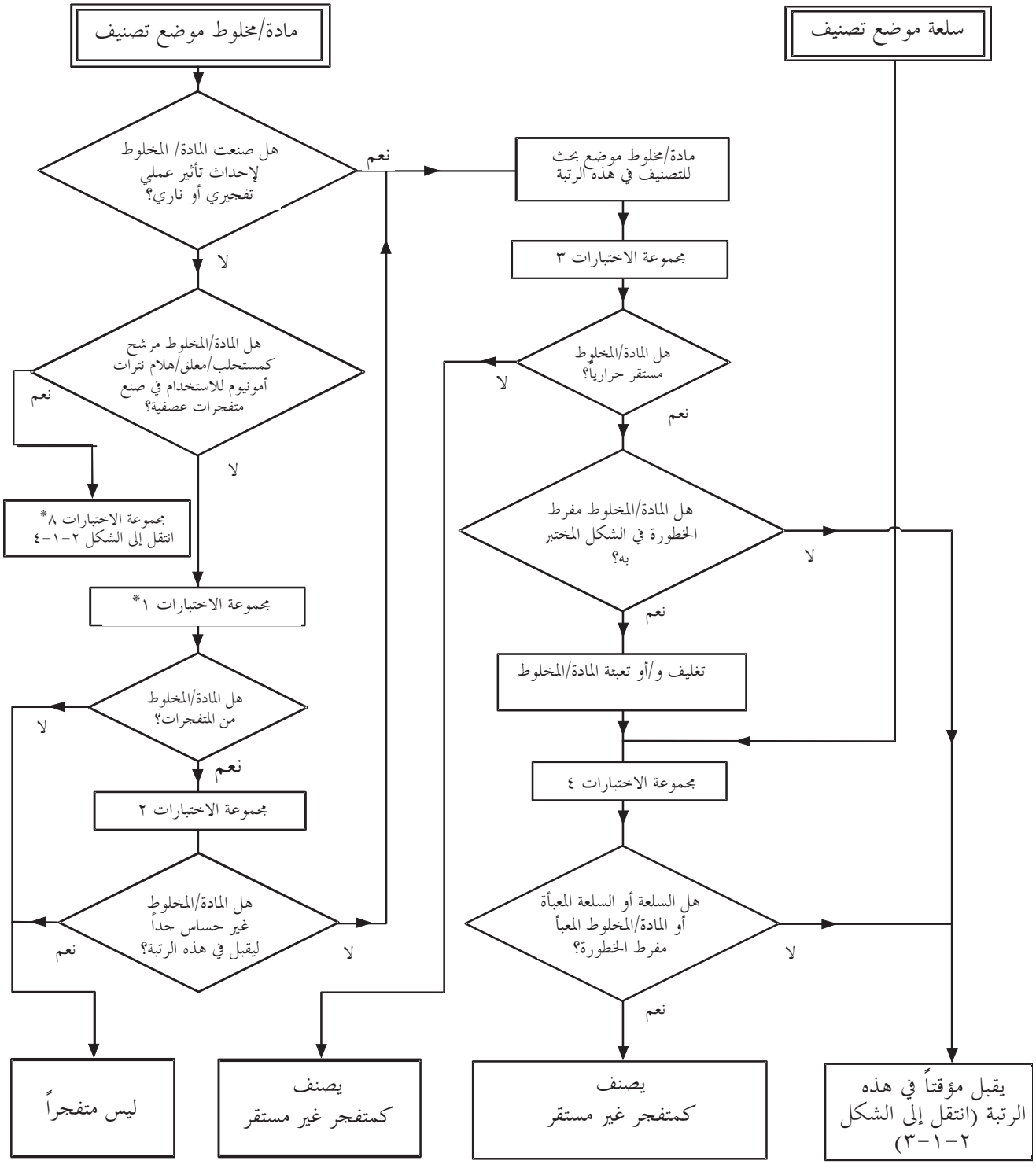
Copyright@United Nations 2013. All rights reserved

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



Copyright@United Nations 2013. All rights reserved

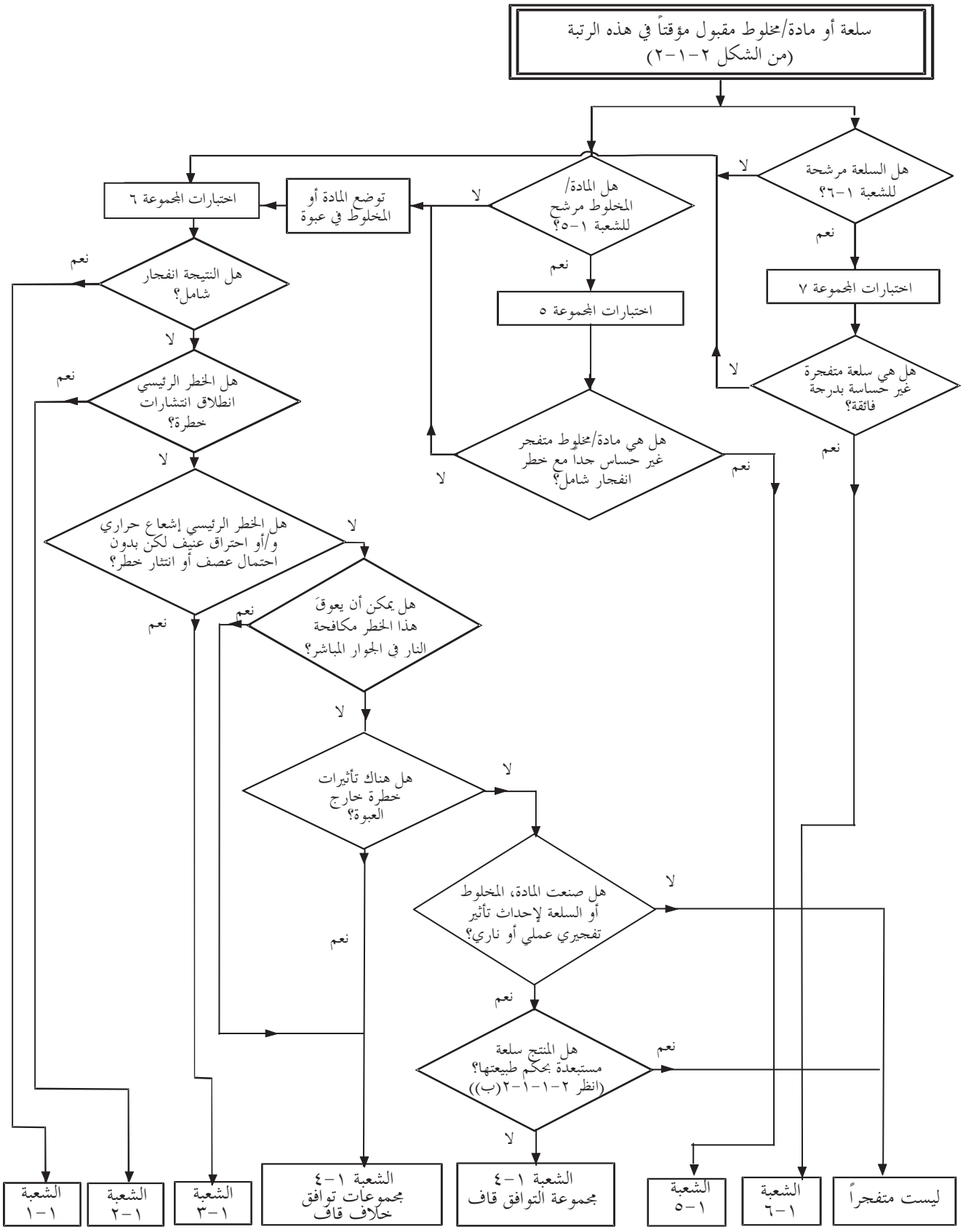
الشكل ٢-١-٢: إجراءات القبول المؤقت لمادة أو مخلوط أو سلعة في رتبة المتفجرات (الرتبة ١ لغرض النقل)



* *لأغراض التصنيف، يبدأ بمجموعة الاختبارات ٢ .*

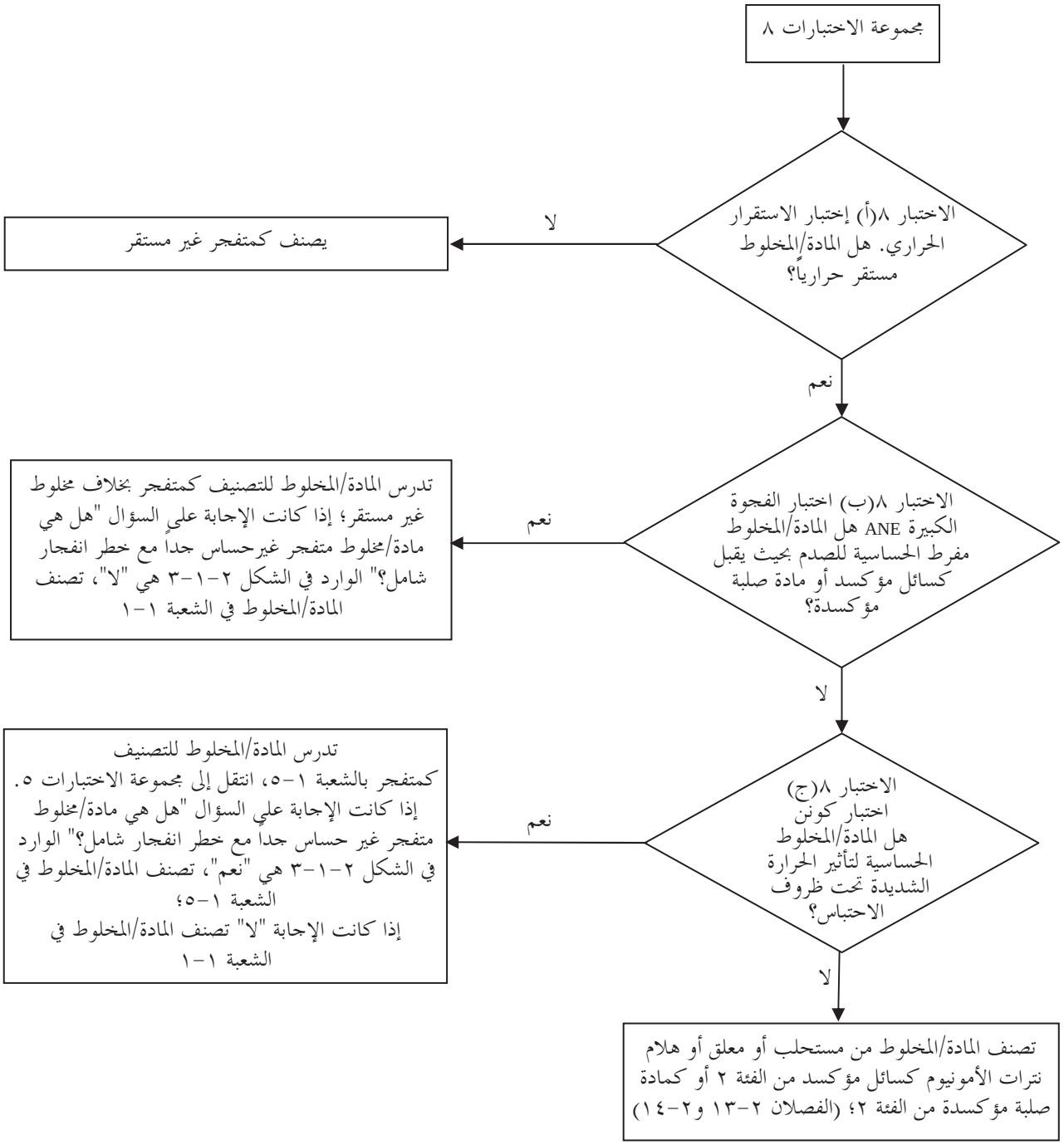
Copyright@United Nations 2013. All rights reserved

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



Copyright@United Nations 2013. All rights reserved

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



Copyright@United Nations 2013. 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. IId" (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:

oxygen balance = -1600 [2x +(y/2) -z]/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 2013. All rights reserved

Copyright@United Nations 2013. All rights reserved

الفصل ٢-٢

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

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 أيضاً 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.

