



# PROJET DE NORME INTERNATIONALE ISO/DIS 18560-1

ISO/TC 204

Secrétariat: ANSI

Début de vote  
2013-05-21

Vote clos le  
2013-08-21

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

## Céramiques techniques — Méthode d'essai pour la performance de la purification de l'air des matériaux photocatalytiques semiconducteurs selon la méthode de la chambre d'essai dans un environnement d'éclairage intérieur —

### Partie 1: Élimination du formaldéhyde

*Fine ceramics (advanced ceramics, advanced technical ceramics) — Test method for air-purification performance of semiconducting photocatalytic materials by test chamber method under indoor lighting environment —*

*Part 1: Removal of formaldehyde*

ICS 01.060.30

**Pour accélérer la distribution, le présent document est distribué tel qu'il est parvenu du secrétariat du comité. Le travail de rédaction et de composition de texte sera effectué au Secrétariat central de l'ISO au stade de publication.**

**To expedite distribution, this document is circulated as received from the committee secretariat. ISO Central Secretariat work of editing and text composition will be undertaken at publication stage.**

CE DOCUMENT EST UN PROJET DIFFUSÉ POUR OBSERVATIONS ET APPROBATION. IL EST DONC SUSCEPTIBLE DE MODIFICATION ET NE PEUT ÊTRE CITÉ COMME NORME INTERNATIONALE AVANT SA PUBLICATION EN TANT QUE TELLE.

OUTRE LE FAIT D'ÊTRE EXAMINÉS POUR ÉTABLIR S'ILS SONT ACCEPTABLES À DES FINS INDUSTRIELLES, TECHNOLOGIQUES ET COMMERCIALES, AINSI QUE DU POINT DE VUE DES UTILISATEURS, LES PROJETS DE NORMES INTERNATIONALES DOIVENT PARFOIS ÊTRE CONSIDÉRÉS DU POINT DE VUE DE LEUR POSSIBILITÉ DE DEVENIR DES NORMES POUVANT SERVIR DE RÉFÉRENCE DANS LA RÉGLEMENTATION NATIONALE.

LES DESTINATAIRES DU PRÉSENT PROJET SONT INVITÉS À PRÉSENTER, AVEC LEURS OBSERVATIONS, NOTIFICATION DES DROITS DE PROPRIÉTÉ DONT ILS AURAIENT ÉVENTUELLEMENT CONNAISSANCE ET À FOURNIR UNE DOCUMENTATION EXPLICATIVE.

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
(standards.iteh.ai)  
Full standard:  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/98112750-68ca-46fc-9bd8-281aa7bb86d2/iso-18560-1-2014>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2013

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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, l'affichage sur l'internet ou sur un Intranet, sans autorisation écrite préalable. Les demandes d'autorisation peuvent être adressées 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 56 • CH-1211 Geneva 20  
Tel. + 41 22 749 01 11  
Fax + 41 22 749 09 47  
E-mail [copyright@iso.org](mailto:copyright@iso.org)  
Web [www.iso.org](http://www.iso.org)

