

توصيات بشأن

نقل البضائع الخطرة

دليل الاختبارات والمعايير

الطبعة الخامسة المنقحة

التعديل ٢

الأمم المتحدة



توصيات بشأن

نقل البضائع الخطرة

دليل الاختبارات والمعايير

الطبعة الخامسة المنقحة

التعديل ٢

الأمم المتحدة
نيويورك وجنيف، ٢٠١٣



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 منطقة، أو لسلطات أي منها، أو بشأن تعيين تخومها أو حدودها.

ST/SG/AC.10/11/Rev.5/Amend.2

حقوق الطبع © الأمم المتحدة، ٢٠١٣

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 مغناطيسي أو بطريقة آلية أو عن طريق استنساخ صورة منه أو بأي طريقة أخرى لغرض بيعه بدون ترخيص كتابي مسبق من الأمم المتحدة.

منشورات الأمم المتحدة

رقم المبيع A.13.VIII.3

تصدير

يتضمن "دليل الاختبارات والمعايير" معايير، وطرق اختبار وإجراءات لاستخدامها في تصنيف البضائع الخطرة وفقاً لأحكام الجزأين ٢ و ٣ من توصيات بشأن نقل البضائع الخطرة: لائحة تنظيمية نموذجية^(١) الصادرة عن الأمم المتحدة، وفي تصنيف المواد الكيميائية التي تثير أخطاراً مادية وذلك وفقاً لأحكام النظام المتوائم على الصعيد العالمي لتصنيف المواد الكيميائية ووسمها^(٢).

وبذلك يستكمل الدليل أيضاً اللوائح الوطنية أو الدولية المستمدة من وثيقة الأمم المتحدة "توصيات بشأن نقل البضائع الخطرة" أو من "النظام المتوائم".

وهذا الدليل الذي اعتمدت لجنة الخبراء المعنية بالبضائع الخطرة التابعة للمجلس الاقتصادي والاجتماعي طبعته الأولى في عام ١٩٨٤ يؤوّن ويعدل بانتظام مرة كل سنتين. وفي الوقت الحاضر، يؤوّن الدليل تحت إشراف لجنة الخبراء المعنية بنقل البضائع الخطرة وبالنظام المتوائم على الصعيد العالمي لتصنيف المواد الكيميائية ووسمها، وهذه هي اللجنة التي حلت منذ عام ٢٠٠١ محل اللجنة الأصلية.

وتشمل الطبعة الخامسة المنقحة المنشورة في عام ٢٠٠٩ جميع التعديلات التي أدخلت على الطبعة الرابعة المنقحة التي كانت اللجنة قد اعتمدها في دورتيها الثانية والثالثة في عامي ٢٠٠٤ و ٢٠٠٦ (وُنشرت تحت الرمز ST/SG/AC.10/11/Rev.4/Amend.1 و ST/SG/AC.10/11/Rev.4/Amend.2) والتعديلات التي اعتمدها في دورتها الرابعة في عام ٢٠٠٨ (ST/SG/AC.10/36/Add.2 و ST/SG/AC.10/36/Add.2).-

ويتضمن التعديل ١ على الطبعة الخامسة المنقحة جميع التعديلات التي اعتمدها اللجنة في دورتها الخامسة (١٠ كانون الأول/ديسمبر ٢٠١٠)^(٣) و التصويبات التي اعتمدها لجنة الخبراء الفرعية المعنية بنقل البضائع الخطرة في دورتها التاسعة والثلاثين (٢٠-٢٤ حزيران/يونيه ٢٠١١)^(٤).

وفي الدورة السادسة (١٤ كانون الأول/ديسمبر ٢٠١٢)، اعتمدت اللجنة مجموعة جديدة من التعديلات على الطبعة الخامسة المنقحة^(٥)، يجري استنساخها في هذا التعديل ٢.

ويتضمن التعديل ٢ ما يلي:

- تعديلات على مجموعة الاختبارات ٧ لتصنيف سلعة متفجرة عديمة الحساسية للغاية؛
- تعديلات على مجموعة الاختبارات ٨ لتصنيف كترات الأمونيوم، بشكل مستحلب أو معلق أو هلام، المستخدمة في صنع المتفجرات العصفية (م ن أ)؛

(١) ST/SG/AC.10/1/Rev.18. منشورات الأمم المتحدة، رقم المبيع A.13.VIII.1.

(٢) ST/SG/AC.10/30/Rev.5. منشورات الأمم المتحدة، رقم المبيع A.13.II.E.1.

(٣) ST/SG/AC.10/11/Rev.5/Amend.1. منشورات الأمم المتحدة، رقم المبيع A.11.VIII.2.

(٤) ST/SG/AC.10/C.3/78، المرفق الرابع.

(٥) ST/SG/AC.10/40/Add.2.

- تعديلات على مجموعة الاختبارات حاء، المستخدمة في تحديد درجة حرارة التحلل المتسارع للأكاسيد الفوقية العضوية والمواد ذاتية التفاعل؛
- تعديلات على الإجراءات التي يتعين اتباعها لتصنيف المتفجرات السائلة المتزوعة الحساسة والسوائل اللهبوبة المدرجة في الرتبة ٣؛
- طريقة اختبار جديدة للمواد الصلبة المؤكسدة؛
- تعديلات على اختبار درجة الحرارة ح٦ (T6) لبطاريات الليثيوم.

المحتويات

الصفحة

	تعديلات على المقدمة العامة
١	الفرع ١
	الجزء الأول من الكتيب
١	الفرع ١٧
١	الفرع ١٨
	الجزء الثاني من الكتيب
٢	الفرع ٢٠
٣	الفرع ٢٨
	الجزء الثالث من الكتيب
٤	الفرع ٣٢
٤	الفرع ٣٤
١٢	الفرع ٣٨

تعديلات على الطبعة الخامسة المنقحة من كتيب الاختبارات والمعايير

مقدمة عامة

الفرع ١

١-٦-١ في نهاية الجملة الرابعة، يستعاض عن عبارة "، فتعتبر الاختبارات الأخرى... بما يلي: ". وما لم يُذكر غير ذلك، تعتبر الاختبارات الأخرى...".

