

FICHES DESCRIPTIVES DES TESTS

 L0190

ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE LASER

Quantité requise :

100 ml

Objectifs :

Le but de cet essai est de déterminer la distribution avec un analyseur par diffraction laser.

Protocole :

Une seule série est effectuée à l'aide d'un Granulomètre laser Malvern Mastersizer 2000. Pour ce type d'analyse il est courant d'utiliser le mode de dispersion sec.

Contact :

CHILWORTH France SAS
Tel. : +33 04 72 44 05 52 - Fax : +33 04 72 45 59 84
info@chilworth.fr

TEST D'INFLAMMABILITÉ DES POUDRES EN SPHÈRE DE 20L

L0051

Standard :

"Manuel Kuhner"

Quantité requise :

500 grammes

Objectifs :

Ce test est effectué afin de déterminer si un échantillon de poudre en suspension dans l'air dans une sphère de 20 litres s'enflamme sous l'action d'un inflammateur dont l'énergie développée est de 2 kilojoules.

Protocole :

La poussière est dispersée dans une sphère de 20 litres en dépression depuis une préchambre pressurisée à 20 bars d'air. On procède à l'inflammation par mise à feu d'un allumeur pyrotechnique d'une énergie de 2 kilojoules.

Au cours d'une explosion, on enregistre la pression en fonction du temps. A chaque test, la pression maximale d'explosion (P_m) et la vitesse maximale de montée en pression ($(dP/dt)_m$) sont déterminées. On procède à une série de mesures sur une plage significative de concentrations.

Une poussière sera considérée comme inflammable en nuage si au cours des tests, on enregistre au moins une fois une surpression supérieure à 0,5 bar.



Contact :

CHILWORTH France SAS
Tel. : +33 04 72 44 05 52 - Fax : +33 04 72 45 59 84
info@chilworth.fr

ENERGIE MINIMALE D'INFLAMMATION (EMI)



Quantité requise :
250 grammes

Standard :
NF-EN 13821



Objectifs :

Ce test est destiné à déterminer l'énergie minimale d'une étincelle électrique susceptible d'enflammer un nuage de poussière dans des conditions d'essai précises. La valeur d'EMI permet ensuite de statuer sur la sensibilité d'un échantillon à une inflammation par une énergie électrique, mécanique ou électrostatique.

Protocole :

L'Énergie Minimale d'Inflammation est mesurée en utilisant un tube en acrylique vertical transparent d'environ 1 litre de volume. Le tube est muni d'un système d'air comprimé de dispersion de poussières et d'électrodes en cuivre entre lesquelles des étincelles d'énergie connue sont produites.

L'énergie minimale d'inflammation est déterminée en faisant varier trois paramètres : la concentration de poussière, le niveau de turbulence et l'énergie de l'étincelle.

Les concentrations en poudres pour ces tests sont supérieures à la Concentration Minimale d'Explosion. L'étincelle peut être purement capacitive quand la donnée est utilisée pour évaluer les risques électrostatiques et /ou avec l'ajout d'une inductance pour l'évaluation des risques d'étincelles d'origine mécanique. Il est fréquent, pour les étincelles créées avec l'ajout d'une inductance, d'obtenir des valeurs d'EMI plus faibles que des étincelles purement capacitatives. L'utilisation de ces données doit être connue afin de sélectionner la méthode de test appropriée.

Contact :

CHILWORTH France SAS
Tel. : +33 04 72 44 05 52 - Fax : +33 04 72 45 59 84
info@chilworth.fr

TEMPÉRATURE MINIMALE D'INFLAMMATION (TMI) EN NUAGE

L0030

Standard :

NF-EN 50281-2-1

Quantité requise :

150 grammes

Objectifs :

Ce test est conçu pour déterminer la température minimale d'une surface chaude susceptible d'enflammer un nuage de poussière sous des conditions d'essai spécifiques.

La Température Minimale d'Inflammation, d'un nuage de poussière, est la plus basse température du four à laquelle l'inflammation est obtenue, à laquelle on retranche 20°C pour les températures de four au-dessus de 300°C et 10°C pour les températures de four ou au-dessous 300°C. La valeur de la TMI en nuage est un des critères utilisés pour le choix d'équipement électrique en atmosphère explosive (poussières) en conjonction avec la mesure de température d'auto inflammation en couche de 5mm.

Cette valeur est aussi utilisée pour estimer le risque d'auto inflammation de poussières au contact d'une paroi chaude (séchage, par exemple). On doit cependant y ajouter une marge de sécurité pour l'extrapolation à plus grande échelle.

Protocole :

Le test de TMI est réalisé dans un four de Godbert Greewald. Le four est composé d'un tube vertical ouvert à la base. Une chambre d'observation en verre est montée au-dessus du tube et surplombe également le support de l'échantillon témoin. La poudre est dispersée vers le bas dans le four vertical par une impulsion d'air. Un miroir est placé en dessous du tube pour observer l'intérieur de four. Le four est chauffé électriquement, de la température ambiante jusqu'à 1000°C. Deux thermocouples sont placés au centre des enceintes du four pour permettre un contrôle fiable de la température. Les thermocouples sont capables de maintenir des mesures de températures au-dessus de 500°C à $\pm 1\%$ et en dessous de 300°C $\pm 3\%$. L'appareil est placé dans une enceinte où les poussières et les fumées peuvent être extraites.

Les tests sont effectués en variant la masse de produit engagé et la pression d'air lors de l'impulsion. Au-dessus de 300°C, on fait varier la température par pas de 20°C. En dessous de 300°C, on la fait varier par pas de 10°C. La température maximale du four est de 1000°C. Un test est négatif à une température donnée lorsqu'aucune inflammation n'est observée après 10 tentatives. La température minimale d'inflammation (TMI) est la valeur maximale de la température pour laquelle aucune inflammation n'est observée.

**Contact :**

CHILWORTH France SAS

Tel. : +33 04 72 44 05 52 - Fax : +33 04 72 45 59 84

info@chilworth.fr



TEMPÉRATURE MINIMALE D'INFLAMMATION EN COUCHE DE 5MM (TMI_{5 MM} ou TAI_{5 MM})

Quantité requise :
300 grammes

Standard :
NF-EN 50281-2-1

Objectifs :

Ce test a été conçu pour déterminer la température d'une surface chaude pour laquelle on observe la décomposition ou l'inflammation d'une couche de 5 mm d'épaisseur dans les conditions spécifiques du test.

La TAI_{5mm} est définie comme la température la plus basse d'une surface chaude capable d'enflammer une couche de poussière de 5mm d'épaisseur. L'inflammation est définie par :

- a) Des braises ou des flammes visibles ou
 - b) Une température de 450°C mesurée ou
 - c) Une élévation mesurée de température de 250 °C au-dessus de la température de la plaque
- Une marge de sécurité de 75°C est appliquée à la TAI_{5mm} expérimentale quand la valeur est utilisée pour définir la température maximale de surface des équipements électriques.

Protocole :

Une couche de poussière de 5 mm d'épaisseur est déposée sur une plaque maintenue à température constante. On observe alors les signes d'auto échauffement ou d'inflammation tels qu'une braise ou une flamme. Une température de 450°C mesurée dans la couche ou une élévation de température de 250 K au-dessus de la température de la plaque sont considérées comme des inflammations. La période d'observation normale est de 30 minutes, mais le test est prolongé si nécessaire afin de s'assurer que la température maximale de la couche est atteinte. Si aucune inflammation ne se produit, le test est répété à une température supérieure avec un échantillon neuf, jusqu'à ce qu'un test positif (inflammation) et un test négatif soient observés sur une plage de température maximale de 10°C.

Si aucune inflammation ou auto échauffement n'apparaît à 400°C, le test est répété à 200 et 300°C pour confirmer le résultat de non inflammation.

Ce test permet, conjointement à la mesure de TAI en nuage, de déterminer la classe de température du matériel ATEX devant être utilisé.