Publié en Suisse

## Sommaire

Page

Avant-propos .....	iv
1 <b>Domaine d'application</b> .....	1
2 <b>Références normatives</b> .....	1
3 <b>Termes et définitions</b> .....	2
4 <b>Symboles</b> .....	4
5 <b>Principe</b> .....	5
6 <b>Appareillage</b> .....	5
6.1 <b>Généralités</b> .....	5
6.2 <b>Chambre d'essai</b> .....	6
6.3 <b>Matériau d'étanchéité pour les éprouvettes</b> .....	6
6.4 <b>Purificateur d'air</b> .....	6
6.5 <b>Air d'alimentation enrichi en formaldéhyde</b> .....	6
6.6 <b>Commandes de régulation de la température et de l'humidité</b> .....	7
6.7 <b>Débitmètre d'air</b> .....	7
6.8 <b>Source lumineuse et filtre à coupure franche des UV</b> .....	7
6.9 <b>Dispositifs de prélèvement de l'air</b> .....	7
6.10 <b>Instrument d'analyse</b> .....	7
7 <b>Conditions d'essai</b> .....	8
7.1 <b>Généralités</b> .....	8
7.2 <b>Conditions d'essais de la performance d'élimination</b> .....	8
7.3 <b>Facteurs affectant la performance d'élimination</b> .....	9
8 <b>Vérification des conditions d'essai</b> .....	10
8.1 <b>Surveillance des conditions d'essai</b> .....	10
8.2 <b>Étanchéité à l'air de la chambre d'essai</b> .....	10
8.3 <b>Taux de renouvellement de l'air dans la chambre d'essai</b> .....	10
8.4 <b>Efficacité du mélange d'air interne de la chambre d'essai</b> .....	10
8.5 <b>Taux de récupération</b> .....	10
9 <b>Préparation de la chambre d'essai</b> .....	10
10 <b>Éprouvette</b> .....	11
10.1 <b>Préparation de l'éprouvette</b> .....	11
10.2 <b>Préparation de l'essai</b> .....	11
11 <b>Méthodes d'essai</b> .....	11
11.1 <b>Concentration de fond et de l'air d'alimentation contenant le formaldéhyde</b> .....	11
11.2 <b>Mise en place de l'éprouvette dans la chambre d'essai</b> .....	11
11.3 <b>Essai dans l'obscurité</b> .....	11
11.4 <b>Essai de performance d'élimination</b> .....	12
11.5 <b>Facteurs affectant la performance d'élimination</b> .....	12
11.6 <b>Prélèvement d'air</b> .....	12
12 <b>Dosage du formaldéhyde</b> .....	12
13 <b>Calculs et expression des résultats</b> .....	12
14 <b>Rapport d'essai</b> .....	13
<b>Annexe A Un exemple de chambre d'essai</b> .....	15
A.1 <b>Généralités</b> .....	15
A.2 <b>Chambre d'essai</b> .....	15
<b>Bibliographie</b> .....	18

## 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 18560-1 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 206, *Céramiques techniques*.

Cette deuxième/troisième/... édition annule et remplace la première/deuxième/... édition (), dont [l' (les) article(s) / le(s) paragraphe(s) / le (les) tableau(x) / la (les) figure(s) / l' (les) annexe(s) a/ont] fait l'objet d'une révision technique.

L'ISO 18560 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Céramiques techniques — Méthode d'essai pour la performance de la purification de l'air des matériaux photocatalytiques semiconducteurs selon la méthode de la chambre d'essai dans un environnement d'éclairage intérieur* :

— *Partie 1 : Élimination du formaldéhyde*

# Céramiques techniques — Méthode d'essai pour la performance de la purification de l'air des matériaux photocatalytiques semiconducteurs selon la méthode de la chambre d'essai dans un environnement d'éclairage intérieur — Partie 1: Élimination du formaldéhyde

## 1 Domaine d'application

Cette partie de l'ISO 18560 spécifie une méthode d'essai pour la détermination de la performance en matière de purification de l'air de matériaux contenant un photocatalyseur sensible à l'éclairage intérieur ou dont la surface est pourvue de films photocatalytiques sensibles à l'éclairage intérieur, le plus souvent à base d'oxydes métalliques semiconducteurs tels que le dioxyde de titane ou d'autres matériaux céramiques, par exposition continue d'une éprouvette à un polluant atmosphérique modèle sous un éclairage intérieur. La présente partie de l'ISO 18560 est destinée à évaluer la performance photocatalytique de matériaux de construction, tels que planches, papiers peints, etc. La présente partie de l'ISO 18560 ne s'applique pas aux matériaux photocatalytiques pulvérulents ou granulaires.

La présente méthode d'essai est généralement applicable aux matériaux photocatalytiques sensibles à l'éclairage intérieur destinés à la purification de l'air. La présente méthode n'est pas adaptée à la détermination d'autres types de performance des matériaux photocatalytiques comme la dégradation des contaminants de l'eau ou les actions autonettoyantes, d'anticondensation et antibactériennes. La présente méthode d'essai est basée sur l'ISO 16000-23 et elle est ajustée pour le mesurage des matériaux photocatalytiques sensibles à un éclairage intérieur.