Copyright@United Nations 2013. All rights reserved

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 ١ جداول موجزة عن التصنيف والوسم. ويتضمن المرفق ٣ أمثلة للبيانات التحذيرية والرسوم التخطيطية التي يمكن استخدامها حيثما تسمح بها السلطة المختصة.

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

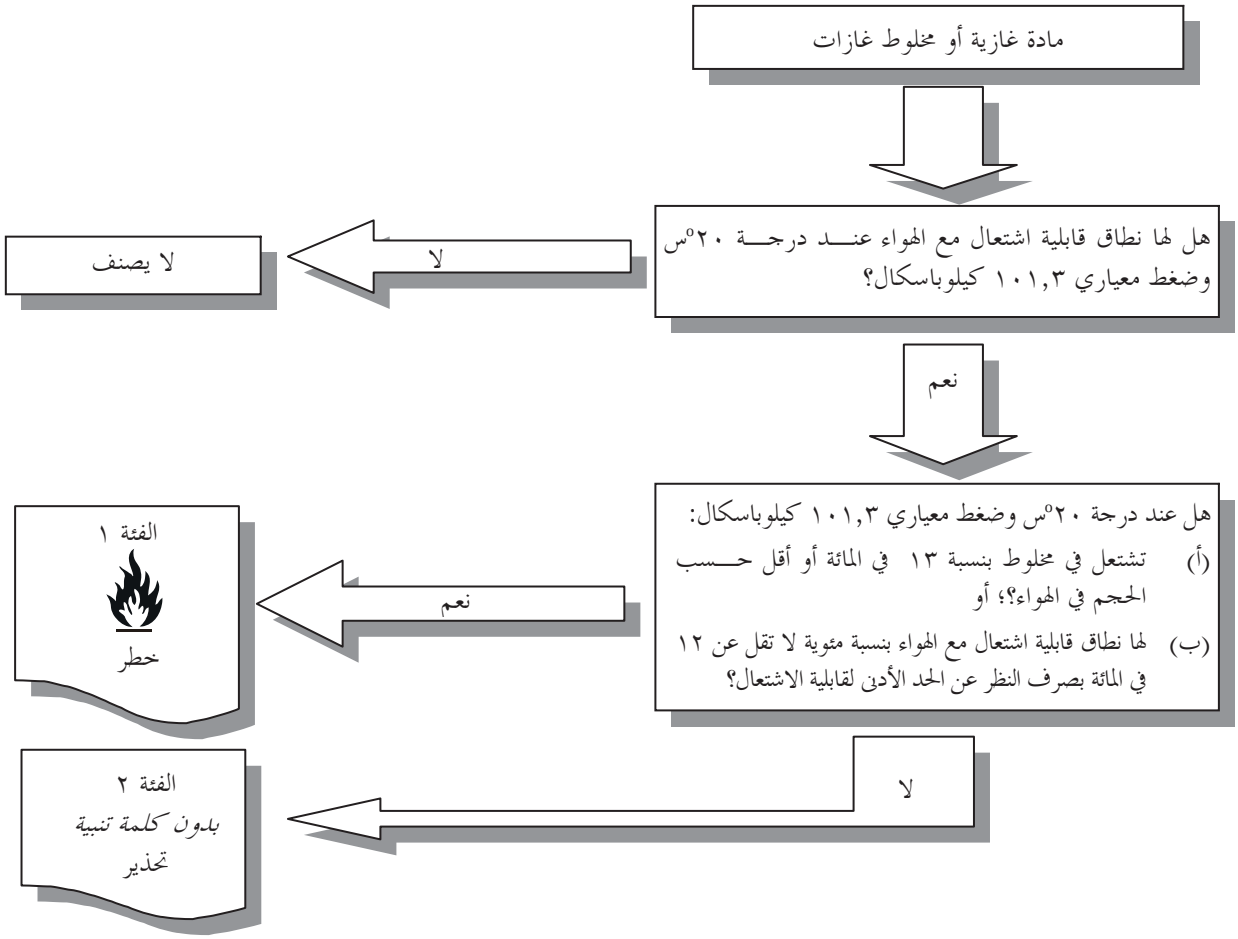
لا يمثل منطق القرار والتوجيه التاليان جزءاً من نظام التصنيف المنسق، ولكنهما يردان هنا كتوجيهات إضافية. ويوصى بشدة بأن يقوم الشخص المسؤول عن التصنيف بدراسة المعايير قبل وأثناء استخدام منطق القرار.

Copyright@United Nations 2013. All rights reserved

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)

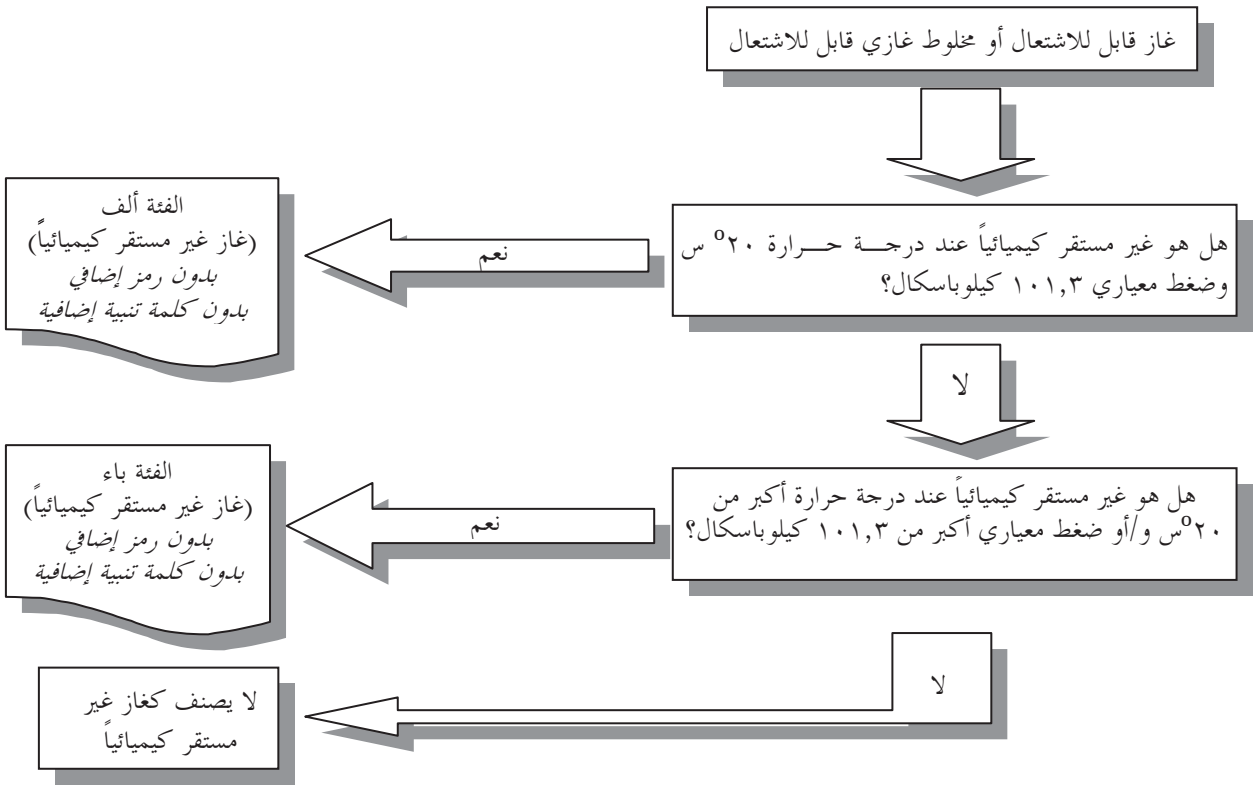


٢-٢-٤-٢ *منطق القرار للغازات غير المستقرة كيميائياً*

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

Copyright@United Nations 2013. All rights reserved

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؛

Copyright@United Nations 2013. All rights reserved

n = الغاز رقم n في المخلوط؛

K_i = معامل تكافؤ غاز خامل مقابل النتروجين؛

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 2013. All rights reserved

Copyright@United Nations 2013. 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 تُصنف الأيروسولات في واحدة من الفئات الثلاث لرتبة الخطورة هذه، تبعاً لخواصها اللهوبة وحرارة احتراقها. وينبغي تصنيفها في الفئة ١ أو ٢ إذا كانت تحتوي أكثر من نسبة ١ في المائة من المكونات (بالنسبة الوزنية) التي تصنف كأيروسولات لهوبة وفقاً لمعايير النظام المنسق عالمياً، أي:

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

أو إذا كانت حرارة احتراقها تبلغ ٢٠ كيلو جول/غم على الأقل.

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 ١ جداول موجزة عن التصنيف والوسم. ويتضمن المرفق ٣ أمثلة للبيانات التحذيرية والرسوم التخطيطية التي يمكن استخدامها حيثما تسمح بها السلطة المختصة.