Note importante : Les résultats de ce test ne doivent en aucun cas être utilisés pour déterminer les propriétés de stabilité thermique du produit. Des méthodes adaptées (comme par exemple l'analyse calorimétrique différentielle ou le test en paniers) doivent être utilisées.

Contact :

CHILWORTH France SAS
Tel. : +33 04 72 44 05 52 - Fax : +33 04 72 45 59 84
info@chilworth.fr

SÉVÉRITÉ D'EXPLOSION

(K_{st} et P_{max})

L0001

Standard :

NF-EN 14034 (1 & 2)

Quantité requise :

750 grammes

Objectifs :

Ce test est effectué afin de déterminer la violence d'explosion (pression maximale et vitesse maximale de montée en pression) lors de l'explosion d'un nuage de poussière dans des conditions d'essai spécifiques.

Mesurer la violence d'explosion d'un échantillon de poudre en caractérisant:

- P_{max} La pression maximale d'explosion (en barg)
- $(dP/dt)_{max}$ La vitesse maximale de montée en pression (en bar.s-1)
- K_{st} Constante de violence d'explosion (en bar.m.s-1)
- La classe St Classe de sévérité d'explosion (sans dimension)

Les données récoltées servent ensuite à dimensionner des systèmes de protection (trappes d'explosion, supresseurs d'explosion, ...) selon les normes et standards en vigueur (NF-EN-14491,)

Protocole :

L'explosion d'un nuage de poussière est provoquée dans une enceinte résistant à la pression (sphère de 20 litres). La mesure de la pression au cours du temps permet d'évaluer la pression maximale et la vitesse maximale de montée en pression. On calcule alors la valeur de la sévérité d'explosion (K_{st}).

La classe d'explosion (St1, St2 ou St3) est directement déduite de la mesure du K_{st} .

Cette mesure s'accompagne de l'analyse granulométrique de l'échantillon ainsi que de son humidité.

**Contact :**

CHILWORTH France SAS
Tel. : +33 04 72 44 05 52 - Fax : +33 04 72 45 59 84
info@chilworth.fr

CONCENTRATION LIMITE EN OXYGÈNE (CLO) EN SPHERE DE 20 L

L0009

Quantité requise :
500 grammes

Standard :
NF-EN 14034-4



Objectifs :

Déterminer la concentration en oxygène la plus élevée à laquelle l'inflammation d'un nuage de poussière dispersée à la température et à la pression ambiante n'est pas possible.

Protocole :

La Concentration Limite en Oxygène (CLO) est la concentration en oxygène en dessous de laquelle l'inflammation d'un nuage de poudre n'est pas possible. Ce paramètre est mesuré en sphère de 20 litres.

La procédure de test consiste à effectuer des essais d'explosion à différents taux (connus) d'oxygène. Il est à noter que les sources d'allumage utilisées dans ces essais sont des allumeurs pyrotechniques de 2 x 1 kJ. L'enregistrement de l'évolution de la pression au cours du temps à chaque explosion est effectué par des capteurs de pression piézoélectriques reliés à un ordinateur de contrôle enregistrant les données.

La mesure de CLO permet de définir les niveaux d'inertage appropriés pour une installation en tenant compte de marge de sécurité. Ces niveaux doivent être fiabilisés par un système de surveillance sur les installations.

Le protocole de test stipule qu'il ne s'agit pas d'une explosion si la pression finale est inférieure à 0.2 barg.

NB : Ce test peut être effectué à température ambiante et à température élevée

Contact :

CHILWORTH France SAS
Tel. : +33 04 72 44 05 52 - Fax : +33 04 72 45 59 84
info@chilworth.fr

TEST EN CELLULE DE DIFFUSION

L0090

Standard :

Le test n'est pas normalisé mais est basé sur les spécifications de "Prevention of Fire & Explosions in Dryers" pages 21 23, Institute of Chemical Engineers, et est considéré comme une référence dans les laboratoires de sécurité des procédés.

Quantité requise :

400 grammes

Objectifs :

Simuler les conditions d'un dépôt de poudre (silo, trémies, sacs, partie basse d'un séchoir industriel) ou d'une situation similaire dans lequel un flux d'air chaud diffuse au sein du produit. Si la chaleur produite par la réaction du produit avec l'oxygène de l'air ou par une décomposition exothermique n'est pas évacuée assez rapidement, un auto échauffement se produit. L'auto échauffement a lieu lorsque la quantité de chaleur produite dépasse les pertes thermiques. Il est utile pour quantifier le démarrage de phénomènes d'auto-inflammation d'une poudre.

Protocole :

Le test est effectué dans un four ventilé et régulé en température d'un volume de 30 litres environ muni d'évents d'explosion. De l'air chaud diffuse dans un porte-échantillon cylindrique en verre d'environ 100 mm de haut et 50 mm de diamètre muni d'un fritté en partie basse. Les températures de l'air et du four sont suivies par des thermocouples. Quatre thermocouples au sein de l'échantillon sont utilisés pour détecter les températures de démarrage des éventuels phénomènes exothermiques, températures à partir desquelles la température de l'échantillon augmente indépendamment de celle du four.

La température du four, de l'air et de l'échantillon sont suivies tout au long de l'essai. La programmation de température consiste généralement en une montée à 400°C à 0.5 °C/min ou jusqu'à la fusion du solide

Les poudres en dépôts ou couches épaisses s'auto échauffent ou s'auto enflamment à des températures plus basses que celles d'une fine couche car la capacité d'évacuation de la chaleur par unité de masse diminue. Sur un volume important de produit, le temps nécessaire pour que le phénomène - qui s'initie généralement au sein du produit - atteigne la périphérie peut être très important. La diffusion d'air chaud au sein du produit peut modifier le démarrage et l'ampleur de ces phénomènes.



Contact :

CHILWORTH France SAS

Tel. : +33 04 72 44 05 52 - Fax : +33 04 72 45 59 84

info@chilworth.fr

L0094

TEST EN CELLULE AÉRÉE

Quantité requise :
300 grammes

Standard :

Le test n'est pas normalisé mais est basé sur les spécifications de "Prevention of Fire & Explosions in Dryers" pages 16 18, Institute of Chemical Engineers, et est considéré comme une référence dans les laboratoires de sécurité des procédés.



Objectifs :

Le but de ce test est de simuler les conditions d'un séchoir industriel (ou d'une situation similaire) dans lequel un flux d'air chaud passe au travers du produit (ex : lit d'air fluidisé, séchoir rotatif). Si la chaleur produite par la réaction du produit avec l'oxygène de l'air ou par une décomposition exothermique n'est pas évacuée assez rapidement, un auto-échauffement se produit. L'auto échauffement a lieu lorsque la quantité de chaleur produite dépasse les pertes thermiques. Il est utile pour quantifier le démarrage de phénomènes d'auto inflammation d'une poudre.

Protocole :

Le test est effectué dans un four ventilé et régulé en température d'un volume de 30 litres environ muni d'évents d'explosion. De l'air chaud est forcé dans un porte-échantillon cylindrique en verre d'environ 100 mm de haut et 50 mm de diamètre muni d'un fritté en partie basse. Le débit d'air est de 0.6 l/min. Les températures de l'air et du four sont suivies par des thermocouples. Quatre thermocouples au sein de l'échantillon sont utilisés pour détecter les températures de démarrage des éventuels phénomènes exothermiques, températures à partir desquelles la température de l'échantillon augmente indépendamment de celle du four.

La température du four, de l'air et de l'échantillon sont suivies tout au long de l'essai. La programmation de température consiste généralement en une montée à 400°C à 0.5 °C/min ou jusqu'à la fusion du solide.

