
**Ingrédients de mélange du
caoutchouc — Produits chimiques
organiques — Méthodes d'essai
générales**

*Rubber compounding ingredients — Organic chemicals — General
test methods*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 28641:2018](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5efd18d0-708c-419d-9802-faa47c1417f1/iso-28641-2018)

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5efd18d0-708c-419d-9802-
faa47c1417f1/iso-28641-2018](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5efd18d0-708c-419d-9802-faa47c1417f1/iso-28641-2018)



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 28641:2018](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5efd18d0-708c-419d-9802-faa47c1417f1/iso-28641-2018)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5efd18d0-708c-419d-9802-faa47c1417f1/iso-28641-2018>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2018

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en oeuvre, 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, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 401 • Ch. de Blandonnet 8
CH-1214 Vernier, Geneva
Tél.: +41 22 749 01 11
Fax: +41 22 749 09 47
E-mail: copyright@iso.org
Web: www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	v
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	2
4 Termes abrégés	2
5 Exigences générales	2
5.1 Thermomètre.....	2
5.2 Dessiccateur.....	2
6 Échantillonnage	2
6.1 Appareillage.....	2
6.2 Méthode d'échantillonnage.....	2
7 Méthodes d'essai	2
7.1 Masse volumique et densité relative.....	2
7.1.1 Généralités.....	2
7.1.2 Méthode aréométrique.....	3
7.1.3 Méthode pycnométrique.....	4
7.1.4 Expression des résultats.....	6
7.1.5 Rapport d'essai.....	6
7.2 Perte à la chaleur.....	6
7.2.1 Généralités.....	6
7.2.2 Méthode A.....	7
7.2.3 Méthode B.....	7
7.2.4 Calcul.....	8
7.2.5 Expression des résultats.....	8
7.2.6 Fidélité.....	8
7.2.7 Rapport d'essai.....	9
7.3 Résidu par tamisage.....	9
7.3.1 Généralités.....	9
7.3.2 Principe.....	9
7.3.3 Réactifs.....	9
7.3.4 Appareillage.....	9
7.3.5 Mode opératoire.....	10
7.3.6 Calcul.....	10
7.3.7 Expression des résultats.....	10
7.3.8 Fidélité.....	11
7.3.9 Rapport d'essai.....	11
7.4 pH de l'extrait aqueux.....	11
7.4.1 Principe.....	11
7.4.2 Appareillage.....	11
7.4.3 Mode opératoire.....	11
7.4.4 Rapport d'essai.....	12
7.5 Point de fusion.....	13
7.5.1 Généralités.....	13
7.5.2 Méthode A.....	13
7.5.3 Méthode B.....	13
7.5.4 Méthode C.....	14
7.5.5 Expression des résultats.....	14
7.5.6 Fidélité.....	14
7.5.7 Rapport d'essai.....	14
7.6 Point de solidification.....	15
7.6.1 Principe.....	15
7.6.2 Appareillage.....	15

7.6.3	Mode opératoire.....	16
7.6.4	Expression des résultats.....	18
7.6.5	Rapport d'essai.....	18
7.7	Point de ramollissement.....	18
7.7.1	Généralités.....	18
7.7.2	Principe.....	18
7.7.3	Appareillage.....	18
7.7.4	Mode opératoire.....	19
7.7.5	Expression des résultats.....	20
7.7.6	Fidélité.....	20
7.7.7	Rapport d'essai.....	20
7.8	Masse volumique apparente du matériau.....	20
7.8.1	Principe.....	20
7.8.2	Méthode A (méthode à masse constante).....	20
7.8.3	Méthode B (méthode à volume constant).....	22
7.8.4	Rapport d'essai.....	23
7.9	Taux de cendres.....	23
7.9.1	Principe.....	23
7.9.2	Appareillage.....	23
7.9.3	Mode opératoire.....	23
7.9.4	Calcul.....	24
7.9.5	Expression des résultats.....	24
7.9.6	Fidélité.....	24
7.9.7	Rapport d'essai.....	24
7.10	Indice de réfraction.....	24
7.10.1	Principe.....	24
7.10.2	Appareillage.....	24
7.10.3	Mode opératoire.....	25
7.10.4	Expression du résultat.....	26
7.10.5	Fidélité.....	26
7.10.6	Rapport d'essai.....	26
Annexe A (normative) Vérification de l'exactitude d'un pH-mètre.....		28
Annexe B (normative) Étalonnage du pH-mètre.....		32
Annexe C (informative) Fidélité.....		34
Annexe D (informative) Formules de conversion entre la masse volumique et la densité relative.....		41
Bibliographie.....		42