Copyright@United Nations 2013. All rights reserved

الجدول ٢-٣-١: عناصر وسم الأيروسولات

	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

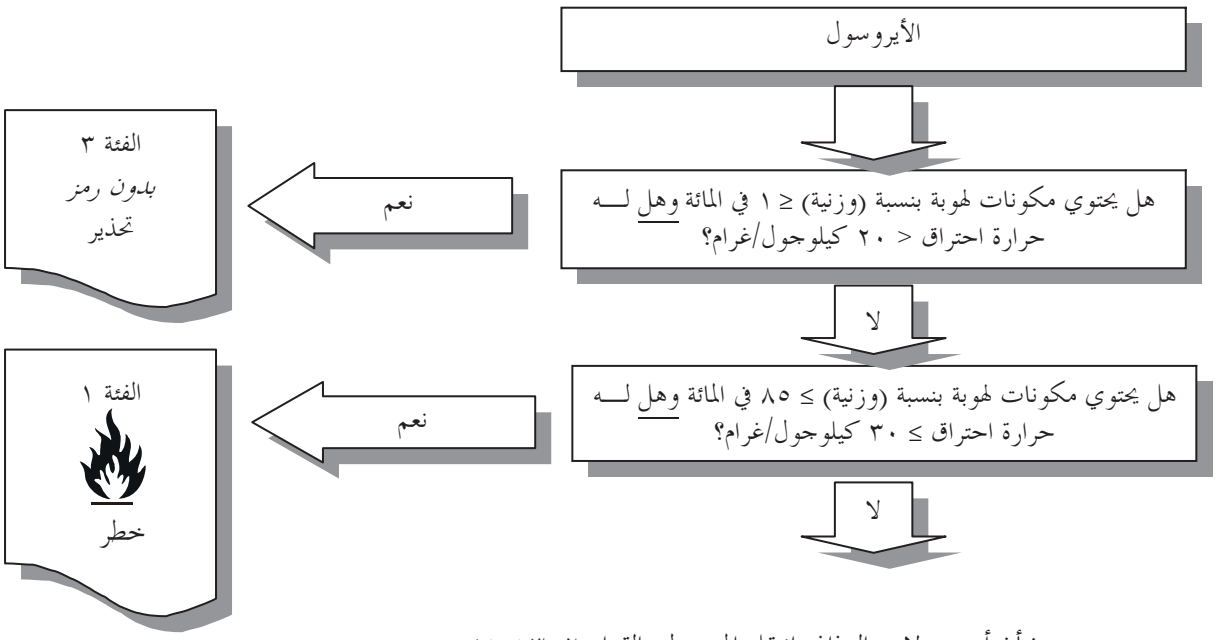
٢-٣-٤ منطق القرار والتوجيه

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 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

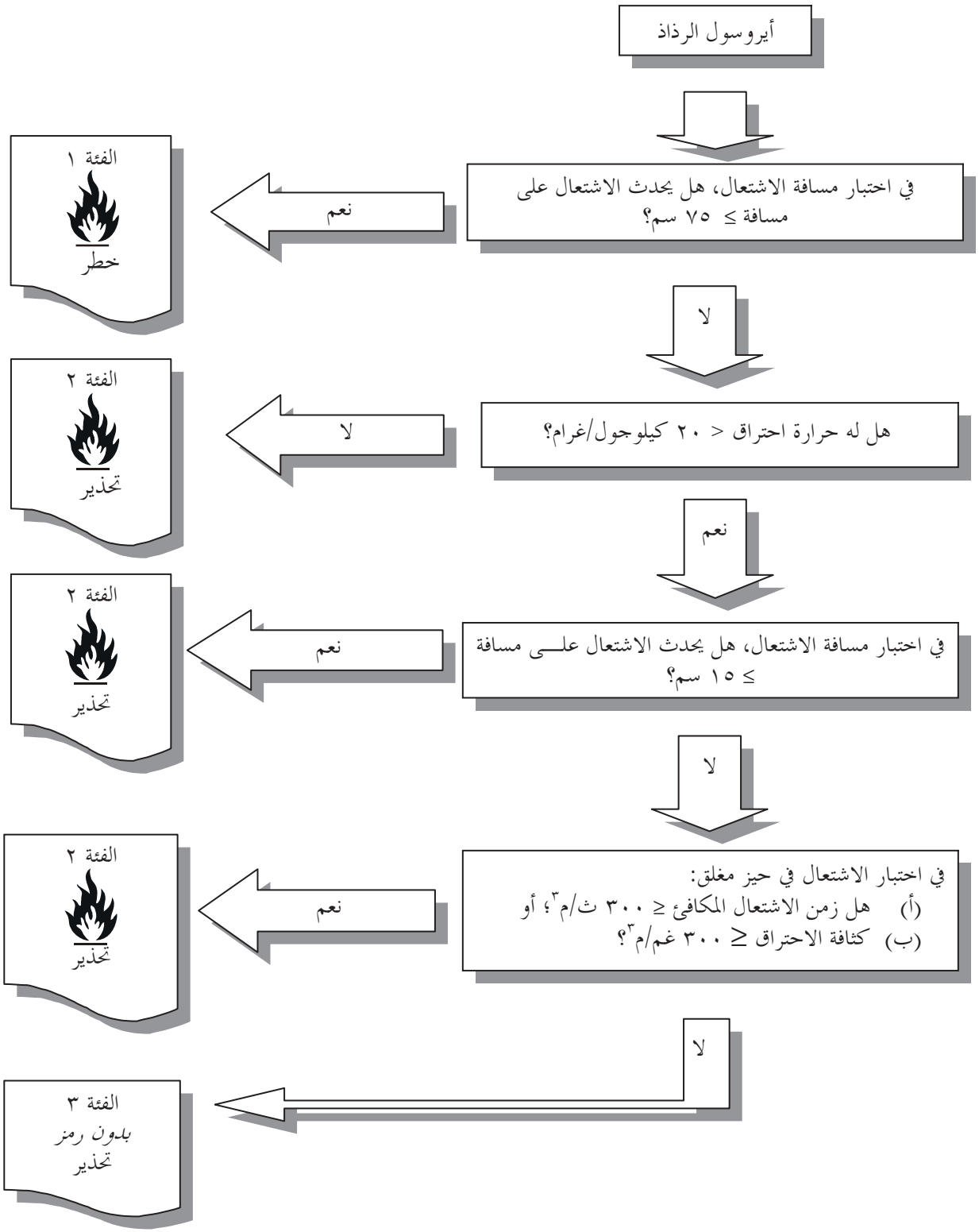


بشأن أيروسولات الرذاذ، انتقل إلى منطق القرار ٢-٣(ب)؛

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

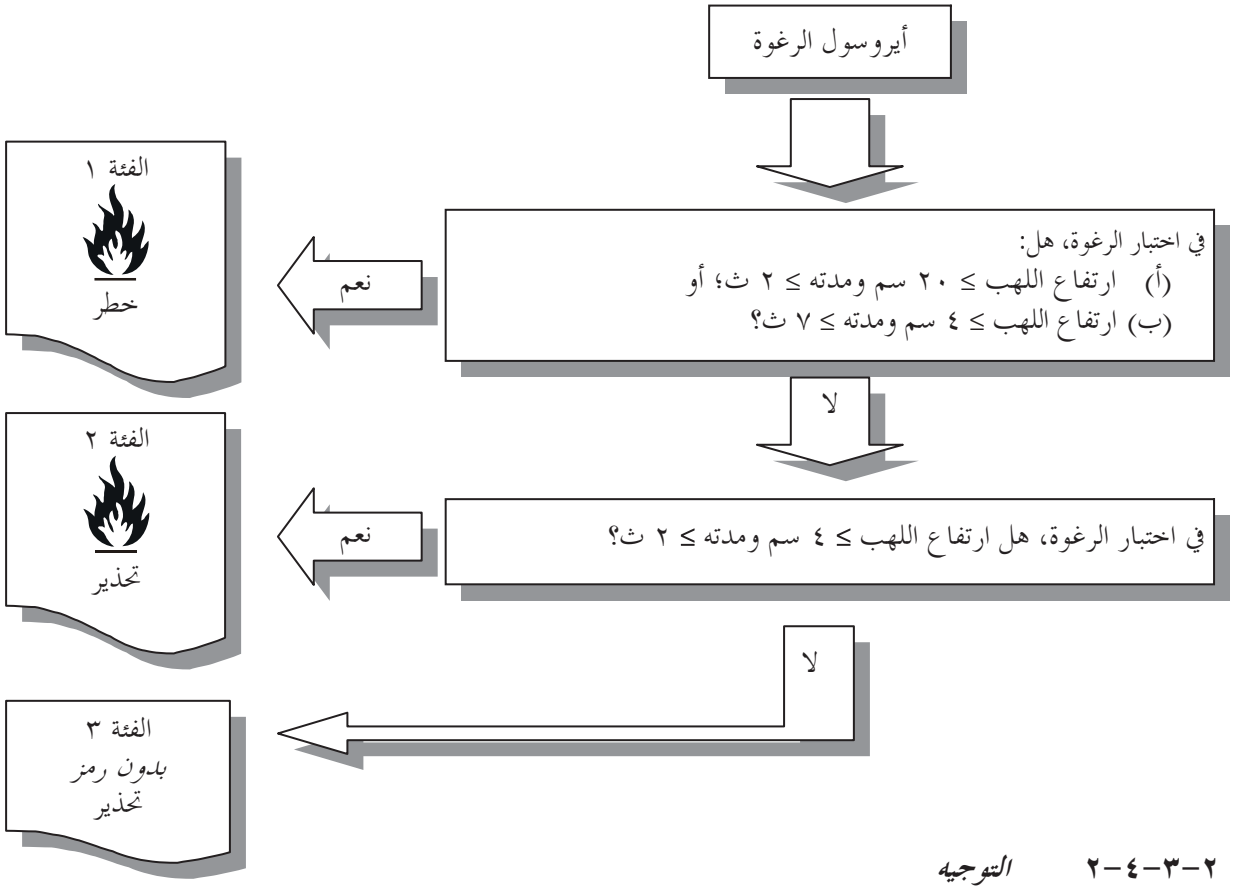
Copyright@United Nations 2013. All rights reserved

منطق القرار ٢-٣ (ب) بشأن أيروسولات الرذاذ



Copyright@United Nations 2013. 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 2013. 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 ١ 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

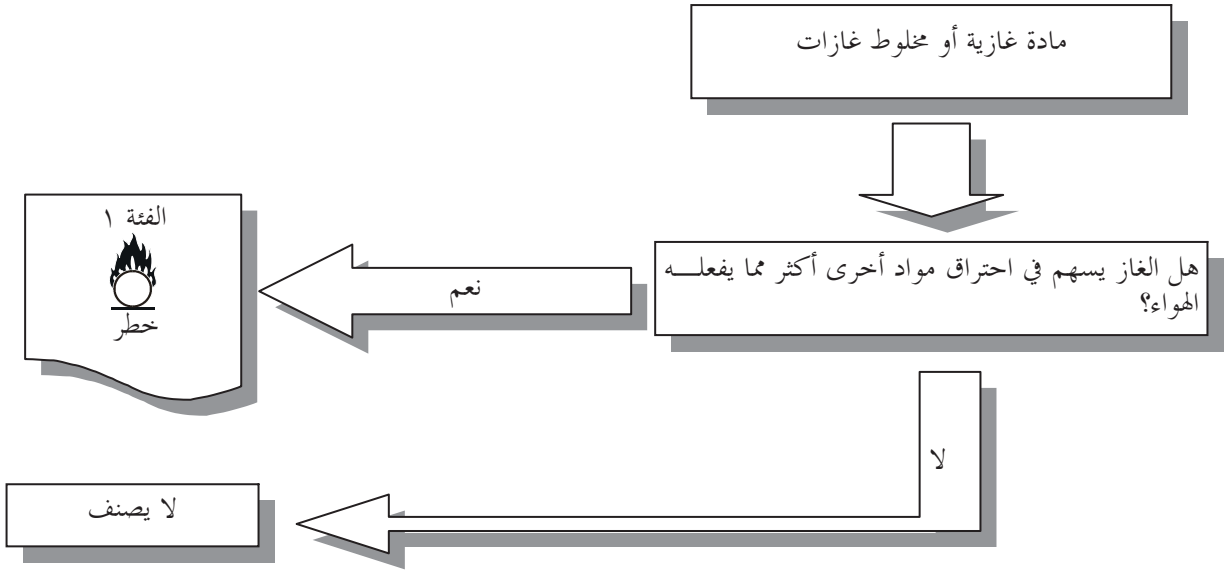
لا يمثل منطق القرار والتوجيه التاليان جزءاً من نظام التصنيف المنسق، ولكنهما يردان هنا كتوجيهات إضافية. ويوصى بشدة بأن يقوم الشخص المسؤول عن التصنيف بدراسة المعايير قبل وأثناء استخدام منطق القرار.