Les poudres en dépôts ou couches épaisses s'auto échauffent ou s'auto enflamment à des températures plus basses que celles d'une fine couche car la capacité d'évacuation de la chaleur par unité de masse diminue. Sur un volume important de produit, le temps nécessaire pour que le phénomène - qui s'initie généralement au sein du produit - atteigne la périphérie peut être très important. La diffusion d'air chaud au sein du produit peut modifier le démarrage et l'ampleur de ces phénomènes.

Contact :

CHILWORTH France SAS
Tel. : +33 04 72 44 05 52 - Fax : +33 04 72 45 59 84
info@chilworth.fr

TEST D'AUTO-INFLAMMATION EN PANIERS DE TAILLE CROISSANTE

L0080

Standard :

NF-EN-15188

Quantité requise :

9000 grammes

Objectifs :

Le test est effectué afin de déterminer (par extrapolation) la température critique de démarrage de phénomènes exothermiques (auto-échauffement) pour un solide stocké dans des équipements de différentes tailles et géométries.

Le test permet une diffusion naturelle de l'air à travers l'échantillon et par conséquent simule les conditions de stockage à grande échelle (silos, trémies, big-bags). Le test peut être utilisé pour déterminer la classification au transport pour les solides auto-échauffants (classe 4, division 4.2).

Protocole :

De nombreux paramètres conditionnent les températures « sûres » au stockage : volume et surface (d'échange) de l'équipement de procédé, température ambiante, durée de stockage, ... En raison de la diminution de pertes thermiques d'un solide en vrac à mesure que l'échelle augmente, le volume physique stocké influence directement la température de démarrage des phénomènes exothermiques (auto-échauffement, auto-inflammation). La prise en compte globale de ces facteurs est généralement appréhendée par des séries de tests en paniers où l'on cherche à déterminer :

- a) La température pour laquelle le produit s'auto-échauffe
- b) La température pour laquelle le produit ne s'auto-échauffe plus

Ces déterminations sont effectuées pour 3 volumes différents. Les paniers cubiques porte-échantillon sont constitués de grillage inox d'une maille normalisée de 0.053mm. Le panier est rempli de produit puis suspendu au centre d'une étuve ventilée qui est maintenue à une température donnée pendant un temps donné. Des thermocouples sont placés à l'intérieur de l'échantillon et à l'intérieur de l'étuve. On rapporte alors selon le thermogramme obtenu si l'auto-échauffement a eu lieu. Le test est répété ensuite pour les plus grands paniers. Les résultats sont alors utilisés pour déterminer par extrapolation la température critique pour différentes tailles.



Contact :

CHILWORTH France SAS

Tel. : +33 04 72 44 05 52 - Fax : +33 04 72 45 59 84

info@chilworth.fr

TEST DE CLASSEMENT À LA COMBUSTION (BZ) À TEMPÉRATURE AMBIANTE ET À 100°C

**L0110**

Quantité requise :
250 grammes

Standard :
Le test de comportement
au feu du Verein
Deutscher Ingenieure (VDI)

Objectifs :

Le test permet de déterminer le comportement au feu d'une poudre à température ambiante et à température élevée.

Protocole :

La poudre est remplie dans un moule de 40 mm de long avec une section triangulaire de hauteur 10 mm et 20 mm de largeur.

Après avoir tapé sur le moule pour tasser la poudre, elle est renversée sur une plaque en céramique. La source d'inflammation (un fil chaud à 1000 ° C) est placée à une extrémité de la traînée de poudre pendant 2 minutes ou jusqu'à ce que la poudre s'enflamme.

Lorsque la source d'inflammation est éloignée, la combustibilité du produit est évaluée et se caractérise par un numéro de classe.

L'essai est répété 5 fois à la fois à température ambiante et à 100 ° C.

Contact :

CHILWORTH France SAS
Tel. : +33 04 72 44 05 52 - Fax : +33 04 72 45 59 84
info@chilworth.fr

MESURE DE POINT D'ÉCLAIR EN COUPE FERMÉE

Méthode Pensky-Martens (10 à 300°C)

L0140**Standard :**

ISO 2719 / ASTM D93

Quantité requise :

250 ml

Objectifs :

Ce test consiste à mesurer le point d'éclair d'un liquide en coupe fermé, dans l'air et à pression atmosphérique. Le standard ASTM décrit 2 procédures de test.

Protocole :**Procédure A**

L'échantillon est chauffé avec une vitesse constante de montée en température (5-6°C.min⁻¹) et sous agitation (90-120 tours par minute). Le volume d'essai est de 100 cm³ environ. Une petite flamme (diamètre 3,2 - 4,8 mm) est approchée de la surface du liquide à intervalles réguliers. A ce moment, l'agitation est interrompue. Le point d'éclair est la valeur la plus basse de la température du liquide pour laquelle la vapeur au-dessus du liquide s'enflamme lorsqu'une flamme est approchée.

Procédure B

L'échantillon est chauffé avec une vitesse constante de montée en température (1-1,6°C.min⁻¹) et sous agitation (250 ± 10 tours par minute). Le volume d'essai est de 100 cm³ environ. Une petite flamme (diamètre 3,2 - 4,8 mm) est approchée de la surface du liquide à intervalles réguliers. A ce moment, l'agitation est interrompue. Le point d'éclair est la valeur la plus basse de la température du liquide pour laquelle la vapeur au-dessus du liquide s'enflamme lorsqu'une flamme est approchée.

Ce test est effectué conformément au standard ASTM D93-10. C'est un standard de mesure hors d'équilibre à l'air et à pression atmosphérique.

Note : Il est aussi possible d'effectuer la mesure du point d'éclair selon la méthode d'Abel, de -30°C à +80°C (standard ISO 13736). Nous consulter.

Contact :

CHILWORTH France SAS
Tel. : +33 04 72 44 05 52 - Fax : +33 04 72 45 59 84
info@chilworth.fr



TEMPÉRATURE D'AUTO-INFLAMMATION (TAI) Pour liquides

Quantité requise :
100 ml

Standard :
ASTM E659



Objectifs :

Ce test sert à mesurer la température d'auto inflammation d'un liquide dans l'air à la pression atmosphérique dans un récipient uniformément chauffé.

Protocole :

Une petite quantité de l'échantillon à tester est injectée dans un récipient en verre de 500 mL de volume contenant de l'air à une température prédéterminée. Le récipient est observé en chambre sombre pendant 10 minutes suivant l'injection ou bien jusqu'à ce que l'inflammation se produise. L'auto inflammation est caractérisée par l'apparition soudaine d'une flamme et une montée brutale de la température dans le récipient. La température la plus basse pour laquelle une auto inflammation est observée pour plusieurs volumes injectés est la température d'auto inflammation (TAI). Le délai entre l'injection et l'inflammation est mesuré.

Ce test est effectué conformément à la norme ASTM E659

Contact :

CHILWORTH France SAS
Tel. : +33 04 72 44 05 52 - Fax : +33 04 72 45 59 84
info@chilworth.fr

LIMITES INFÉRIEURE ET SUPÉRIEURE D'EXPLOSIVITÉ

L0150

Standard :

ASTM E681

Quantité requise :

100 ml

Objectifs :

Déterminer les limites inférieure et supérieure d'inflammabilité d'une vapeur ou d'un gaz dans l'air à pression atmosphérique.

Protocole :

Les mesures sont effectuées dans une sphère en verre d'un volume de 5,2 ou 12,3 dm³. Une alimentation haute tension (15kV) est utilisée pour générer une source d'ignition continue de haute énergie (arc électrique). La sphère est équipée d'un agitateur magnétique pour agiter l'échantillon et favoriser la vaporisation de la substance.

Une fois la température désirée atteinte, le volume requis de substance est introduit dans la sphère par le contrôle de la pression partielle.

L'échantillon est alors agité pendant 5 minutes jusqu'à équilibre thermique et vaporisation totale. L'agitation est arrêtée et un arc électrique est généré entre les électrodes sur une durée de 0,2 à 0,4 seconde. La qualité de propagation de la flamme est notée. Entre chaque test, la sphère est vidée, et un cycle de dépression (-1 barg) et retour à pression atmosphérique est répété 3 fois pour s'assurer de l'absence de vapeurs résiduelles ou produits de décomposition.

