
**Produits réfractaires — Détermination de la
résistance au monoxyde de carbone**

Refractory products — Determination of resistance to carbon monoxide

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 12676:2000

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/bf4c6d64-e968-4357-af09-65bd2c9e3126/iso-12676-2000>



PDF — Exonération de responsabilité

Le présent fichier PDF peut contenir des polices de caractères intégrées. Conformément aux conditions de licence d'Adobe, ce fichier peut être imprimé ou visualisé, mais ne doit pas être modifié à moins que l'ordinateur employé à cet effet ne bénéficie d'une licence autorisant l'utilisation de ces polices et que celles-ci y soient installées. Lors du téléchargement de ce fichier, les parties concernées acceptent de fait la responsabilité de ne pas enfreindre les conditions de licence d'Adobe. Le Secrétariat central de l'ISO décline toute responsabilité en la matière.

Adobe est une marque déposée d'Adobe Systems Incorporated.

Les détails relatifs aux produits logiciels utilisés pour la création du présent fichier PDF sont disponibles dans la rubrique General Info du fichier; les paramètres de création PDF ont été optimisés pour l'impression. Toutes les mesures ont été prises pour garantir l'exploitation de ce fichier par les comités membres de l'ISO. Dans le cas peu probable où surviendrait un problème d'utilisation, veuillez en informer le Secrétariat central à l'adresse donnée ci-dessous.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 12676:2000

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/bf4c6d64-e968-4357-af09-65bd2c9e3126/iso-12676-2000>

© ISO 2000

Droits 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 l'accord écrit de l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20
Tel. + 41 22 749 01 11
Fax + 41 22 749 09 47
E-mail copyright@iso.ch
Web www.iso.ch

Imprimé en Suisse

Sommaire

	Page
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Principe	1
5 Appareillage	2
6 Échantillonnage	4
7 Éprouvettes	4
8 Mode opératoire	4
9 État des éprouvettes	5
10 Rapport d'essai	5

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

ISO 12676:2000

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/bf4c6d64-e968-4357-af09-65bd2c9e3126/iso-12676-2000>

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 3.

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 de la présente Norme internationale 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.

La Norme internationale ISO 12676 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 33, *Matériaux réfractaires*.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 12676:2000

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/bf4c6d64-e968-4357-af09-65bd2c9e3126/iso-12676-2000>

Produits réfractaires — Détermination de la résistance au monoxyde de carbone

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie une méthode de détermination de la résistance comparative des matériaux réfractaires à la désagrégation par le monoxyde de carbone.

L'essai est réalisé dans des conditions plus contraignantes que les conditions d'exploitation réelles pour permettre d'évaluer le comportement potentiel des matériaux réfractaires en un temps relativement court.

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de l'ISO et de la CEI possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

ISO 5022:1979, *Produits réfractaires façonnés — Échantillonnage et contrôle de réception*.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/bf4c6d64-e968-4357-af09->

ISO 8656-1:1988, *Produits réfractaires — Échantillonnage des matières premières et des matériaux non façonnés préparés — Partie 1: Schéma d'échantillonnage*.

3 Termes et définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les termes et définitions suivants s'appliquent.

3.1

désagrégation par le monoxyde de carbone

décomposition d'un produit réfractaire due au dépôt de carbone provenant de la dissociation du monoxyde de carbone

3.2

résistance au monoxyde de carbone

résistance d'un produit réfractaire à la désagrégation par le monoxyde de carbone lorsqu'il est exposé au monoxyde de carbone dans des conditions spécifiées d'atmosphère et de température