Copyright@United Nations 2013. All rights reserved

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".

منطق القرار ٢-٤ بشأن الغازات المؤكسِدة



٢-٤-٤-٢ التوجيه

مثال لتصنيف مخلوط من غازات مؤكسِدة بالحساب وفقاً لـ ISO 10156:2010.

تستخدم طريقة التصنيف المبينة في المعيار ISO 10156 المعيار الذي يقضي بأنه ينبغي اعتبار مخلوط الغاز 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 2013. All rights reserved

خطوات الحساب:

الخطوة ١:

يعين معامل تكافؤ الأوكسجين (C_i) للغازات المؤكسدة في المخلوط ومعامل تكافؤ النيتروجين (K_k) للغازات غير 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

$$OP = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i C_i}{\sum_{i=1}^{n} x_i + \sum_{k=1}^{p} K_k B_k} = \frac{0.09\times1 + 0.16\times0.6}{0.09 + 0.16 + 0.75\times0.9} = 0.201 \qquad \textbf{20.1 < 23.5}$$

وبالتالي، لا يعتبر المخلوط غازاً مؤكسداً.

Copyright@United Nations 2013. All rights reserved

Copyright@United Nations 2013. 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 ١ جداول موجزة عن التصنيف والوسم. ويتضمن المرفق ٣ أمثلة للبيانات التحذيرية والرسوم التخطيطية التي يمكن استخدامها حيثما تسمح بها السلطة المختصة.

Copyright@United Nations 2013. All rights reserved

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

٢-٥-٤ منطق القرار والتوجيه

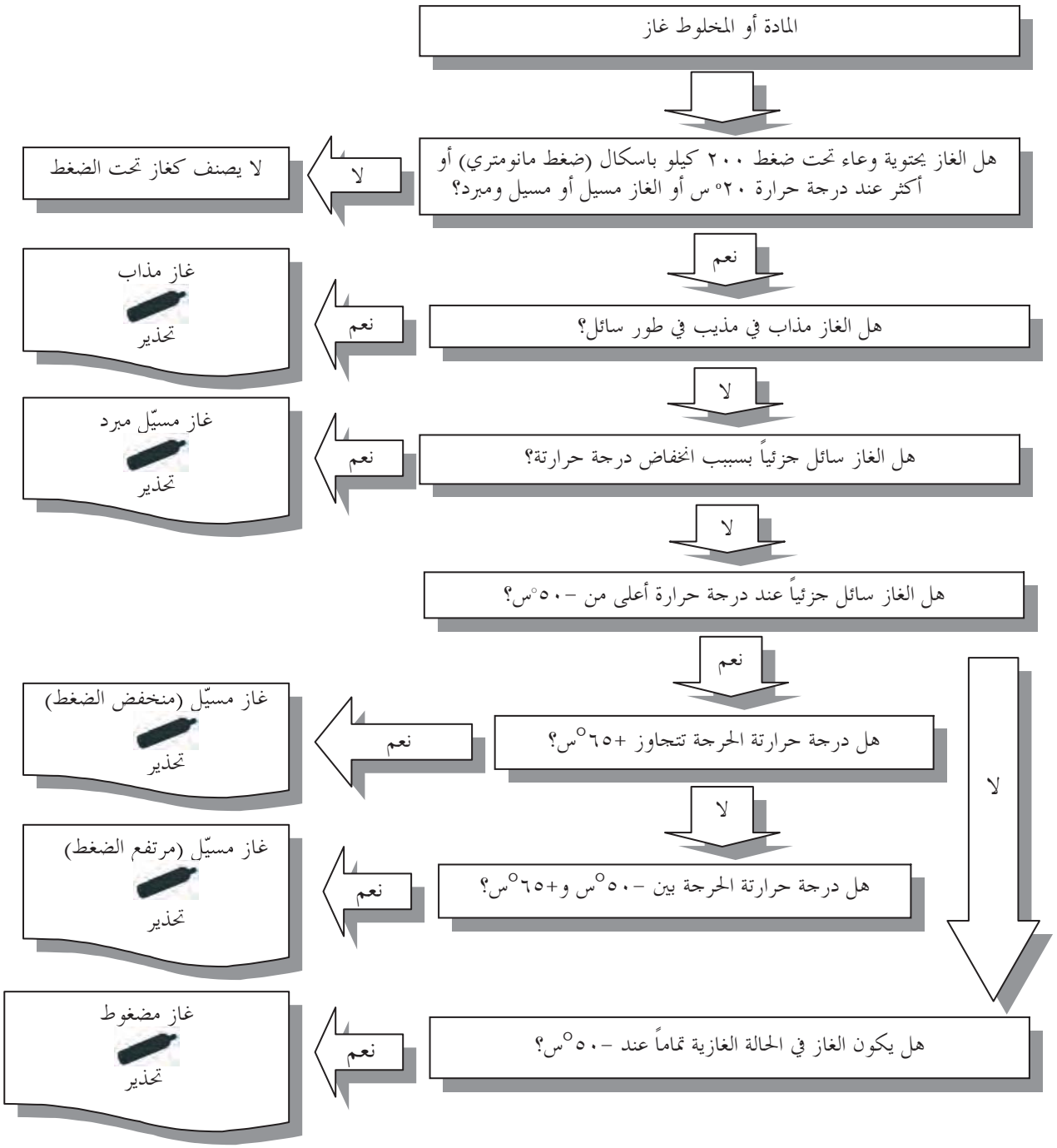
لا يمثل منطق القرار والتوجيه التاليان جزءاً من نظام التصنيف المنسق، ولكنهما يَردان هنا كتوجيهات إضافية. ويُوصى بشدة بأن يقُوم الشخص المسؤول عن التصنيف بدراسة المعايير قبل وأثناء استخدام منطق القرار.

٢-٥-٤-١ *منطق القرار*

يمكن إجراء التصنيف وفقاً لمنطق القرار ٢-٥.

Copyright@United Nations 2013. All rights reserved

منطق القرار ٢-٥ بشأن الغازات تحت الضغط



Copyright@United Nations 2013. 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 2013. 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 ١ جداول موجزة عن التصنيف والوسم. ويتضمن المرفق ٣ أمثلة للبيانات التحذيرية والرسوم التخطيطية التي يمكن استخدامها حيثما تسمح بها السلطة المختصة.

Copyright@United Nations 2013. All rights reserved

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

٢-٦-٤ منطق القرار والتوجيه

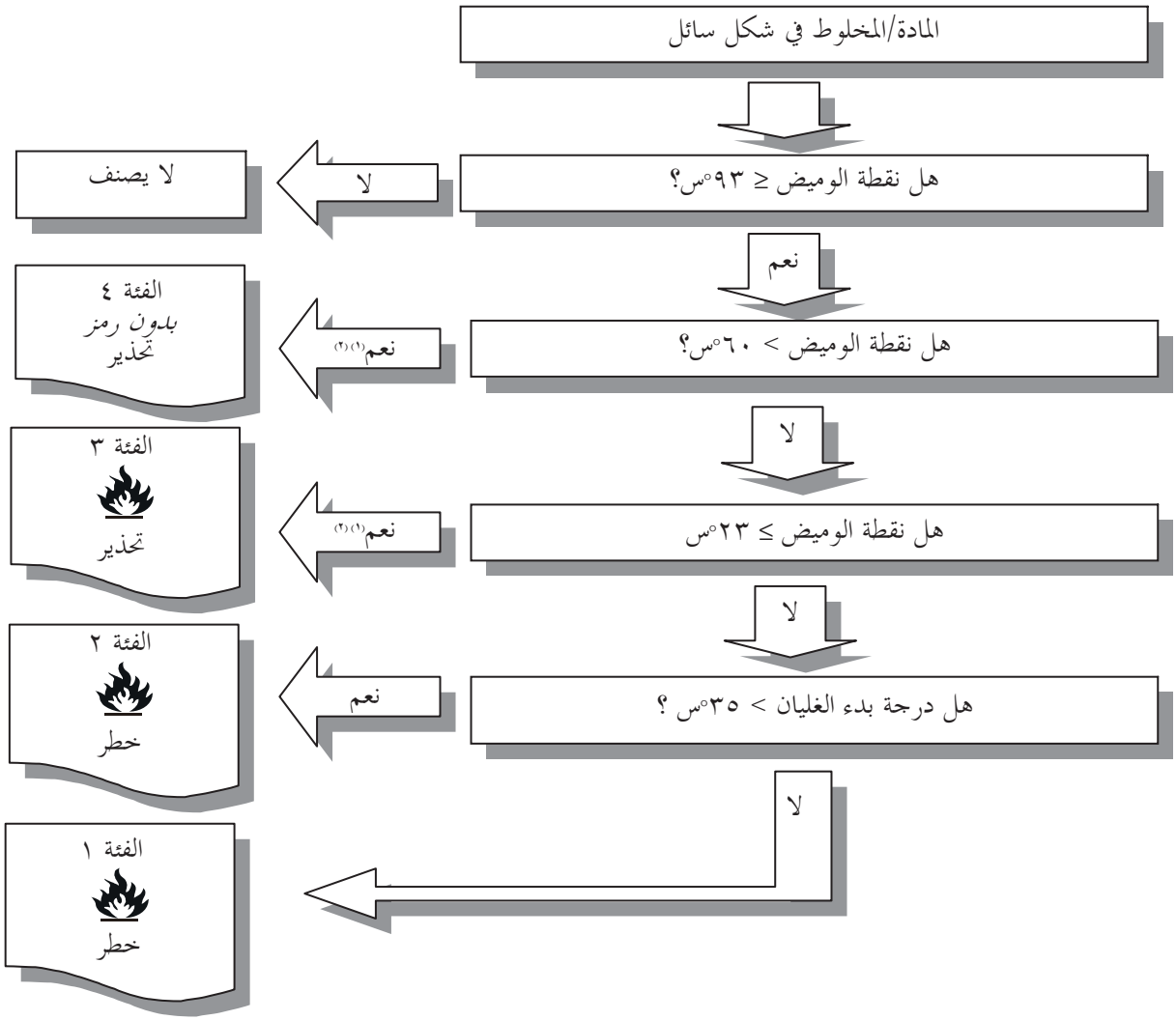
لا يمثل منطق القرار والتوجيه التاليان جزءاً من نظام التصنيف المنسق، ولكنهما يردان هنا كتوجيهات إضافية. ويوصى بشدة بأن يقوم الشخص المسؤول عن التصنيف بدراسة المعايير قبل وأثناء استخدام منطق القرار.

