

Plastiques

Méthodes d'essai pour la détermination des effets de l'immersion dans des produits chimiques liquides

Norme Marocaine homologuée

Par décision du Directeur de l'Institut Marocain de Normalisation N° B.O N° , publiée au

Cette norme annule et remplace la norme NM 05.5.009 homologuée en 1987.

Correspondance

La présente norme est une reprise intégrale de la norme ISO 175 : 2010.

Droits d'auteur ⚠

Droit de reproduction réservés sauf prescription différente aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé électronique ou mécanique y compris la photocopie et les microfilms sans accord formel. Ce document est à usage exclusif et non collectif des clients de l'IMANOR, Toute mise en réseau, reproduction et rediffusion, sous quelque forme que ce soit, même partielle, sont strictement interdites.

Avant-Propos National

L'Institut Marocain de Normalisation (IMANOR) est l'Organisme National de Normalisation. Il a été créé par la Loi N° 12-06 relative à la normalisation, à la certification et à l'accréditation sous forme d'un Etablissement Public sous tutelle du Ministère chargé de l'Industrie et du Commerce.

Les normes marocaines sont élaborées et homologuées conformément aux dispositions de la Loi N° 12-06 susmentionnée.

La présente norme marocaine NM ISO 175 a été examinée et adoptée par la Commission de Normalisation des des Matières plastiques (1).

Projet de norme marocaine

Sommaire

Page

Avant-propos	iv
Introduction.....	v
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Principe	2
4 Exigences générales et mode opératoire	2
4.1 Liquides d'essai	2
4.2 Conditions d'essai	3
4.3 Durée d'immersion	3
4.4 Éprouvettes	4
4.5 Conditionnement	4
4.6 Mode opératoire	4
4.7 Expression des résultats	5
5 Détermination des variations de masse, de dimensions ou d'aspect	6
5.1 Généralités	6
5.2 Appareillage	6
5.3 Éprouvettes	7
5.4 Détermination des variations de masse	8
5.5 Détermination des variations de dimensions	10
5.6 Détermination des variations de couleur ou autres caractéristiques d'aspect	12
6 Détermination des variations d'autres caractéristiques physiques	13
6.1 Généralités	13
6.2 Appareillage	13
6.3 Éprouvettes	13
6.4 Mode opératoire	13
6.5 Calcul et expression des résultats	14
7 Fidélité	15
8 Rapport d'essai	15
Annexe A (normative) Types de liquides d'essai	16
Annexe B (informativ) Remarques sur la reprise d'humidité d'une éprouvette en plastique en équilibre avec son atmosphère de conditionnement	19
Bibliographie	20

Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales. Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence.

L'ISO 175 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 61, *Plastiques*, sous-comité SC 6, *Vieillessement et résistance aux agents chimiques et environnants*.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition (ISO 175:1999), qui a fait l'objet d'une révision mineure.

Introduction

Du fait de leurs applications variées, les plastiques sont amenés fréquemment à se trouver en contact avec des liquides tels que produits chimiques, carburants, lubrifiants, etc., et éventuellement leurs vapeurs.

Sous l'effet d'un liquide, un plastique peut être le siège de plusieurs phénomènes qui peuvent être concomitants: d'une part, une absorption de liquide et une extraction de ses constituants solubles dans le liquide; d'autre part, une réaction chimique entraînant le plus souvent une modification sensible de ses propriétés. Le taux de gonflement à l'équilibre qui caractérise un polymère réticulé dans un liquide qui est un solvant pour ce même polymère quand il n'est pas réticulé est une mesure du degré de réticulation.

Le comportement des plastiques en présence de liquides ne peut être déterminé que dans des conditions arbitrairement fixées, en vue de comparer entre eux divers matériaux. Le choix des conditions d'essai (nature du liquide, température et durée d'immersion), ainsi que des caractéristiques dont on mesure les variations, dépend de l'utilisation ultérieure du plastique soumis à essai.

On ne peut, toutefois, établir aucune corrélation directe entre les résultats expérimentaux et le comportement en service du plastique. Ces essais permettent cependant de comparer le comportement de différents plastiques dans des conditions spécifiées et d'avoir ainsi une première évaluation de leur comportement vis-à-vis de certains groupes de substances.

NOTE Le cas particulier de la détermination de la quantité d'eau absorbée, en raison de son importance particulière, est traité dans l'ISO 62. La présente Norme internationale ne traite des effets de l'eau qu'en cas de variations des dimensions et des propriétés physiques du plastique après action de l'eau.

Plastiques — Méthodes d'essai pour la détermination des effets de l'immersion dans des produits chimiques liquides

1 Domaine d'application

1.1 La présente Norme internationale spécifie une méthode d'exposition d'éprouvettes en plastique exemptes de toute contrainte extérieure à des produits chimiques liquides, ainsi que des méthodes de détermination des variations des caractéristiques résultant d'une telle exposition. Elle ne concerne pas la fissuration sous contrainte dans un environnement donné (ESC) qui est traitée dans les différentes parties de l'ISO 22088.

1.2 Elle n'envisage que l'essai par immersion sur toute la surface de l'éprouvette¹⁾.

NOTE La présente méthode peut ne pas être adaptée pour la simulation partielle ou peu fréquente du mouillage des plastiques.

1.3 Elle est applicable à tous les plastiques compacts se présentant sous forme de matières à mouler ou à extruder, de plaques, tubes, joncs ou feuilles ayant une épaisseur supérieure à 0,1 mm. Elle n'est pas applicable aux matériaux alvéolaires.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO 291:2008, *Plastiques — Atmosphères normales de conditionnement et d'essai*

ISO 294-3, *Plastiques — Moulage par injection des éprouvettes de matériaux thermoplastiques — Partie 3: Plaques de petites dimensions*

ISO 2818, *Plastiques — Préparation des éprouvettes par usinage*

ISO 3126, *Systèmes de canalisations en plastiques — Composants en plastiques — Détermination des dimensions*

ISO 4582, *Plastiques — Détermination des changements de coloration et des variations de propriétés après exposition à la lumière du jour sous verre, aux agents atmosphériques ou aux sources lumineuses de laboratoire*

CEI 60296, *Fluides pour applications électrotechniques — Huiles minérales isolantes neuves pour transformateurs et appareillages de connexion*

1) Bien que cela ne soit pas l'objet de la présente Norme internationale, il peut être également intéressant, lorsque l'on a affaire à des liquides volatils ou dégageant des vapeurs, de soumettre l'éprouvette uniquement à la phase gazeuse surmontant le liquide. Il est conseillé, dans ce cas, d'opérer exactement comme indiqué, mais en suspendant l'éprouvette au-dessus du liquide, tout en bouchant le récipient et en maintenant ce dernier entièrement à la température de l'essai.