iteh STANDARD PREVIEW

(standards.iteh.ai)

ISO 28641:2018

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5ef118d0-708e-419d-9802-faa47c1417f1/iso-28641-2018>

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 (IEC) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/IEC, Partie 1. Il convient, en particulier de prendre note des différents critères d'approbation requis pour les différents types de documents ISO. Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/IEC, Partie 2 (voir www.iso.org/directives).

L'attention est attirée 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. Les détails concernant les références aux droits de propriété intellectuelle ou autres droits analogues identifiés lors de l'élaboration du document sont indiqués dans l'Introduction et/ou dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'ISO (voir www.iso.org/brevets).

Les appellations commerciales éventuellement mentionnées dans le présent document sont données pour information, par souci de commodité, à l'intention des utilisateurs et ne sauraient constituer un engagement.

Pour une explication de la nature volontaire des normes, la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir le lien suivant: www.iso.org/avant-propos.

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 45, *Élastomères et produits à base d'élastomères*, sous-comité SC 3, *Matières premières (y compris le latex) à l'usage de l'industrie des élastomères*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 28641:2010), dont elle constitue une révision technique.

Les principales modifications par rapport à l'édition précédente sont les suivantes:

- mise à jour des références normatives et de la bibliographie;
- suppression de l'[Article 6](#) donnant le mode opératoire de séchage d'échantillons, et suppression de toutes les références à l'[Article 6](#) dans le document;
- modification du mode opératoire relatif au résidu par tamisage au [7.3.5 c\)](#), [7.3.5 d\)](#), [7.3.5 h\)](#);
- dans la méthode d'essai pour la détermination du point de fusion ([7.5](#)), suppression de la méthode B pour les échantillons cireux et insolubles dans l'eau; ajout de la liste de l'appareillage pour la méthode pour les vaselines;
- dans la méthode d'essai pour la détermination de la masse volumique, ajout de la méthode B (méthode à volume constant);
- suppression de l'[Annexe A](#) donnant des exemples d'appareillage d'échantillonnage et de l'[Annexe B](#) donnant des exemples d'appareillage de séchage approprié;
- ajout d'une nouvelle [Annexe D](#) donnant les formules de conversion entre la masse volumique et la densité relative.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 28641:2018](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5efd18d0-708c-419d-9802-faa47c1417f1/iso-28641-2018>

Ingrédients de mélange du caoutchouc — Produits chimiques organiques — Méthodes d'essai générales

AVERTISSEMENT — Il convient que l'utilisateur du présent document connaisse bien les pratiques courantes de laboratoire. Le présent document n'a pas pour but de traiter tous les problèmes de sécurité qui sont, le cas échéant, liés à son utilisation. Il incombe à l'utilisateur d'établir des pratiques appropriées en matière d'hygiène et de sécurité.

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie les méthodes d'échantillonnage et d'essai relatives à la détermination des caractéristiques générales des produits chimiques organiques, tels que les accélérateurs, les agents protecteurs (y compris la cire) et les agents vulcanisants (à l'exclusion des peroxydes).