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:

Copyright@United Nations 2013. All rights reserved

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 وفقًا 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 2013. All rights reserved

٢-٤-٦-٢ *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 2013. 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 و L143 المؤرخة ٣ حزيران/يونيه ٢٠٠٨، الصفحة ٥٥).*

Copyright@United Nations 2013. All rights reserved

Copyright@United Nations 2013. 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

Copyright@United Nations 2013. All rights reserved

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.*

٢-٧-٣ تبليغ معلومات الخطورة

ترد الاعتبارات العامة والاعتبارات المحددة المتعلقة باشتراطات الوسم في *تبليغ معلومات الخطورة: الوسم* (الفصل ١-٤). ويتضمن المرفق ١ 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

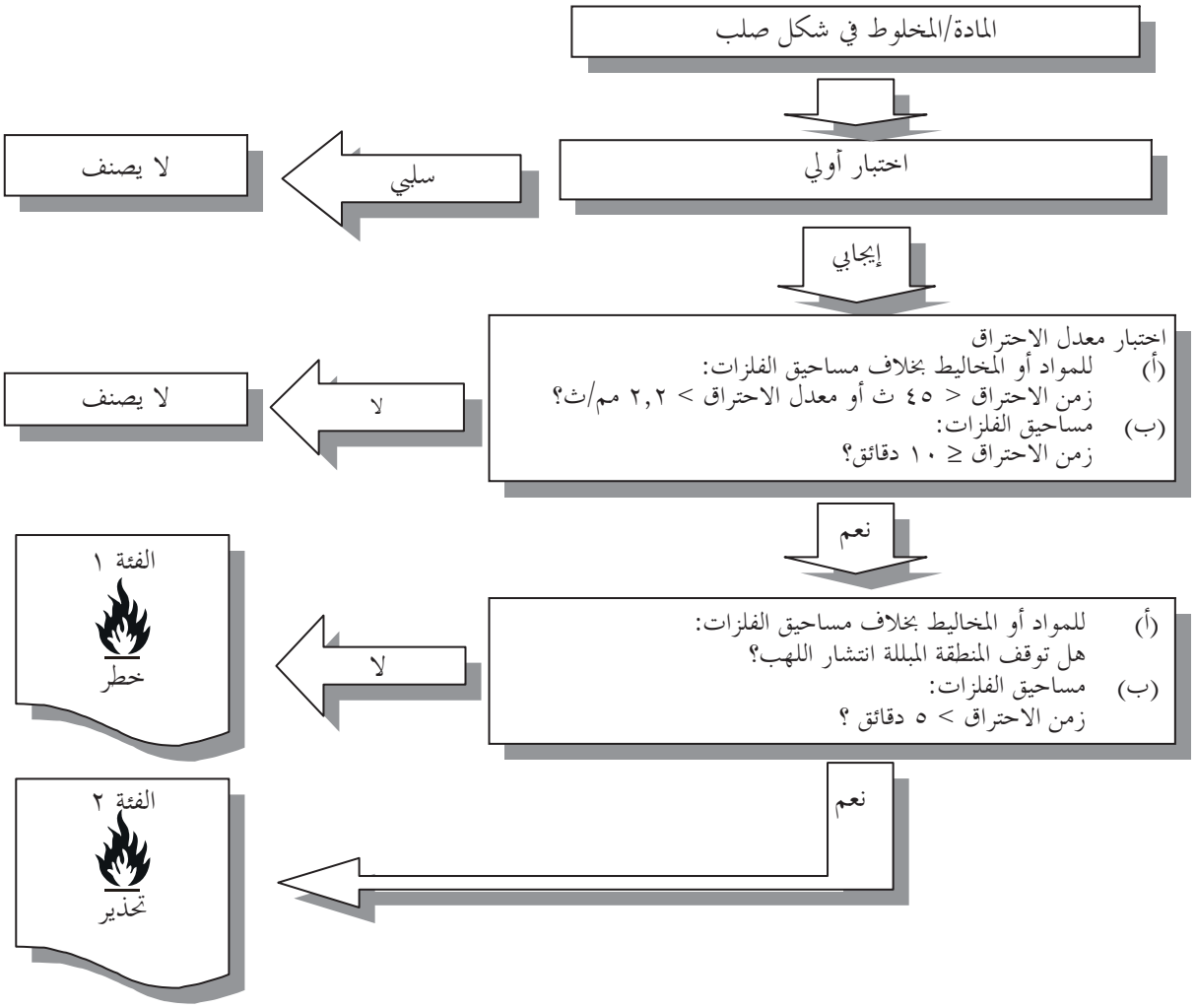
٢-٧-٤ منطق القرار

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.

Copyright@United Nations 2013. All rights reserved

منطق القرار ٢-٧ بشأن المواد الصلبة القابلة للاشتعال



Copyright@United Nations 2013. All rights reserved

Copyright@United Nations 2013. 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 ٥٠ كغم.

ملاحظة: *مخاليط المواد المؤكسدة، التي تستوفي معايير التصنيف كمواد مؤكسدة وتحتوي ٥,٠ 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؛**

Copyright@United Nations 2013. All rights reserved

(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**؛

(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 لترع الحساسية ذات نقطة غليان ≥ ١٥٠°س، **تصنف كمواد ذاتية التفاعل من النوع زاي**. وإذا كان المخلوط غير مستقر حرارياً أو استخدمت مادة تخفيف لترع 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.

Copyright@United Nations 2013. All rights reserved

٢-٨-٣ تبليغ معلومات الخطورة

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

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.

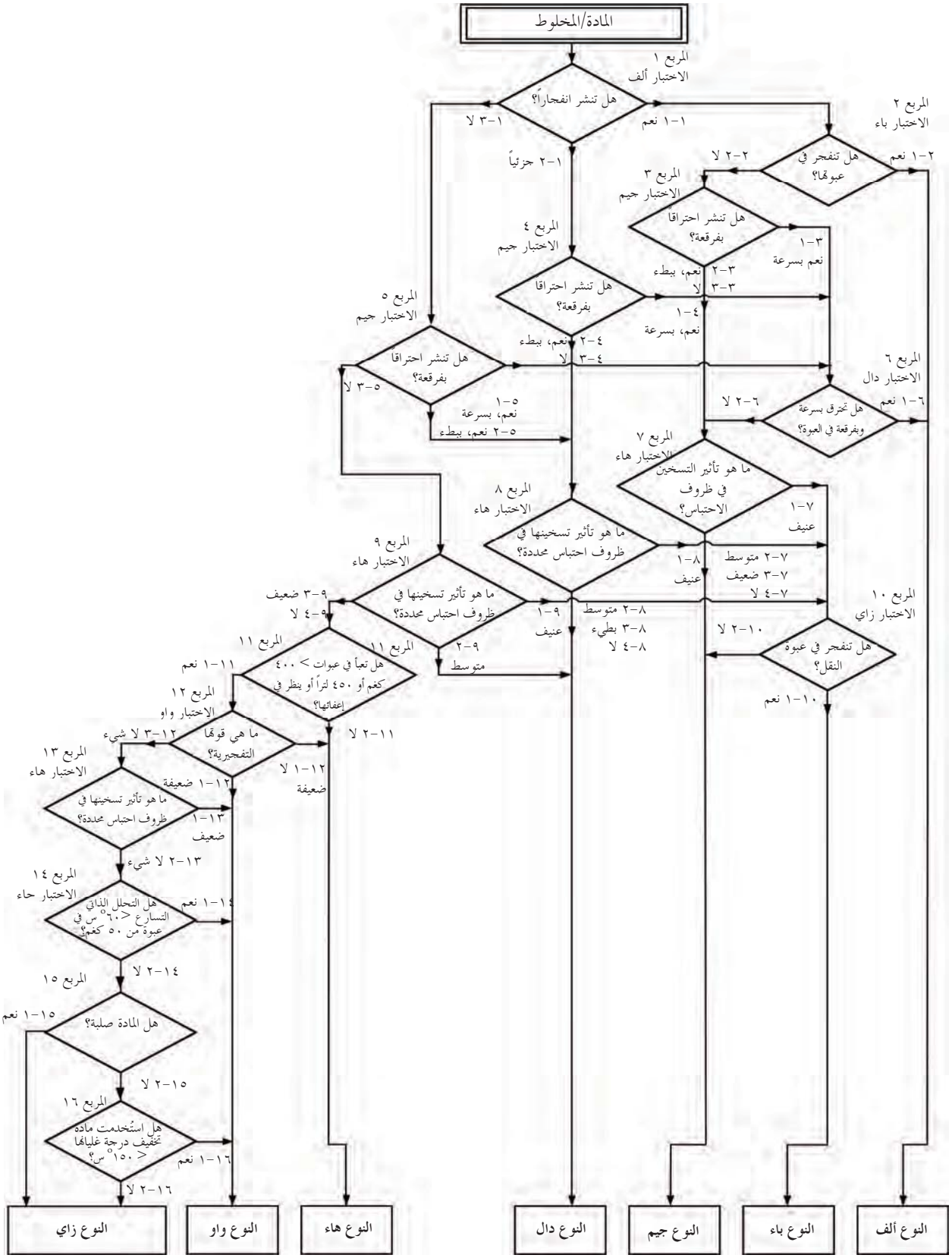
٢-٨-٤-١ *منطق القرار*

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 2013. All rights reserved

منطق القرار ٢-٨ بشأن المواد والمخاليط الذاتية التفاعل



Copyright@United Nations 2013. 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 2013. All rights reserved

Copyright@United Nations 2013. 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 ١ 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

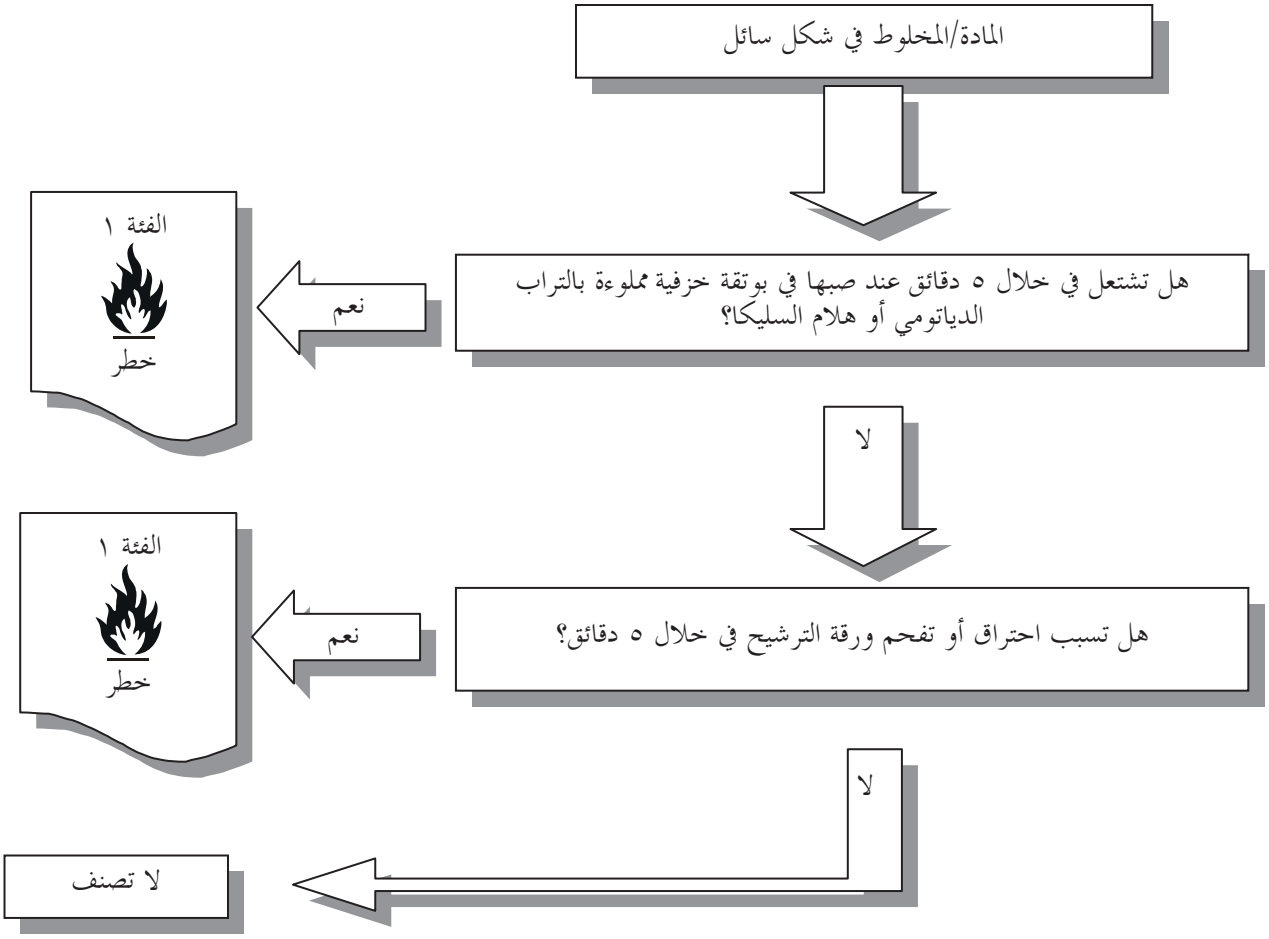
لا يمثل منطق القرار والتوجيه التاليان جزءاً من نظام التصنيف المنسق، ولكنهما يردان هنا كتوجيهات إضافية. ويوصى بشدة بأن يقوم الشخص المسؤول عن التصنيف بدراسة المعايير قبل وأثناء استخدام منطق القرار.