## 2 Références normatives

Les documents ci-après, dans leur intégralité ou non, sont des références normatives indispensables à 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 80000-1:2009, *Grandeurs et unités — Partie 1 : Généralités.*

ISO 554:1976, *Atmosphères normales de conditionnement et/ou d'essai — Spécifications.*

ISO 4677-1:1985, *Atmosphères de conditionnement et d'essai — Détermination de l'humidité relative — Partie 1 : Méthode utilisant un psychromètre à aspiration.*

ISO 4892-1:1999, *Plastiques — Méthodes d'exposition à des sources lumineuses de laboratoire — Partie 1 : Guide général.*

ISO 4892-3:2006, *Plastiques — Méthodes d'exposition à des sources lumineuses de laboratoire — Partie 3 : Lampes fluorescentes UV.*

ISO 5725-2:1994, *Exactitude (justesse et fidélité) des résultats et méthodes de mesure — Partie 1 : Principes généraux et définitions.*

ISO 6145-7:2009, *Analyse des gaz — Préparation des mélanges de gaz pour étalonnage à l'aide de méthodes volumétriques dynamiques — Partie 7 : Régulateurs thermiques de débit massique.*

ISO 6353-3:1987, *Réactifs pour analyse chimique — Partie 3 : Spécifications — Deuxième série.*

ISO 16000-3:2001, *Air intérieur — Partie 3 : Dosage du formaldéhyde et d'autres composés carbonylés — Méthode par échantillonnage actif.*

ISO 16000-6:2004, *Air intérieur — Partie 6 : Dosage des composés organiques volatils dans l'air intérieur des locaux et enceintes d'essai par échantillonnage actif sur le sorbant Tenax TA<sup>R</sup>, désorption thermique et chromatographie en phase gazeuse utilisant MS/FID.*

ISO 16000-9:2006, *Air intérieur — Partie 9 : Dosage de l'émission de composés organiques volatils de produits de construction et d'objets d'équipement — Méthode de la chambre d'essai d'émission.*

ISO 16000-11:2006, *Air intérieur — Partie 11 : Dosage de l'émission de composés organiques volatils de produits de construction et d'objets d'équipement — Échantillonnage, conservation des échantillons et préparation d'échantillons pour essai.*

ISO 16000-23:2009, *Air intérieur — Partie 23 : Essai de performance pour l'évaluation de la réduction des concentrations en formaldéhyde par des matériaux de construction sorptifs.*

ISO/IEC 17025 : 2005, *Exigences générales concernant la compétence des laboratoires d'étalonnages et d'essais.*

ISO 22197-1:2006, *Céramiques techniques — Méthodes d'essai relatives à la performance des matériaux photocatalytiques semi-conducteurs pour la purification de l'air — Partie 1 : Élimination de l'oxyde nitrique.*

ISO/DIS 14605, *Céramiques techniques — Sources lumineuses destinées aux essais des matériaux photocatalytiques semi-conducteurs dans un environnement d'éclairage intérieur.*

### 3 Termes et définitions

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

#### 3.1 photocatalyseur

substance qui procure une ou plusieurs fonctions basées sur des réactions d'oxydation et de réduction sous photo-irradiation, notamment la décomposition et l'élimination de contaminants de l'air et de l'eau, une action de désodorisation, antibactérienne, autonettoyante et anticondensation

#### 3.2 environnement d'éclairage intérieur

environnement d'éclairage intérieur avec source lumineuse artificielle pour l'éclairage général. Ne comprend pas le rayonnement solaire

#### 3.3 matériaux photocatalytiques sensibles à l'éclairage intérieur

matériaux photocatalytiques réalisant une ou plusieurs fonctions basées sur des réactions d'oxydation et de réduction dans un environnement d'éclairage intérieur

#### 3.4 matériaux photocatalytiques

matériaux dans lesquels ou sur lesquels on ajoute le photocatalyseur par enduction, imprégnation, mélange, etc.

**3.5****gaz étalon**

air qui ne contient pas de polluants (c'est-à-dire dans lequel la teneur en polluants courants est inférieure à 0,01 µl/l)

NOTE On prépare le gaz étalon à partir d'air intérieur à l'aide d'un système de purification d'air de laboratoire ou on utilise un air de synthèse contenu dans une bouteille de gaz.