2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences 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 649-1, *Verrerie de laboratoire — Aréomètres à masse volumique d'usage général — Partie 1: Spécifications*

ISO 649-2:1981, *Verrerie de laboratoire — Aréomètres à masse volumique d'usage général — Partie 2: Méthodes d'essai et d'utilisation*

ISO 976:2013, *Caoutchouc et plastiques — Dispersions de polymères et latex de caoutchouc — Détermination du pH*

ISO 1770, *Thermomètres sur tige d'usage général*

ISO 3310-1, *Tamis de contrôle — Exigences techniques et vérifications — Partie 1: Tamis de contrôle en tissus métalliques*

ISO 3696, *Eau pour laboratoire à usage analytique — Spécification et méthodes d'essai*

ISO 3838, *Pétrole brut et produits pétroliers liquides ou solides — Détermination de la masse volumique ou de la densité — Méthodes du pycnomètre à bouchon capillaire et du pycnomètre bicapillaire gradué*

ISO 4625-1, *Liants pour peintures et vernis — Détermination du point de ramollissement — Partie 1: Méthode de l'anneau et de la bille*

ISO 6353-2, *Réactifs pour analyse chimique — Partie 2: Spécifications — Première série*

ISO 6353-3, *Réactifs pour analyse chimique — Partie 3: Spécifications — Deuxième série*

ISO 6472, *Ingrédients de mélange du caoutchouc — Termes abrégés*

ISO 11235:2016, *Ingrédients de mélange du caoutchouc — Accélérateurs de type sulfénamide — Méthodes d'essai*

ISO 11236:2017, *Ingrédients de mélange du caoutchouc — Antidéggradants du type p-phénylènediamine (PPDs) — Méthodes d'essai*

ISO 15528, *Peintures, vernis et matières premières pour peintures et vernis — Échantillonnage*

3 Termes et définitions

Aucun terme n'est défini dans le présent document.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>

4 Termes abrégés

Les termes abrégés pour les noms chimiques des accélérateurs, agents protecteurs et agents de vulcanisation organiques utilisés dans le présent document sont en conformité avec l'ISO 6472.

5 Exigences générales

5.1 Thermomètre

Lorsqu'un thermomètre est utilisé, il doit s'agir d'un thermomètre sur tige satisfaisant aux exigences de l'ISO 1770 et qui doit être choisi en fonction de l'usage prévu. Il doit être étalonné avec un thermomètre étalon avant d'être utilisé.

5.2 Dessiccateur

Lorsqu'un dessiccateur est utilisé, la diminution de pression dans le dessiccateur ne doit pas être supérieure à 2,0 kPa, sauf spécification contraire.

6 Échantillonnage

6.1 Appareillage

L'appareillage utilisé pour l'échantillonnage doit être approprié pour chaque méthode d'essai.

6.2 Méthode d'échantillonnage

Effectuer l'échantillonnage conformément à l'ISO 15528.

Pour garantir l'homogénéité, mélanger soigneusement au moins 250 g de l'échantillon avant de prélever toute prise d'essai.

7 Méthodes d'essai

7.1 Masse volumique et densité relative

7.1.1 Généralités

Choisir une des deux méthodes suivantes pour la détermination de la densité relative, en fonction de la nature du matériau soumis à essai (désigné ci-après en tant que «échantillon»), de la quantité disponible et de l'exactitude requise:

- a) méthode aréométrique (échantillon liquide);

b) méthode pycnométrique (échantillon liquide ou solide).

NOTE La densité relative est généralement mesurée à 20 °C et exprimée comme densité relative (20 °C/20 °C). Elle représente le rapport de la masse de l'échantillon dans l'air à 20 °C à la masse d'un volume équivalent d'eau dans l'air à la même température.

7.1.2 Méthode aréométrique

7.1.2.1 Appareillage

7.1.2.1.1 Aréomètre, en verre transparent approprié, gradué soit en masse volumique ou en densité relative à 20 °C, pouvant mesurer la densité relative à 20 °C sur la plage de 0,600 à 2,000 et satisfaisant aux exigences de l'ISO 649-1. L'aéromètre doit être étalonné avant utilisation en utilisant un aéromètre étalon et l'erreur de l'instrument doit être connue.

NOTE Voir l'[Annexe D](#) pour des informations relatives à la façon de corriger les erreurs instrumentales, et comment convertir la masse volumique en densité relative ou inversement.

