

---

---

**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**

iTeh STANDARD PREVIEW

(standards.iteh.ai)

*Indoor air —  
Part 3: Determination of formaldehyde and other carbonyl compounds  
in indoor air and test chamber air — Active sampling method*

ISO 16000-3:2011

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/08faface-4ee8-44f2-9eb3-0494cb3ea1a8/iso-16000-3-2011>



## iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

ISO 16000-3:2011

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/08faface-4ee8-44f2-9eb3-0494cb3ea1a8/iso-16000-3-2011>



### DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2011

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](mailto:copyright@iso.org)  
Web [www.iso.org](http://www.iso.org)

Publié en Suisse

<b>Sommaire</b>	<b>Page</b>
<b>Avant-propos</b> .....	<b>iv</b>
<b>Introduction</b> .....	<b>vi</b>
<b>1</b> <b>Domaine d'application</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b> <b>Références normatives</b> .....	<b>2</b>
<b>3</b> <b>Principe</b> .....	<b>2</b>
<b>4</b> <b>Limites et interférences</b> .....	<b>2</b>
<b>5</b> <b>Mesures de sécurité</b> .....	<b>3</b>
<b>6</b> <b>Appareillage</b> .....	<b>4</b>
<b>7</b> <b>Réactifs et matériaux</b> .....	<b>7</b>
<b>8</b> <b>Préparation des réactifs et des cartouches</b> .....	<b>7</b>
<b>9</b> <b>Mode opératoire</b> .....	<b>10</b>
<b>10</b> <b>Calculs</b> .....	<b>20</b>
<b>11</b> <b>Critères de performance et assurance qualité</b> .....	<b>21</b>
<b>12</b> <b>Fidélité et incertitude</b> .....	<b>23</b>
<b>13</b> <b>Rapport d'essai</b> .....	<b>23</b>
<b>Annexe A</b> (informative) <b>Fidélité et incertitude</b> .....	<b>24</b>
<b>Annexe B</b> (informative) <b>Points de fusion des dérivés DNPH-carbonylés</b> .....	<b>26</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>27</b>

## 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 16000-3 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 146, *Qualité de l'air*, sous-comité SC 6, *Air intérieur*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 16000-3:2001), qui a fait l'objet d'une révision technique.

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

- *Partie 1: Aspects généraux de la stratégie d'échantillonnage*
- *Partie 2: Stratégie d'échantillonnage du formaldéhyde*
- *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*
- *Partie 4: Dosage du formaldéhyde — Méthode par échantillonnage diffusif*
- *Partie 5: Stratégie d'échantillonnage pour les composés organiques volatils (COV)*
- *Partie 6: Dosage des composés organiques volatils dans l'air intérieur des locaux et chambres d'essai par échantillonnage actif sur le sorbant Tenax TA<sup>®</sup>, désorption thermique et chromatographie en phase gazeuse utilisant MS ou MS-FID*
- *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*
- *Partie 12: Stratégie d'échantillonnage des polychlorobiphényles (PCB), des polychlorodibenzo-p-dioxines (PCDD), des polychlorodibenzofuranes (PCDF) et des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)*
- *Partie 13: Dosage des polychlorobiphényles (PCB) de type dioxine et des polychlorodibenzo-p-dioxines (PCDD)/polychlorodibenzofuranes (PCDF) totaux (en phase gazeuse et en phase particulaire) — Collecte sur des filtres adsorbants*
- *Partie 14: Dosage des polychlorobiphényles (PCB) de type dioxine et des polychlorodibenzo-p-dioxines (PCDD)/polychlorodibenzofuranes (PCDF) totaux (en phase gazeuse et en phase particulaire) — Extraction, purification et analyse par chromatographie en phase gazeuse haute résolution et spectrométrie de masse*
- *Partie 15: Stratégie d'échantillonnage du dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>)*
- *Partie 16: Détection et dénombrement des moisissures — Échantillonnage par filtration*
- *Partie 17: Détection et dénombrement des moisissures — Méthode par culture*
- *Partie 18: Détection et dénombrement des moisissures — Échantillonnage par impaction*
- *Partie 19: Stratégie d'échantillonnage des moisissures*
- *Partie 23: Essai de performance pour l'évaluation de la réduction des concentrations en formaldéhyde par des matériaux de construction sortifs*
- *Partie 24: Essai de performance pour l'évaluation de la réduction des concentrations en composés organiques volatils (sauf formaldéhyde) par des matériaux de construction sortifs*
- *Partie 25: Dosage de l'émission de composés organiques semi-volatils des produits de construction — Méthode de la micro-chambre*
- *Partie 26: Stratégie d'échantillonnage du dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>)*
- *Partie 28: Détermination des émissions d'odeurs des produits de construction au moyen de chambres d'essai*