3 Principe

Des éprouvettes sont complètement immergées dans un liquide d'essai, pendant une durée et à une température spécifiées.

Leurs caractéristiques sont déterminées avant immersion et après retrait du liquide et, éventuellement, après séchage. Dans ce dernier cas, les déterminations sont, si possible, faites l'une après l'autre sur les mêmes éprouvettes.

NOTE La comparaison de différents plastiques au moyen de cet essai n'est valable que si l'on utilise des éprouvettes de même forme, de mêmes dimensions (en particulier de même épaisseur) et d'un état (tensions internes, surface, etc.) aussi voisin que possible.

Les méthodes de détermination de ce qui suit sont spécifiées:

- a) variations de masse, de dimensions et d'aspect, immédiatement après retrait du liquide et après retrait et séchage;
- b) variations des caractéristiques physiques (mécaniques, thermiques, optiques, etc.), immédiatement après retrait du liquide et après retrait et séchage;
- c) quantité de liquide absorbé.

Les mesurages sont réalisés immédiatement après retrait lorsqu'il est nécessaire de connaître l'état de la matière encore sous l'action du liquide. Les mesurages sont réalisés après retrait et séchage lorsqu'il est nécessaire de connaître l'état de la matière après que le liquide, s'il est volatil, a été éliminé. Cela peut également permettre de déterminer l'influence d'un composant soluble.

4 Exigences générales et mode opératoire

4.1 Liquides d'essai

4.1.1 Choix du liquide d'essai

Lorsque l'on désire obtenir des renseignements sur le comportement d'un plastique au contact d'un liquide déterminé, c'est ce liquide qui doit être utilisé. Les liquides d'essai doivent être de qualité pour analyse.

Les produits chimiques industriels liquides ne sont généralement pas de composition absolument constante. Les essais doivent être effectués avec des produits chimiques définis utilisés soit seuls, soit en mélange, et aussi représentatifs que possible de l'action des produits étudiés sur le plastique concerné. En cas d'utilisation de produits chimiques de qualité industrielle, l'origine et la qualité doivent faire l'objet d'un accord et il faut s'assurer qu'un seul lot de fabrication est utilisé pour effectuer la totalité des mesurages d'une quelconque série d'essais.

Dans le cas où une série d'essais est réalisée dans un liquide de composition mal connue, il est important de faire tous les prélèvements de liquide dans un même récipient.

4.1.2 Types de liquides d'essai

Les types de liquides d'essai sont donnés dans l'Annexe A.

4.2 Conditions d'essai

4.2.1 Températures d'essai

Les températures recommandées pour les essais sont les suivantes:

- a) (23 ± 2) °C;
- b) (70 ± 2) °C.

Au cas où une autre température doit être utilisée pour correspondre à la température à laquelle la matière plastique doit être employée, elle doit être choisie parmi les températures suivantes:

–269 °C; –196 °C; –161 °C; –70 °C; –55 °C; –40 °C; –25 °C; –10 °C; 0 °C; 5 °C; 25 °C; 40 °C; 55 °C; 70 °C; 85 °C; 100 °C; 105 °C; 125 °C; 150 °C; 175 °C; 200 °C; 225 °C; 250 °C; 275 °C; 300 °C; 350 °C; 400 °C; 450 °C; 500 °C; 600 °C; 700 °C; 800 °C; 900 °C; 1 000 °C

NOTE Ces températures proviennent de l'ISO 3205:1976.

Il est recommandé, en particulier, d'utiliser les températures suivantes:

0 °C; 20 °C; 27 °C; 40 °C; 55 °C; 85 °C; 95 °C; 100 °C; 125 °C; 150 °C

avec une tolérance de ± 2 °C jusqu'à 100 °C inclus et de ± 3 °C pour les températures comprises entre 105 °C et 200 °C inclus. Dans le cas particulier des essais de tubes en plastique, la température de 60 °C, donnée dans l'annexe de l'ISO 3205:1976, peut être utilisée.

Dans le cas où l'essai doit être effectué à une température supérieure aux conditions normales ambiantes, il peut être souhaitable de conditionner une autre série d'éprouvettes à cette température pendant une durée égale à celle de l'essai, et de réaliser les mesurages des propriétés après ce conditionnement, afin de pouvoir distinguer l'action de la température de celle du liquide.

Dans le cas d'essais de longue durée, les éprouvettes conservées dans l'air à 23 °C peuvent voir leurs propriétés changer. La préparation d'une série supplémentaire d'éprouvettes est recommandée pour effectuer des comparaisons.

4.2.2 Température de mesurage

La température pour la détermination des variations de masse, de dimensions ou de caractéristiques physiques est de (23 ± 2) °C. Lorsque la température d'immersion est différente, amener l'éprouvette à 23 °C en suivant le mode opératoire décrit en 4.6.3.

4.3 Durée d'immersion

Les durées d'immersion recommandées sont:

- a) 24 h pour un essai de courte durée;
- b) 1 semaine pour un essai normal (en particulier à 23 °C);
- c) 16 semaines pour un essai de longue durée.

Si d'autres durées d'immersion s'avèrent indispensables, par exemple si l'on désire faire des essais en fonction du temps ou tracer la courbe de variation jusqu'à l'équilibre, il est recommandé de choisir les durées d'immersion dans l'échelle normalisée suivante:

- d) 1 h — 2 h — 4 h — 8 h — 16 h — 24 h — 48 h — 96 h — 168 h;
- e) 2 semaines — 4 semaines — 8 semaines — 16 semaines — 26 semaines — 52 semaines — 78 semaines;
- f) 1,5 an — 2 ans — 3 ans — 4 ans — 5 ans.

4.4 Éprouvettes

En fonction des mesurages à effectuer après l'immersion des éprouvettes (masse, dimensions, caractéristiques physiques) et de la nature et de la forme (feuille, film, jonc, etc.) des plastiques, les éprouvettes sont de formes et de dimensions très différentes.

Elles peuvent être obtenues directement par moulage ou par usinage. Dans ce dernier cas, les surfaces de coupe doivent être usinées finement et ne doivent présenter aucune trace de carbonisation qui pourrait être due au mode de préparation.

Pour les éprouvettes spécifiées en 5.3.1 et 5.3.2, les dimensions d'éprouvette recommandées sont de 60 mm × 60 mm, avec une épaisseur différente suivant le type de matériau:

- pour les thermoplastiques, l'épaisseur recommandée est de 1,0 mm à 1,1 mm;
- pour les mélanges à mouler, l'éprouvette est identique à celle spécifiée dans l'ISO 294-3;
- pour les matériaux semi-finis, il convient de préférence d'usiner l'éprouvette conformément à l'ISO 2818, en gardant au moins une face dans l'état d'origine;
- pour les composites, l'épaisseur recommandée est de 2 mm au minimum.