7.1.2.1.2 Thermomètre, comme spécifié en [5.1](#).

7.1.2.1.3 Cylindre creux, en verre, ayant un diamètre intérieur supérieur d'au moins 25 mm au diamètre maximal de l'aréomètre. La hauteur doit être telle que lorsque l'aréomètre s'immobilise, sa base se trouve à au moins 25 mm au-dessus du fond du cylindre.

7.1.2.1.4 Bain-marie à température constante, capable de maintenir une température de $(20 \pm 0,5)$ °C.

7.1.2.2 Mode opératoire

ISO 28641:2018

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5efd18d0-708c-419d-9802-4a47c147119/iso-28641-2018>

- a) Placer l'échantillon dans le cylindre en évitant l'inclusion de bulles d'air. Maintenir le cylindre dans le bain-marie à température constante. Agiter l'échantillon. Surveiller la température de l'échantillon à l'aide du thermomètre en l'immergeant jusqu'à la marque indiquée.
- b) Conditionner l'aréomètre à $20 \text{ °C} \pm 0,5 \text{ °C}$. Dès que la température de l'échantillon atteint $20 \text{ °C} \pm 0,5 \text{ °C}$, placer lentement l'aréomètre conditionné dans l'échantillon et le laisser s'immobiliser. Enfoncer ensuite l'aréomètre dans l'échantillon d'environ deux divisions et le relâcher.
- c) Lorsque l'aréomètre s'immobilise, sans aucun contact avec la paroi du cylindre, lire la graduation à la moitié de l'intervalle de plus petite graduation.

Pour un échantillon translucide, lire la graduation au point correspondant au plan d'intersection de la surface de l'échantillon et de la tige. Pour ce faire, lever progressivement les yeux depuis une position située juste au-dessous de la surface de l'échantillon et lire la graduation lorsque la surface elliptique de l'échantillon devient rectiligne.

Pour un échantillon opaque, lire la graduation au niveau du sommet du ménisque formé par la surface de l'échantillon et calculer la valeur correspondante au niveau de la base du ménisque en appliquant une correction conformément à l'Article 4 de l'ISO 649-2:1981.

d) Enregistrer le résultat.

NOTE Il n'est pas nécessaire de faire une correction quand un aréomètre avec une graduation conçue pour être lue au niveau du sommet du ménisque est utilisé.

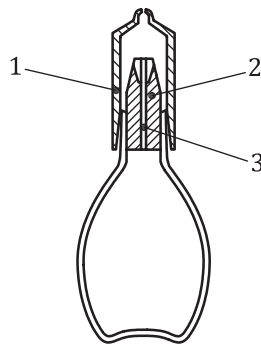
7.1.3 Méthode pycnométrique

7.1.3.1 Généralités

Deux modes opératoires sont spécifiés: un pour les échantillons liquides et un pour les échantillons en poudre.

7.1.3.2 Appareillage

7.1.3.2.1 Pycnomètre de Warden (comme spécifié dans l'ISO 3838), en verre, d'une capacité d'environ 50 cm³, muni d'un bouchon et d'un capuchon dépoli, comme représenté à la [Figure 1](#).



Légende

- 1 capuchon
- 2 bouchon
- 3 capillaire

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 28641:2018

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5c6118d0-708c-419d-9802-faa47c1417f1/iso-28641-2018>

Figure 1 — Pycnomètre de Warden

7.1.3.2.2 Bain-marie à température constante, capable de maintenir la température du bain à $(20 \pm 0,5)$ °C.

7.1.3.2.3 Thermomètre, comme spécifié en [5.1](#).

7.1.3.2.4 Balance de laboratoire, capable de peser à 0,5 mg près.

7.1.3.3 Méthode pour les échantillons liquides

7.1.3.3.1 Mode opératoire

- a) Déterminer la masse du pycnomètre (m_0) à 0,5 mg près. Le remplir d'eau dont la température est légèrement au-dessus de 20 °C. Immerger le pycnomètre jusqu'au cou dans le bain-marie dont la température est maintenue à $(20 \pm 0,5)$ °C.
- b) Lorsque le pycnomètre et son contenu ont atteint la température du bain-marie, insérer le bouchon, qui a également été amené à la température du bain-marie. Sortir le pycnomètre du bain-marie et essuyer le dessus du bouchon, de sorte qu'il soit sec et que le ménisque de l'eau dans le capillaire soit au même niveau que le dessus du bouchon.
- c) Essuyer soigneusement la surface extérieure par exemple à l'aide d'un chiffon propre et sec ou d'un papier pour éliminer toute l'humidité et mettre le capuchon en place.
- d) Déterminer la masse (m_1) à 0,5 mg près.