الجزء الأول من الكتيب

الفرع ١٧

١٧-١-٥-٢(ب) تُعدل ليصبح نصها كما يلي:

"(ب) قرص مضغوط قطره ٩٥ مم وارتفاعه ٩٥ مم بكثافة ١٦٠٠ كغم/م^٣ ± ٥٠ كغم/م^٣ إما من البنتولايت (٥٠/٥٠) أو من هكسوجين/شمع (٥/٩٥)؛"

١٧-١-٥-٢(ج) تُعدل ليصبح نصها كما يلي:

"(ج) أنبوبة فولاذية غير ملحومة قطرها الخارجي ٩٥ ± ٧,٠ مم، وسمك جدارها ٩,٧٥ ± ٢,٧٥ مم، وقطرها الداخلي ٧٣,٠ ± ٧,٠ مم، وطولها ٢٨٠ مم؛"

١٧-١-٥-٢(هـ) تُعدل ليصبح نصها كما يلي:

"(هـ) قضيب مصبوب من ميثاكريلات عديد الميثيل قطره ٩٥ مم وطوله ٧٠ مم؛"

١٧-١-٥-٢(و) تُعدل ليصبح نصها كما يلي:

"(و) صفيحة من الفولاذ الطري، أبعادها ٢٠٠ مم × ٢٠٠ مم × ٢٠ مم؛"

٢-١-٥-١٧ تُحذف الفقرة الفرعية (ز). وتصبح الفقرة الحالية ١٧-١-٥-٢(ح) الفقرة ١٧-١-٥-٢(ز).

الفرع ١٨

١٨-٤-١-٢-٥ تُعدل المعادلة لتصبح كما يلي: " $L = \ln 2 \times (C_p / t_{1/2})$ ".

١٨-٤-١-٢-٦ تُعدل ليصبح نصها كما يلي:

"١٨-٤-١-٢-٦ تعتبر أوعية ديوار التي تُملأ بمقدار ٤٠٠ مليلتر من مادة حاملة ويكون مقدار فقدتها للحرارة ١٠٠ ملي وات/كغم كلفن أو أقل ملائمة لهذا الاختبار."

١٨-٥-١-٢-١(ب) تُعدل ليصبح نصها كما يلي:

"(ب) قرص مضغوط قطره ٩٥ مم وارتفاعه ٩٥ مم بكثافة ١.٦٠٠ كغم/م^٣ ± ٥.٠ كغم/م^٣ إما من البنتولايت (٥٠/٥٠) أو من هكسوجين/شمع (٥/٩٥)؛"
١٨-٥-١-٢-١ (ج) تعدل لتصبح كما يلي:

"(ج) أنبوبة فولاذية غير ملحومة قطرها الخارجي ٩٥,٠ ± ٧,٠ مم، وسمك جدارها ٩,٧٥ ± ٢,٧٥ مم، وقطرها الداخلي ٧٣,٠ ± ٧,٠ مم، وطولها ٢٨٠ مم؛"
١٨-٥-١-٢-١ (هـ) تُعدل ليصبح نصها كما يلي:

"(هـ) قضيب مصبوب من ميثاكريلات عديد الميثيل (PMMA) قطره ٩٥ مم وطوله ٧٠ مم. وتؤدي فجوة ارتفاعها ٧٠ مم إلى حدوث موجة صدم عند نقطة الالتقاء مع المتفجرات العصفية، تتراوح قوتها بين ٣,٥ و ٤ جيغاباسكال، وذلك بحسب نوع الشحنة المانحة المستخدمة (انظر الجدول ١-١-٥-١٨ والشكل ٢-١-٥-١٨)؛"
١٨-٥-١-٢-١ (و) تعدل ليصبح نصها كما يلي:

"(و) صفيحة من الفولاذ الطري، أبعادها ٢٠٠ مم × ٢٠٠ مم × ٢٠ مم؛"

١٨-٥-١-٢-١ تُحذف الفقرة الفرعية (ز). وتصبح الفقرة الحالية ١٨-٥-١-٢-١ (ح) الفقرة ١٨-٥-١-٢-١ (ز).
الجدول ١-١-٥-١٨ يُعدل كما يلي:

في العمود "شحنة معززة (مانحة) من البنتولايت عيار ٥٠/٥٠"، تُعدل قيمة "ضغط الحاجز" الموجودة أمام الفجوة البالغ طولها ٥٥ مم لتصبح "٤,٩١" بدلاً من "٤,٧٦".
وفي العمود "شحنة معززة (مانحة) من البنتولايت عيار ٥٠/٥٠"، تُعدل قيمة "ضغط الحاجز" الموجودة أمام الفجوة البالغ طولها ٦٠ مم لتصبح "٤,٥١" بدلاً من "٤,٣١".