Les parties suivantes sont en cours d'élaboration:

- *Partie 21: Détection et dénombrement des moisissures — Échantillonnage à partir de matériaux*
- *Partie 27: Détermination de la poussière fibreuse déposée sur les surfaces par microscopie électronique à balayage (MEB) (méthode directe)*
- *Partie 29: Méthodes d'essai pour détecteurs de composés organiques volatils (COV)*
- *Partie 30: Essai sensoriel de l'air intérieur*
- *Partie 31: Mesurage des ignifugeants basés sur des composés organophosphorés — Ester d'acide phosphorique*
- *Partie 32: Investigation de polluants et autres facteurs nocifs dans les constructions — Inspections*

## Introduction

La présente partie de l'ISO 16000 est destinée à être utilisée pour caractériser l'air intérieur selon la stratégie d'échantillonnage spécifiée dans l'ISO 16000-2. Elle est applicable au formaldéhyde et à d'autres composés carbonyles. Elle a été soumise à essai pour 14 aldéhydes et cétones. Le formaldéhyde est le composé carbonyle le plus simple, avec un atome de carbone, un atome d'oxygène et deux atomes d'hydrogène. Sous sa forme mono-moléculaire, c'est un gaz réactif incolore et âcre. Il a été utilisé dans la production de résines, d'adhésifs et de mousses isolantes d'urée formaldéhyde. Les émissions des panneaux de particules (copeaux) et des isolations murales sont les principales sources de formaldéhyde dans l'air intérieur.

Le formaldéhyde est collecté en faisant passer de l'air à travers un milieu réactif qui convertit le composé en un dérivé de pression de vapeur inférieure qui est plus efficacement retenu par l'échantillonneur et peut être aisément analysé. La présente partie de l'ISO 16000 permet de doser le formaldéhyde et d'autres composés carbonyles par réaction avec de la 2,4-dinitrophénylhydrazine imprégnée sur un sorbant pour les convertir en leurs hydrazones correspondantes, qui peuvent être récupérées et mesurées avec une haute sensibilité, précision et justesse. Les autres composés carbonyles qui peuvent être émis dans l'air par les solvants, les adhésifs, les produits cosmétiques et d'autres sources peuvent également être dosés en utilisant la présente partie de l'ISO 16000.

Le mode opératoire d'échantillonnage repose sur la méthode TO-11A<sup>[12]</sup> de l'Agence américaine de protection de l'environnement (EPA).

Le formaldéhyde et certains autres composés carbonyles ont un fort potentiel toxique<sup>[15]</sup>.

L'ISO 16017<sup>[7][8]</sup> et l'ISO 12219<sup>[2][6]</sup> portent plus particulièrement sur les mesurages relatifs aux composés organiques volatils (COV).

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/08faface-4ee8-44f2-9eb3-0494cb3ea1a8/iso-16000-3-2011>

## 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

**AVERTISSEMENT** — Il convient que l'utilisateur de la présente partie de l'ISO 16000 connaisse bien les pratiques courantes de laboratoire. La présente partie de l'ISO 16000 n'a pas pour but de traiter tous les problèmes de sécurité qui sont, le cas échéant, liés à son utilisation. Il incombe à l'utilisateur d'établir des pratiques appropriées en matière d'hygiène et de sécurité, et de s'assurer de la conformité à la réglementation nationale en vigueur.

### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 16000 spécifie un dosage du formaldéhyde (HCHO) et d'autres composés carbonylés (aldéhydes et cétones)<sup>1)</sup> dans l'air. La méthode est spécifique au formaldéhyde. Toutefois, si elle est modifiée, au moins 12 autres composés carbonylés peuvent être détectés et quantifiés. Elle convient au dosage du formaldéhyde et d'autres composés carbonylés dans la plage de concentration comprise entre environ 1 µg/m<sup>3</sup> et 1 mg/m<sup>3</sup>. La méthode d'échantillonnage fournit un résultat moyen pondéré dans le temps (TWA). Elle peut être utilisée pour l'échantillonnage du formaldéhyde dans l'air à long terme (1 h à 24 h) ou à court terme (5 min à 60 min).

ISO 16000-3:2011

La présente partie de l'ISO 16000 spécifie un mode opératoire d'échantillonnage et d'analyse pour le formaldéhyde et d'autres composés carbonylés qui implique un prélèvement de l'air sur des cartouches imprégnées de 2,4-dinitrophénylhydrazine (DNPH) et une analyse ultérieure par chromatographie en phase liquide à haute performance (CLHP) avec détection par absorption ultraviolette [12][16]. La méthode n'est pas adaptée pour les composés carbonylés à plus longues chaînes ou insaturés.

La présente partie de l'ISO 16000 est applicable au dosage des composés suivants:

acétaldéhyde	2,5-diméthylbenzaldéhyde	<i>m</i> -tolualdéhyde
acétone	formaldéhyde	<i>o</i> -tolualdéhyde
benzaldéhyde	isovaléraldéhyde	<i>p</i> -tolualdéhyde
butyraldéhyde	propionaldéhyde	valéraldéhyde
capronaldéhyde		

1) Dans la présente partie de l'ISO 16000, les noms traditionnels sont utilisés à la place de la nomenclature systématique de l'IUPAC. Quelques noms équivalents sont:

acétaldéhyde: éthanal	formaldéhyde: méthanal	<i>o</i> -tolualdéhyde: 2-méthylbenzaldéhyde
acétone: 2-propanone	isovaléraldéhyde: 3-méthylbutanal	<i>p</i> -tolualdéhyde: 4-méthylbenzaldéhyde
butyraldéhyde: butanal	propionaldéhyde: propanal	valéraldéhyde: pentanal
capronaldéhyde: hexanal	<i>m</i> -tolualdéhyde: 3-méthylbenzaldéhyde	

## 2 Références normatives

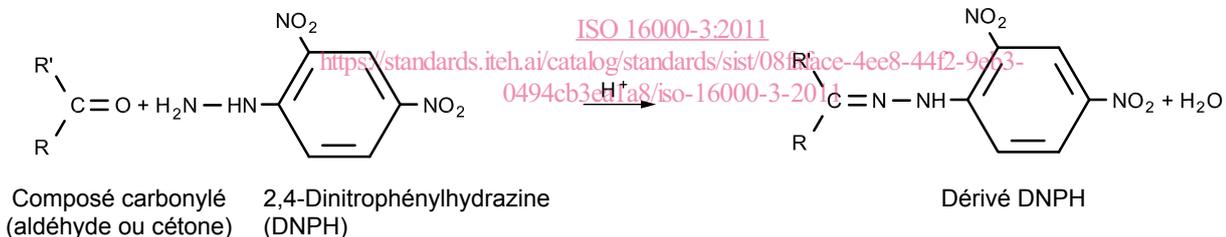
Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

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

## 3 Principe

La méthode spécifiée dans la présente partie de l'ISO 16000 implique l'aspiration d'air dans une cartouche contenant du gel de silice imprégnée de réactif 2,4-dinitrophénylhydrazine (DNPH). Le principe de la méthode repose sur la réaction spécifique du groupe carbonyle avec la DNPH en présence d'un acide pour former des dérivés stables selon la réaction indiquée à la Figure 1. Les dérivés de DNPH sont analysés en termes de présence d'aldéhydes et de cétones apparentées en utilisant la chromatographie en phase liquide à haute performance (CLHP) avec une détection UV ou une détection à barrette de diodes. La détection a été élargie à d'autres composés carbonylés qui peuvent être dosés comme indiqué en 9.3.5.