NOTE Lorsque les éprouvettes ont une épaisseur inférieure ou supérieure à celle recommandée (1 mm), des essais peuvent être réalisés afin de déterminer si cette épaisseur d'éprouvette conduit à des variations de masse, de dimensions, d'aspect, ou de la quantité de liquide absorbé.

Le nombre d'éprouvettes à utiliser est spécifié dans les Normes internationales portant sur les essais à effectuer après traitement. En l'absence de Normes internationales particulières, soumettre à essai au moins trois éprouvettes.

4.5 Conditionnement

Conditionner les éprouvettes en atmosphère 23/50, classe 2, telle que définie dans l'ISO 291:2008.

NOTE Pour certains plastiques connus comme devant se rapprocher rapidement ou, au contraire, très lentement de l'état d'équilibre de température et surtout d'humidité, des durées de conditionnement plus courtes ou plus longues peuvent être spécifiées dans des spécifications particulières (voir Annexe B).

4.6 Mode opératoire

4.6.1 Quantité de liquide d'essai

La quantité de liquide d'essai à utiliser doit être d'au moins 8 ml par centimètre carré de surface totale de l'éprouvette, afin d'éviter une concentration trop élevée en produit d'extraction dans le liquide au cours de l'essai. Le liquide d'essai doit recouvrir complètement l'éprouvette.

NOTE Une quantité différente de liquide peut toutefois être spécifiée dans les Normes internationales particulières; par exemple pour les tubes en PVC rigides et en polyoléfine, où il y a notoirement très peu de substances extractibles, une quantité inférieure de liquide est spécifiée dans les Normes internationales correspondantes.

4.6.2 Mise en place des éprouvettes

Placer chaque jeu d'éprouvettes dans un récipient approprié (voir 5.2) et l'immerger complètement dans le liquide d'essai (en utilisant un poids si nécessaire). Lorsque plusieurs matières de même composition doivent être soumises à essai, il est possible de mettre plusieurs jeux d'éprouvettes dans le même récipient.

Vérifier que, dans tous les cas, aucune part importante des faces des éprouvettes ne se trouve en contact avec la face des autres éprouvettes, avec les parois du récipient, ou avec les poids utilisés.

Pendant l'essai, agiter le liquide, par exemple en faisant tourner le récipient, au moins une fois par jour.

Si l'essai dure plus de 7 jours, remplacer le liquide par une quantité égale de liquide d'origine, tous les 7 jours (voir Note 2 en 4.6.3).

Si le liquide est instable (par exemple hypochlorite de sodium), procéder à des remplacements de liquide plus fréquents.

Si la lumière risque d'avoir une influence sur l'action du liquide d'essai, il est recommandé d'opérer soit dans l'obscurité, soit dans des conditions d'éclairage définies.

Dans certains cas (par exemple lorsqu'il y a risque d'oxydation), il peut être nécessaire de spécifier la hauteur du niveau de liquide au-dessus des éprouvettes, ou de mesurer le volume de liquide absorbé. Le volume absorbé par l'éprouvette est égal à la différence entre le volume initial de liquide et le volume résiduel de liquide. Lorsqu'il est nécessaire de calculer exclusivement le volume du liquide, l'appareillage utilisé doit permettre de mesurer ce volume.

4.6.3 Rinçage et essuyage des éprouvettes

À la fin de la période d'immersion, ramener si nécessaire la température des éprouvettes à la température ambiante, en les transférant rapidement dans une nouvelle quantité du liquide d'essai à la température ambiante, et en les y laissant pendant une durée de 15 min à 30 min.

Retirer les éprouvettes du liquide d'essai et les rincer en utilisant l'un des modes opératoires suivants.

- a) Pour les éprouvettes qui étaient immergées dans une solution acide, basique, ou autre solution aqueuse, rincer soigneusement à l'eau propre. Les réactifs hygroscopiques tels que l'acide sulfurique concentré peuvent rester adsorbés à la surface des éprouvettes, même après rinçage. Il est par conséquent nécessaire de les traiter immédiatement afin d'éviter toute prise d'humidité avant et pendant la pesée.
- b) Pour les éprouvettes qui étaient immergées dans des liquides organiques non volatils, non solubles dans l'eau, rincer avec un solvant non corrosif mais volatil, tel que du naphta léger.

NOTE 1 Dans le cas où les éprouvettes sont soumises à essai dans des solvants volatils tels que l'acétone ou l'alcool à température ambiante, il n'est pas nécessaire de les rincer ni de les essuyer.

Essuyer les éprouvettes avec un papier filtre ou un tissu non pelucheux.

NOTE 2 Il peut être nécessaire d'examiner le liquide d'essai après la fin de l'essai. Cet examen peut être un simple examen visuel, un mesurage du volume ou de la masse de liquide non absorbé, ou un examen plus rigoureux, comprenant par exemple un titrage.

Il est possible que cet examen ne soit pas significatif si le liquide a été remplacé pendant l'essai.

4.7 Expression des résultats

4.7.1 Expression numérique

Outre les résultats des mesurages effectués avant et après immersion, les résultats peuvent être exprimés (sauf cas particuliers des variations de masse) en pourcentage de la valeur de la caractéristique après immersion (X_2) par rapport à la valeur avant immersion (X_1), au moyen de la formule suivante:

$$\frac{X_2}{X_1} \times 100$$

4.7.2 Expression graphique

Dans tous les cas où les mesurages sont effectués en fonction de la durée, il est recommandé de tracer les courbes correspondantes. Mettre en ordonnées les valeurs obtenues (dont la valeur d'origine), ou bien les différences de valeurs, et mettre en abscisses les durées d'immersion, t . S'il est nécessaire de raccourcir l'échelle des durées, il est possible d'utiliser soit l'échelle $t^{0,5}$, soit l'échelle $\log t$.

Le graphique bilogarithmique recommandé dans l'ISO 62 représentant, par exemple, la masse ou le volume de liquide absorbé en fonction de la durée d'immersion, permet de déterminer la concentration à saturation et le coefficient de diffusion pendant de courtes périodes d'immersion si l'absorption suit la loi de Fick.

5 Détermination des variations de masse, de dimensions ou d'aspect

5.1 Généralités

Ces déterminations peuvent être, si nécessaire, effectuées sur les mêmes éprouvettes.

Au moins trois éprouvettes doivent être utilisées.