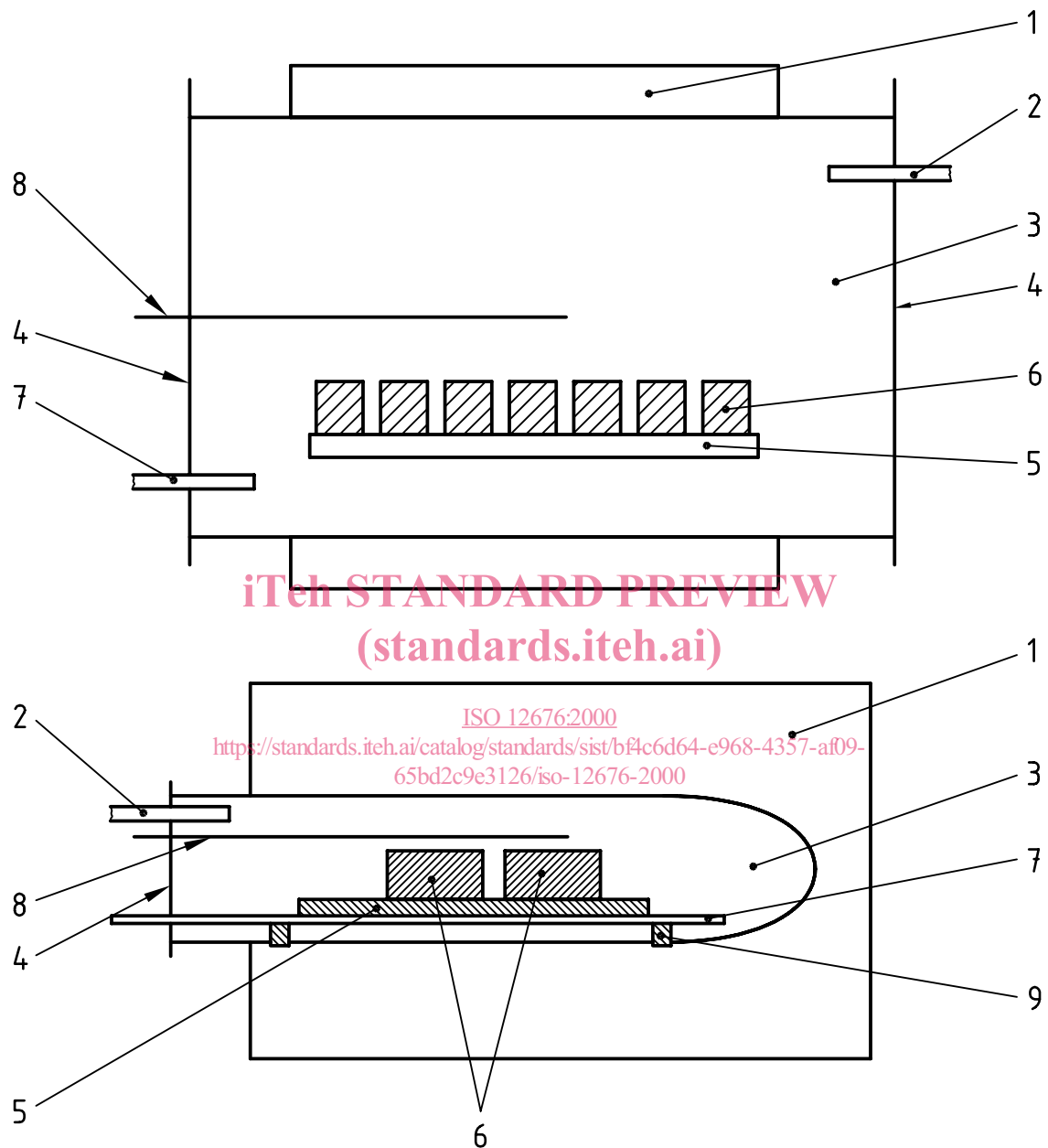
4 Principe

Les éprouvettes sont exposées à une atmosphère spécifiée de monoxyde de carbone à une température contrôlée pendant une période spécifiée.

NOTE Le monoxyde de carbone est toxique et il convient de prendre les précautions de sécurité appropriées pour la réalisation de cet essai, par exemple surveillance de l'atmosphère autour de l'appareillage afin de détecter toute fuite de monoxyde de carbone.

5 Appareillage

Des exemples de schémas de l'appareillage d'essai sont représentés à la Figure 1.