**3.6****gaz formaldéhyde**

gaz de composé organique de formule HCHO à des concentrations connues utilisé pour essai et étalonnage

**3.7****gaz d'essai**

mélange d'air et de polluant(s) de concentration connue préparé à partir d'un gaz de référence ou d'un gaz étalon, à utiliser pour l'essai de performance d'un matériau photocatalytique

**3.8****taux de renouvellement de l'air**

rapport entre le volume de gaz d'essai introduit dans la chambre d'essai par heure et le volume libre de la chambre d'essai mesurés avec les mêmes unités

**3.9****vitesse d'écoulement d'air**

volume d'air entrant dans la chambre d'essai par unité de temps

**3.10****facteur de charge de produit**

rapport entre la surface exposée de l'éprouvette et le volume libre de la chambre d'essai

**3.11****obscurité**

situation d'essai dans laquelle la source lumineuse de l'essai et l'éclairage de la pièce ne sont pas en fonction

**3.12****taux de ventilation équivalent par unité de surface**

augmentation apparente du taux de ventilation d'air propre converti à partir de la réduction de la concentration de formaldéhyde par des matériaux photocatalytiques sensibles à la lumière

**3.13****concentration recommandée**

concentration recommandée en formaldéhyde dans l'air intérieur spécifiée par l'Organisation mondiale de la santé (OMS)

NOTE La concentration recommandée en formaldéhyde dans l'air intérieur spécifiée par l'OMS est de 100 µg/m<sup>3</sup>. Une référence aux normes nationales est possible si cela est clairement mis en évidence dans le rapport d'essai et le certificat.

**3.14****coefficient de transfert de masse**

coefficient résultant de la différence de concentration entre l'éprouvette et l'air ambiant sur toute sa surface

NOTE Le coefficient de transfert de masse est exprimé en mètres par heure.

**3.15****taux de récupération**

masse mesurée de formaldéhyde dans l'air sortant de la chambre d'essai sans échantillon présent conditionné pendant une certaine période, divisée par la masse de formaldéhyde ajoutée à la chambre d'essai pendant la même période

NOTE Le taux de récupération s'exprime en pourcentage et donne des informations sur la performance de l'ensemble de la méthode.

**3.16**

**temps de prélèvement**

période pendant laquelle on prélève de l'air à la sortie de la chambre d'essai à l'aide de tubes de prélèvement ou d'autres dispositifs

**3.17**

**concentration en air d'alimentation**

concentration en masse de formaldéhyde dans l'air introduit dans la chambre d'essai

**3.18**

**début d'irradiation**

heure de début de l'irradiation de l'éprouvette par l'éclairage intérieur

**3.19**

**temps écoulé**

temps compris entre le début de l'irradiation et le début du prélèvement d'air

**3.20**

**concentration de la chambre d'essai**

concentration de formaldéhyde mesurée à la sortie d'une chambre d'essai obtenue en divisant la masse de formaldéhyde prélevée à la sortie de la chambre par le volume d'air prélevé

**4 Symboles**

- $\rho_{in, t}$  concentration de formaldéhyde à l'entrée de la chambre d'essai au temps écoulé  $t$  (microgrammes par mètre cube)
- $\rho_{out, t}$  concentration de la chambre d'essai au temps écoulé  $t$  (microgrammes par mètre cube)
- $\rho_{gl}$  concentration recommandée (microgrammes par mètre cube)
- $k_a$  coefficient de transfert de masse déterminé à l'aide de vapeur d'eau (mètres par heure)
- $L$  facteur de charge de produit (mètres carrés par mètre cube)
- $n$  taux de renouvellement d'air (nombre de renouvellements par heure)
- $q_a$  vitesse d'écoulement de l'air spécifique à la zone (mètres cubes par mètre carré et par heure)
- $q_c$  débit d'air de la chambre d'essai (mètres cubes par heure)
- $q_{eq}$  taux de ventilation équivalent (mètres cubes par mètre carré et par heure)
- $r$  taux d'élimination (microgrammes par mètre carré et par heure)
- $r_{gl}$  taux d'élimination lorsque la concentration de la chambre d'essai est égale à la concentration recommandée (microgrammes par mètre carré et par heure)
- $t_e$  temps écoulé (heures ou jours)
- $V$  volume d'air de la chambre d'essai (mètres cubes)
- $A$  surface de l'éprouvette (mètres carrés)



## 5 Principe

La présente partie de l'ISO 18560 concerne le développement, la comparaison, l'assurance qualité, la caractérisation, la fiabilité et la génération de données de fabrication des matériaux photocatalytiques de matériaux photocatalytiques sensibles à l'éclairage intérieur. La méthode décrite a pour but de déterminer la performance de purification de l'air de matériaux photocatalytiques sensibles à l'éclairage intérieur en exposant une éprouvette à un air pollué modèle sous un éclairage fourni par une source de lumière intérieure. Le formaldéhyde (HCHO) a été choisi car il constitue un polluant typique de l'air intérieur qui provoque ce que l'on appelle le syndrome des bâtiments malsains. L'éprouvette, placée dans une chambre d'essai, est activée par éclairage en lumière intérieure et adsorbe et oxyde le formaldéhyde en phase gazeuse pour former du dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) et d'autres produits d'oxydation. La performance de la purification de l'air est déterminée par surveillance de la réduction de la concentration en formaldéhyde à l'intérieur d'une chambre d'essai contenant un échantillon du matériau photocatalytique sensible à l'éclairage intérieur soumis à essai.