5.2 Appareillage

5.2.1 Pour tous les essais

5.2.1.1 Bêchers, de dimensions appropriées, munis de couvercles (étanches si nécessaire) et équipés de réfrigérants dans le cas de liquides volatils ou dégageant des vapeurs. L'appareillage doit être résistant à l'action corrosive des liquides utilisés. Il est nécessaire d'utiliser des bêchers pouvant être fermés hermétiquement lors de la réalisation des essais à température supérieure à l'ambiante, afin de minimiser les pertes de liquide par évaporation.

5.2.1.2 Enceinte, thermorégulée à la température de l'essai. Il est nécessaire de prévoir un système de ventilation lorsque les essais sont réalisés à des températures élevées avec des liquides volatils.

5.2.1.3 Thermomètre, d'échelle et de précision appropriées.

5.2.1.4 Étuve ventilée, si nécessaire, pouvant être maintenue à la température de séchage choisie.

En l'absence d'indication particulière, utiliser une étuve maintenue à (50 ± 2) °C.

5.2.2 Pour la détermination des variations de masse

5.2.2.1 Vase à peser.

5.2.2.2 Balance, précise à 1 mg pour les éprouvettes de masse supérieure ou égale à 1 g, ou à 0,1 mg pour les éprouvettes de masse inférieure à 1 g.

5.2.3 Pour la détermination des variations de dimensions et de volume

5.2.3.1 Micromètre à cadran, à touche plane et/ou à touche sphérique, précis à 0,01 mm.

5.2.3.2 Pied à coulisse, permettant de mesurer avec une exactitude de 0,1 mm.

5.2.3.3 Éprouvette graduée, pour déterminer le volume initial de l'éprouvette.

5.2.3.4 Dispositif d'immersion des éprouvettes, permettant de déterminer le volume résiduel de liquide (voir Référence [8]), par exemple deux ampoules de verre reliées par un tube capillaire gradué et complètement scellées [voir Figure 1 a)]. Pour démarrer l'immersion, le dispositif est soumis à une rotation de 180° de sorte que l'éprouvette dans l'ampoule 1 soit immergée dans le liquide [voir Figure 1 b)]. Pour déterminer le volume résiduel de liquide, le dispositif est ramené à sa position de départ. Le liquide s'écoule dans l'ampoule 2 et la variation du volume de liquide peut être relevée sur l'échelle du tube capillaire [voir Figure 1 c)]. Une fois le volume relevé, le dispositif est à nouveau retourné de 180° pour poursuivre l'immersion.

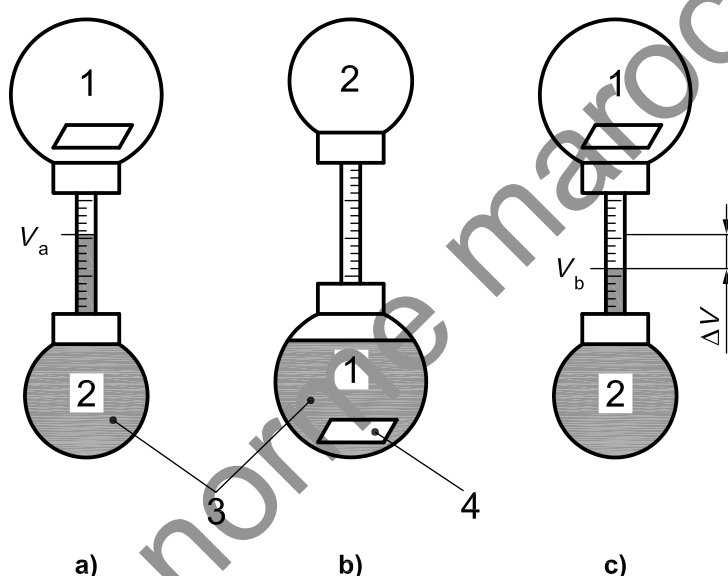
5.3 Éprouvettes (voir aussi 4.4)

5.3.1 Matières à mouler

Les éprouvettes doivent être carrées, de (60 ± 1) mm de côté et de 1,0 mm à 1,1 mm d'épaisseur. Elles doivent être moulées en forme dans les conditions indiquées dans les spécifications relatives à la matière (ou dans les conditions prescrites par le fournisseur).

NOTE 1 Les principes généraux de préparation des éprouvettes moulées sont décrits dans l'ISO 293, l'ISO 294-3 et l'ISO 295.

NOTE 2 Une éprouvette carrée de $50 \text{ mm} \times 50 \text{ mm} \times 4 \text{ mm}$ peut être utilisée, après accord entre les parties intéressées. Si une éprouvette de 4 mm est utilisée, le temps nécessaire pour atteindre l'équilibre augmente d'un facteur de 16 par rapport à celui nécessaire pour une éprouvette de 1 mm d'épaisseur.



Légende

1	ampoule 1	3	liquide	V_a	volume avant immersion
2	ampoule 2	4	éprouvette	V_b	volume après immersion

Figure 1 — Dispositif d'immersion des éprouvettes

5.3.2 Mélange pour extrusion

Les éprouvettes doivent être carrées, de (60 ± 1) mm de côté et de 1,0 mm à 1,1 mm d'épaisseur. Elles doivent être découpées dans une feuille de cette épaisseur, préparée dans les conditions indiquées dans les spécifications relatives à la matière (ou dans les conditions prescrites par le fournisseur de la matière).

Une éprouvette carrée de $60 \text{ mm} \times 60 \text{ mm} \times 2 \text{ mm}$ peut être utilisée, après accord entre les parties intéressées.

5.3.3 Feuilles et plaques

Les éprouvettes doivent être carrées, de (60 ± 1) mm de côté et doivent être usinées à partir de la feuille ou de la plaque soumise à essai conformément à l'ISO 2818.

L'épaisseur des éprouvettes doit être la même que celle de la feuille ou de la plaque soumise à essai, si l'épaisseur nominale de celle-ci est inférieure ou égale à 25 mm.

Si l'épaisseur nominale est supérieure à 25 mm, et en l'absence de dispositions particulières dans la spécification correspondante, l'épaisseur de l'éprouvette doit être ramenée à une valeur comprise entre 1,0 mm et 1,1 mm ou entre 2,0 mm et 2,1 mm par usinage d'une seule face.

NOTE Pour la diffusion de Fick, le temps pour atteindre l'équilibre augmente proportionnellement au carré de l'épaisseur de l'éprouvette. En particulier, les éprouvettes de 25 mm d'épaisseur mettent généralement plus de 5 ans pour atteindre l'équilibre.

5.3.4 Tubes et joncs

5.3.4.1 Tubes

Autant que possible, faire référence aux Normes internationales correspondantes du matériau soumis à essai²⁾. En l'absence de Normes internationales particulières, l'éprouvette doit être constituée par un morceau de tube de (60 ± 1) mm de long, obtenu par tranchages effectués perpendiculairement à son axe longitudinal.

