
Air intérieur —

Partie 4:

**Dosage du formaldéhyde — Méthode par
échantillonnage diffusif**

Indoor air —

iTeh STANDARD PREVIEW
Part 4: Determination of formaldehyde — Diffusive sampling method
(standards.iteh.ai)

ISO 16000-4:2004

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f42176c0-5ace-47ac-9091-f38bc0717329/iso-16000-4-2004>



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 16000-4:2004](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f42176c0-5ace-47ac-9091-f38bc0717329/iso-16000-4-2004)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f42176c0-5ace-47ac-9091-f38bc0717329/iso-16000-4-2004>

© ISO 2004

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 du 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
Web www.iso.org

Version française parue en 2005

Publié en Suisse

Sommaire

	Page	
1	Domaine d'application	1
2	Références normatives	1
3	Principe	1
4	Réactifs	2
5	Appareillage	3
6	Échantillonnage	4
7	Mode opératoire	4
8	Calculs	7
9	Rapport d'essai	7
10	Fidélité et incertitude de la méthode	8
11	Contrôle de qualité	8
Annexe A (informative) Conception typique d'un préleveur par diffusion		9
Bibliographie		10

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 16000-4:2004](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f42176c0-5ace-47ac-9091-f38bc0717329/iso-16000-4-2004)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f42176c0-5ace-47ac-9091-f38bc0717329/iso-16000-4-2004>

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 16000-4 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 146, *Qualité de l'air*, sous-comité SC 6, *Air intérieur*.

L'ISO 16000 comprend les parties suivantes présentées sous le titre général *Air intérieur*:

- *Partie 2: Stratégie d'échantillonnage du formaldéhyde*
- *Partie 3: Dosage du formaldéhyde et d'autres composés carbonylés — Méthode par échantillonnage actif*
- *Partie 4: Dosage du formaldéhyde — Méthode par échantillonnage diffusif*
- *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, désorption thermique et chromatographie en phase gazeuse utilisant MS/FID*

Les parties suivantes sont en cours de préparation:

- *Partie 1: Aspects généraux de la stratégie d'échantillonnage*
- *Partie 5: Stratégie de mesures pour les composés organiques volatils (COV)*
- *Partie 7: Stratégie d'échantillonnage pour la détermination des concentrations en fibres d'amiante en suspension dans l'air*
- *Partie 8: Détermination des âges moyens locaux de l'air dans des bâtiments pour caractériser les conditions de ventilation*
- *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*
- *Partie 10: Dosage de l'émission de composés organiques volatils de produits de construction et d'objets d'équipement — Méthode de la cellule d'essai d'émission*
- *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*

Introduction

Le formaldéhyde ayant un potentiel de toxicité élevé, son dosage présente par conséquent un intérêt en tant que polluant de l'air intérieur.

L'ISO 16000-1 décrit des exigences générales relatives au mesurage des polluants de l'air intérieur et les conditions qu'il est important de respecter avant ou pendant l'échantillonnage de polluants ou de groupes de polluants spécifiques. Les détails du dosage (échantillonnage et analyse) ainsi que la stratégie d'échantillonnage des polluants ou des groupes de polluants sont décrits dans les autres parties de l'ISO 16000.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 16000-4:2004](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f42176c0-5ace-47ac-9091-f38bc0717329/iso-16000-4-2004)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f42176c0-5ace-47ac-9091-f38bc0717329/iso-16000-4-2004>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 16000-4:2004](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f42176c0-5ace-47ac-9091-f38bc0717329/iso-16000-4-2004>

Air intérieur —

Partie 4:

Dosage du formaldéhyde — Méthode par échantillonnage diffusif

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 16000 spécifie une méthode par échantillonnage diffusif/désorption de solvant/chromatographie en phase liquide à haute performance (HPLC) pour le dosage du formaldéhyde dans l'air intérieur.

La méthode d'essai s'applique au mesurage du formaldéhyde¹⁾ dans l'air intérieur sur la gamme comprise entre 0,001 mg/m³ et 1,0 mg/m³ pour une période d'échantillonnage comprise entre 24 h et 72 h. Pour des périodes d'échantillonnage de 24 h, la gamme de concentration applicable est comprise entre 0,003 mg/m³ et 1 mg/m³; pour des périodes de 72 h, elle est comprise entre 0,001 mg/m³ et 0,33 mg/m³.

La méthode convient à des mesurages réalisés dans des atmosphères contenant jusqu'à 80 % d'humidité relative et à des vitesses d'air de l'ordre de 0,02 m/s. Il convient que l'étape de chromatographie prévue dans la méthode permette d'éliminer les interférences potentielles, notamment celles dues à la présence d'autres composés carbonylés. La méthode d'échantillonnage fournit un résultat moyen intégré dans le temps.

