
Norme internationale 5016

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION • МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ • ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION

Produits réfractaires isolants façonnés — Détermination de la masse volumique apparente et de la porosité réelle

Shaped insulating refractory products — Determination of bulk density and true porosity

Première édition — 1986-06-01

CDU 666.76 : 531.755.22

Réf. n° : ISO 5016-1986 (F)

Descripteurs : isolation thermique, produit réfractaire, réfractaire façonné, essai, essai physique, détermination, masse volumique, porosité.

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 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.

Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour approbation, avant leur acceptation comme Normes internationales par le Conseil de l'ISO. Les Normes internationales sont approuvées conformément aux procédures de l'ISO qui requièrent l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

La Norme internationale ISO 5016 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 33, *Matériaux réfractaires*.

L'attention des utilisateurs est attirée sur le fait que toutes les Normes internationales sont de temps en temps soumises à révision et que toute référence faite à une autre Norme internationale dans le présent document implique qu'il s'agit, sauf indication contraire, de la dernière édition.

Produits réfractaires isolants façonnés — Détermination de la masse volumique apparente et de la porosité réelle

1 Objet et domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie une méthode de détermination de la masse volumique apparente et de la porosité réelle des produits réfractaires isolants façonnés.

2 Références

ISO/R 836, *Vocabulaire de l'industrie des réfractaires*.

ISO 5017, *Produits réfractaires façonnés denses — Détermination de la masse volumique apparente, de la porosité apparente et de la porosité réelle*.¹⁾

ISO 5018, *Produits réfractaires et matières premières — Détermination de la masse volumique absolue*.

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

3 Définitions

Dans le cadre de la présente Norme internationale, les définitions suivantes sont applicables.

3.1 masse volumique apparente, ρ_b : Rapport de la masse de matière sèche d'un corps poreux à son volume apparent, exprimé en grammes par centimètre cube ou en kilogrammes par mètre cube.

3.2 volume apparent, V_b : Somme des volumes du matériau solide, des pores ouverts et des pores fermés d'un corps poreux.²⁾

3.3 masse volumique absolue, ρ_t : Rapport de la masse de matière d'un corps poreux à son volume réel.

3.4 volume réel : Volume de matière solide d'un corps poreux.

3.5 pores ouverts : Pores qui sont pénétrés par le liquide d'immersion lors de l'essai décrit dans l'ISO 5017.³⁾

3.6 pores fermés : Pores qui ne sont pas pénétrés par le liquide d'immersion lors de l'essai décrit dans l'ISO 5017.

3.7 porosité réelle, π_t : Rapport du volume total des pores ouverts et des pores fermés dans un corps poreux à son volume apparent, exprimé en pourcentage.⁴⁾

3.8 produit réfractaire isolant façonné : Produit dont la porosité réelle est supérieure ou égale à 45 % (V/V).

4 Principe

4.1 Détermination de la masse d'une éprouvette sèche de forme géométrique spécifiée et mesurage des dimensions.

À partir de ces valeurs et de la masse volumique absolue du matériau (déterminée selon la méthode spécifiée dans l'ISO 5018), calcul du volume, de la masse volumique apparente et de la porosité réelle.

NOTE — La méthode d'immersion dans un liquide et la détermination de la masse de l'éprouvette lorsqu'elle est immergée et imprégnée ne conviennent pas pour les produits réfractaires isolants à cause de leur texture très ouverte, qui pourrait donner lieu à des erreurs graves dans la détermination de la masse de l'éprouvette imprégnée.

4.2 La précision des résultats ne nécessite aucune correction puisque la pesée s'effectue à l'air libre et non dans le vide.

1) Actuellement au stade de projet.

2) La rugosité de la surface limite la précision de définition du volume apparent et, par conséquent, de la masse volumique apparente. Également, la notion de masse volumique apparente devient moins précise lorsque le volume de l'échantillon diminue en dessous de certaines limites ou lorsque sa texture (dimension des pores et granulométrie) est trop grossière.

3) C'est en principe tous les pores qui sont en communication avec l'atmosphère soit directement, soit de proche en proche. Ici encore la rugosité de surface impose une limite à la précision de la définition du volume des pores ouverts.

4) Cette définition est en fait celle donnée dans l'ISO/R 836.

5 Appareillage

5.1 Pied à coulisse, gradué de 0,5 en 0,5 mm, ou **règle métallique plate**, graduée de 0,5 en 0,5 mm et ayant un carré à l'une de ses extrémités que l'on peut adapter à l'extrémité de l'éprouvette.

5.2 Étuve, réglable à 110 ± 5 °C.