Pour les tubes de diamètre extérieur supérieur à 60 mm, découper, dans un morceau de tube de (60 ± 1) mm de long, une éprouvette de (60 ± 1) mm de largeur développée, mesurée sur la surface extérieure, en effectuant deux saignées selon deux génératrices.

5.3.4.2 Joncs

Pour les joncs de diamètre inférieur ou égal à 60 mm, l'éprouvette doit être constituée par un morceau de jonc de (60 ± 1) mm de longueur, obtenu par tranchages effectués perpendiculairement à son axe longitudinal.

Pour les joncs de diamètre supérieur à 60 mm, sauf spécifications contraires établies après accord entre les parties intéressées, l'éprouvette doit être un morceau de jonc de (60 ± 1) mm de longueur, avec un diamètre réduit à (60 ± 1) mm par usinage concentrique.

5.3.5 Profilés

En l'absence de Normes internationales particulières, découper un morceau de profilé de (60 ± 1) mm de long et l'utiliser comme éprouvette. Faire en sorte que l'épaisseur de ce morceau soit aussi proche que possible de 1,0 mm à 1,1 mm, en usinant si nécessaire l'une des faces de ce morceau. L'épaisseur exacte à obtenir et les conditions d'usinage doivent faire l'objet d'un accord entre les parties intéressées.

5.4 Détermination des variations de masse³⁾

5.4.1 Mode opératoire

5.4.1.1 Conditionnement

Conditionner les éprouvettes conformément à 4.5 et choisir les conditions d'essai conformément à 4.1 à 4.3.

5.4.1.2 Mesurage de la masse initiale

Déterminer la masse m_1 de chaque éprouvette, à 1 mg près dans le cas d'éprouvettes de masse égale ou supérieure à 1 g, ou à 0,1 mg près dans le cas d'éprouvettes de masse inférieure à 1 g.

Immerger les éprouvettes dans le liquide d'essai comme indiqué en 4.6.2.

2) L'élaboration des méthodes d'essai pour les tubes en plastique est du ressort de l'ISO/TC 138, *Tubes, raccords et robinetterie en matières plastiques pour le transport des fluides*. Les modes opératoires généraux décrits dans la présente Norme internationale ont été pris comme base pour les méthodes spécifiques d'évaluation des effets des produits chimiques liquides sur les tubes plastiques.

L'ISO 4433 (toutes les parties) spécifie la méthode d'essai pour les tubes en polyoléfine, en PVC et en PVDF.

3) Dans le cas de l'eau, voir l'ISO 62.

5.4.1.3 Mesurage de la masse immédiatement après retrait du liquide

Après avoir retiré les éprouvettes du liquide d'essai, les rincer et les essuyer conformément à 4.6.3, puis placer chaque éprouvette dans un vase à peser taré, couvrir ce dernier et déterminer la masse m_2 de l'éprouvette à 1 mg près ou à 0,1 mg près, selon le cas (voir 5.4.1.2).

Si le liquide utilisé pour l'essai est volatil à température ambiante, la durée pendant laquelle l'éprouvette est exposée à l'air ne doit pas excéder 30 s. S'il est nécessaire de continuer l'essai après pesée (essai en fonction du temps), replacer immédiatement les éprouvettes dans le liquide et remettre les béciers dans l'enceinte thermorégulée.

5.4.1.4 Mesurage de la masse immédiatement après retrait et après séchage

Après avoir effectué l'étape décrite en 5.4.1.3, sortir les éprouvettes des vases à peser et les sécher à l'étuve à la température spécifiée jusqu'à masse constante. Pour les éprouvettes de 1 mm d'épaisseur, le séchage à $(50 \pm 2)^\circ\text{C}$ dure en général 2 h. Laisser les éprouvettes refroidir si nécessaire, les reconditionner conformément à 4.5 et déterminer la masse m_3 de chaque éprouvette.

NOTE Par accord entre les parties intéressées, les éprouvettes peuvent ne pas nécessiter de reconditionnement.

5.4.1.5 Mesurage de la masse seulement après séchage

En variante, immédiatement après retrait du liquide d'essai, rincer et essuyer les éprouvettes conformément à 4.6.3, puis les placer immédiatement dans l'étuve et procéder conformément à 5.4.1.4.

5.4.2 Calcul et expression des résultats

5.4.2.1 Indiquer, selon le cas, pour chaque éprouvette, la masse, en milligrammes,

- a) m_1 , avant immersion;
- b) m_2 , immédiatement après retrait du liquide;
- c) m_3 , après retrait, séchage et reconditionnement.

Calculer, selon le cas, les valeurs de

$$m_2 - m_1$$

et/ou

$$m_3 - m_1$$

et indiquer ces valeurs avec leurs signes.

5.4.2.2 En outre, calculer ce qui suit.

5.4.2.2.1 Variation de masse par unité de surface

Calculer, pour chaque éprouvette, l'augmentation ou la diminution de masse par unité de surface, exprimée en milligrammes par centimètre carré, à l'aide des formules suivantes:

— immédiatement après retrait du liquide (le cas échéant):

$$\frac{m_2 - m_1}{A}$$

— après retrait, séchage et reconditionnement:

$$\frac{m_3 - m_1}{A}$$

où A est l'aire de la surface initiale totale, en centimètres carrés, de l'éprouvette.

5.4.2.2.2 Pourcentage de variation de masse

Calculer, pour chaque éprouvette, le pourcentage d'augmentation ou de diminution de masse à l'aide des formules suivantes:

— immédiatement après retrait du liquide (le cas échéant):

$$\frac{m_2 - m_1}{m_1} \times 100$$

— après retrait, séchage et reconditionnement:

$$\frac{m_3 - m_1}{m_1} \times 100$$

5.4.2.3 Dans tous les cas, calculer la moyenne arithmétique des résultats des éprouvettes provenant d'un même échantillon.

5.5 Détermination des variations de dimensions

5.5.1 Mode opératoire

5.5.1.1 Conditionnement

Conditionner les éprouvettes conformément à 4.5 et choisir les conditions d'essai conformément à 4.1 à 4.3.

5.5.1.2 Mesurage des dimensions initiales

5.5.1.2.1 Éprouvettes carrées

Repérer et mesurer les longueurs des quatre côtés de l'éprouvette, à 0,1 mm près, au moyen du pied à coulisse. Noter la moyenne, l_1 .

Mesurer l'épaisseur de l'éprouvette en quatre points repérés, situés au moins à 10 mm des bords de l'éprouvette, à 0,01 mm près, au moyen du micromètre à cadran. Noter la moyenne, h_1 .

5.5.1.2.2 Joints et profilés

Mesurer et relever la longueur l_1 de l'éprouvette, à 0,1 mm près, au moyen du pied à coulisse.