Copyright@United Nations 2013. All rights reserved

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.

منطق القرار ٢-٩ بشأن السوائل التلقائية الاشتعال



٢-٩-٤-٢ *التوجيه*

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 2013. 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 ١ 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

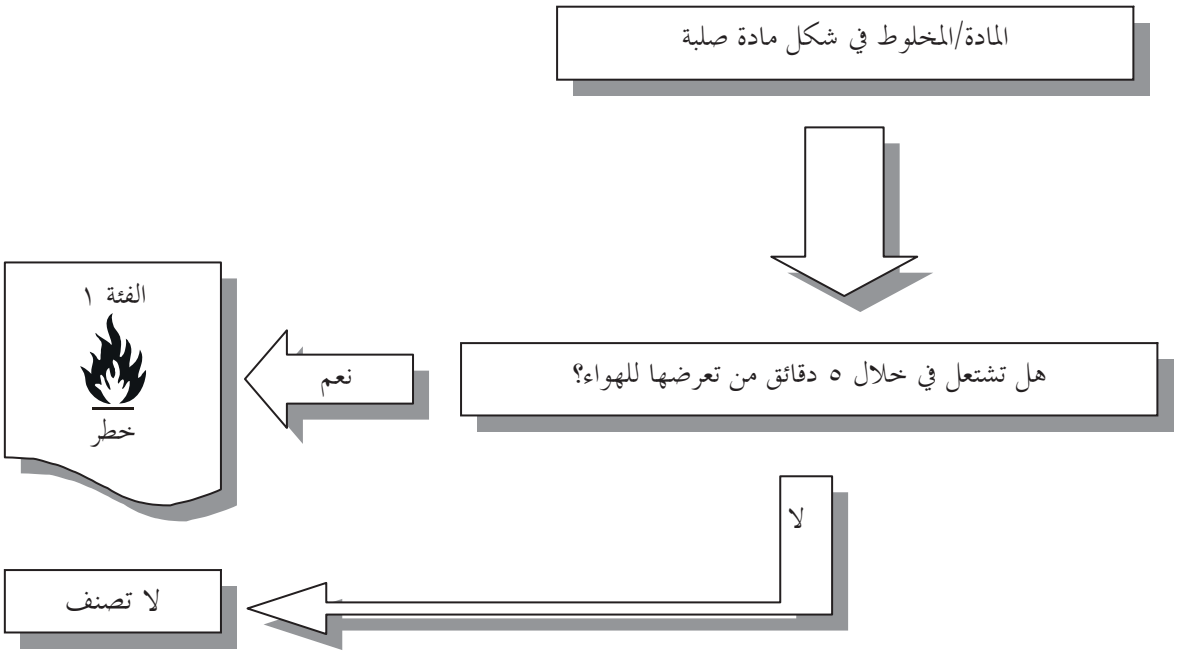
لا يمثل منطق القرار والتوجيه التاليان جزءاً من نظام التصنيف المنسق، ولكنهما يردان هنا كتوجيهات إضافية. ويوصى بشدة بأن يَقوم الشخص المسؤول عن التصنيف بدراسة المعايير قبل وأثناء استخدام منطق القرار.

Copyright@United Nations 2013. 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 2013. 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 2013. 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 وتعطي 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 وتعطي نتيجة 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 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 ١ 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

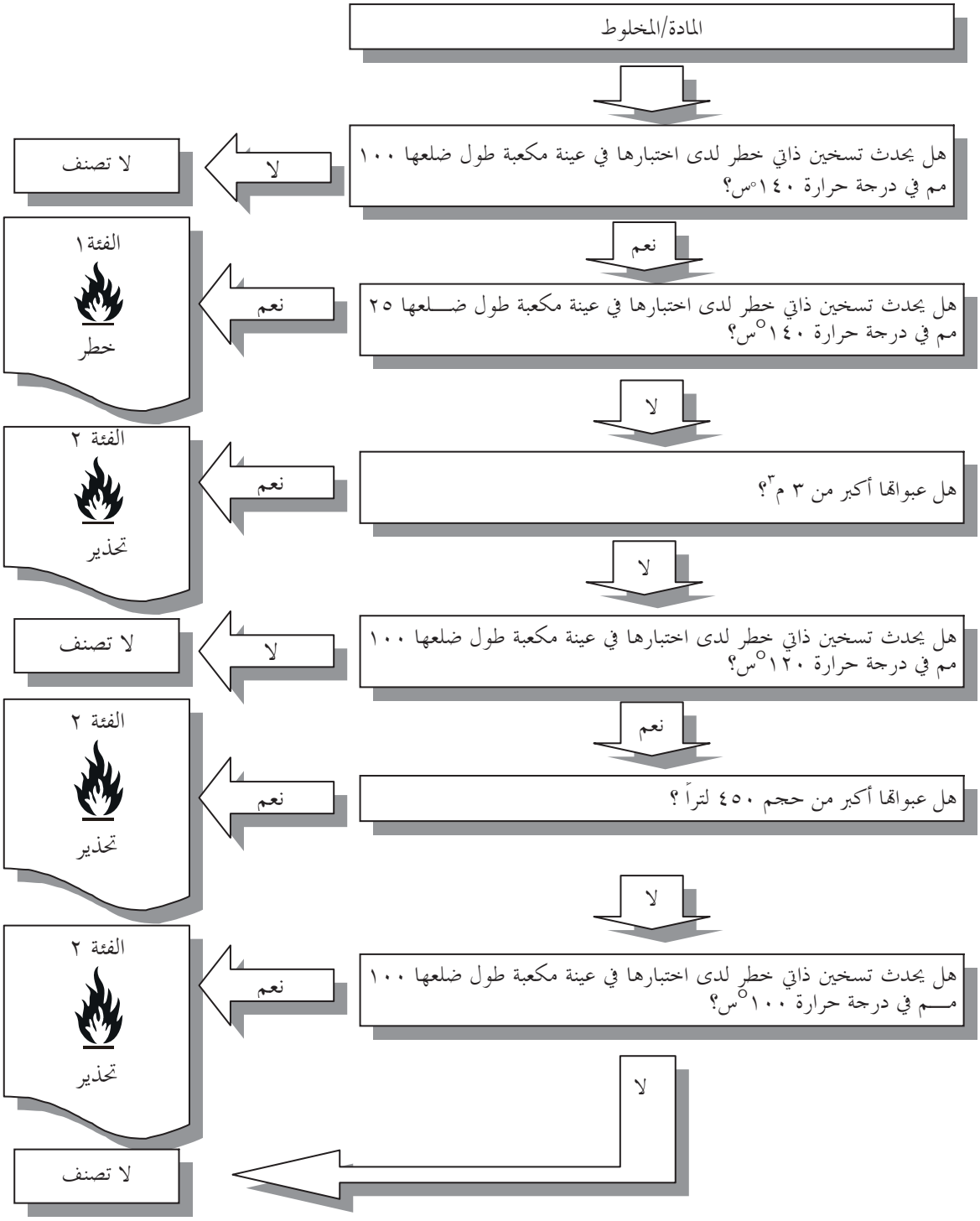
لا يمثل منطق القرار والتوجيه التاليان جزءاً من نظام التصنيف المنسق، ولكنهما يردان هنا كتوجيهات إضافية. ويُوصَى بشدة بأن يقوم الشخص المسؤول عن التصنيف بدراسة المعايير قبل وأثناء استخدام منطق القرار.

Copyright@United Nations 2013. 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 2013. 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 غروير (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 2013. 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 ١ جداول موجزة عن التصنيف والوسم. ويتضمن المرفق ٣ أمثلة للبيانات التحذيرية والرسوم التخطيطية التي يمكن استخدامها حيثما تسمح بها السلطة المختصة.