[ISO 16000-4:2004](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f42176c0-5ace-47ac-9091-f38bc0717329/iso-16000-4-2004)

2 Références normatives

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f42176c0-5ace-47ac-9091-f38bc0717329/iso-16000-4-2004>

Les documents de référence suivants sont indispensables pour 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 16000-2, *Air intérieur — Partie 2: Stratégie d'échantillonnage du formaldéhyde*

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

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

EN 13528-2, *Qualité de l'air — Échantillonneurs par diffusion pour la détermination des concentrations des gaz et des vapeurs — Exigences et méthodes d'essai — Partie 2: Exigences spécifiques et méthodes d'essai*

3 Principe

Le préleveur par diffusion est exposé à l'air pour une durée définie. Le taux d'échantillonnage dépend du coefficient de diffusion du formaldéhyde, il est proportionnel à l'aire de la section transversale d'ouverture du préleveur et inversement proportionnel à la longueur de sa zone de diffusion. Ce taux est appelé débit d'échantillonnage par diffusion du préleveur et est déterminé par étalonnage préalable en atmosphère normalisée. La vapeur de formaldéhyde migre à l'intérieur du préleveur par diffusion et est recueillie sur une bande de papier de cellulose, chargée de gel de silice imprégnée de 2,4-dinitrophenylhydrazine (DNPH) et

1) Plutôt que la nomenclature officielle établie par l'IUPAC (par exemple le méthanal), la présente partie de l'ISO 16000 utilise les noms courants (par exemple formaldéhyde).

d'acide phosphorique. Un hydrazone stable se forme, qui peut être désorbé par l'acétonitrile; la solution peut ensuite être analysée au moyen d'un chromatographe en phase liquide à haute performance (HPLC) équipé d'un détecteur d'absorbance dans l'ultraviolet (UV). Le préleveur par diffusion peut également être utilisé pour l'échantillonnage personnel, auquel cas il est fixé aux vêtements de la personne faisant l'objet d'une surveillance.

4 Réactifs

AVERTISSEMENT — La présente partie de l'ISO 16000 n'a pas pour objectif de traiter toutes les éventuelles questions de sécurité liées à son utilisation. Il est de la responsabilité de l'utilisateur de la présente partie de l'ISO 16000 de mettre en place les pratiques sanitaires et de sécurité appropriées et de déterminer les limites réglementaires applicables à son utilisation.

Utiliser uniquement des produits chimiques de qualité analytique reconnue pour l'analyse.

4.1 2,4-Dinitrophénylhydrazine, recristallisée au moins deux fois à l'aide d'acétonitrile de qualité UV (4.2) avant utilisation.

4.2 Acétonitrile, de qualité UV-HPLC (il convient de soumettre à essai chaque lot de solvant avant utilisation).

4.3 Acide chlorhydrique concentré, 36,5 % à 38 % (fraction massique), $\rho = 1,19$ kg/l.

4.4 Azote, très pur (meilleure origine).

4.5 Eau, de qualité HPLC.

4.6 Formaldéhyde, solution à 37 % (fraction massique).

4.7 Éthanol, solution à 95 % (fraction massique).

4.8 Méthanol, de qualité HPLC.

4.9 Acide phosphorique, solution à 85 % (fraction massique).

4.10 Glycérine, à 20 %.

4.11 Formaldéhyde dinitrophényl hydrazone (DNPH-formaldéhyde).

AVERTISSEMENT — Le 2,4-dinitrophénylhydrazine est explosif lorsqu'il est à l'état sec. Manipuler ce produit en prenant d'extrêmes précautions. Il est également toxique (LD_{50} rat = 654 mg/kg). Certains essais ont démontré qu'il était mutagène et il est irritant pour la peau et les yeux.

Peser 2 g de 2,4-dinitrophénylhydrazine (4.1) et les verser dans une fiole de 500 ml. Ajouter 10 ml d'acide chlorhydrique concentré (HCl) (4.3) en agitant. Dissoudre le précipité jaune formé dans 200 ml d'éthanol (4.7). Filtrer la solution afin de débarrasser le chlorhydrate d'hydrazine (DNPH,HCl) non dissout. Ajouter 0,8 ml de formaldéhyde à 37 % à la solution filtrée. Recueillir le précipité jaunâtre formé constitué de DNPH-formaldéhyde par filtration et rincer avec 5 ml d'éthanol froid. Recristalliser deux fois le précipité à partir d'éthanol chaud et laisser sécher à l'air. Vérifier la pureté du dérivé DNPH-formaldéhyde par détermination du point de fusion (166°C) ou au moyen d'une analyse HPLC (pureté > 99 % en fraction massique). Si le taux d'impureté n'est pas acceptable, recristalliser le dérivé dans de l'éthanol. Vérifier de nouveau la pureté et recristalliser si nécessaire jusqu'à atteindre un niveau de pureté acceptable (par exemple 99 % en fraction massique). Il convient que, lors de son stockage, le dérivé DNPH-formaldéhyde soit conservé au frais (4°C) et à l'abri de la lumière. Il convient qu'il reste stable pendant au moins six mois.