Mesurer l'épaisseur de l'éprouvette en quatre points repérés, à 0,01 mm près, au moyen du micromètre à cadran. Noter la moyenne, h_1 .

Si l'épaisseur du profilé n'est pas constante, la mesurer en deux zones d'épaisseur différente.

5.5.1.2.3 Tubes

Mesurer le diamètre extérieur moyen d_1 , la longueur l_1 et l'épaisseur de paroi h_1 comme spécifié dans l'ISO 3126.

5.5.1.3 Mesurage du volume initial

Mesurer le volume V_1 de l'éprouvette à 23 °C, au moyen de l'éprouvette graduée (5.2.3.3).

5.5.1.4 Immersion

Immerger les éprouvettes comme indiqué en 4.6.2 en utilisant soit un bécber, soit le dispositif décrit en 5.2.3.4.

5.5.1.5 Mesurage des dimensions immédiatement après retrait du liquide

Après retrait du liquide d'essai, rincer et essuyer les éprouvettes conformément à 4.6.3, puis faire sur chacune d'elles les mêmes mesurages qu'en 5.5.1.2. Noter les moyennes, d_2 , l_2 et h_2 ou V_2 , suivant le cas.

Il est important de ne pas attendre avant de commencer la détermination des dimensions.

5.5.1.6 Mesurage des dimensions immédiatement après retrait et après séchage

Après avoir effectué l'étape décrite en 5.5.1.5, sécher les éprouvettes à l'étuve à la température spécifiée et pendant le temps spécifié, en général 2 h à (50 ± 2) °C. Laisser les éprouvettes refroidir si nécessaire, les reconditionner conformément à 4.5, puis faire sur chacune d'elles les mêmes mesurages qu'en 5.5.1.2. Noter les moyennes d_3 , l_3 et h_3 ou V_3 , selon le cas.

NOTE Par accord entre les parties intéressées, les éprouvettes peuvent ne pas nécessiter de reconditionnement.

5.5.1.7 Mesurage des dimensions seulement après séchage

En variante, immédiatement après retrait du liquide d'essai, rincer et essuyer les éprouvettes conformément à 4.6.3, puis les placer dans l'étuve et poursuivre conformément à 5.5.1.6.

5.5.1.8 Mesurage du volume de liquide absorbé

Déterminer le volume de liquide absorbé, c'est-à-dire la différence entre le volume initial et le volume restant après retrait des éprouvettes, comme décrit en 5.2.3.4.

5.5.2 Calcul et expression des résultats

5.5.2.1 Outre les dimensions initiales et finales ou les volumes initiaux et finals, ou les deux, exprimer le taux de gonflement sous forme de rapport ou de pourcentage de la valeur initiale:

$$Q = \frac{V_2 - V_1}{V_1} = \frac{\Delta V}{V_1} = \frac{V_b - V_a}{V_1}$$

ou, exprimé en pourcentage:

$$Q' = \frac{\Delta V}{V_1} \times 100$$

Un taux de gonflement égal à zéro signifie que le liquide n'a eu aucun effet.

5.5.2.2 Calculer la moyenne arithmétique des résultats relatifs aux éprouvettes provenant d'un même échantillon.

5.5.2.3 Le cas échéant, tracer les courbes des résultats en fonction du temps d'immersion (voir 4.7.2).

5.6 Détermination des variations de couleur ou autres caractéristiques d'aspect

5.6.1 Généralités

L'examen des variations de couleur ou d'autres caractéristiques d'aspect peut être effectué soit avec les autres essais décrits dans la présente Norme internationale, soit séparément. Dans tous les cas, préparer des éprouvettes supplémentaires pour comparaison.

5.6.2 Mode opératoire

5.6.2.1 Dans le cas où la variation de couleur ou d'autres caractéristiques d'aspect est déterminée en complément d'un des essais spécifiés dans la présente Norme internationale, utiliser le mode opératoire spécifié pour cet essai.

5.6.2.2 Dans le cas où la variation de couleur ou d'autres caractéristiques d'aspect est déterminée séparément, utiliser le mode opératoire général (voir Article 4), lequel doit faire l'objet d'un accord entre les parties intéressées.

5.6.2.3 Examiner chaque éprouvette, en comparaison avec une éprouvette non traitée, conformément à l'ISO 4582 et noter tout changement de l'une des caractéristiques suivantes:

a) couleur:

- par des méthodes instrumentales;
- par un examen visuel à l'aide d'une échelle de gris.

b) autres caractéristiques d'aspect:

- par des méthodes instrumentales (brillance, transparence);
- par un examen visuel des variations des caractéristiques d'aspect suivantes:
 - développement de fendillements et craquelures;
 - développement de soufflures, piqûres et autres effets similaires;
 - présence de matières s'enlevant facilement par frottement;
 - aspect poisseux;
 - délaminage, gauchissement ou autre déformation;
 - dissolution partielle;

à l'aide de l'échelle de notation présentée dans le Tableau 1.

Tableau 1

Variations estimées qualitativement
aucune
à peine perceptible
légère
modérée
importante

5.6.3 Expression des résultats

Exprimer les résultats conformément à l'ISO 4582 et, dans le cas d'un examen visuel de l'aspect, au moyen de l'échelle de notation donnée dans le Tableau 1.

Indiquer séparément les résultats concernant les éprouvettes qui ont été simplement immergées et essuyées, et ceux concernant les éprouvettes qui ont aussi été séchées à l'étuve et reconditionnées.

6 Détermination des variations d'autres caractéristiques physiques

6.1 Généralités

Les caractéristiques étudiées peuvent être mécaniques, électriques, thermiques ou optiques.

6.2 Appareillage

6.2.1 Appareillage spécifié en 5.2, à l'exception, sauf cas particulier, des balances.

6.2.2 Appareillage supplémentaire, tel que spécifié dans les Normes internationales correspondantes pour la détermination des caractéristiques examinées.

6.3 Éprouvettes

6.3.1 Forme et dimensions

Les éprouvettes doivent avoir la forme et les dimensions indiquées dans les Normes internationales relatives à la détermination des caractéristiques examinées.

Si plusieurs dimensions d'éprouvettes sont prévues, il est recommandé de choisir celle dont l'épaisseur est la plus proche de 4 mm (voir Article 3, Note).

6.3.2 Préparation

Suivre les instructions de la Norme internationale correspondante.

Certaines propriétés sont très sensibles aux tensions internes des éprouvettes. Pour l'évaluation des produits finis, il est recommandé d'utiliser des éprouvettes préparées à partir de ces produits plutôt que des éprouvettes spécialement moulées ou extrudées.