Copyright@United Nations 2013. 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

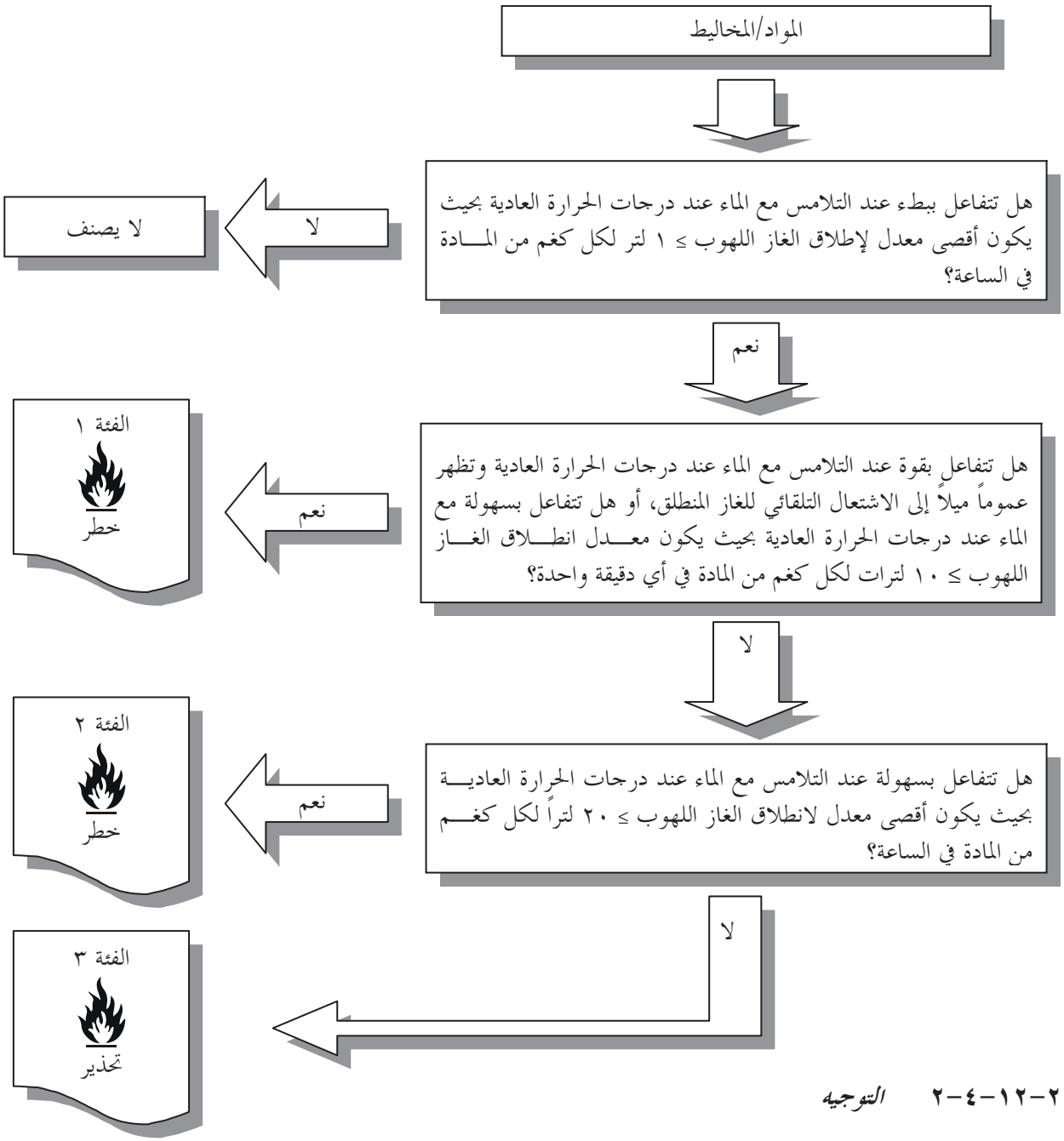
لا يمثل منطق القرار والتوجيه التاليان جزءاً من نظام التصنيف المنسق، ولكنهما يردان هنا كتوجيهات إضافية. ويوصى بشدة بأن يقوم الشخص المسؤول عن التصنيف بدراسة المعايير قبل وأثناء استخدام منطق القرار.

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 2013. All rights reserved

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



٢-١٢-٤-٢ ***التوجيه***

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 2013. All rights reserved

Copyright@United Nations 2013. All rights reserved

الفصل ٢-١٣

السوائل المؤكسِدة

٢-١٣-١ تعريف

السائل المؤكسد 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 المؤكسد في إحدى ثلاث فئات تحت هذه الرتبة باستخدام الاختبار O.2 المبين في الجزء الثالث، القسم الفرعي ٣٤-٤-٢ من *توصيات الأمم 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 ١ 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 2013. All rights reserved

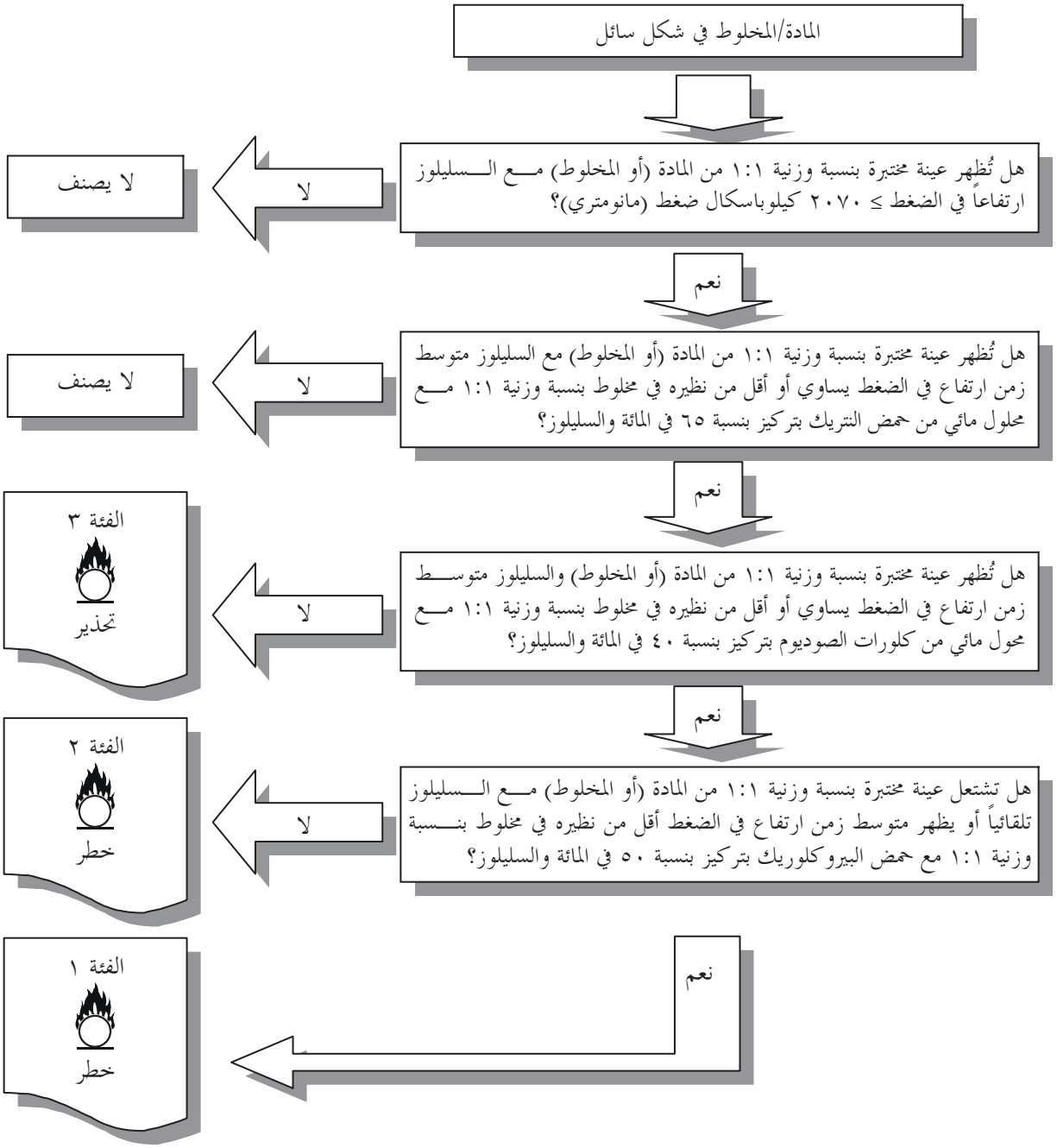
٢-١٣-٤ منطق القرار والتوجيه

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 2013. 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 2013. All rights reserved

Copyright@United Nations 2013. 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، أو الاختبار O.3 المبين في الجزء الثالث، القسم الفرعي ٣٤-٤-٣ 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 التي تستخدم الاختبار O.1	المعايير التي تستخدم الاختبار O.3
١	أي مواد أو مخاليط تُظهر 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.	أي مواد أو مخاليط تُظهر عندما توجد في عينة مختبرة بنسبة (وزنية) ١:٤ أو ١:١ من المادة/المخلوط مع السليلوز متوسط معدل احتراق أكبر من نظيره في مخلوط بنسبة (وزنية) ١:٣ مع أكسيد الكالسيوم الفوقي والسليلوز.
٢	أي مواد أو مخاليط تُظهر 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.	أي مواد أو مخاليط تُظهر عندما توجد في عينة مختبرة بنسبة (وزنية) ١:٤ أو ١:١ من المادة/المخلوط مع السليلوز متوسط معدل احتراق يساوي أو أكبر من نظيره في مخلوط بنسبة (وزنية) ١:١ مع أكسيد الكالسيوم الفوقي والسليلوز ولا تستوفي معايير الفئة ١.
٣	أي مواد أو مخاليط تُظهر 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 والفئة ٢.	أي مواد أو مخاليط تُظهر عندما توجد في عينة مختبرة بنسبة (وزنية) ١:٤ أو ١:١ من المادة/المخلوط مع السليلوز متوسط معدل احتراق يساوي أو أكبر من نظيره في مخلوط بنسبة (وزنية) ٢:١ مع أكسيد الكالسيوم الفوقي والسليلوز ولا تستوفي معايير الفئة ١ والفئة 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" (المدونة الدولية المتعلقة بالشحنات الصلبة السائبة[(١)]، التذييل ٢، القسم ٥) لتقييم هذا الخطر. وينبغي إدراج تعليقات مناسبة في صحيفة بيانات السلامة.*

(١) *المدونة الدولية المتعلقة بالشحنات الصلبة السائبة، المنظمة البحرية الدولية.*

Copyright@United Nations 2013. All rights reserved

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 ١ 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