- e) Vider le pycnomètre et le sécher soigneusement. Puis le remplir complètement avec l'échantillon à une température d'environ 20 °C et l'immerger jusqu'au cou dans le bain-marie maintenu à $(20 \pm 0,5)$ °C.
- f) Lorsque sa température s'est stabilisée, mettre en place le bouchon maintenu à la même température que la bouteille. Essuyer le dessus du bouchon de sorte qu'il soit sec et que le ménisque de l'eau dans le capillaire soit au même niveau que le dessus du bouchon. Sortir le pycnomètre du bain-marie. Essuyer soigneusement sa surface extérieure par exemple à l'aide d'un chiffon propre et sec ou d'un papier pour éliminer toute l'humidité et mettre le capuchon en place.
- g) Déterminer la masse (m_2) à 0,5 mg près.

7.1.3.3.2 Calcul

Calculer la densité relative de l'échantillon liquide à l'aide de la [Formule \(1\)](#):

$$d = \frac{m_2 - m_0}{m_1 - m_0} \quad (1)$$

où

d est la densité relative de l'échantillon (à 20 °C/20 °C);

m_0 est la masse du pycnomètre vide, en grammes;

m_1 est la masse du pycnomètre rempli d'eau, en grammes;

m_2 est la masse du pycnomètre rempli avec l'échantillon, en grammes.

7.1.3.4 Méthode pour les échantillons en poudre

ISO 28641:2018
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5efd18d0-708c-419d-9802-faa47c1417f1/iso-28641-2018>

7.1.3.4.1 Mode opératoire

Si l'échantillon est soluble dans l'eau, utiliser un autre liquide, tel que l'éthanol, le toluène ou le *n*-octane pour remplir le pycnomètre.

- a) Déterminer la masse (m_0) du pycnomètre vide et la masse (m_1) du pycnomètre rempli d'eau comme décrit en [7.1.3.3.1](#) a) à d).
- b) Vider le pycnomètre et le sécher soigneusement. Prélever ensuite une prise d'essai d'environ 4 cm³ de l'échantillon qui a été séché et dont la température a été amenée à environ 20 °C et le mettre dans le pycnomètre. L'immerger jusqu'au cou dans le bain-marie maintenu à une température de $(20 \pm 0,5)$ °C.
- c) Lorsque la température s'est stabilisée, mettre en place le bouchon maintenu à la même température que la bouteille. Sortir ensuite le pycnomètre du bain-marie, essuyer sa surface extérieure par exemple à l'aide d'un chiffon propre et sec ou d'un papier pour éliminer toute l'humidité et mettre le capuchon en place.
- d) Déterminer la masse (m_2) à 0,5 mg près.
- e) Remplir le pycnomètre contenant la prise d'essai avec de l'eau dont la température est proche de 20 °C. L'immerger dans le bain-marie maintenu à une température de $(20 \pm 0,5)$ °C. Lorsque sa température s'est stabilisée, déterminer sa masse (m_3) à 0,5 mg près en suivant le même mode opératoire qu'en c) ci-dessus.

7.1.3.4.2 Calcul

Calculer la densité relative de l'échantillon en poudre à l'aide de la [Formule \(2\)](#):

$$d = \frac{m_2 - m_0}{m_2 + m_1 - m_0 - m_3} \times D \quad (2)$$

où

- d est la densité relative de l'échantillon (à 20 °C/20 °C);
- m_0 est la masse du pycnomètre vide, en grammes;
- m_1 est la masse du pycnomètre rempli d'eau ou du liquide utilisé, en grammes;
- m_2 est la masse du pycnomètre avec la prise d'essai, en grammes;
- m_3 est la masse du pycnomètre avec la prise d'essai et de l'eau ou du liquide utilisé, en grammes;
- D est la densité relative de l'eau ou du liquide utilisé.