6.3.3 Nombre

Préparer le nombre d'éprouvettes spécifié dans la Norme internationale correspondante. Pour les essais modifiant l'éprouvette (en particulier les essais destructifs), préparer des séries d'éprouvettes supplémentaires utilisées comme témoins.

6.4 Mode opératoire

6.4.1 Conditionnement et mesurage des valeurs initiales

Conditionner les éprouvettes conformément à 4.5 et choisir les conditions d'essai conformément à 4.1 à 4.3.

Déterminer les valeurs initiales des caractéristiques physiques choisies, conformément aux Normes internationales correspondantes.

Immerger les éprouvettes dans le liquide d'essai comme indiqué en 4.6.2.

6.4.2 Mesurage immédiatement après retrait du liquide

Après retrait du liquide d'essai, rincer et essuyer les éprouvettes conformément à 4.6.3, puis mesurer de nouveau les caractéristiques comme indiqué en 6.4.1.

Si le liquide utilisé pour l'essai est volatil à température ambiante, commencer la détermination des caractéristiques 2 min à 3 min après que les éprouvettes ont été retirées du liquide.

6.4.3 Mesurage après retrait et après séchage

Après avoir effectué l'étape décrite en 6.4.2, sécher les éprouvettes à l'étuve à la température spécifiée et pendant le temps spécifié ou, à défaut, à $(50 \pm 2)^\circ\text{C}$ pendant $2\text{ h} \pm 15\text{ min}$. Laisser les éprouvettes refroidir si nécessaire, les reconditionner conformément à 4.5 et mesurer de nouveau les caractéristiques conformément aux Normes internationales correspondantes.

NOTE Par accord entre les parties intéressées, les éprouvettes peuvent ne pas nécessiter de reconditionnement.

6.4.4 Mesurage seulement après séchage

En variante, immédiatement après retrait du liquide d'essai, rincer et essuyer les éprouvettes conformément à 4.6.3, puis les placer dans l'étuve et poursuivre conformément à 6.4.3.

6.5 Calcul et expression des résultats

6.5.1 Calculer les valeurs des caractéristiques conformément aux Normes internationales correspondantes.

Calculer, le cas échéant, les moyennes

- Y_1 des valeurs de la caractéristique pour chaque éprouvette avant immersion (ou pour l'éprouvette témoin);
- Y_2 des valeurs de la caractéristique pour chaque éprouvette immédiatement après retrait du liquide;
- Y_3 des valeurs de la caractéristique pour chaque éprouvette après retrait, séchage et reconditionnement.

6.5.2 Pour les caractéristiques prévisibles (c'est-à-dire celles qui varient selon une loi bien définie), calculer le pourcentage final de la valeur de chaque caractéristique par rapport à la valeur initiale⁴⁾ à l'aide des formules suivantes:

$$\frac{Y_2}{Y_1} \times 100 \quad \text{pour le pourcentage de variation après retrait du liquide;}$$

$$\frac{Y_3}{Y_1} \times 100 \quad \text{pour le pourcentage de variation après retrait, séchage et reconditionnement.}$$

Ces pourcentages peuvent être supérieurs, égaux ou inférieurs à 100 %. Une valeur d'exactly 100 % signifie que le liquide n'a aucune influence.

6.5.3 Le cas échéant, tracer les courbes des résultats en fonction du temps d'immersion.

4) Ce calcul n'a aucun sens pour les caractéristiques qui varient de façon arbitraire.

7 Fidélité

Aucune donnée fiable n'est disponible actuellement. Dès que des données interlaboratoires auront été obtenues, un article relatif à la fidélité sera ajouté.

8 Rapport d'essai

Le rapport d'essai doit contenir les informations suivantes:

- a) une référence à la présente Norme internationale;
- b) tous les renseignements nécessaires à l'identification complète du matériau ou du produit soumis à essai;
- c) le type d'éprouvettes utilisées, leur mode de préparation, leurs dimensions, leur état de surface, etc.;
- d) le mode de conditionnement utilisé;
- e) le liquide d'essai utilisé, la température d'immersion et le(s) temps d'immersion, ainsi que toute autre condition applicable (lumière ou obscurité, exposition à la vapeur, etc.);
- f) la température et la durée du séchage éventuel;
- g) les méthodes d'examen visuel utilisées;
- h) les caractéristiques examinées et les méthodes d'essai utilisées;
- i) les résultats obtenus, déterminés conformément à 4.7, 5.4.2, 5.5.2, 5.6.3 et/ou 6.5, selon le cas; en outre, si elles ont été établies, les courbes des résultats en fonction du temps d'immersion;
- j) si nécessaire, le résultat de l'examen du liquide d'essai après l'essai;
- k) tout incident susceptible d'avoir eu une répercussion sur les résultats.

Annexe A (normative)

Types de liquides d'essai

A.1 Les Tableaux A.1 et A.2 donnent des détails sur les produits chimiques de laboratoire et les produits divers pouvant être utilisés comme liquides d'essai, après accord entre les parties intéressées.

Tous les produits chimiques de laboratoire utilisés doivent avoir la qualité «réactif pour laboratoire».

La qualité, la référence et/ou la composition de l'un quelconque des produits divers utilisés doivent, si besoin est, faire l'objet d'un accord entre les parties intéressées.

AVERTISSEMENT — La préparation de certains de ces liquides, par dilution de produits concentrés, peut être dangereuse et il convient qu'elle soit réalisée uniquement sous le contrôle d'un chimiste expérimenté.

A.2 Dans les tableaux, les risques associés à la manipulation de ces produits, ainsi que les précautions à prendre, sont indiqués par les clés suivantes:

- A** Produits corrosifs à des degrés divers et qu'il convient de ne jamais mettre au contact de la peau ou des vêtements. Utiliser exclusivement des pipettes de sécurité.
- B** Produits inflammables, à ne pas manipuler près d'une source d'inflammation.
- C** Produits dégageant des vapeurs irritantes ou nocives et qu'il convient de manipuler exclusivement sous une hotte à aspiration efficace.