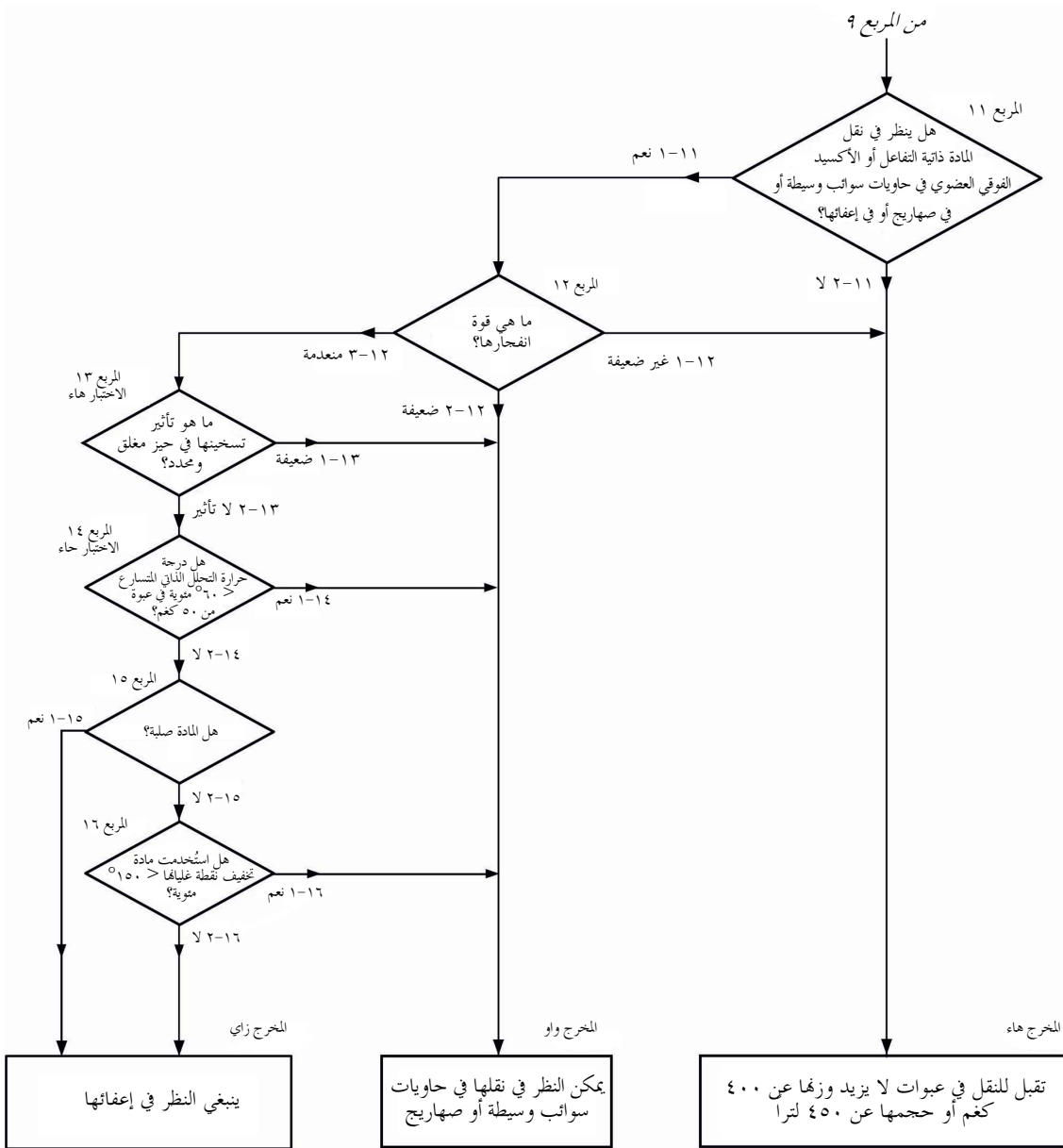
الجزء الثاني من الكتيب

الفرع ٢٠

٢٠-٣-٣-٣ في الجملة الأولى، تحذف عبارة "وطاقة التحلل المصدر للحرارة".

وتضاف الجملة الثانية الجديدة التالية: "ويمكن تقدير طاقة التحلل المصدر للحرارة باستخدام تقنية لقياس الحرارة، مثل قياس الحرارة بالمسح التفاضلي".

الشكل ٢٠-١ (ب) يُعدل ليصبح كما يلي:



الفرع ٢٨

٥-٣-٢٨ تعدل المعادلة بحيث يكون نصها كما يلي: " $L = \ln 2 \times (C_p / t_{1/2})$ ".

الجزء الثالث من الكتيب

المحتويات

يُدرج ما يلي في بداية الملاحظة ٢: "ما لم يُذكر غير ذلك،".

يُدرج ما يلي في نهاية الفرع ٣٤: "٣-٤-٣٤ الاختبار سين-٣ اختبار المواد الصلبة المؤكسدة بالوزن المتري (الأمم المتحدة)"

الفرع ٣٢

الفقرات من ٣-٣-٣٢-١ إلى ٣-٣-٣٢-٧ تُحذف.

الفرع ٣٤

١-٣-٣٤ في الجملة الثانية، يستعاض عن "وطريقة الاختبار الموصى بها مبيئة" بما يلي: "وطرق الاختبار الموصى بها مبيئة"

٣-٤-٣٤ تُدرج الفقرة الفرعية الجديدة ٣-٤-٣٤:

"٣-٤-٣٤ الاختبار سين-٣: اختبار المواد الصلبة المؤكسدة بالوزن المتري"

٣-٤-٣٤ مقدمة

صممت طريقة الاختبار هذه لقياس قدرة مادة صلبة على زيادة معدل احتراق، أو شدة احتراق، مادة قابلة للاحتراق عند مزجها معاً مزجاً كاملاً. وتجري اختبارات على مادة الاختبار المراد تقييمها بعد خلطها بسليولوز ليفي جاف بنسبة ١:١ و ١:٤ بالوزن. وتُقارن معدلات احتراق هذين الخليطين بالخليط المرجعي المشكل من أكسيد الكالسيوم الفوقى والسليولوز بنسبة خلط ٢:١ بالوزن. ويُحدد فاقد الكتلة في الخليطين أثناء الاحتراق بواسطة ميزان متصل بنظام مناسب لتسجيل البيانات، ويُسجل تبعاً للزمن. فإذا كان معدل الاحتراق (غم/ث) مساوياً لمعدل احتراق الخليط المرجعي لمجموعة التعبئة "٣" أو أكبر منه، فيقارن إذن بمعدل احتراق الخليط المرجعي لأي من مجموعتي التعبئة "١" أو "٢" (انظر الجدول في ٣-٤-٣٤-٤).

ويشير نظام الأمم المتحدة المنسق عالمياً لتصنيف المواد الكيميائية وتوسيمها أيضاً إلى اختبار التصنيف هذا في إطار المواد الصلبة المؤكسدة من الفئة الخطيرة. وبالنسبة للترتيب وفقاً لشدة الأكسدة، يستخدم النظام المنسق عالمياً ثلاث فئات مقابلة تماماً لمجموعات التعبئة المستخدمة في نظام نقل البضائع الخطرة. وهكذا، فإن الفئات ١ و ٢ و ٣ من النظام المنسق عالمياً مقابلة تماماً للمجموعات "١" و "٢" و "٣" على التوالي.