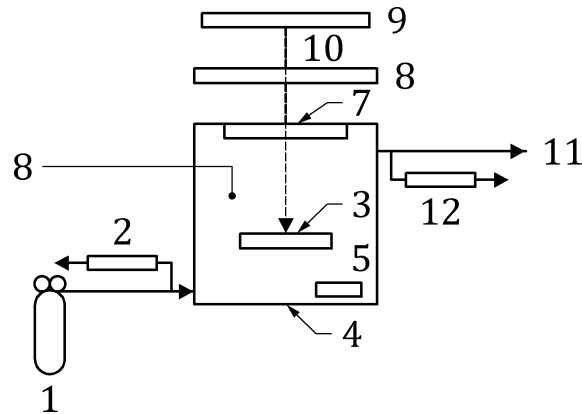
Dans cette méthode d'essai, on introduit de l'air enrichi en formaldéhyde dans une chambre d'essai contenant le matériau photocatalytique sensible à l'éclairage intérieur soumis à essai. Il convient de préparer l'air enrichi à des concentrations proches du niveau recommandé par l'OMS pour le formaldéhyde dans l'air intérieur (100 µg/m<sup>3</sup>). Une référence aux normes nationales est possible si cela est clairement mis en évidence dans le rapport d'essai et les certificats.

## 6 Appareillage

### 6.1 Généralités

Un appareillage nécessaire pour mesurer la performance d'élimination d'un matériau photocatalytique sensible à l'éclairage intérieur comprend les éléments suivants :

- chambre d'essai ;
- matériau d'étanchéité pour l'éprouvette ;
- purificateur d'air ;
- air d'alimentation enrichi en formaldéhyde ;
- commandes de régulation de la température et de l'humidité ;
- débitmètre d'air ;
- source lumineuse ;
- filtre à coupure franche des UV ;
- dispositifs de prélèvement de l'air ;
- instruments analytiques.



### Légende

- 1 Alimentation en air enrichi en formaldéhyde
- 2 Dispositif de prélèvement
- 3 Éprouvette
- 4 Chambre d'essai
- 5 Dispositif pour faire circuler l'air et régler sa vitesse
- 6 Appareillage de contrôle de la température et de l'humidité
- 7 Fenêtre en verre
- 8 Filtre à coupure franche des UV
- 9 Source lumineuse
- 10 Irradiation de lumière visible
- 11 Concentration de la chambre d'essai
- 12 Dispositif de prélèvement

Figure 1 — Représentation schématique du système de chambre

## 6.2 Chambre d'essai

Une chambre d'essai couverte par la présente norme doit être conforme aux spécifications et aux exigences de l'ISO 16000-9 et doit comporter une fenêtre de verre à travers laquelle une éprouvette pourra être irradiée par un éclairage intérieur. Pour une faible absorption de la lumière au-delà d'une longueur d'onde de 380 nm, la fenêtre doit être en verre de silice ou en verre borosilicaté. L'air évacué par la sortie ne doit pas revenir vers l'entrée.

## 6.3 Matériau d'étanchéité pour les éprouvettes

Utiliser un film d'aluminium ou une bande recouverte de film d'aluminium pour couvrir les bords et le dos de l'éprouvette.

## 6.4 Purificateur d'air

Avant d'être enrichi en formaldéhyde, l'air d'alimentation doit être aussi propre que possible. Afin d'éviter une augmentation de la concentration de fond, il est nécessaire d'utiliser un purificateur d'air ou une bouteille d'air propre.

## 6.5 Air d'alimentation enrichi en formaldéhyde

Utiliser un gaz standard (avec une concentration connue de formaldéhyde) ou une source stable comme une solution de formaldéhyde telle que spécifiée dans l'ISO 6353-3 ou du paraformaldéhyde pour générer de l'air enrichi en formaldéhyde pouvant être introduit dans la chambre d'essai. La stabilité de la concentration en formaldéhyde doit être surveillée.