7.1.4 Expression des résultats

Arrondir les résultats, à quatre décimales près, conformément à B.2 de l'ISO 80000-1:2009.

7.1.5 Rapport d'essai

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Le rapport d'essai doit contenir les informations suivantes:

- a) tous les détails nécessaires à l'identification de l'échantillon;
- b) une référence au présent document, c'est-à-dire ISO 28641;
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5ef118d0-708c-419d-9802-1aa47c141711/iso-28641-2018>
- c) la méthode d'essai utilisée ([7.1.2](#) ou [7.1.3](#));
- d) la température d'essai (20 °C);
- e) la taille de la prise d'essai;
- f) la température et l'humidité du laboratoire;
- g) le résultat d'essai;
- h) toute opération non prévue dans le présent document ainsi que tout détail inhabituel noté au cours de la détermination;
- i) la date de l'essai.

7.2 Perte à la chaleur

7.2.1 Généralités

Utiliser l'une des deux méthodes suivantes:

- Méthode A, dans laquelle la perte de masse de l'échantillon chauffé à 70 °C est considérée comme la perte à la chaleur;
- Méthode B, dans laquelle les conditions de chauffage (température, durée) sont choisies à partir des [Tableaux 1](#) et [2](#) et la perte de masse de l'échantillon chauffé dans ces conditions est considérée comme la perte à la chaleur.

7.2.2 Méthode A

La Méthode A est celle spécifiée à l'Article 8 de l'ISO 11235:2016 et à l'Article 10 de l'ISO 11236:2017.

7.2.3 Méthode B

7.2.3.1 Appareillage

7.2.3.1.1 Vase à peser, de forme basse, de 30 mm de haut et 60 mm de diamètre, muni d'un bouchon en verre rodé.

7.2.3.1.2 Étuve de séchage, capable de maintenir une température choisie dans l'intervalle de 35 °C à 110 °C à ± 2 °C.

7.2.3.1.3 Balance de laboratoire, capable de peser à 0,1 mg près.

7.2.3.1.4 Dessiccateur.

7.2.3.2 Mode opératoire

- Sécher le vase à peser propre et son bouchon dans l'étuve de séchage. Les laisser refroidir jusqu'à température ambiante dans le dessiccateur. Peser le vase à peser muni de son bouchon à 0,1 mg près. Enregistrer la masse (m_0).
- Prélever une prise d'essai de 3 g à 5 g de l'échantillon et la placer dans le vase à peser. Mettre en place le bouchon et peser l'ensemble à 0,1 mg près. Enregistrer la masse (m_1).
- Placer le vase à peser dans l'étuve de séchage. Retirer le bouchon et le placer à côté du vase. Chauffer dans les conditions spécifiées dans le [Tableau 1](#) (pour les accélérateurs et les agents de vulcanisation) ou le [Tableau 2](#) (pour les agents protecteurs). Après le chauffage, transférer le bouchon et le vase à peser dans le dessiccateur et les laisser reposer jusqu'à ce qu'ils atteignent l'équilibre à température ambiante. Peser le bouchon et le vase à peser à 0,1 mg près. Enregistrer la masse (m_2).
- Répéter le mode opératoire a) à c) pour obtenir un deuxième résultat.