ومن المفيد امتلاك معلومات أولية عن أي خاصية يمكن أن تكون متفجرة من خواص المادة قبل أداء الاختبار، وترد إجراءات الفرز في التذييل ٦. ولا ينطبق هذا الاختبار على المواد المتفجرة أو اللهبية، كما لا ينطبق على الأكاسيد الفوقية العضوية.

٣-٤-٣٤ المواد

١-٢-٣-٤-٣٤ يلزم توفير أكسيد كلسيوم فوقى نقي تقنياً ومسحوق سحوقاً دقيقاً بنسبة تركيز تبلغ ٧٥ في المائة $\pm ٠,٥$ في المائة ليكون المؤكسد المرجعي. وتركيز الشوائب، مثل الكلوريدات أو المركبات المنتجة للمياه في أثناء الاحتراق،

يجب أن يكون منخفضاً، حيث يمكن أن تؤثر هذه المواد في أسلوب احتراق الكومات المرجعية. ويمكن استخدام أكسيد الكالسيوم الفوقى المطابق للمواصفات المذكورة أدناه دون معالجة مسبقة إضافية^(٦):

CaO₂: ٧٥ في المائة ± ٠,٥ في المائة

هيدروكسيد الكالسيوم (Ca(OH)₂): من ٢٠ في المائة إلى ٢٥ في المائة

كربونات الكالسيوم (CaCO₃): من صفر في المائة إلى ٥ في المائة

الكلوريد: ٥٠٠ ج/مليون كحد أقصى

حجم الجسيمات: على الأقل ٩٩ في المائة > ٧٥ ميكرومتراً، ومكوناتها

على الأقل ٥٠ في المائة > ٢٠ ميكرومتراً

٣٤-٤-٣-٢-٢ ويستخدم كمادة قابلة للاحتراق سليولوز ليفي مجفف تتراوح أطوال أليافه بين ٥٠ و ٢٥٠ ميكرومتراً ويكون متوسط قطرها ٢٥ ميكرومتراً. ويُجفف حتى ثبات الوزن (لمدة ٤ ساعات على الأقل)، في طبقة لا يزيد سمكها عن ٢٥ مم، عند درجة ١٠٥° مئوية، ويُحفظ في مجفف (يحتوي على مادة مجففة) حتى يبرد ويكون جاهزاً للاستخدام. ويجب أن يكون المحتوى من الماء أقل من ٠,٥ في المائة من الوزن الجاف. وإذا لزم الأمر، يمتد زمن التجفيف إلى حين الوصول إلى هذه النسبة. ويجب أن تكون الكثافة الظاهرية للسليولوز المستخدم في الاختبار على قدر (عال بما فيه الكفاية) يتيح إدخال مخلوط اختبار مجموعة التعبئة "٣" (٣٠,٠ ± ٠,١ جم) بالكامل في القمع المخروطي.

٣٤-٤-٣-٢-٣ وينبغي فحص مادة الاختبار، بشكلها الذي ستقدم به، للكشف عن أية جسيمات دقيقة يقل قطرها عن ٥٠٠ ميكرومتراً. وإذا كان هذا المسحوق يشكل أكثر من ١٠ في المائة (بالوزن) من الإجمالي، أو إذا كانت المادة سهلة التفتت، وجب طحن عينة الاختبار بأكملها للحصول على مسحوق يقل قطره عن ٥٠٠ ميكرومتراً قبل الاختبار لتقليل حجم الجسيمات أثناء المناولة والنقل. ولأن حجم الجسيمات يؤثر على الخواص المؤكسدة للمادة، فقد يُصنف مؤكسد خشن تحت مجموعة التعبئة "٣"، في حين أن درجة أرفع من المادة نفسها قد تظهر معدل احتراق أسرع وقد تسفر عن تصنيفات مختلفة في إطار النظام المنسق عالمياً، وقد تندرج تحت فئات تعبئة بغرض النقل لأشكال مختلفة من المادة نفسها.

٣٤-٤-٣-٣ الجهاز^(٧)

٣٤-٤-٣-٣-١ يلزم توفير ميزان مناسب له ما يتلاءم من نطاق ودقة وقدرة على نقل البيانات، ومجهّز بمخرج توصيل (USB أو RS232) لإتاحة جمع البيانات. وتسجّل البيانات المطلوبة (الزمن والكتلة)، ويفضل أن يكون ذلك بتواتر لا يقل عن ٥ بيانات في الثانية. ويمكن استخدام أي برمجية قادرة على تسجيل مخرجات الميزان. ويوصى بالتحقق من التواتر الزمني للبرمجية، وقد تكون مراقبة الزمن بواسطة ساعة إيقاف أمراً مفيداً.

(٦) يمكن الحصول، من جهة الاتصال الوطنية، على تفاصيل الاختبارات المستخدمة في ألمانيا (انظر التذييل ٤).

(٧) يمكن الحصول على معلومات تقنية عن تصميم مناسب وتدريب بالفيديو من جهة الاتصال الوطنية المعنية بتفاصيل الاختبار في ألمانيا (التذييل ٤).

٢-٣-٣-٤-٣٤ ويلزم توفير مصدر إشعال يتكون من سلك مصنوع من فلز خامل متصل بمصدر طاقة كهربائية قادر على المحافظة على تبديد الطاقة على النحو المبين أدناه. وتتوقف المقاومة الكهربائية على المادة المصنوع منها السلك. ويوصى باستخدام سلك من النيكل/الكروم أو الألوكروم بالخواص التالية:

(أ) الطول = ٣٠ سم ± ١ سم؛

(ب) القطر = أقل من ١ مم؛

(ج) الطاقة الكهربائية المبددة في السلك = ١٥٠ وات ± ٧ وات.

ويجب أن يُشكل السلك على النحو المبين في الشكل ٣-٤-٣-٢. ومن الأهمية بمكان أن تكون توصيلة الطاقة مع سلك التسخين على قدر من المرونة يكفي لتجنب أي تأثير على عمل الميزان بطريقة سليمة.

٣-٣-٣-٤-٣٤ ويلزم توفير قمع بزاوية ٥٦٠ مئوية، مغلق في طرفه الضيق، وقطره الداخلي ٧٠ مم، وذلك لتحضير المخلوط في هيئة كومة مخروطية مقطوعة قطر قاعدتها ٧٠ مم، توضع فوق لوحة ضعيفة التوصيل للحرارة.