Les résultats sont donnés en % du volume de vapeur par volume d'air. Le volume de substance est augmenté pour déterminer le plus petit et le plus grand volume injectés qui forment un mélange inflammable et déterminer respectivement les limites inférieure et supérieure d'inflammabilité.

Note : il est possible d'effectuer les déterminations de limites inférieure et supérieure d'explosivité à pression et à températures élevées. Nous consulter



Contact :

CHILWORTH France SAS

Tel. : +33 04 72 44 05 52 - Fax : +33 04 72 45 59 84

info@chilworth.fr

CALORIMÉTRIE RÉACTIONNELLE



Quantité requise :

2000 grammes

Standard :

Utilisation d'un réacteur calorimétrique Mettler-RC1

Les réacteurs suivants peuvent être utilisés:

- Réacteur en verre / pression atmosphérique
- Réacteur en verre / moyenne pression 10 bar
- Réacteur en hastelloy / haute pression 60 bar



Objectifs :

Ce test sert à mesurer :

1. La chaleur de réaction.
2. L'augmentation maximale de température adiabatique, qui permet de connaître la température maximale de la réaction de synthèse (MTSR).
3. L'accumulation de réactifs dans le cas d'une réaction en semi-batch : mesure du flux de chaleur résiduel en fin d'addition.
4. Le cas échéant, le débit et la quantité de gaz émis.
5. La capacité calorifique de la masse réactionnelle.
6. Les variations de viscosité de la masse réactionnelle.

Protocole :

À partir du mode opératoire fourni par le client, un protocole adapté est mis au point afin de recueillir les données pertinentes.

Contact :

CHILWORTH France SAS

Tel. : +33 04 72 44 05 52 - Fax : +33 04 72 45 59 84

info@chilworth.fr

TEST EN CALORIMÈTRE ADIABATIQUE DEWAR

**L0220****Standard :**

ASTM E681

Quantité requise :

1500 grammes

Objectifs :

Ce test permet de déterminer les niveaux de température et de pression atteints lors de dysfonctionnements du procédé (par exemple défaillance du système de régulation en température, perte de l'agitation pendant une étape critique du procédé, etc.). L'appareil est conçu de telle manière que le milieu étudié se trouve dans des conditions proches du fonctionnement d'un réacteur industriel.

Les données recueillies (niveaux de pression et température ainsi que leurs vitesses d'évolution) peuvent être utilisées en vue de procéder au dimensionnement d'événements de secours (soupapes, disques de rupture).

Protocole :

Le test est effectué dans un vase Dewar à faibles pertes thermiques contenant l'échantillon. Le vase est placé dans une étuve thermorégulée assurant un flux de chaleur minimum à travers les parois du vase. Les pertes thermiques sont ainsi du même ordre que celles rencontrées dans un réacteur de taille industrielle.

L'appareil est équipé d'un système permettant le chauffage/refroidissement du milieu réactionnel. On peut effectuer des coulées de réactif. Il est ainsi possible de reproduire en laboratoire des déviations de procédés afin d'en évaluer les conséquences.

**Contact :**

CHILWORTH France SAS

Tel. : +33 04 72 44 05 52 - Fax : +33 04 72 45 59 84

info@chilworth.fr

TEST EN CALORIMÈTRE ADIABATIQUE VSP2

L0225
Quantité requise :
250 grammes

Objectifs :

Ce test permet de déterminer les niveaux de température et de pression atteints lors de dysfonctionnements du procédé (par exemple défaillance du système de régulation en température, perte de l'agitation pendant une étape critique du procédé, etc.). L'appareil est conçu de telle manière que le milieu étudié se trouve dans des conditions proches du fonctionnement d'un réacteur industriel.

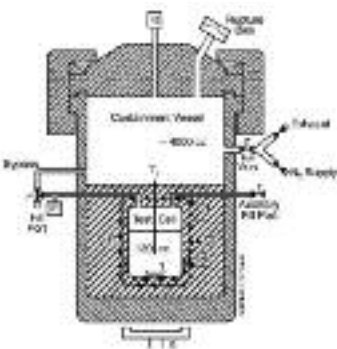
Les données recueillies (niveaux de pression et température ainsi que leurs vitesses d'évolution) peuvent être utilisées en vue de procéder au dimensionnement d'événements de secours (soupapes, disques de rupture).

Protocole :

La cellule de mesure est placée dans un four ayant pour fonction d'effectuer le suivi adiabatique de l'échantillon : lorsque le thermocouple de la cellule détecte une élévation de température, ce système assure la régulation de la température du four par rapport à celle de l'échantillon, afin de minimiser les pertes thermiques et être le plus adiabatique possible. L'ensemble est placé dans une enceinte de confinement pouvant supporter des pressions élevées consécutives à d'éventuelles décompositions très énergétiques. Dès qu'une activité exothermique est détectée dans la cellule de test, la température augmente et le four est régulé sur cette évolution de la température. La pression de l'enceinte de confinement est également régulée avec la pression de la cellule de test.

La faible capacité calorifique de la cellule de test permet de garantir que l'énergie libérée par les réactions exothermiques au sein de l'échantillon testé sert quasiment intégralement à élever la température du milieu.

Les évolutions temporelles de la pression et de la température ainsi que leurs dérivées sont enregistrées.


Contact :

CHILWORTH France SAS
 Tel. : +33 04 72 44 05 52 - Fax : +33 04 72 45 59 84
 info@chilworth.fr

TEST EN CALORIMÈTRE ARC (ACCELERATING RATE CALORIMETRY)

L0231

Quantité requise :
20 grammes

Objectifs :

Déterminer, dans les conditions du test, la température de début d'évolution exothermique, l'importance des effets thermiques et la génération de gaz d'un échantillon (solide ou liquide) en conditions pseudo adiabatiques.

Les données recueillies permettent, entre autres, d'estimer l'enthalpie de réaction ou de décomposition d'un milieu, d'approcher le temps d'induction du phénomène, d'obtenir des indications sur la vitesse maximale de montée en température qui pourrait être atteinte en configuration industrielle.

Protocole :

Le test est effectué dans une cellule (en inox, verre, titane ou hastelloy C) d'un volume de 10 cm³. La cellule peut être munie d'un agitateur magnétique (ce qui ne fut pas le cas dans la présente étude) et est reliée à un capteur de pression. Une fois le produit introduit dans la cellule, celle-ci est placée dans un four, lui-même placé dans une enceinte de sécurité.

Un thermocouple est placé sur la paroi de la cellule. Le four comprend deux systèmes de chauffage. La fonction du premier est la mise en température de l'échantillon à sa valeur désirée. Le deuxième système a pour fonction d'effectuer le suivi adiabatique de l'échantillon : lorsque le thermocouple de la cellule détecte une élévation de température, ce système assure le suivi de la température du four par rapport à celle de l'échantillon, qui est la condition d'adiabatisme. Un système de conduite très précis détecte les très faibles variations de la température de l'échantillon, assurant une bonne condition d'adiabatisme. Le calorimètre est placé dans une enceinte résistante pouvant supporter des surpressions élevées conséquentes à d'éventuelles décompositions très énergétiques, voire à des détonations.

Figure 5.a : Cellule ARC



Figure 5.b : Calorimètre ARC



Contact :

CHILWORTH France SAS

Tel. : +33 04 72 44 05 52 - Fax : +33 04 72 45 59 84

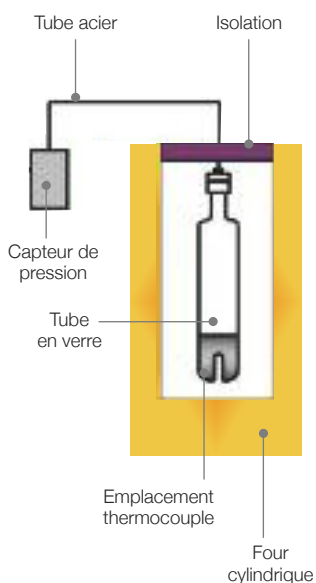
info@chilworth.fr

TEST DE SCREENING EN TUBE DE CARIUS



Quantité requise :

20 grammes



Objectifs :

Le test permet de fournir une indication préliminaire du comportement thermique d'une matière. Les phénomènes exothermiques, endothermiques et de génération de gaz sont déterminés de façon semi quantitative.