Légende

- 1 Enceinte du four
- 2 Tube d'échappement du gaz
- 3 Chambre de réaction
- 4 Bouchon étanche au gaz
- 5 Support d'éprouvette
- 6 Éprouvettes
- 7 Tube d'admission du gaz
- 8 Dispositif de mesure de la température
- 9 Support de tube

Figure 1 — Exemples d'appareillage d'essai (schéma non à l'échelle)

5.1 Four, de dimensions suffisantes pour permettre de maintenir la zone d'essai à l'intérieur de la chambre de réaction (5.2) à une température de $500\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 10\text{ }^{\circ}\text{C}$.

NOTE Le four peut être équipé d'un ou plusieurs regards permettant d'observer directement les échantillons pendant l'essai lorsqu'il est réalisé dans une chambre de réaction en verre.

5.2 Chambre de réaction, constituée d'un tube étanche aux gaz, capable de résister à une température de $500\text{ }^{\circ}\text{C}$ et d'un matériau qui ne réagit pas au monoxyde de carbone dans les conditions d'essai. La chambre doit avoir des dimensions appropriées pour contenir les éprouvettes (voir article 7) dans la zone d'essai. Elle doit être équipée de tubes d'admission et d'échappement pour permettre au gaz de circuler dans toute la longueur de la zone d'essai. Des dispositions doivent être prises pour insérer un dispositif de mesurage et d'enregistrement de la température (5.3) dans la zone d'essai, adjacent aux éprouvettes. La chambre doit également comporter des supports d'appui pour les éprouvettes et de protection contre toute chute de débris dans la chambre en cas de désagrégation pendant l'essai. Les tubes et les supports doivent également être constitués d'un matériau non réactif au monoxyde de carbone et capable de résister à des températures jusqu'à $500\text{ }^{\circ}\text{C}$.

NOTE 1 Les matériaux appropriés pour la chambre de réaction sont certaines nuances d'acier inoxydable, le laiton, l'aluminium, le métal Inconel inoxydable, le verre et la céramique.

NOTE 2 La chambre de réaction peut être fermée à une extrémité et l'un des tuyaux à gaz peut être utilisé avec un second tuyau pour soutenir le porte-éprouvettes aussi longtemps que les critères mentionnés ci-dessus sont maintenus. Selon la dimension de la chambre de réaction et le nombre d'éprouvettes, il peut s'avérer nécessaire de prévoir des supports d'appui pour les tuyaux eux-mêmes.

5.3 Dispositif de mesurage et d'enregistrement de la température, permettant de mesurer la température de la zone d'essai avec l'exactitude requise (voir 5.1) et de l'enregistrer de manière continue.

5.4 Régulateur de température, permettant de régler la température du four (5.1) avec l'exactitude requise.

5.5 Monoxyde de carbone, d'une pureté de 99 %.

NOTE 1 Le monoxyde de carbone peut être fourni à partir de bouteilles de gaz ou d'un réservoir selon la dimension de la chambre de réaction et l'écoulement gazeux requis (voir 8.6). Lorsque de grandes quantités de CO sont requises, ce dernier peut alors être purifié selon la spécification mentionnée ci-dessus, et recyclé.

NOTE 2 Lorsque le monoxyde de carbone provient d'un réservoir, il peut y avoir présence de fer-pentacarbonyle dans le gaz, susceptible d'obstruer le tube d'admission [voir 5.7 b)].

5.6 Azote, de qualité industrielle.

5.7 Moyen de contrôle de l'atmosphère de monoxyde de carbone, fonctionnant comme suit:

- la pression doit être réduite par un régulateur prévu à cet effet et l'écoulement gazeux doit être réglé au moyen d'une aiguille sensible ou d'un robinet de réglage lorsque le gaz provient d'un réservoir ou d'une bouteille;
- un train de purification doit être situé en aval de la vanne de réglage fin, composé d'une tour de séchage (il est admis d'utiliser du gel de silice, du perchlorate de magnésium ou du pentoxyde de phosphore, mais en aucun cas de l'acide sulfurique ou du chlorure de calcium). Lorsque le gaz provient d'un réservoir, la tour de séchage doit être suivie d'une tour de lavage afin d'éliminer le fer-pentacarbonyle (contenant, par exemple, des pastilles de soude caustique);
- le débit gazeux doit être mesuré à l'aide d'un débitmètre non aqueux approprié monté entre le train de purification et le tube d'admission de la chambre de réaction.