٤-٣-٣-٤-٣٤ ويلزم توفير لوحة اختبار عازلة لتجنب فقدان الطاقة بسبب التوصيل الحراري. واللوح المناسبة لهذا الغرض أبعادها ١٥٠ مم × ١٥٠ مم، وسمكها ٦ مم على الأقل، وتوصيلتها الحرارية عند درجة صفره مئوية ٢٣، ٠ وات/م^٢ ك^{-١} أو أقل. ويمكن استخدام لوحات أخرى ذات توصيلية حرارية ماثلة. ولزيادة عمر لوحة الاختبار، يمكن تغطيتها بصحيفة رقيقة من خزف له نفس التوصيلية الحرارية.

٥-٣-٣-٤-٣٤ ويلزم توفير خزانة أبخرة، أو منطقة مناسبة التهوية من أي نوع آخر، على أن تكون سرعة تيار الهواء فيها ٥,٥ متر/ثانية أو أقل. وينبغي أن يكون نظام شفط الأبخرة قادراً على احتجاز كل الأبخرة السامة.

٦-٣-٣-٤-٣٤ ولإنشاء الدعامة اللازمة لتجربة الحرق على الميزان يلزم توفير لوحة تشكل قاعدة من مادة صلبة (حديد صلب أو مادة مناسبة أخرى)، ولوحة تثبيت من مادة مقاومة للحرارة (يوصى باستخدام نفس مادة لوحة الاختبار)، وقضبان توجيه.

٧-٣-٣-٤-٣٤ ويجب منع تيار الهواء الناجم عن التهوية من التأثير على الميزان، وبالتالي من تغيير نتيجة الاختبار. وأفضل وسيلة لذلك هي استخدام حاجز للهواء يحمي معدة الاختبار بالكامل من الانجرافات الناجمة عن التهوية أو الوسط.

٨-٣-٣-٤-٣٤ ولا بد من أن تكون الكومة المخروطية المحترقة موضوعة دائماً في مركز الميزان. ومن المهم أيضاً حماية الميزان من الحرارة والجسيمات المحترقة في أثناء الاختبار. ولتحقيق ذلك، يوصى بالخصائص العامة التالية (تشير الحروف بين الأقواس إلى الشكل ٣-٤-٣-١):

(أ) تُستخدم لوحتان لضمان الثبات دائماً في نفس المكان على الميزان ولحماية الميزان. وتكون لوحة القاعدة (حاء) أكبر من الميزان، وتكون مصنوعة من مادة صلبة. ويوصى باستخدام بعض المنظّمات المركبة على الجانب السفلي من اللوحة لتقليل الاهتزازات الصادرة عن الوسط. ويُثبت من قضيبين إلى ٤ قضبان توجيه حديدية (زاي) على اللوحة السفلية كما هو مبين في الشكل ٣-٤-٣-١ لضمان ثبات لوحة التثبيت (واو) ولوحة الاختبار (جيم) في نفس المكان دائماً على الميزان في أثناء الاختبار. ويجب أن تكون لوحة القاعدة

على قدر من الصلابة يكفي لجعل قضبان التوجيه دائماً في وضع ثابت (كأن تكون من صلب سمكه ٤ مم أو من متعدد الأמיד سمكه ١٦ مم). ويجب أن يكون الميزان موضوعاً دائماً في نفس الوضع المركزي على لوحة القاعدة؛

(ب) وتكون لوحة التثبيت (واو) مصنوعة من مادة مقاومة للحرارة وضعيفة توصيل الحرارة، مماثلة في خواصها للوحة الاختبار (انظر ٣٤-٤-٣-٣-٤). ويجب أن تكون الثقوب المثقوبة في لوحة التثبيت من أجل القضبان أوسع من القضبان نفسها بحوالي ٨ مم؛

(ج) ويجب أن تكون القضبان مثبتة دائماً في مركز الثقوب لمنع أي تلامس بين لوحة التثبيت (واو) والقضبان، حتى لا يتأثر عمل الميزان. ويجب تثبيت بعض العلامات المرجعية على لوحة التثبيت (واو) لتثبيت لوحة الاختبار (جيم) في المكان الصحيح في مركز الميزان؛

(د) ويجب أن تكون الوصلة الكهربائية بين مصدر التيار والسلك المسخن على قدر من المرونة يكفي لتجنب التدخل مع حرية حركة كفة الميزان الناجمة عن المقاومة أو التحرك. ويمكن تحقيق ذلك باستخدام سلك مرن ودعمه قريبة من لوحة الاختبار. ويؤدي ليّ السلك بين الدعامة ولوحة الاختبار إلى مرونة إضافية؛

(هـ) ويمكن أن يكون حاجز الهواء جزءاً لا يتجزأ من الصحيفة السفلى أو يمكن وضعه حول معدة الاختبار بالكامل. ويجب ألا تكون هناك ثغرات في باطن حاجز الهواء. ويجب أن يكون حاجز الهواء مغلقاً وأن يكون أعلى من المعدة بمقدار ١٠ سم لمنع تيارات الهواء من أعلى.

الإجراء

٤-٣-٤-٣٤

يلزم توفير العينات التالية:

العينة	المكونات	نسبة الخلط بالوزن
مخلوط مادتي الاختبار ١:١	مادة الاختبار والسليولوز	١:١
مخلوط مادتي الاختبار ١:٤	مادة الاختبار والسليولوز	١:٤
المخلوط المرجعي لمجموعة التعبئة "١"	المادة المرجعية والسليولوز	١:٣
المخلوط المرجعي لمجموعة التعبئة "٢"	المادة المرجعية والسليولوز	١:١
المخلوط المرجعي لمجموعة التعبئة "٣"	المادة المرجعية والسليولوز	٢:١

٤-٣-٤-٣٤-١ يُحضّر ٣٠,٠ غم \pm ٠,١ غم من كل من المخاليط المرجعية و ٣٠,٠ غم \pm ٠,١ غم من مخلوطي مادة الاختبار. ويجب أن تخلط كل كمية خلطاً ميكانيكياً كاملاً بقدر الإمكان لمدة لا تقل عن دقيقة واحدة، ولكن دون تعريضها لإجهادات زائدة. ويجب تحضير كل مخلوط على حدة، واستخدامه بأسرع ما يمكن، وعدم أخذه من كمية مخلوطة كبيرة.