NOTE Le stockage sous azote ou argon permet de prolonger la durée de vie du dérivé. Les dérivés DNPH de formaldéhyde prévus pour être utilisés comme étalons sont disponibles dans le commerce à la fois sous la forme de cristaux purs et sous la forme de solutions mère individuelles ou mélangées dans de l'acétonitrile.

4.12 Étalons de DNPH-formaldéhyde.

Peser précisément et verser dans une fiole jaugée de 100 ml environ 10 mg de dérivé DNPH-formaldéhyde (4.11), puis compléter au volume avec de l'acétonitrile (4.2). Agiter la fiole jusqu'à la dissolution des cristaux. Préparer au moins cinq étalons dans la gamme comprise entre 140 µg/ml et 1 µg/ml (ce qui équivaut à une quantité de formaldéhyde comprise entre 0,14 µg/ml et 20 µg/ml) par dilution d'aliquotes de solution de DNPH-formaldéhyde dans l'acétonitrile.

Stocker toutes les solutions étalons dans des récipients bien fermés, au réfrigérateur et à l'abri de la lumière. Les laisser s'équilibrer à la température ambiante avant utilisation. Il convient de les remplacer au bout de quatre semaines.

4.13 Solution d'imprégnation de DNPH.

Verser 900 mg de DNPH,HCl ayant été recristallisé deux fois à partir d'HCl ($c = 4$ mol/l) dans une fiole. Ajouter 1,7 ml d'acide phosphorique concentré (4.9), 5 ml de glycérine (4.10) dans de l'éthanol (4.7) et 180 ml d'acétonitrile (4.2).

4.14 Filtre de gel de silice imprégné.

Le filtre non imprégné, un papier de cellulose chargé de gel de silice, est disponible dans le commerce sous la forme de rouleaux dans lesquels il est possible de découper la taille souhaitée. La taille du filtre de gel de silice imprégné dépend du type de construction du préleveur par diffusion. Par exemple pour un préleveur nécessitant un filtre de 20 mm × 45 mm, ajouter au filtre 0,5 ml de solution d'imprégnation de DNPH (4.13) au goutte à goutte et à l'aide d'une pipette. Pour sécher les filtres imprégnés, les placer dans un four sur une surface en verre, à 85 °C pendant 15 min. Pour d'autres tailles de filtre, ajuster le volume de solution d'imprégnation en conséquence. Installer le filtre imprégné dans le préleveur par diffusion (5.1). Un filtre imprégné supplémentaire est enfermé dans une grille métallique, il sert à absorber tout formaldéhyde présent dans l'air à l'intérieur du récipient de stockage du préleveur par diffusion (voir l'Article 6). Les filtres de gel de silice imprégnés sont reconnus stables pendant au moins six mois lorsqu'ils sont conservés à 4 °C et à l'abri de la lumière.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f42176c0-5ace-47ac-9091-18cc9129-01008-2004>

Il convient que les blancs de filtres imprégnés, préparés et stockés conformément à la présente partie de l'ISO 16000, contiennent moins de 0,7 µg de DNPH-formaldéhyde pour un filtre de dimension 20 mm × 20 mm (ce qui équivaut à 0,1 µg de formaldéhyde).

NOTE La présente partie de l'ISO 16000 indique à l'utilisateur le mode de préparation d'un filtre imprégné prévu pour être utilisé dans un préleveur, mais les préleveurs disponibles dans le commerce qui contiennent un filtre déjà préparé présentent l'avantage d'avoir une fabrication plus uniforme et des niveaux de blanc potentiellement moindres. Pour la conception des préleveurs commercialisés, voir l'Annexe A et la Bibliographie.

5 Appareillage

Matériel courant de laboratoire et les éléments suivants.

5.1 Préleveur par diffusion.

Il s'agit d'appareils disponibles dans le commerce ou fabriqués en laboratoire pouvant être utilisés dans la mesure où ils sont conformes aux exigences de performance (pour la conception du préleveur, voir l'Annexe A). Le débit d'échantillonnage par diffusion doit être indépendant de la concentration dans l'air qui est comprise entre 0,001 mg/m³ et 0,33 mg/m³ pendant 72 h et entre 0,003 mg/m³ et 1,0 mg/m³ pendant 24 h. Le débit d'échantillonnage ne doit pas être significativement influencé par un taux d'humidité inférieur ou égal à 80 % d'humidité relative (RH), ni par des vitesses d'air ambiant de l'ordre de 0,02 m/s. Il peut s'avérer nécessaire d'utiliser un socle ou une attache pour positionner le préleveur pendant son fonctionnement. Lorsqu'il n'est pas utilisé, conserver le préleveur dans un récipient de protection hermétique doté d'un filtre imprégné protecteur (enfermé dans une grille métallique). Conserver le récipient au réfrigérateur (voir 7.5).

Pour ce préleveur, le filtre imprégné est placé en dessous d'une surface en plastique percée de plusieurs trous. Pour ouvrir le préleveur, faire coulisser le couvercle du système de manière à exposer les trous à l'air; pour le fermer, remettre le couvercle en place.