

~~ISO/TC 206~~

~~Date: 2021~~

ISO 22197-4:2021(F)

~~2021-07~~

ISO/TC 206

Secrétariat: JISC

Céramiques techniques — Méthodes d'essai relatives à la performance des matériaux photocatalytiques semi-conducteurs pour la purification de l'air — Partie 4: Élimination du formaldéhyde

Fine ceramics (advanced ceramics, advanced technical ceramics) — Test method for air-purification performance of semiconducting photocatalytic materials — Part 4: Removal of formaldehyde

[ISO 22197-4:2021](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9f3c64ae-3a42-42d7-87d9-e1076c57496f/iso-22197-4-2021)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9f3c64ae-3a42-42d7-87d9-e1076c57496f/iso-22197-4-2021>

Type du document: ~~Norme internationale~~

Sous-type du document: ~~—~~

Stade du document: ~~(60) Publication~~

Langue du document: ~~F~~



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO_2021, Publié en Suisse

~~Droits de reproduction~~Tous droits réservés. Sauf ~~indication contraire~~prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en œuvre, 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 ou la diffusion sur l'internet~~l'internet ou ~~sur un intranet~~intranet, sans autorisation écrite préalable. ~~Les demandes d'autorisation peuvent être adressées~~Une autorisation peut être adressée demandée à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur. ISO copyright office

ISO copyright office

Ch. de Blandonnet 8 • CP 401

CH-1214 Vernier, Geneva, Switzerland

Tel. + 41 22 749 01 11

Fax + 41 22 749 09 47

copyright@iso.org

www.iso.org

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 22197-4:2021

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9f3c64ae-3a42-42d7-87d9-e1076c57496f/iso-22197-4-2021>

www.iso.org

Sommaire	Page
Avant-propos	iv
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	2
4 Symboles	3
5 Principe	3
6 Appareillage	3
6.1 Montage d'essai	3
6.2 Générateur de gaz d'essai	6
6.3 Photoréacteur	6
6.4 Source lumineuse	6
6.5 Système d'analyse	6
7 Échantillon	7
8 Mode opératoire	7
8.1 Aspects généraux	7
8.2 Conditionnement de l'échantillon	8
8.3 Préparation en vue de l'essai	8
8.4 Essai préliminaire	8
8.5 Essai d'élimination	9
9 Calcul	9
10 Méthode d'essai pour des échantillons de faible performance	10
11 Rapport d'essai	10
Bibliographie	12

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 rédigées 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, de la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute autre 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/iso/fr/avant-propos.html~~ www.iso.org/avant-propos.

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 206, *Céramiques techniques*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 22197-4:2013), qui a fait l'objet d'une révision technique.

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

- les références à l'ISO 4892-3 et à l'ISO 6145-7 ont été supprimées de l'Article 2;
- le mesurage du débit gazeux a été modifié pour passer d'une base de gaz sec à une base de gaz humide en 6.2;
- la tolérance sur les dimensions de l'échantillon a été modifiée à l'Article 7;
- des modes opératoires pour l'élimination des contaminants hydrosolubles ont été ajoutés à 8.2;
- un critère pour une absorption acceptable du formaldéhyde a été ajouté à l'Article 9.

Une liste de toutes les parties de la série ISO 22197 se trouve sur le site web de l'ISO.

ISO 22197-4:2021(F)

Il convient que l'utilisateur adresse tout retour d'information ou toute question concernant le présent document à l'organisme national de normalisation de son pays. Une liste exhaustive desdits organismes se trouve à l'adresse www.iso.org/members.html.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 22197-4:2021](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9f3c64ae-3a42-42d7-87d9-e1076c57496f/iso-22197-4-2021)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9f3c64ae-3a42-42d7-87d9-e1076c57496f/iso-22197-4-2021>

Céramiques techniques — Méthodes d'essai relatives à la performance des matériaux photocatalytiques semi-conducteurs pour la purification de l'air — Partie 4: Élimination du formaldéhyde

1 Domaine d'application

Le présent document décrit une méthode d'essai pour la détermination de la performance en matière de purification de l'air de matériaux contenant un photocatalyseur ou dont la surface est pourvue de films photocatalytiques, généralement constitués d'oxydes métalliques semi-conducteurs tels que le dioxyde de titane ou d'autres matériaux céramiques, par exposition continue d'un échantillon à un polluant atmosphérique modèle sous rayonnement de proche ultraviolet (UV). Le présent document est destiné à être utilisé avec différents types de matériaux tels que les matériaux de construction sous forme de feuilles, de plaques et d'agglomérats plans, qui constituent les différentes formes de base des matériaux utilisés pour diverses applications. Le présent document s'applique également aux matériaux filtrants structurés, y compris ceux en nid d'abeilles, aux textiles tissés et aux non-tissés, ainsi qu'aux matériaux plastique ou papier s'ils contiennent des composés céramiques microcristallins ou composites. Le présent document ne s'applique pas aux matériaux photocatalytiques pulvérulents ou granulaires.