5.8 Dispositif de contrôle de la pression de la chambre de réaction, tel qu'une bouteille de barbotage ou un manomètre sensible, installé à la sortie de la chambre de réaction afin de s'assurer qu'une pression positive, équivalant à au moins 20 mm d'eau, est maintenue pendant toute la durée de l'essai.

5.9 Analyseur de gaz, capable de déterminer la teneur en gaz carbonique des gaz d'échappement afin de s'assurer que ce dernier contient au maximum 5 % de dioxyde de carbone.

5.10 Étuve, capable de maintenir une température de $110\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$.

5.11 Dessiccateur.

5.12 Minuterie.

5.13 Matériel photographique.

6 Échantillonnage

Le nombre de pièces à soumettre à l'essai doit être déterminé conformément à l'ISO 5022, pour les produits façonnés, à l'ISO 8656-1, pour les produits non façonnés, ou à un plan d'échantillonnage faisant l'objet d'un accord entre les parties concernées.

7 Éprouvettes

7.1 Généralités

Elles doivent avoir la forme de prismes rectangulaires de section carrée de $50 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$, $64 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$ ou $76 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$. La longueur des prismes doit faire l'objet d'un accord entre les parties concernées mais ne doit pas être inférieure à 76 mm.

NOTE 1 Il est recommandé de n'inclure dans chaque essai que les éprouvettes d'un seul type de matériau pour éviter que le comportement d'un matériau n'affecte celui d'un autre matériau.

NOTE 2 Lors de la découpe des éprouvettes à partir d'échantillons plus grands, il convient de s'assurer que les surfaces découpées ne sont pas contaminées par du fer, ou un alliage contenant du fer, susceptible de provenir du type de matériel de découpe utilisé.

7.2 Matériaux cuits

ISO 12676:2000

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/bf4c6d64-e968-4357-af09-65bd2c9e3126/iso-12676-2000>

Une seule éprouvette doit être prélevée sur chaque échantillon et découpée de sorte qu'au moins trois côtés proviennent des surfaces originales de l'échantillon.

7.3 Matériaux non cuits

Les éprouvettes des matériaux non cuits doivent être préparées selon les instructions du fabricant ou de manière appropriée en fonction du type de matériau. Alternativement, les éprouvettes peuvent être découpées à partir de pièces préparées plus grandes.

Les éprouvettes doivent être cuites dans une atmosphère oxydante à une vitesse ne dépassant pas $5 \text{ }^{\circ}\text{C/min}$ jusqu'à une température de $540 \text{ }^{\circ}\text{C}$, puis être maintenues à cette température pendant 5 h, et enfin, refroidies et conservées dans le dessiccateur (5.11).

NOTE 1 Il est admis d'utiliser des éprouvettes de forme cylindrique de matériaux non cuits coupés avant ou après cuisson à une température de $540 \text{ }^{\circ}\text{C}$. Les éprouvettes doivent avoir un diamètre de $50 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$ et une longueur minimale de 76 mm.

NOTE 2 Dans le cas d'essais devant être réalisés sur un grand nombre d'échantillons prélevés ou à des fins de contrôle de qualité, des évaluations de non-arbitrage peuvent être réalisées sur la base des résultats d'essai en utilisant des éprouvettes de petite taille (par exemple $30 \text{ mm} \times 30 \text{ mm} \times 30 \text{ mm}$).

8 Mode opératoire

8.1 Sécher les éprouvettes de matériaux cuits à $110 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5 \text{ }^{\circ}\text{C}$ et les laisser refroidir dans le dessiccateur (5.11).

8.2 Placer les éprouvettes refroidies sur les supports dans la zone d'essai de la chambre de réaction en les espaçant d'au moins 20 mm pour permettre une libre circulation du gaz.

8.3 Insérer le dispositif de mesurage et d'enregistrement de la température (5.3) et s'assurer qu'il est correctement installé (voir 5.2). Fermer la chambre de réaction.