٣٤-٤-٣-٤-٢ ويشكّل المخلوط باستخدام القمع المخروطي لتكوين كومة على شكل مخروط مقطوع قطره ٧٠ مم. وتكوّن الكومة بالطرق على القمع طرقاً خفيفاً بعد ملئه؛ ويغطى القمع بلوحة الاختبار - متضمنة الصحيفة (إن وجدت) - ويقبّل الاثنان. ويترك طرقاً خفيفاً على القمع قبل نزعها. ومن المفترض أن تغطي الكومة حينئذ سلك الإشعاع الملتف الموضوع على لوحة الاختبار. ويجب إجراء الاختبار تحت الضغط الجوي على أن تكون درجة حرارة الغرفة ٢٠ ± ٥ مئوية، وأن تكون الرطوبة النسبية أقل من ٦٠ في المائة للحد من امتصاص السليولوز للرطوبة في أثناء المناولة.

٣٤-٤-٣-٤-٣ ويصفّر الميزان الموضوع في منطقة التهوية كما هو مبين أعلاه. ويوصّل سلك الإشعاع بالتيار الكهربائي طوال مدة الاختبار، أو لمدة ثلاث دقائق إذا لم يشتعل المخلوط ويحترق. ويجب أن يبدأ جمع البيانات قبيل تشغيل مصدر الطاقة بوضع ثوان، ويجب مواصلته حتى انتهاء التفاعل أو حتى يكون فقدان المادة طوال دقيقة واحدة أقل من ١ غرام. وإذا انكسر سلك التسخين، وجب تكرار الاختبار لضمان عدم تأثير كسر السلك على نتيجة الاختبار.

٣٤-٤-٣-٥ معايير الاختبار وطريقة تقييم النتائج

٣٤-٤-٣-٥-١ تُقيّم النتائج على أساس ما يلي:

(أ) مقارنة المعدل المتوسط للاحتراق مع متوسط معدلات احتراق المخاليط المرجعية؛

(ب) ما إذا كان مخلوط مادة الاختبار والسليولوز يشتعل ويحترق.

٣٤-٤-٣-٥-٢ ويمكن تقسيم احتراق الكومة المخروطية إلى ثلاث فترات:

(أ) فترة البداية: بين صفر في المائة و ٢٠ في المائة من فقدان الكتلة الكلية؛

(ب) فترة الاحتراق الرئيسية: بين ٢٠ في المائة و ٨٠ في المائة من فقدان الكتلة الكلية؛

(ج) نهاية التفاعل: بين ٨٠ في المائة من فقدان الكتلة وانتهاء التفاعل.

وفي فترة الاحتراق الرئيسية، يكون فقدان الكتلة ثابتاً لكل وحدة زمنية. ولهذا يمكن استخدام الانحدار الخطي (على أساس نهج المربعات الصغرى) للتحقق من جودة البيانات المجموعة.

٣٤-٤-٣-٥-٣ ويتوقف معدل الاحتراق على كثافة الاحتراق وكمية السليولوز في المخلوط. وبالتالي فهو يحدّد كمعامل نسبه ٦٠ في المائة من كمية السليولوز الكلية في الكومة المخروطية وزمن الاحتراق الرئيسي t_{20-80} . والزمن t_{20-80} هو الزمن بين ٢٠ في المائة و ٨٠ في المائة من فقدان الكتلة الكلية. وفقدان الكتلة الكلية هو الفرق في الكتلة قبل الإشعاع وعند انتهاء التفاعل الرئيسي، ويحدّد كنسبة من معدل فقدان للكتلة أقل من ١ غم في الدقيقة الواحدة.

ويُحسب بذلك معدل الاحتراق BR_{20-80} بواسطة المعادلة التالية:

$$BR_{20-80} = \frac{0.6 \times m_{cellulose}}{t_{20-80}}$$

حيث:

BR_{20-80} = معدل الاحتراق بين ٢٠ في المائة و ٨٠ في المائة بالغم/ثانية

$m_{cellulose}$ = كتلة السليولوز في المخلوط بالغم

t_{20-80} = زمن الاحتراق بين ٢٠ في المائة و ٨٠ في المائة من فقدان الكتلة الكلية بالثواني

ويجب فحص سمات كل اختبار احتراق بوضع رسم بياني لفقدان الكتلة تبعاً للزمن. ويمكن أيضاً استخدام الرسم البياني في اتخاذ القرارات، ويجب استخدامه في حالة الشك. ويجب أن يبلغ معامل ارتباط (R^2) منحني الكتلة لكل اختبار احتراق ٠,٩٥، على الأقل بين فقدان الكتلة ونسبته تتراوح بين ٢٠ في المائة و ٨٠ في المائة، وإلا لزم تكرار تجربة الاختبار. ويجب إجراء خمسة اختبارات صحيحة على كل مخلوط مرجعي ومخلوط لمواد الاختبار. ويجب ألا يتجاوز الانحراف المعياري لمعدلات الاحتراق في إطار هذه الاختبارات الخمسة نسبة ١٠ في المائة في المجموع.

٤-٣-٤-٤-٣٤ تمثل معايير الاختبار لتحديد مجموعات التعبئة بغرض النقل استناداً إلى خصائص المادة المؤكسدة فيما يلي:

مجموعة التعبئة "١": أي مادة تختبر بنسبة ١:٤ أو ١:١ من العينة إلى السليولوز (بالوزن) وتُظهر معدل احتراق متوسطاً أكبر من المعدل المتوسط لاحتراق مخلوط بنسبة ١:٣ (بالوزن) من أكسيد الكالسيوم الفوقى والسليولوز.

مجموعة التعبئة "٢": أي مادة تختبر بنسبة ١:٤ أو ١:١ من العينة إلى السليولوز (بالوزن) وتُظهر معدل احتراق متوسطاً مكافئاً أو أكبر من المعدل المتوسط لاحتراق مخلوط بنسبة ١:١ (بالوزن) من أكسيد الكالسيوم الفوقى والسليولوز دون استيفاء لمعايير مجموعة التعبئة "١".