La présente méthode d'essai est applicable, de manière générale, aux matériaux photocatalytiques destinés à la purification de l'air. Cette méthode n'est pas adaptée à la détermination d'autres types de performances de ces matériaux photocatalytiques, comme la dégradation des contaminants dans l'eau ou les actions autonettoyantes, d'anticondensation et antibactériennes. Elle concerne l'élimination du formaldéhyde.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils 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 10677, *Céramiques techniques — Sources lumineuses UV destinées aux essais des matériaux photocatalytiques semi-conducteurs*

ISO 16000-3, *Air intérieur — Partie 3: Dosage du formaldéhyde et d'autres composés carbonylés dans l'air intérieur et dans l'air des chambres d'essai — Méthode par échantillonnage actif*

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

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

ISO 22197-4:2021(F)

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/https://www.electropedia.org/>

3.1

photocatalyseur

substance possédant une ou plusieurs fonctions basées sur des réactions d'oxydoréduction sous photo-irradiation, incluant la dégradation et l'élimination de contaminants dans l'air et dans l'eau, la désodorisation et des effets antibactériens, ainsi que des propriétés d'auto-nettoyage et d'anticondensation

3.2

matériau photocatalytique

matériau dans lequel ou sur lequel le *photocatalyseur* (3.1) est ajouté, par exemple, par dépôt, imprégnation ou mélange

Note 1 à l'article —: Ces matériaux photocatalytiques sont destinés avant tout à être utilisés en tant que matériaux de construction pour des bâtiments et des routes afin d'obtenir les fonctions effectuées par les photocatalyseurs.

3.3

air pur

air ne contenant pas de polluants (c'est-à-dire air dans lequel la fraction volumique de polluants atmosphériques est inférieure à 0,01 µl/l)

Note 1 à l'article —: L'air pur est préparé à partir d'air intérieur au moyen d'un système de purification d'air de laboratoire ou est fourni sous forme d'air synthétique en bouteille.

3.4

formaldéhyde gazeux

gaz dilué de concentration connue en formaldéhyde, utilisé pour l'essai et l'étalonnage

3.5

gaz d'essai

mélange d'air en présence d'un ou de plusieurs polluants de concentrations connues préparé à partir d'un gaz étalon ou d'*air pur* (3.3), et destiné à être utilisé pour l'essai de performance du *matériau photocatalytique* (3.2)

3.6

conditions d'obscurité

conditions d'essai sans irradiation de lumière ni par la source lumineuse prévue pour l'essai ni par l'éclairage ambiant

4 Symboles

Pour les besoins du présent document, les symboles suivants s'appliquent.

- f débit du gaz d'essai rapporté aux conditions normales de température et de pression (0 °C et 101,3 kPa) (l/min)
- ϕ_F fraction volumique du formaldéhyde à la sortie du réacteur (µl/l)

- ϕ_{F0} fraction volumique du formaldéhyde introduit ($\mu\text{l/l}$)
 ϕ_{FD} fraction volumique du formaldéhyde à la sortie du réacteur dans les conditions d'obscurité ($\mu\text{l/l}$)
 n_F quantité, par échantillon, de formaldéhyde éliminé (μmol)
 R_F pourcentage, par échantillon, de formaldéhyde éliminé (%)