La présente partie de l'ISO 16000 indique à l'utilisateur comment préparer des cartouches d'échantillonnage à partir de cartouches de gel de silice de qualité chromatographique disponibles dans le commerce, par application de DNPH acidifiée sur chaque cartouche. Des cartouches de gel de silice pré-imprégnées de DNPH sont également disponibles et sont recommandées car elles présentent en général une fabrication plus uniforme et possèdent des niveaux de blanc moindres. Cependant, si des cartouches commerciales sont utilisées, elles doivent répondre aux critères de performance de la présente partie de l'ISO 16000. Un autre avantage des cartouches commerciales est qu'elles sont disponibles avec un gel de silice dont la granulométrie est plus élevée, ce qui entraîne une moindre chute de pression dans la cartouche. Ces cartouches à faible chute de pression peuvent être plus appropriées à l'échantillonnage de l'air au moyen de pompes de prélèvement individuelles alimentées par batterie.



### Légende

R, R' H, groupe alkyle, groupe aromatique

Figure 1 — Réaction des composés carbonylés pour former des 2,4-dinitrophénylhydrazones

## 4 Limites et interférences

### 4.1 Généralités

Le débit d'échantillonnage spécifié dans la présente partie de l'ISO 16000 a été validé pour des vitesses d'échantillonnage pouvant atteindre 1,5 l/min. Cette limite de débit est principalement liée à l'importante chute de pression (>8 kPa à 1,0 l/min) dans les cartouches de gel de silice préparées par l'utilisateur, qui possèdent des tailles de particules de 55 µm à 105 µm. Généralement, ces cartouches ne sont pas compatibles avec les pompes alimentées par batterie utilisées dans les équipements d'échantillonnage individuels (par exemple ceux utilisés par les hygiénistes industriels).

Le mode opératoire d'échantillonnage sur sorbant solide est spécifique à l'échantillonnage et à l'analyse du formaldéhyde. Dans la présente méthode, les interférences sont provoquées par certains aldéhydes ou cétones isomères qui ne sont pas séparés par le système CLHP lors de l'analyse d'autres aldéhydes et cétones. Les composés organiques qui ont un même temps de rétention et une même absorbance significative à 360 nm que le dérivé DNPH du formaldéhyde interfèrent. Ces interférences peuvent souvent

être supprimées en modifiant les conditions de séparation (par exemple en utilisant d'autres colonnes CLHP ou des compositions de phase mobile).

La contamination par le formaldéhyde du réactif DNPH est un problème fréquent. La DNPH doit être purifiée par de multiples recristallisations dans de l'acétonitrile de qualité UV (ACN). La recristallisation est effectuée entre 40 °C et 60 °C, par lente évaporation du solvant, de façon à maximiser la taille des cristaux. Les niveaux d'impureté des composés carbonylés dans la DNPH sont déterminés avant utilisation, par CLHP, et il convient qu'ils soient inférieurs à 0,15 µg par cartouche.

Il convient d'éviter toute exposition à la lumière directe du soleil des cartouches d'échantillonnage imprégnées de DNPH qui peut produire des artefacts<sup>[17]</sup>.

La méthode ne permet pas de quantifier avec précision l'acroléine et le crotonaldéhyde. En raison de la formation de multiples pics dérivés et de l'instabilité des rapports de pic<sup>[18]</sup>, des résultats imprécis peuvent être obtenus pour ces composés.

Le dioxyde d'azote réagit avec la DNPH. De fortes concentrations en NO<sub>2</sub> (par exemple pour les gazinières) peuvent engendrer des problèmes car le temps de rétention du dérivé DNPH peut être similaire à celui du dérivé DNPH du formaldéhyde, en fonction de la colonne CLHP et des paramètres<sup>[13][14][19]</sup>.