مجموعة التعبئة "٣": أي مادة تختبر بنسبة ١:٤ أو ١:١ من العينة إلى السليولوز (بالوزن) وتُظهر معدل احتراق متوسطاً مكافئاً أو أكبر من المعدل المتوسط لاحتراق مخلوط بنسبة ١:٢ (بالوزن) من أكسيد الكالسيوم الفوقى والسليولوز دون استيفاء لمعايير مجموعتي التعبئة "١" و"٢".

خارج الشعبة ١-٥: أي مادة تختبر في مخلوط بنسبة ١:٤ وفي مخلوط بنسبة ١:١ من المادة إلى السليولوز (بالوزن) ولا يحدث لها أي اشتعال واحتراق أو تُظهر متوسط معدلات احتراق أقل من متوسط معدلات احتراق مخلوط بنسبة ١:٢ (بالوزن) من أكسيد الكالسيوم الفوقى والسليولوز.

وبالنسبة للمواد التي تكون لها مخاطر أخرى، كأن تكون سامة أو مسببة للتآكل، يطبق الفرع ٢-٠-٣ من اللائحة التنظيمية النموذجية.

وفي مصطلحات النظام المنسق عالمياً، تكون معايير الاختبار المستخدمة لتحديد التصنيف بفعل الخصائص المؤكسدة لمادة صلبة مناظرة لتلك المستخدمة في النقل:

الفئة ١: أي مادة تختبر بنسبة ١:٤ أو ١:١ من العينة إلى السليولوز (بالوزن) وتُظهر معدل احتراق متوسطاً أكبر من المعدل المتوسط لاحتراق مخلوط بنسبة ١:٣ (بالوزن) من أكسيد الكالسيوم الفوقى والسليولوز.

الفئة ٢: أي مادة تختبر بنسبة ١:٤ أو ١:١ من العينة إلى السليولوز (بالوزن) وتُظهر معدل احتراق متوسطاً مكافئاً أو أكبر من المعدل المتوسط لاحتراق مخلوط بنسبة ١:١ (بالوزن) من أكسيد الكالسيوم الفوقى والسليولوز دون استيفاء لمعايير الفئة "١".

الفئة ٣: أي مادة تختبر بنسبة ١:٤ أو ١:١ من العينة إلى السليولوز (بالوزن) وتُظهر معدل احتراق متوسطاً مكافئاً أو أكبر من المعدل المتوسط لاحتراق مخلوط بنسبة ١:٢ (بالوزن) من أكسيد الكالسيوم الفوقى والسليولوز دون استيفاء لمعايير الفئتين "١" و"٢".

ليست مادة صلبة مؤكسدة: أي مادة تختبر في مخلوط بنسبة ١:٤ وفي مخلوط بنسبة ١:١ من العينة إلى السليولوز (بالوزن) ولا يحدث لها أي اشتعال واحتراق، أو تُظهر متوسط معدلات احتراق أقل من متوسط معدلات احتراق مخلوط بنسبة ٢:١ (بالوزن) من أكسيد الكالسيوم الفوقى والسليولوز.

٥-٥-٣-٤-٣٤ إذا اشْتُبه في وجود نتيجة موجبة خاطئة، فيجب أيضاً مراعاة النتائج المتحصل عليها من اختبار المادة وهي مخلوطة بمادة خاملة و/أو من الاختبار في مناخ حامل عند تفسير النتائج.

٦-٥-٣-٤-٣٤ وإذا كان شكل منحنى فقدان الكتلة يشير إلى أن الاختبار غير صالح، فيجب فحص إجراء الخلط أو ظروف الاختبار التي أثرت على حرية حركة كفة الميزان.

٦-٣-٤-٣٤ مثال على النتائج

ملاحظة: يجب فهم الأمثلة المقدمة في هذا الجدول بوصفها أمثلة للاستشهاد، حيث إن النتائج المتحصل عليها مع مؤكسد معين ستوقف على حجم الجسيمات وما إليه. وليس الغرض من نتائج الاختبار لهذه الأمثلة هو تكوين أساس للتصنيفات (انظر أيضاً الفقرة ١٤-٢-٤-١٤-١ من الفصل ٢-١٤ في الجزء ٢ من النظام المنسق عالمياً، والفقرة ٢-٥-٢-١-١ من الفصل ٥-٢ من اللائحة التنظيمية النموذجية، على التوالي).