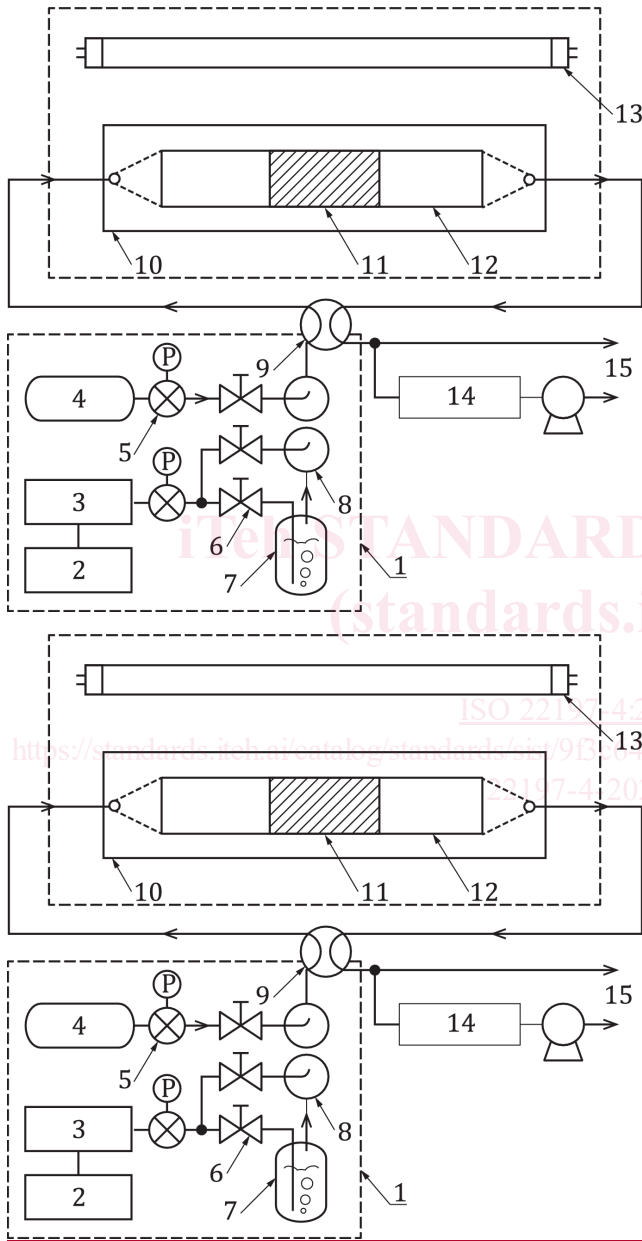
5 Principe

Le présent document concerne le développement, la comparaison, l'assurance qualité, la caractérisation, la fiabilité et la génération de données de fabrication des matériaux photocatalytiques. La méthode décrite a pour but de déterminer la performance de matériaux photocatalytiques en matière de purification de l'air en exposant un échantillon à une atmosphère polluée modèle sous rayonnement UV. Le formaldéhyde (HCHO) est choisi car c'est un polluant typique de l'air intérieur qui peut être à l'origine du syndrome des bâtiments malsains. L'échantillon, placé dans un photoréacteur à flux continu et activé par rayonnement UV, adsorbe puis oxyde le formaldéhyde en phase gazeuse en formant du dioxyde de carbone (CO_2) et d'autres produits d'oxydation. La performance en matière de purification d'air est déterminée à partir de la quantité nette de formaldéhyde (μmol) éliminé par l'échantillon. L'adsorption du HCHO due simplement à l'échantillon (et non à la photocatalyse) est évaluée par des essais à l'obscurité. Cependant, l'adsorption de formaldéhyde par certains échantillons peut être très importante et il n'est pas toujours possible d'atteindre une concentration stable en formaldéhyde pendant la durée prévue de l'essai. L'activité photocatalytique peut dépendre de propriétés physiques et chimiques des polluants, en raison principalement du processus d'adsorption impliqué. Pour mieux évaluer la performance des matériaux photocatalytiques en matière de purification de l'air, il est conseillé d'associer une ou plusieurs méthodes d'essai appropriées, telles que celles décrites dans les autres parties de l'ISO 22197.

6 Appareillage

6.1 Montage d'essai

Le montage d'essai permet d'étudier la capacité d'un matériau photocatalytique à éliminer un polluant en assurant une alimentation continue en gaz d'essai tout en maintenant l'irradiation pour activer le photocatalyseur. Il s'agit du même montage que celui utilisé dans la méthode d'essai pour l'élimination de l'oxyde nitrique (voir l'ISO 22197-1). Il est constitué d'un générateur de gaz d'essai, d'un photoréacteur, d'une source lumineuse et d'un analyseur de polluants. Les concentrations des polluants à étudier étant faibles, le système doit être constitué de matériaux peu adsorbants et résistants au rayonnement UV, par exemple, de la résine acrylique, de l'acier inoxydable, du verre et des polymères fluorocarbonés. La Figure 1 présente un exemple de montage d'essai.



Légende

1 générateur de gaz d'essai

9 vanne à quatre voies

2	compresseur d'air	10	photoréacteur
3	système de purification de l'air	11	échantillon
4	gaz étalon (polluant)	12	fenêtre optique hermétique
5	régulateur de pression	13	source lumineuse
6	débitmètre massique	14	analyseur
7	humidificateur	15	purge
8	mélangeur de gaz		

Figure 1 — Schéma du montage d'essai

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 22197-4:2021](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9f3c64ae-3a42-42d7-87d9-e1076c57496f/iso-22197-4-2021)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9f3c64ae-3a42-42d7-87d9-e1076c57496f/iso-22197-4-2021>