Protocole :

Le système du tube de Carius est constitué d'un four dans lequel on place la cellule de mesure (tube en verre). Le four est chauffé selon une programmation linéaire (typiquement 0,5 degré/minute). Un thermocouple et un capteur de pression assurent l'acquisition respectivement de la température de l'échantillon et de la pression développée dans la cellule. Le mélange est préparé à température ambiante puis chargé dans le tube.

Le rapport de test consiste en une présentation de la méthode et de l'appareillage, de la quantité de produit engagé, des courbes de température et de pression en fonction du temps, de la valeur de la température pour laquelle un phénomène thermique est observé.

Le tracé de la pression dans le système d'axes $(-1000/T, \ln(P))$ permet de différencier l'élévation de température due à la tension de vapeur de la génération d'incondensables.

La cellule de mesure contient un important volume d'air, ce qui permet de mettre en évidence les phénomènes d'oxydation pouvant se produire.

Cet appareil est très sensible et permet donc de détecter des phénomènes exothermiques très tôt.

Contact :

CHILWORTH France SAS

Tel. : +33 04 72 44 05 52 - Fax : +33 04 72 45 59 84

info@chilworth.fr

ANALYSE CALORIMÉTRIQUE DIFFÉRENTIELLE (DSC)

**L243****Quantité requise :**
10 grammes**Objectifs :**

Identifier les phénomènes thermiques (endothermiques ou exothermiques) d'un réactif, d'un intermédiaire, d'un milieu ou d'un produit final et fournir une indication sur leurs amplitudes et température de démarrage.

Protocole :

Une petite quantité d'échantillon, typiquement 5 à 10 mg, est placée dans un creuset fermé. Ce creuset est placé dans un four à côté d'un creuset de référence vide. Le four est stabilisé en température avant de soumettre les cellules à des rampes de température (de 0.5 à 20 K/min) jusqu'à atteindre la température finale. Les températures de l'échantillon et de la référence sont suivies et enregistrées. Selon le mode de fonctionnement du calorimètre, toute activité thermique liée à l'échantillon génère un flux différent de celui de la référence et permet de tracer un thermogramme flux, température

La température de démarrage est indiquée en examinant toute déviation de la température de l'échantillon à la rampe de température, la hauteur du pic et son aire renseigne sur l'amplitude de l'activité thermique. Il est impératif d'utiliser des facteurs de sécurité lors de l'utilisation de données thermiques de screening à des échelles industrielles. Une faible vitesse de programmation permet d'obtenir de meilleure estimation des températures de démarrage et peut permettre une réduction des facteurs de sécurité à appliquer. Toutefois, il est classique d'utiliser des facteurs jusqu' à 100°C lors de l'interprétation de thermogrammes à vitesse de programmation > 2K/min.

Contact :

CHILWORTH France SAS
Tel. : +33 04 72 44 05 52 - Fax : +33 04 72 45 59 84
info@chilworth.fr

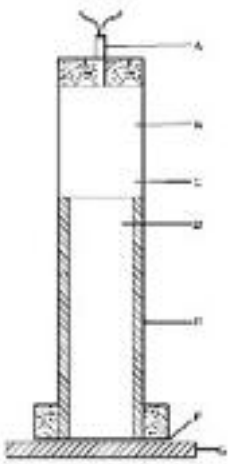
L0390

ÉPREUVE D'AMORÇAGE À LA DÉTONATION

Quantité requise :
2000 grammes

Standard :

ONU – épreuve 1(a) et 2 (a)
Recommandations relatives
au transport de matières dangereuses,
Manuel d'épreuve et de critères



Objectifs :

Cette épreuve est utilisée pour apprécier l'aptitude à la propagation de la détonation d'une matière du bissant l'effet détonant sous confinement dans un tube en acier.

Protocole :

L'échantillon est introduit dans un tube en acier au carbone sans soudure étiré à froid de 48 ± 2 mm de diamètre externe, d'une épaisseur de paroi de 4.0 ± 0.1 mm et d'une longueur de 400 ± 5 mm. Le fond du tube est fermé par deux couches de feuilles de polyéthylène de 0,08 mm maintenues en place par des anneaux en caoutchouc et de la bande autocollante. Le tube est rempli de matière jusqu'en haut et est installé en position verticale. Après avoir posé la charge relais contre le disque barrière, le détonateur est fixé en fond et la mise à feu est enclenchée. Deux essais consécutifs sont réalisés sauf si une détonation est observée lors du premier test.

Pour l'évaluation des résultats d'épreuve on se fonde sur le type de fragmentation du tube :

- « Oui » : le tube est fragmenté sur toute sa longueur
- « Partiellement » : le tube n'est pas fragmenté sur toute sa longueur mais sa longueur moyenne (sur deux essais) de fragmentation est supérieure à 1,5 fois la longueur moyenne de fragmentation trouvée avec un matériau inerte de même état physique.
- « Non » : le tube n'est pas fragmenté sur toute sa longueur et sa longueur moyenne (sur deux essais) de fragmentation est égale à ou plus petite que 1,5 fois la longueur moyenne de fragmentation trouvée avec un matériau inerte de même état physique

Contact :

CHILWORTH France SAS
Tel. : +33 04 72 44 05 52 - Fax : +33 04 72 45 59 84
info@chilworth.fr

TEST DE SENSIBILITÉ AU CHOC MOUTON DE CHOC BAM

L0393

Standard :

ONU – épreuve 3(a)(ii)
Recommandations relatives
au transport de matières dangereuses,
Manuel d'épreuve et de critères

Quantité requise :

10 grammes

Objectifs :

Ce test permet de déterminer la sensibilité d'un solide aux impacts.

Protocole :

On effectue une série de six essais en faisant tomber une masse de 10 kg d'une hauteur de 0,40 m (40 J). S'il se produit une explosion au cours des six essais effectués à 40 J, une autre série de six essais doit être effectuée en faisant tomber une masse de 5 kg d'une hauteur de 0,15 m (7,5 J).

Le résultat de l'essai est considéré comme positif si une explosion (l'inflammation ou un bruit intense équivalent à une explosion) se produit au moins une fois au cours des six essais réalisés avec l'appareil de choc indiqué ou si l'échantillon est plus sensible que le 1,3-dinitrobenzène ou le RDX lors d'un autre essai par choc.



Contact :

CHILWORTH France SAS
Tel. : +33 04 72 44 05 52 - Fax : +33 04 72 45 59 84
info@chilworth.fr

TEST DE SENSIBILITÉ À LA FRICTION

L0394

Quantité requise :
10 grammes

Standard :

ONU – épreuve 3(b)(i)
Recommandations relatives
au transport de matières dangereuses,
Manuel d'épreuve et de critères

Objectifs :

Ce test permet de déterminer la sensibilité d'un solide aux impacts.

Protocole :

L'appareil consiste en une plaque de base en fonte sur laquelle est monté le dispositif de friction proprement dit comprenant un crayon fixe en porcelaine et une plaquette mobile en porcelaine.

Placer le crayon de porcelaine sur l'échantillon soumis à essai et accrocher le poids. La plaquette de porcelaine accomplit sous le crayon un mouvement de va-et-vient sur une distance de 10 mm dans chaque direction en 0,44 secondes.

Une série de six essais est effectuée avec une charge de 360 N. Si un résultat positif survient au cours de ces six essais, il convient d'effectuer une autre série de six essais avec une charge de 120 N.