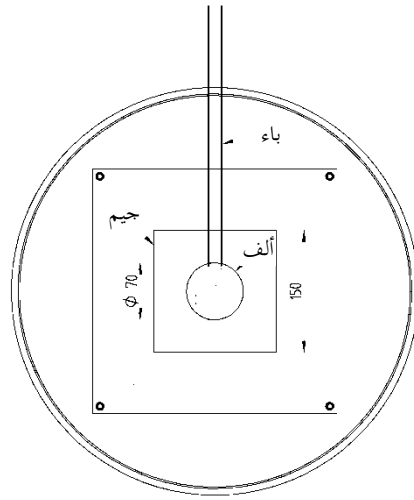
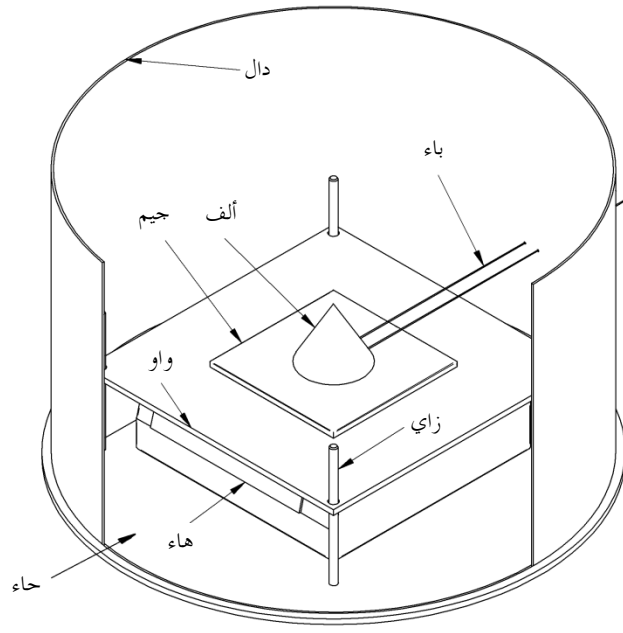
المادة	حجم الجسيمات، القيمة الوسيطة (ق ٥٠ [ميكرومتر])	مجموعة التعبئة الناتجة
ثنائي كرومات الأمونيوم	٣٠٠	مجموعة التعبئة "٣" (١)
نترات الأمونيوم (رباعي الهيدرات)	١٠٥٠	مجموعة التعبئة "٣" (١)
نترات الكوبالت (سداسي الهيدرات)	١٢٠٠	خارج الشعبة ١-٥ (١)
نترات النيكل	١٢٠٠	خارج الشعبة ١-٥ (١)
نترت البوتاسيوم	٢٠٠	مجموعة التعبئة "١" (٢) (١)
فوق كلورات البوتاسيوم	٢٢٠	مجموعة التعبئة "٢" (١)
فوق كلورات البوتاسيوم	٣٠	مجموعة التعبئة "٢" (٢)
برمنغنات البوتاسيوم	٢٠٠	مجموعة التعبئة "١" (٢) (١)
كلورات الصوديوم	٢٢٠	مجموعة التعبئة "١" (٢) (١)
نترت الصوديوم	٣٢٠	مجموعة التعبئة "٢" (١) (ب)
نترات الصوديوم	٢٠٠	مجموعة التعبئة "٢" (١) (ب)
نترات السترونيوم (لا مائة)	٢٥٠	خارج الشعبة ١-٥ (١)

(أ) مجموعة التعبئة "٢" حالياً

(ب) مجموعة التعبئة "٣" حالياً

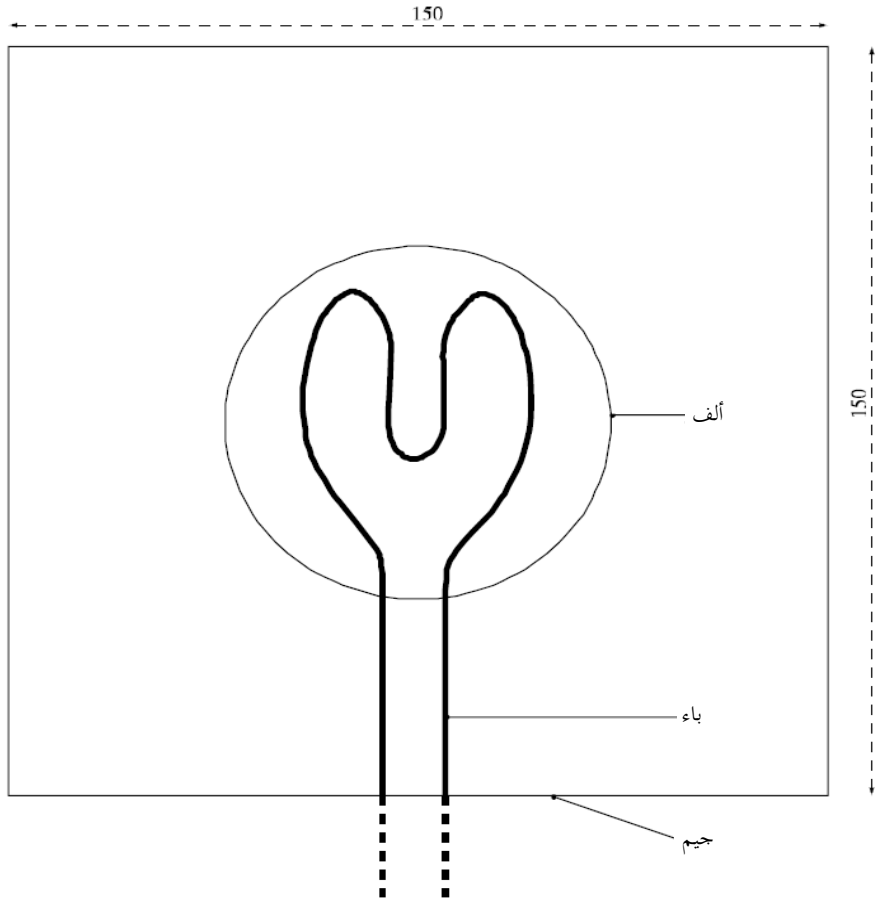
(١) شركة Solvay

(٢) المكتب الاتحادي لبحوث واختبارات المواد (BAM)



-
- (ألف) الكومة المخروطية
(باء) سلك التسخين
(جيم) لوحة الاختبار
(دال) حاجز الهواء
(هاء) ميزان مجهز بمخرج توصيل
(واو) لوحة التثبيت
(زاي) قضبان لتثبيت لوحة التثبيت (واو) ولوحات الاختبار (جيم) في أماكن محددة على الميزان
(حاء) لوحة القاعدة
-

الشكل ٣٤-٤-٣-١: مخطط شكل ترتيبات اختبار الأمم المتحدة 0.3



(ألف) الكومة المخروطية

(باء) سلك التسخين

(جيم) لوحة الاختبار

الشكل ٣٤-٤-٣-٢: لوحة الاختبار وسلك الإشعال

الفرع ٣٨

٢-٦-٤-٣-٣٨ في العنوان، يستعاض عن "التي يزيد قطرها على ٢٠ مم" بـ "التي لا يقل قطرها عن ١٨,٠ مم"

٣-٦-٤-٣-٣٨ في العنوان، يستعاض عن "التي يزيد قطرها على ٢٠ مم" بـ "التي لا يقل قطرها عن ١٨,٠ مم".

وبعد العنوان في الفقرتين ٢-٦-٤-٣-٣٨ و ٣-٦-٤-٣-٣٨، تضاف ملاحظة جديدة نصها كما يلي:

"ملاحظة: يشير القطر هنا إلى بارامتر التصميم (على سبيل المثال يعتبر القطر البالغ ٦٥٠ ١٨ خلية ١٨,٠ مم)".