5.3 Balance, précise à $\pm 0,1$ g.

5.4 Dessiccateur.

6 Éprouvettes

6.1 Le nombre de pièces (briques) à soumettre à l'essai doit être déterminé conformément à l'ISO 5022 ou à tout autre plan d'échantillonnage normalisé.

6.2 Si l'on soumet plusieurs briques à l'essai, le même nombre d'éprouvettes doit être prélevé sur chaque brique afin de faciliter une analyse statistique ultérieure.

NOTE — Le nombre d'éprouvettes par pièce (briques) devrait faire l'objet d'un accord entre les parties intéressées.

6.3 Les éprouvettes doivent avoir des surfaces planes et parallèles et être nominalement rectangulaires. Le volume de chaque éprouvette ne doit pas être inférieur à 50 cm³ et aucune dimension de l'éprouvette ne doit être inférieure à 50 mm. Les faces de chaque éprouvette doivent être rectifiées afin d'obtenir un parallélépipède. Dans le cadre de cet essai, l'éprouvette doit être considérée comme un parallélépipède si les mesures par paire obtenues sur les axes de deux faces opposées ne diffèrent pas de plus de 1,0 mm.

6.4 Dans le cas de briques isolantes qui ont été terminées par sciage, la brique entière peut être utilisée comme éprouvette à condition que l'on vérifie que les faces sont planes et parallèles, la tolérance de parallélisme étant la même qu'en 6.3.

7 Mode opératoire

7.1 À l'aide du pied à coulisse ou de la règle métallique plate (5.1), mesurer les trois dimensions principales (longueur l , largeur b et épaisseur d) de chaque éprouvette de 0,5 mm près. Effectuer les mesurages sur l'axe de chaque face (c'est-à-dire quatre fois pour chaque dimension) et noter la moyenne des quatre mesures pour chacune des trois dimensions.

7.2 Sécher soigneusement les éprouvettes dans l'étuve (5.2) réglée à 110 ± 5 °C, laisser refroidir dans le dessiccateur (5.4) jusqu'à température ambiante et peser chaque éprouvette à 0,1 g près.

7.3 Répéter les opérations de séchage, refroidissement et pesée jusqu'à masse constante, c'est-à-dire jusqu'à ce que deux pesées successives, effectuées avant et après au moins 2 h de séjour dans l'étuve, ne diffèrent pas de plus de 0,1 %.

7.4 Si besoin est, déterminer la masse volumique absolue conformément à l'ISO 5018.

8 Expression des résultats

8.1 Le volume apparent V_b de l'éprouvette, exprimé en centimètres cubes, est donné par la formule

$$V_b = lbd$$

où l , b et d sont respectivement la longueur, la largeur et l'épaisseur, en centimètres, de l'éprouvette.

8.2 La masse volumique apparente ρ_b de l'éprouvette, exprimée en grammes par centimètre cube, est donnée par la formule

$$\rho_b = \frac{m}{V_b}$$

où

m est la masse, en grammes, de matière sèche;

V_b est le volume apparent, en centimètres cubes.

8.3 La masse volumique apparente doit être exprimée en grammes par centimètre cube ou en kilogrammes par mètre cube (en multipliant le résultat ci-dessus par 10³). Le calcul doit être effectué avec trois chiffres significatifs.

8.4 La porosité réelle π_t , exprimée en pourcentage, est donnée par la formule

$$\pi_t = \frac{\rho_t - \rho_b}{\rho_t} \times 100$$

où

ρ_t est la masse volumique absolue du produit, en grammes par centimètre cube, déterminée conformément à l'ISO 5018;

ρ_b est la masse volumique apparente du produit, en grammes par centimètre cube (voir 8.2).

8.5 Les calculs de porosité doivent être effectués à 0,1 % près.

9 Procès-verbal d'essai

Le procès-verbal d'essai doit mentionner les informations suivantes :

- a) l'établissement chargé de l'essai;
- b) la date de l'essai;
- c) la référence à la présente Norme internationale, c'est-à-dire «Détermination de la masse volumique apparente et de la porosité réelle conformément à l'ISO 5016»;

d) la désignation du matériau soumis à l'essai (fabricant, type, numéro de lot, etc.);

e) le nombre d'éprouvettes par pièce (brique), ou bien l'utilisation d'une brique complète (voir 6.2 et 6.4);

f) les valeurs individuelles, la valeur médiane et la valeur moyenne de la masse volumique apparente et de la porosité réelle pour chaque pièce (brique) soumise à l'essai.

NOTE — Les valeurs individuelles sont utilisées pour déterminer la moyenne et on utilise la moyenne pour une analyse statistique ultérieure, par exemple conformément à l'ISO 5022.