Tableau A.1 — Produits chimiques de laboratoire

Liquide d'essai	Concentration ^a		Précautions à prendre (voir A.1 et A.2)	Commentaires	Masse volumique à 20 °C ^D kg/m ³
	% en masse	kg/m ³			
Acide acétique	99,5		A + C	Concentré	1 050
Acide acétique	5	50		Ajouter 50 ml d'acide acétique concentré à 950 ml d'eau	
Acétone	100		B		785
Hydroxyde d'ammonium, solution	25	230	A + C	Exprimé en ammoniac (NH ₃)	907
Hydroxyde d'ammonium, solution	10	96	A + C	Exprimé en ammoniac (NH ₃)	958
Aniline	100		A + C		1 021
Acide chromique, solution	40 (en CrO ₃)	550	A + C	Ajouter 3 ml d'acide sulfurique concentré par litre de solution	
Acide citrique, solution	10	100			
Éther diéthylique	100		B + C		719
Eau distillée	100				
Éthanol		770	B	96 % en volume (71° O.P.)	802
Éthanol	50	460		1 000 ml d'éthanol à 96 % en volume et 740 ml d'eau	
Acétate d'éthyle	100		B + C		901
<i>n</i> -Heptane	100		B		683
Acide chlorhydrique	36		A + C	Concentré	1 180
Acide chlorhydrique	10	105	A + C	Ajouter 250 ml d'acide chlorhydrique concentré à 750 ml d'eau	
Acide fluorhydrique ^c	40	450	A + C		1 160
Eau oxygénée	30	330	A	Non diluée	
Eau oxygénée	3	31	A	10 volumes de H ₂ O ₂ à 30 % en volume et 90 volumes d'eau	
Acide lactique	10	100			
Méthanol	100		B + C		790
Acide nitrique	70		A + C	Concentré	1 420
Acide nitrique	40	500	A	Ajouter 500 ml d'acide nitrique concentré à 540 ml d'eau	1 250
Acide nitrique	10	105	A	Ajouter 105 ml d'acide nitrique concentré à 900 ml d'eau	1 050
Acide oléique	100				890
Phénol, solution	5	50	A		
Carbonate de sodium, solution	20	216	A	Exprimé en Na ₂ CO ₃ , 10H ₂ O	1 080
Carbonate de sodium, solution	2	20			1 010
Chlorure de sodium, solution	10	108			1 070
Hydroxyde de sodium, solution	40	575	A		1 430
Hydroxyde de sodium, solution	1	10	A		1 010
Hypochlorite de sodium, solution	10		A + C	9,5 % de chlore actif	
Acide sulfurique	98		A	Concentré	1 840
Acide sulfurique	75	1 250	A	Ajouter 695 ml d'acide sulfurique concentré à 420 ml d'eau	1 670

Tableau A.1 (suite)

Liquide d'essai	Concentration ^a		Précautions à prendre (voir A.1 et A.2)	Commentaires	Masse volumique à 20 °C ^b kg/m ³
	% en masse	kg/m ³			
Acide sulfurique	10		A	$c(\text{H}_2\text{SO}_4) = 1 \text{ mol/l}$	
Acide sulfurique	5		A	$c(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,5 \text{ mol/l}$	
Toluène	100		B		871
Triméthylpentane-2,2,4 (iso-octane)	100		B		698

^a Les valeurs numériques des concentrations en grammes par litre et en kilogrammes par mètre cube sont les mêmes.
^b La masse volumique en grammes par millilitre s'obtient en divisant par 1 000 la masse volumique en kilogrammes par mètre cube.
^c Si, au cours des diverses manipulations, des projections de solution d'acide fluorhydrique viennent en contact avec la peau, celle-ci doit être immédiatement traitée avec une solution ou un gel de gluconate de calcium.

Tableau A.2 — Produits divers

Liquide d'essai	Remarques	Précautions à prendre (voir A.1 et A.2)
Huile minérale	Par exemple: huile de référence No 1, 2 ou 3 comme spécifié dans l'ISO 1817:2005 ^a	
Huile isolante	Conformément à la CEI 60296	
Huile d'olive	Qualité à spécifier	
Huile de coton	Qualité à spécifier	
Mélange de solvants	Par exemple: liquide de référence A, B, C ou D comme spécifié dans l'ISO 1817:2005 ^a	B
Solution de savon	Solution à 1 % de savon en paillettes	
Détergent	Qualité et concentration à spécifier	
Essence de térébenthine	Qualité à spécifier	B
Pétrole lampant	Qualité à spécifier	B
Essence	Qualité à spécifier ^b	B

^a L'ISO 1817 concerne l'action des liquides sur les élastomères vulcanisés.
^b L'essence ne doit pas contenir de benzène.

Annexe B (informative)

Remarques sur la reprise d'humidité d'une éprouvette en plastique en équilibre avec son atmosphère de conditionnement

B.1 Le taux et la vitesse de reprise d'humidité d'une éprouvette conditionnée en atmosphère humide varient sensiblement selon la nature du plastique.

B.2 Les modes de conditionnement indiqués dans la présente Norme internationale (voir 4.5) sont généralement satisfaisants, à l'exception

- a) des matériaux connus comme n'atteignant l'équilibre avec leur atmosphère de conditionnement qu'au bout d'un temps très long (par exemple certains polyamides);
- b) des matériaux nouveaux ou de structure mal connue dont on ne peut pas, a priori, préjuger de l'aptitude à absorber l'humidité, ni du temps nécessaire pour atteindre l'équilibre.

B.3 Pour les matériaux mentionnés en B.2, l'un des modes opératoires suivants peut être utilisé.

- a) Sécher le matériau à température élevée. L'inconvénient de ce mode opératoire est que certaines propriétés, en particulier mécaniques, à l'état sec, sont différentes de celles obtenues après conditionnement dans une atmosphère à (23 ± 2) °C et (50 ± 10) % d'humidité relative.
- b) Conditionner les éprouvettes en atmosphère 23/50, classe 2, telle que définie dans l'ISO 291:2008, jusqu'à atteindre l'équilibre. Dans ce cas, un critère commode peut être une masse constante à 0,1 % près, entre deux déterminations effectuées à h^2 semaines d'intervalle (h étant l'épaisseur, en millimètres, de l'éprouvette). Pour certains polymères, il suffit de tracer la courbe masse/temps, avec des intervalles de temps beaucoup plus faibles que h^2 semaines; l'équilibre est considéré comme pratiquement atteint lorsque la pente de la courbe, exprimée en pourcentage, est égale à 0,1 % après h^2 semaines.

Bibliographie

- [1] ISO 62, *Plastiques — Détermination de l'absorption d'eau*
- [2] ISO 293, *Plastiques — Moulage par compression des éprouvettes en matières thermoplastiques*
- [3] ISO 295, *Plastiques — Moulage par compression des éprouvettes de matériaux thermodurcissables*
- [4] ISO 1817:2005, *Caoutchouc vulcanisé — Détermination de l'action des liquides*
- [5] ISO 3205:1976, *Températures préférentielles d'essai*
- [6] ISO 4433 (toutes les parties), *Tubes en matières thermoplastiques — Résistance aux liquides chimiques*
- [7] ISO 22088 (toutes les parties), *Plastiques — Détermination de la fissuration sous contrainte dans un environnement donné (ESC)*
- [8] MENCER, H.J. et GOMZI, Z. Swelling Kinetics of Polymer-Solvent Systems. *Eur. Polymer J.*, **30**(1), 1994, pp. 33-36

projet de norme marocaine