Tableau 1 — Température et durée de chauffage (accélérateurs et agent de vulcanisation)

Accélérateur et agent de vulcanisation	Température °C	Durée h	Accélérateur	Température °C	Durée h		
BA	100 ± 2	2	CMBT ^a	55 ± 2	3		
DPG			CBS				
DOTG			TBBS				
MBT			DCBS				
MBTS			TETD				
ZMBT			DPTH				
ZDMC			DPTT				
ZDEC			ZDBC				
CuDMC			TeDEC				
ZEPC			DETU				
FeDMC ^b			DBTU				
ETU			TMU ^c				
MBSS			DIBS			50 ± 2	3

Tableau 1 (suite)

Accélérateur et agent de vulcanisation	Température °C	Durée h	Accélérateur	Température °C	Durée h
TMTM	80 ± 2	2			
TMTD					
BQD (agent de vulcanisation)					
DBQD (agent de vulcanisation)					
a Sel de 2-mercaptopbenzothiazole. b Diméthylthiocarbamate ferrique. c Triméthylthiourée.					

Tableau 2 — Température et durée de chauffage (agents protecteurs)

Agent protecteur	Température °C	Durée h	Agent protecteur	Température °C	Durée h
ADPA	100 ± 2	2	ETMQ	75 ± 2	2
SPH			AANA		
MBI			PAN		
ZMBI			ODPA	70 ± 2	2
<i>o</i> -MBp24			SDPA		
<i>p</i> -BBp14			DCD ^a		
<i>p</i> -TBp14			TMQ		
DBHQ			NDBC	50 ± 2	3
DAHQ			MBMTB		
a 4,4'-dicumyldiphénylamine.					

7.2.4 Calcul

Calculer la perte à la chaleur à l'aide de la [Formule \(3\)](#):

$$w_V = \frac{m_1 - m_2}{m_1 - m_0} \times 100 \tag{3}$$

où

- w_V est la perte à la chaleur, en pourcentage;
- m_0 est la masse du vase à peser et du bouchon, en grammes;
- m_1 est la masse du vase à peser, du bouchon et de la prise d'essai avant le chauffage, en grammes;
- m_2 est la masse du vase à peser, du bouchon et de la prise d'essai après le chauffage, en grammes.

7.2.5 Expression des résultats

Arrondir les résultats, à une décimale près, conformément à B.2 de l'ISO 80000-1:2009.

7.2.6 Fidélité

Voir [C.1](#) dans l'[Annexe C](#), Perte à la chaleur — Méthode B.

7.2.7 Rapport d'essai

Le rapport d'essai doit contenir les informations suivantes:

- a) tous les détails nécessaires à l'identification de l'échantillon;
- b) une référence au présent document, c'est-à-dire ISO 28641;
- c) la méthode d'essai utilisée (A ou B);
- d) les conditions de chauffage (température et durée);
- e) la température et l'humidité du laboratoire;
- f) la masse de la prise d'essai;
- g) les résultats d'essai (valeurs individuelles et valeur moyenne);
- h) toute opération non prévue dans le présent document ainsi que tout détail inhabituel noté au cours de la détermination;
- i) la date de l'essai.

7.3 Résidu par tamisage

7.3.1 Généralités

Le résidu par tamisage doit être déterminé par une méthode par voie humide. Cette méthode convient pour les poudres ayant une taille de particules inférieure ou égale à 150 µm. Néanmoins, lorsque l'échantillon est dissous ou gonflé par l'eau (ou par l'éthanol ou l'éther diéthylique, qui sont également utilisés pour la détermination), l'essai doit être effectué en utilisant d'autres liquides qui n'altèrent pas les conditions initiales de l'échantillon.

7.3.2 Principe

Les ingrédients de mélange du caoutchouc sont passés au tamis, en rinçant à l'eau d'une manière définie. Le résidu retenu par le tamis est séché et pesé.

7.3.3 Réactifs

7.3.3.1 Éthanol, de pureté supérieure à 95 %.

7.3.3.2 Éther diéthylique, comme spécifié dans l'ISO 6353-3.

7.3.4 Appareillage

7.3.4.1 Tamis, comme spécifié dans l'ISO 3310-1.

7.3.4.2 Brosse plate, de 15 mm de large, à poils souples de 25 mm de long environ.

7.3.4.3 Étuve de séchage.

7.3.4.4 Dessiccateur.

7.3.4.5 Balance de laboratoire, capable de peser à 0,1 mg près.

7.3.4.6 Bécher, d'une capacité de 100 cm³.