Le résultat de l'essai est considéré comme positif s'il se produit au moins une explosion (un crépitement, un bruit intense ou une inflammation sont équivalents à une explosion) au cours de l'un des essais réalisés avec l'appareil de friction indiqué ou s'il satisfait aux critères équivalents pour un autre essai de friction.



Contact :

CHILWORTH France SAS
Tel. : +33 04 72 44 05 52 - Fax : +33 04 72 45 59 84
info@chilworth.fr

POINT D'ÉCLAIR EN COUPELLE FERMÉE

L0410

Standard :

ONU – Recommandations relatives
au transport de matières dangereuses,
Manuel d'épreuve et de critères

Quantité requise :
250ml

Objectifs :

Ce test indique la capacité d'inflammation d'un liquide à s'enflammer dans des conditions de laboratoire.

Protocole :

Ce test consiste à mesurer le point d'éclair d'un liquide en coupe fermé, dans l'air et à pression atmosphérique.

L'échantillon est chauffé avec une vitesse constante de montée en température ($5K.min^{-1}$) et sous agitation. Le volume d'essai est de 100 cm³ environ. Une petite flamme est approchée de la surface du liquide à intervalles réguliers. À ce moment, l'agitation est interrompue. Le point d'éclair est la valeur la plus basse de la température du liquide pour laquelle la vapeur au-dessus du liquide s'enflamme lorsqu'une flamme est approchée.



Contact :

CHILWORTH France SAS
Tel. : +33 04 72 44 05 52 - Fax : +33 04 72 45 59 84
info@chilworth.fr

L0411

TEMPÉRATURE D'ÉBULLITION (MÉTHODE SIWOLOBOFF)

Quantité requise :
5 grammes

Standard :

ONU – Recommandations relatives au transport de matières dangereuses, Manuel d'épreuve et de critères



Objectifs :

Ce test sert à déterminer la température d'ébullition d'une substance.

Protocole :

Un échantillon est chauffé dans un tube à essais, qui est immergé dans un bain de liquide chauffé. Un capillaire scellé, contenant une bulle d'air dans sa partie inférieure, est plongé dans le tube à essais.

La température à laquelle un chapelet continu de bulles s'échappe du capillaire ou la température à laquelle le chapelet de bulles s'interrompt lors d'un refroidissement momentané et le fluide commence soudainement à monter dans le capillaire est déterminée.

L'échantillon est introduit dans un tube à essais et un tube capillaire (capillaire d'ébullition) scellé à environ 1 centimètre au-dessus de son extrémité inférieure est plongé dans le tube à essais contenant la substance à tester. La partie scellée du capillaire doit se trouver en dessous de la surface du liquide.

Au départ, le chauffage du bain doit être réglé de façon à obtenir un accroissement de température de 3°C par minute. À environ 10°C en dessous du point d'ébullition présumé, le chauffage est réduit de telle sorte que l'accroissement de température ne dépasse pas 1°C par minute. À l'approche de la température d'ébullition, des bulles commencent à sortir du capillaire.

Le point d'ébullition est défini par la température à laquelle, lors d'un refroidissement momentané, le chapelet de bulles s'interrompt et le liquide s'élève dans le capillaire. La température relevée sur le thermomètre à ce moment précis correspond à la température d'ébullition de la substance à tester.

Contact :

CHILWORTH France SAS
Tel. : +33 04 72 44 05 52 - Fax : +33 04 72 45 59 84
info@chilworth.fr

EPREUVE DE COMBUSTION ENTRETENUE (ONU L.2)

L0414

Standard :

ONU – Recommandations relatives
au transport de matières dangereuses,
Manuel d'épreuve et de critères

Quantité requise :
200ml

Objectifs :

L'essai a pour but de déterminer la combustibilité d'un échantillon liquide en présence d'air et à pression atmosphérique.

Protocole :

L'appareillage d'essai est un bloc métallique comportant une cavité. Il est placé sur une surface chaude puis chauffé à la température requise. Un volume défini (2 cm³) du liquide à tester est injecté dans la cavité. La flamme pilote est allumée et après une minute (temps nécessaire au liquide pour atteindre la température désirée) elle est mise en position d'épreuve au-dessus du bord de la cavité remplie de liquide. Elle est maintenue là pendant 15 secondes puis repoussée dans sa position de repos.

Selon la réglementation des Nations Unies, le test est effectué à 60,5°C, après une période de chauffe d'une minute, avec l'application de la flamme pilote durant 15 secondes. L'évaluation des résultats se fait en observant si le produit à tester entretient la combustion durant plus de 15 secondes après que la flamme pilote soit retirée. Si la combustion n'est pas maintenue, alors l'essai est répété avec une nouvelle quantité d'échantillon mais avec une période de chauffage de 30 secondes.

Si aucune combustion n'est observée, alors l'ensemble de l'épreuve est répété avec de nouvelles quantités d'échantillon à une température de 75°C.



Contact :

CHILWORTH France SAS
Tel. : +33 04 72 44 05 52 - Fax : +33 04 72 45 59 84
info@chilworth.fr

L0420

TEST D'INFLAMMABILITÉ DES SOLIDES – VITESSE DE COMBUSTION (ONU N.1)

Quantité requise :
250 grammes

Standard :

ONU – Recommandations relatives au transport de matières dangereuses, Manuel d'épreuve et de critères



Objectifs :

Le test est réalisé pour déterminer la vitesse de combustion de toute substance inflammable en vue d'un classement aux transports.

Protocole :

La poudre (tel que reçue) est introduite dans une capacité de 250 mm de longueur et ayant une section transversale triangulaire de 10 mm de hauteur et de 20 mm en largeur. Après avoir pressé sur le moule afin de tasser la poudre, celle-ci est renversée sur une plaque imperméable, non-combustible et à faible conductivité thermique. Le moule ainsi retiré, une source d'inflammation (flamme ou fil chaud à plus de 1000 ° C) est placée à une extrémité de la traînée de poudre pendant 2 minutes ou jusqu'à ce que la poudre s'enflamme.

Dès que la poudre commence à brûler sur une première longueur de 80 mm, la vitesse de combustion est mesurée sur les 100 mm suivants. Le test est répété à six reprises en utilisant une plaque froide et propre à chaque fois à moins qu'un résultat positif soit obtenu plus tôt.

Contact :

CHILWORTH France SAS
Tel. : +33 04 72 44 05 52 - Fax : +33 04 72 45 59 84
info@chilworth.fr

ANALYSE CALORIMÉTRIQUE DIFFÉRENTIELLE (DSC)

Evaluation de chaleur de décomposition pour substances
de classe ONU 4.1 (solides auto-réactifs)

L0421

Standard :

ONU – Recommandations relatives
au transport de matières dangereuses,
Manuel d'épreuve et de critères

Quantité requise :

1 gramme

Objectifs :

Identifier les phénomènes thermiques (endothermiques ou exothermiques) d'un réactif, d'un intermédiaire, d'un milieu ou d'un produit final et fournir une indication sur leurs amplitudes et température de démarrage.

Protocole :

Lors d'une analyse par DSC (screening differential calorimetry), l'échantillon, entre 5 à 10 mg, est chargé dans un creuset, qui peut être une cellule dorée haute pression ou une cellule aluminium ouverte. Les cellules haute pression sont utilisées pour empêcher les pertes par évaporation. La cellule de référence est une cellule de même type mais vide.

Dès que l'équilibre thermique cellules/four est atteint, les cellules sont soumises à une programmation de température de vitesse constante, normalement de 1 à 20 K/min, de la température d'équilibre jusqu'à 500°C. Un système d'acquisition de données permet de suivre les températures, les flux de chaleur absorbés ou fournis par l'échantillon. On mesure ainsi les activités endothermiques ou exothermiques. Les tests peuvent être effectués en mode isotherme pour l'étude des réactions auto catalytiques ou à différentes vitesses de montée en température pour l'extraction de données cinétiques.