8.4 Rincer soigneusement la chambre avec de l'azote (5.6) et chauffer les éprouvettes à une température de $500\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ tout en laissant l'azote s'écouler dans la chambre.

8.5 Lorsque les éprouvettes ont atteint la température d'essai, interrompre le débit d'azote et modifier la teneur en monoxyde de carbone (5.5) de l'atmosphère à un niveau minimal de 95 % comme indiqué par l'analyse des gaz d'échappement. Consigner l'heure et la date.

NOTE Ceci peut être effectué en rinçant l'azote sous un fort débit de monoxyde de carbone ou en vidant la chambre à l'aide d'une pompe à vide jusqu'à une pression d'environ 100 mmHg (1 mmHg = 133,322 4 Pa) avant d'introduire le monoxyde de carbone au débit indiqué en 8.6. Le procédé est ensuite répété jusqu'à ce que l'analyse des gaz d'échappement soit satisfaisante.

8.6 Régler le flux de monoxyde de carbone (5.5) à une vitesse nominale minimale de $30\text{ cm}^3/\text{h}$, pour chaque portion de 15 cm^3 du volume total de l'éprouvette. Analyser le gaz d'échappement au bout d'une heure et, si ce dernier contient moins de 95 % de monoxyde de carbone, augmenter le flux gazeux. Répéter l'analyse et le réglage du débit jusqu'à ce que le gaz d'échappement contienne plus de 95 % de monoxyde de carbone. Analyser les gaz d'échappement au moins deux fois par jour pendant la durée de l'essai, et maintenir la teneur en monoxyde de carbone de l'atmosphère de la chambre à un taux supérieur à 95 %.

NOTE Le débit initial de $30\text{ cm}^3/\text{h}$ pour chaque portion de 15 cm^3 du volume total d'éprouvette est considéré comme le débit minimal permettant de réaliser l'essai. Pour les matériaux supposés réagir de manière significative au monoxyde de carbone, un débit 2 à 3 fois supérieur peut être requis pour maintenir l'atmosphère de la chambre. Dans ce cas, il peut être souhaitable de réduire la taille et le nombre des éprouvettes dans la chambre pour éviter une utilisation excessive de monoxyde de carbone.

8.7 Poursuivre l'essai pendant 200 h, puis faire circuler un courant d'azote pour rincer la chambre du four. Arrêter le four et laisser refroidir la chambre. Consigner l'heure et la date de fin de l'essai, retirer soigneusement les éprouvettes, contrôler leur état conformément à l'article 9 et procéder à l'enregistrement photographique de leur aspect.

NOTE 1 Lorsque l'appareillage d'essai dispose de moyens d'observation directe des éprouvettes, des contrôles quotidiens peuvent alors être effectués et consignés. L'essai peut alors être achevé lorsque l'éprouvette ou la moitié des éprouvettes présentent des signes de désagrégation (voir article 9).

NOTE 2 Les parties concernées peuvent convenir d'une durée d'essai plus courte ou plus longue. Il est cependant convenu que les paragraphes décrivant l'état des éprouvettes [voir 9 a), 1) à 4)] ne peuvent être comparés que pour la durée d'essai correspondante.

9 État des éprouvettes

a) L'état des éprouvettes doit être décrit conformément aux classifications suivantes:

- 1) non affecté: aucune trace visible de dépôt de carbone, d'éclats superficiels ou de fissurations;
- 2) endommagement des surfaces: éclats superficiels ou fractures, de diamètre inférieur ou égal à 10 mm;
- 3) fissuré: fissures visibles sur les éprouvettes, et/ou fractures ou éclats superficiels de diamètre supérieur à 10 mm;
- 4) désintégration: désintégration des éprouvettes en deux ou plusieurs morceaux, ou rupture obtenue par simple pression manuelle.

b) Lorsque l'état des éprouvettes est variable, le nombre d'éprouvettes dans chaque classification doit être indiqué.

10 Rapport d'essai

Le rapport d'essai doit au minimum comporter les informations suivantes:

- a) le nom de l'organisme d'essai;
- b) l'heure et la date de début et de fin de l'essai;
- c) la référence à la présente Norme internationale, c'est-à-dire ISO 12676;