٢-١٤-٤ منطق القرار والتوجيه

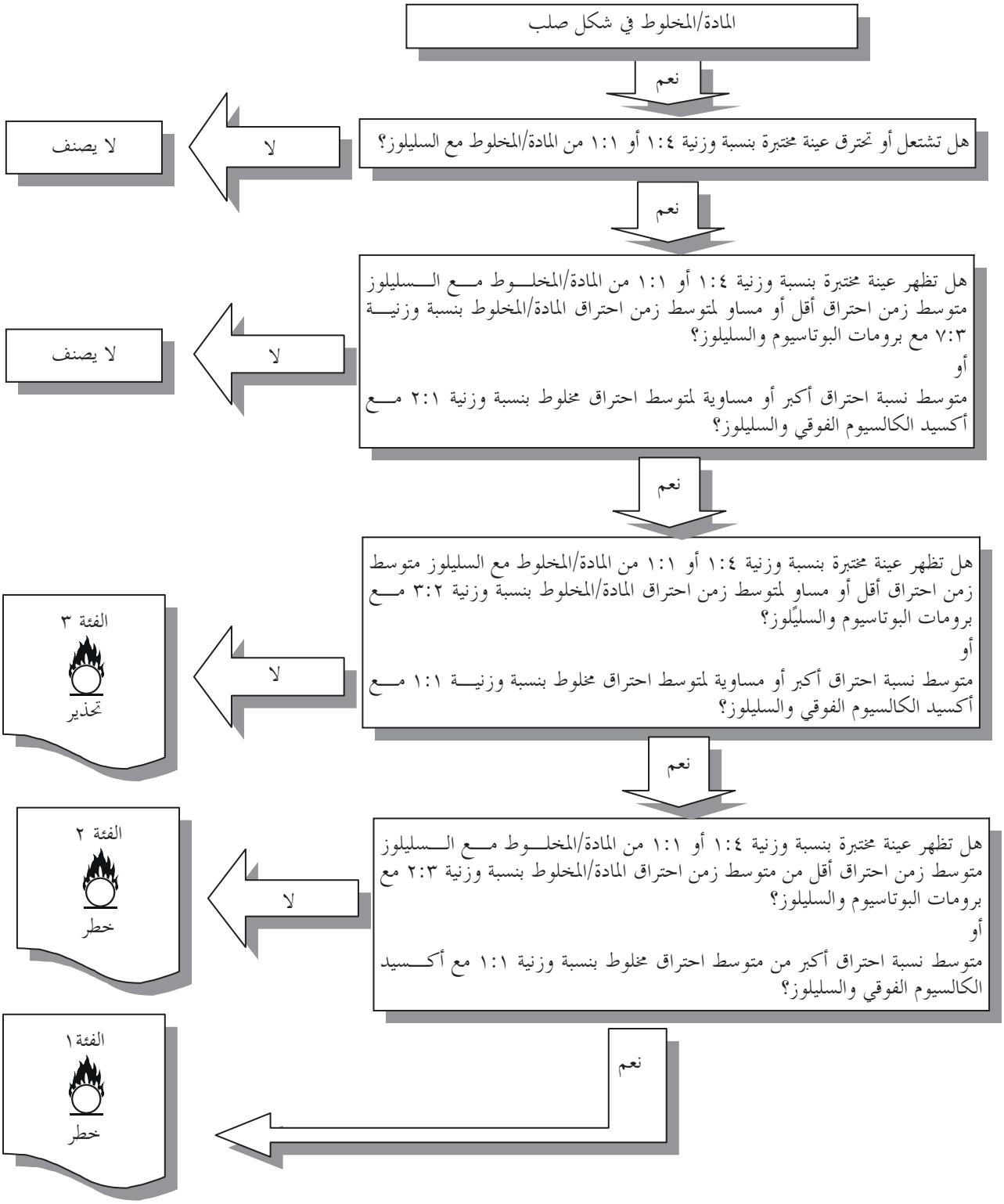
لا يمثل منطق القرار والتوجيه التاليان جزءاً من نظام التصنيف المنسق، ولكنهما يردان هنا كتوجيهات إضافية. ويوصى بشدة بأن يقوم الشخص المسؤول عن التصنيف بدراسة المعايير قبل وأثناء استخدام منطق القرار.

٢-١٤-٤-١ *منطق القرار*

لتصنيف السائل المؤكسد يجرى الاختبار O.1 المبين في الجزء الثالث، القسم الفرعي ٣٤-٤-١، أو الاختبار O.3 المبين في الجزء الثالث، القسم الفرعي ٣٤-٤-٣ من *توصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة، دليل الاختبارات والمعايير*. ويحدد التصنيف وفقاً لمنطق القرار ٢-١٤.

Copyright@United Nations 2013. All rights reserved

منطق القرار ٢-١٤ بشأن المواد الصلبة المؤكسِدة



Copyright@United Nations 2013. 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 تحتوي ذرات أكسجين أو هالوجين.

Copyright@United Nations 2013. 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.*

Copyright@United Nations 2013. All rights reserved

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**؛

(ج) أي أكسيد فوقي عضوي لـه 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 عند تسخينه في ظروف 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 أكسيد فوقي عضوي إذا كان في الاختبار المعملي لا ينفجر في حال وضعه في فجوة، ولا يحترق مطلقاً ولا يُظهر سوى تأثير ضعيف أو لا يتأثر عند تسخينه في ظروف الاحتباس 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 وضعه في فجوة، ولا يحترق مطلقاً، ولا يُظهر تأثيراً عند تسخينه في ظروف الاحتباس ولا يُظهر أي قوة انفجارية، شريطة أن يكون مستقراً حرارياً (درجة حرارة التحلل الذاتي التسارع ٦٠°س أو أعلى في طرد زنة ٥٠ كغم)، وفي حالة المخاليط السائلة، تستخدم مادة تخفيف درجة غليانها لا تقل عن ١٥٠°س لترع الحساسية، يصنف **كأكسيد فوقي عضوي من النوع زاي**. وإذا لم يكن الأكسيد الفوقي العضوي مستقراً حرارياً أو إذا استخدمت لترع الحساسية مادة تخفيف 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 رتب الخطورة الأخرى.*

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

Copyright@United Nations 2013. All rights reserved

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 عند تسخينه في ظروف 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.

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 ١ 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*

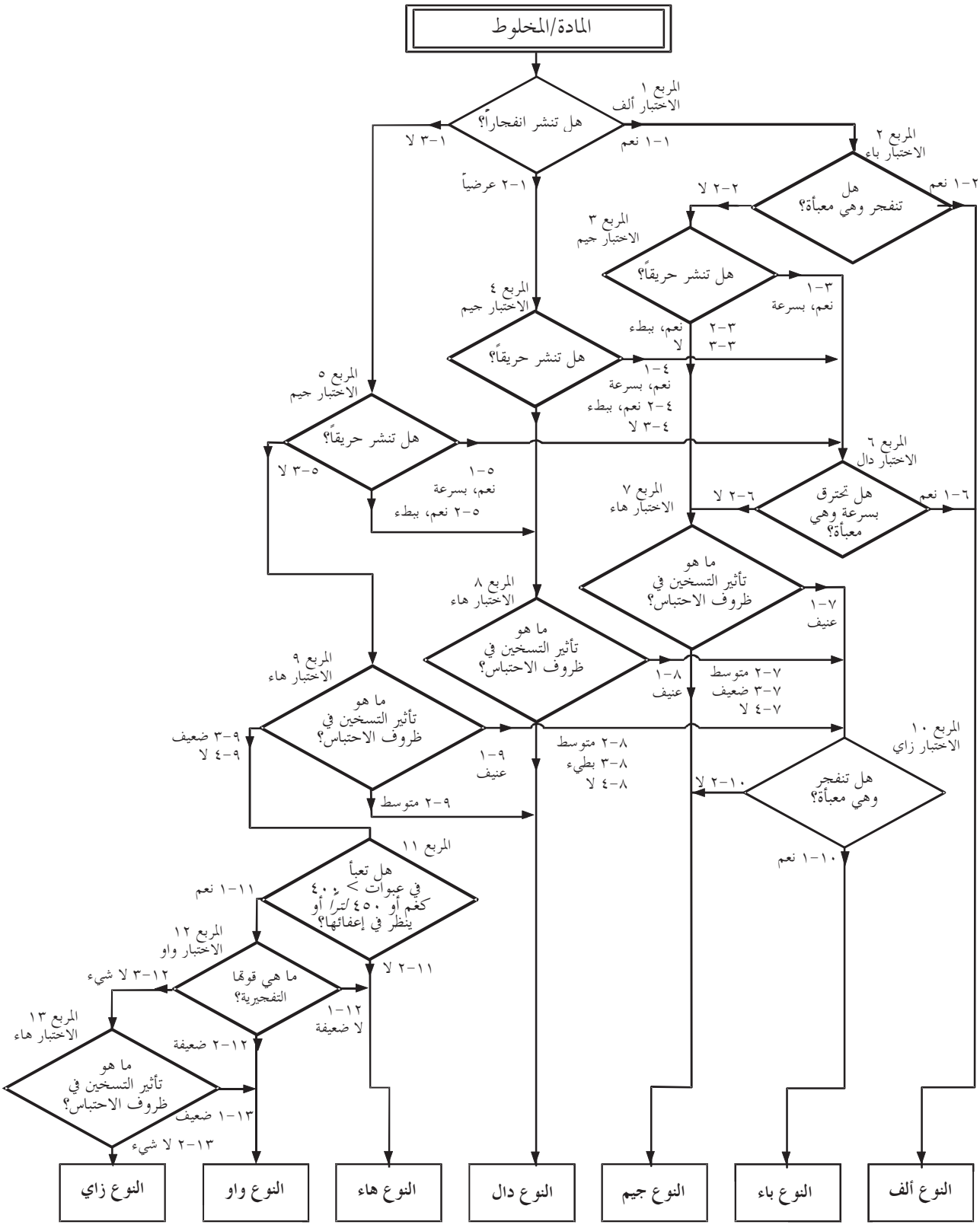
لتصنيف أكسيد فوقي عضوي تجرى مجموعات الاختبارات ألف إلى حاء حسبما هي مبينة في الجزء الثاني من *توصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة، دليل الاختبارات والمعايير*. ويحدد التصنيف وفقاً لمنطق القرار ٢-١٥.

---

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

Copyright@United Nations 2013. All rights reserved

منطق القرار ٢-١٥ بشأن الأكاسيد الفوقية العضوية



Copyright@United Nations 2013. 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 2013. All rights reserved

Copyright@United Nations 2013. 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 ١ 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.*

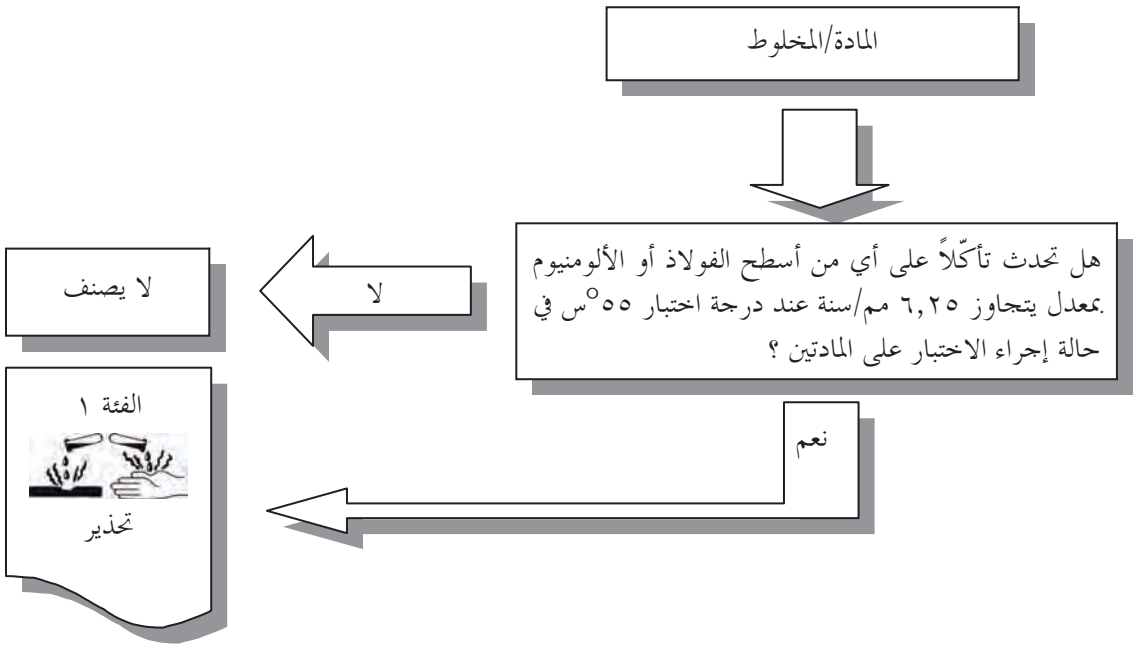
Copyright@United Nations 2013. All rights reserved

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.

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: S275J2G3+CR S235JR+CR (1.0037 resp.St 37-2), (1.0144 resp.St 44-3), ISO 3574, Unified Numbering System (UNS) G 10200, or SAE 1020؛

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