La sensibilité de la mesure est estimée à 5 W.kg-1.

Des énergies de décomposition supérieures à 300 J/g nécessitent d'effectuer des tests complémentaires pour savoir si le produit est susceptible d'être classé comme matière auto-réactive ou non.



Contact :

CHILWORTH France SAS
Tel. : +33 04 72 44 05 52 - Fax : +33 04 72 45 59 84
info@chilworth.fr

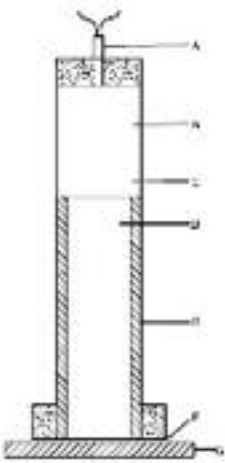
L0422

ONU A.5 : EPREUVE D'AMORÇAGE (« GAP TEST ») DE L'ONU

Quantité requise :
2000 grammes

Standard :

ONU – épreuve 2 (a)
Recommandations relatives au transport de matières dangereuses, Manuel d'épreuve et de critères



Objectifs :

L'objectif de ce test est de déterminer la sensibilité à l'onde de choc d'une matière.

Protocole :

Le tube est rempli de matière jusqu'en haut. Pour les solides, la densité de chargement voulue est obtenue en frappant à petits coups sur le tube jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de tassement visible. La masse de l'échantillon, et dans le cas de solides, sa masse volumique apparente sont calculées.

Le tube est installé en position verticale et la « barrière » en polyméthylméthacrylate est placée directement contre la feuille plastique qui ferme le tube. Après avoir posé la charge relais contre le disque barrière, le détonateur est fixé en fond et la mise à feu est enclenchée. Deux essais consécutifs sont réalisés sauf si une détonation est observée lors du premier test.

Les résultats de l'épreuve sont évalués en fonction du type de fragmentation du tube et de la perforation ou non de la plaque témoin. Pour le classement, on retient le résultat d'essai le plus défavorable. On considère que le résultat est positif (+) et que la matière sensible à la détonation, dans l'un ou l'autre des cas suivants :

- i. Le tube est entièrement fragmenté
- ii. La plaque témoin est percée d'un trou

Tout autre résultat est considéré comme négatif et la matière insensible à la détonation.

Contact :

CHILWORTH France SAS
Tel. : +33 04 72 44 05 52 - Fax : +33 04 72 45 59 84
info@chilworth.fr

TEST TEMPS/PRESSION POUR LA CLASSIFICATION DES MATIÈRES AUTO-RÉACTIVES (ONU C.1)

L0423

Standard :

ONU – relatives au transport
de matières dangereuses,
Manuel d'épreuve et de critères

Quantité requise :
50 grammes

Objectifs :

Cette épreuve sert à déterminer les effets de l'inflammation de la matière sous confinement afin de savoir si une inflammation peut générer une détonation explosive aux pressions qui peuvent potentiellement être atteintes lorsque les matières sont transportées dans des colis normaux. Le test 2 (c) (i) est réalisé conformément aux méthodes décrites dans le manuel des recommandations du transport des matières dangereuses de l'ONU.

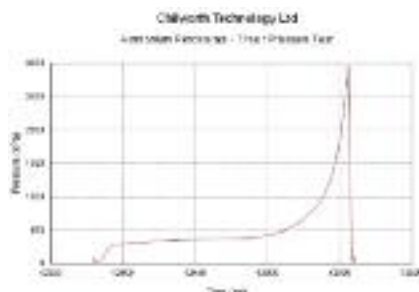
Protocole :

5,0 g de matière sont introduits dans la bombe de telle sorte qu'elle soit en contact avec le dispositif d'allumage. Le joint de plomb et le disque de rupture sont positionnés et l'ensemble vissé. La bombe chargée est alors placée dans la chambre de tir.

Un détonateur est raccordé aux bornes extérieures du bouchon et la charge est mise à feu. L'acquisition de données commence, la pression est enregistrée toutes les millisecondes afin de suivre l'évolution de la pression en fonction du temps.

Le test doit être réalisé 3 fois. Les temps nécessaires de montée en pression de 690 kPa à 2070 kPa sont calculés. Le temps le plus court mesuré est retenu pour le classement de la matière.

Le résultat est positif (+) et la matière est apte à déflagrer rapidement si le temps de montée en pression de 690 kPa à 2070 kPa est inférieur à 30 ms. Le résultat est considéré comme négatif (-) et la matière inapte ou peu apte à déflagrer rapidement si le temps de montée en pression de 690 kPa à 2070 kPa est supérieur ou égal à 30 ms. Le fait qu'il n'y ait pas d'inflammation, ne signifie pas que la matière n'a pas de propriétés explosives.



Sous catégorie :

L0424

TEST DU TAUX DE
DÉFLAGRATION POUR LA
CLASSIFICATION DES
MATIÈRES AUTO-RÉACTIVES
(ONU C.2)

L0451

TEST TESTS UN
O.2 DE PROPRIÉTÉS
COMBURANTES DES
LIQUIDES (ONU O.2)

Contact :

CHILWORTH France SAS
Tel. : +33 04 72 44 05 52 - Fax : +33 04 72 45 59 84
info@chilworth.fr

L0425

TEST EN DOUILLE DE KOENEN (ONU E.1)

Quantité requise :
600 grammes

Standard :

ONU – épreuve 2 (b)
Recommandations relatives
au transport de matières dangereuses,
Manuel d'épreuve et de critères



Objectifs :

Ce test sert à déterminer la sensibilité des matières solides et des liquides sous l'effet d'un chauffage intense sous confinement défini.

Protocole :

L'échantillon est testé tel que reçu, une douille tarée est remplie sur une hauteur de 60 mm puis pesée. La bague filetée est enfilée sur le tube par le dessous, la plaque à orifice appropriée est insérée et l'écrou est serré.

La douille est suspendue entre les deux tiges de l'enceinte de protection et lorsque tous les quatre brûleurs sont allumés, un chronomètre est déclenché pour mesurer le temps t1 écoulé entre l'allumage des brûleurs et l'apparition de la première réaction notable de la substance et le temps t2 écoulé entre la première réaction notable et la fin de la réaction. Après chaque essai, les fragments du tube doivent être collectés et pesés.

Du point de vue du type de fragmentation, on distingue les effets suivants :

Type de fragmentation Résultat

O Douille intacte « Pas d'explosion »

A Fond de la douille gonflée

B Fond et paroi de la douille gonflés

C Fond de la douille fendu

D Paroi de la douille fendue

E Douille fendue en 2 fragments

F Douille fragmentée en 3 morceaux ou plus, assez gros « Explosion »

G Douille fragmentée en de nombreux morceaux, petits pour la plupart, dispositif de fermeture intact

H Douille fragmentée en très petits morceaux, dispositif de fermeture déformé ou rompu

La série d'essais commence par un essai simple avec une plaque à orifice (ou disque à lumière) de 20 mm. Si lors de cet essai le résultat est "pas d'explosion", on poursuit les essais en utilisant des plaques avec des orifices de 12 à 8 - 5 - 3 - 2 - 1,5 à 1 mm jusqu'à ce que pour l'un de ces diamètres le résultat soit "explosion". On exécute alors des essais à des diamètres croissants jusqu'à ce que l'on obtienne des résultats négatifs lors de trois essais au même diamètre.

Sous catégorie :

L0426

**TEST SUR CUVE SOUS
PRESSION POUR LA
CLASSIFICATION DES
MATIÈRES AUTO-RÉACTIVES
(ONU E.2)**

Contact :

CHILWORTH France SAS

Tel. : +33 04 72 44 05 52 - Fax : +33 04 72 45 59 84

info@chilworth.fr

EPREUVE DE STOCKAGE ADIABATIQUE AVEC CALCUL DE LA TDAA (TEMPÉRATURE DE DÉCOMPOSITION AUTO-ACCÉLÉRÉE) (ONU H.2)

L0428

Standard :

ONU – Recommandations relatives
au transport de matières dangereuses,
Manuel d'épreuve et de critères

Quantité requise :
1000 grammes

Objectifs :

Le test est réalisé pour Déterminer le taux de production de chaleur par une matière sujette à réaction en fonction de la température.

Les paramètres de la production de chaleur et les données sur le transfert de chaleur concernant l'emballage permettent de calculer la TDAA d'une matière dans son emballage.

Protocole :

Le Dewar est rempli avec l'échantillon pesé et une quantité représentative de matériau d'emballage (si métallique). La mesure de température est mise en marche et, au moyen du chauffage interne, on porte la température de l'échantillon à une température préétablie à laquelle il peut y avoir un auto-échauffement détectable.

Dès qu'un auto-échauffement est détecté, on laisse l'échantillon s'échauffer dans des conditions adiabatiques jusqu'à une température préétablie où le taux de production de chaleur reste inférieur à la capacité de refroidissement.

La perte éventuelle de masse, et, au besoin, le changement de compositions sont ensuite déterminés après refroidissement.



Contact :

CHILWORTH France SAS
Tel. : +33 04 72 44 05 52 - Fax : +33 04 72 45 59 84
info@chilworth.fr

L0430

CLASSIFICATION DES SUBSTANCES AUTO-ÉCHAUFFANTES (ONU N.4)

Quantité requise :
1000 grammes

Standard :

ONU – Recommandations relatives au transport de matières dangereuses, Manuel d'épreuve et de critères



Objectifs :

Le but du test est de déterminer si le produit présente des propriétés d'auto-échauffement et s'il relève de la classification pour le transport des matières dangereuses.

Protocole :

Des paniers cubiques porte-échantillon de 25 mm et 100 mm d'arête sont utilisés. Ces paniers sont constitués de grillage inox d'une maille normalisée de 0,053 mm. Ils sont placés dans des cages en acier constitués de grillage inox d'une maille normalisée de 0,595 mm. Afin de minimiser les effets de la circulation d'air, une autre cage en acier recouvre la précédente (grillage inox avec une maille normalisée de 0.595 mm) dont les dimensions sont 150 x 150 x 250 mm de côté.

On remplit complètement le porte-échantillon de matière en poudre ou granulée, puis on tasse le contenu par de légers chocs. Selon le cas, on complète le plein ou, au contraire, on arase l'excédent. On place ensuite le porte-échantillon dans son panier et on le suspend au centre du four. La température du four est portée à 140°C et cette température est maintenue pendant 24 heures. La température de l'échantillon et du four est enregistrée en continu.

Les procédures de test sont en accord avec les recommandations des Nations Unies pour le transport de matières dangereuses – les tests sont effectués selon les méthodes d'épreuves des substances de la classe 4 et de la division 4.2

Sous catégorie :

L0442
**TEST D'AUTO-ÉCHAUFFEMENT
(ONU N.4 – TEST COMPLET)**

Contact :

CHILWORTH France SAS
Tel. : +33 04 72 44 05 52 - Fax : +33 04 72 45 59 84
info@chilworth.fr

SUBSTANCES QUI DÉGAGENT DES GAZ INFLAMMABLES AU CONTACT DE L'EAU (ONU N.5)

L0444

Standard :

ONU – Recommandations relatives
au transport de matières dangereuses,
Manuel d'épreuve et de critères

Quantité requise :
100 grammes

Objectifs :

Le test a pour objectif de déterminer la capacité d'une substance à générer des gaz inflammables au contact de l'eau en la mettant en contact avec de l'eau sous diverses conditions.

Protocole :

L'épreuve consiste en trois tests préliminaires pour déterminer si une réaction violente au contact de l'eau a lieu et en un test final pour mesurer la quantité de gaz générés. S'il est connu que la substance ne réagit pas violemment avec l'eau, les tests préliminaires ne sont pas effectués. Aucun test supplémentaire n'est nécessaire si une inflammation spontanée a lieu à cette étape.

Test 1 - Une petite quantité de produit (une portion d'environ 2 mm de diamètre) est placée dans un bac contenant de l'eau distillée à 20°C. On note s'il y a dégagement de gaz et inflammation spontanée du gaz.

Test 2 - Une petite quantité de produit (une portion d'environ 2 mm de diamètre) est placée au centre d'un papier-filtre flottant à la surface d'un bain d'eau distillée à 20°C. Le rôle du papier-filtre est de maintenir la matière en un point fixe, afin d'obtenir la probabilité maximale d'inflammation spontanée du gaz dégagé. On note s'il y a dégagement de gaz et inflammation spontanée du gaz.

Test 3 - On dépose la matière à tester en un tas d'environ 20 mm de haut et 30 mm de diamètre avec un creux au sommet. On verse dans ce dernier quelques gouttes d'eau. On note s'il y a dégagement de gaz et inflammation spontanée du gaz.

Test 4 - S'il s'agit de matière solide, et si, après inspection, elle contient une certaine quantité de particules fines (càd de granulométrie < 500 µm) et si cette quantité dépasse 1% en masse du total ou s'il s'agit d'une matière friable, alors l'échantillon entier est broyé avant l'épreuve. L'essai est effectué 3 fois à température ambiante (20°C) et à pression atmosphérique. De l'eau est introduite dans une ampoule à décanter et une quantité suffisante de matière (avec un maximum de 25 g) pour produire de 100 à 250 ml de gaz est introduite dans une fiole conique. Le robinet de l'ampoule est ouvert pour laisser l'eau couler dans la fiole conique. On note la durée totale du dégagement de gaz ainsi que, si possible, la quantité produite à certains intervalles. La production de gaz est calculée sur une durée de 7 heures à intervalles d'une heure. Si le débit de gaz fluctue après 7 heures, la durée de mesure doit être prolongée jusqu'à un maximum de 5 jours. On peut cependant arrêter l'épreuve avant si le débit est devenu constant ou diminue régulièrement et que l'on a recueilli suffisamment de données pour pouvoir affecter la matière à un groupe d'emballage ou conclure qu'elle ne relève pas de la division 4.3. Si la nature chimique du gaz dégagé n'est pas connue, il doit être soumis à un essai d'inflammabilité.



Contact :

CHILWORTH France SAS
Tel. : +33 04 72 44 05 52 - Fax : +33 04 72 45 59 84
info@chilworth.fr

NOUS LISTONS CI-DESSOUS L'ENSEMBLE DES TESTS POUVANT ÊTRE RÉALISÉS SUR DEMANDE.

CONTACTEZ-NOUS POUR PLUS D'INFORMATION

- L0395** EPREUVE DE STABILITÉ THERMIQUE À 75°C
- L0396** EPREUVE DE COMBUSTION
- L0400** MESURE DE LA CHALEUR DE COMBUSTION POUR AÉROSOLS
- L0401** TEST SPRAY AEROSOL
- L0402** ESSAI D'INFLAMMATION DANS UN ESPACE CLOS
- L0403** ESSAI D'INFLAMMATION AÉROSOLS MOUSSE
- L0412** TEST DE VISCOSITÉ (MÉTHODE DE COUPE À ÉCOULEMENT)
- L0413** ONU L.1 EPREUVE DE SÉPARATION DU SOLVANT
- L0427** TEST DE PUISSANCE EXPLOSIVE AU MORTIER BALISTIQUE (ONU F.1)
- L0440** TEST DE PYROPHORICITÉ (ONU N.2)
- L0441** TEST DE PYROPHORICITÉ DES LIQUIDES (ONU N.3)



Contact :

CHILWORTH France SAS
Tel. : +33 04 72 44 05 52 - Fax : +33 04 72 45 59 84
info@chilworth.fr