## 4.2 Interférence due à l'ozone

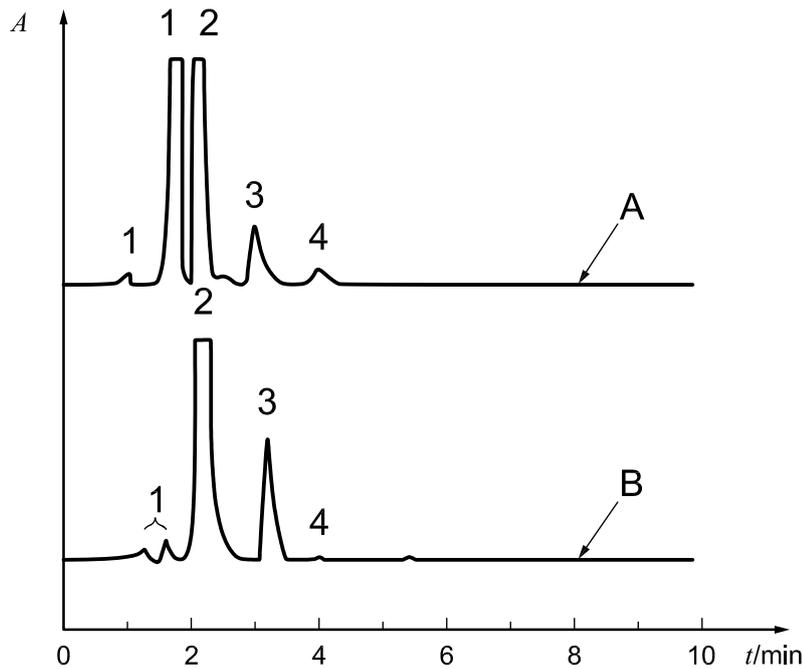
Il convient de prêter une attention particulière en cas de suspicion de niveaux d'ozone anormalement élevés dans la zone d'échantillonnage (par exemple les photocopieurs de bureau). L'ozone s'est avérée interférer négativement en réagissant avec la DNPH et ses dérivés (les hydrazones) dans la cartouche<sup>[20]</sup>. Le degré d'interférence dépend des variations temporelles de l'ozone et des composés carbonylés, ainsi que de la durée d'échantillonnage. Une importante interférence négative de l'ozone a été observée, même à des concentrations en formaldéhyde et en ozone typiques de l'air ambiant propre (2 µg/m<sup>3</sup> et 80 µg/m<sup>3</sup>, respectivement)<sup>[19]</sup>. Lors de l'analyse, la présence d'ozone dans l'échantillon est facilement décelée par l'apparition de nouveaux composés dont les temps de rétention sont plus courts que ceux de l'hydrazone de formaldéhyde. La Figure 2 illustre des chromatogrammes d'échantillons d'un flux d'air supplémenté en formaldéhyde avec et sans ozone.

La solution la plus directe pour résoudre le problème d'interférence de l'ozone consiste à éliminer l'ozone avant que l'air échantillonné n'atteigne la cartouche. Pour cela, un décomposeur ou un épurateur d'ozone placé en face de la cartouche peut être utilisé. Les décomposeurs et les cartouches épuratrices d'ozone sont disponibles dans le commerce. Un décomposeur peut être équipé d'un tuyau en cuivre de 1 m de 0,64 cm de diamètre extérieur et de 0,46 cm de diamètre intérieur, rempli d'une solution aqueuse saturée d'iodure de potassium, laissé au repos pendant quelques minutes (par exemple 5 min), purgé et séché avec un flux d'air ou d'azote propre pendant environ 1 h. La capacité du décomposeur d'ozone tel que spécifié est d'environ 200 µg/m<sup>3</sup>h. Les aldéhydes d'essai (formaldéhyde, acétaldéhyde, propionaldéhyde, benzaldéhyde et *p*-tolualdéhyde) de marquage dynamique dans un flux d'air d'échantillonnage ambiant ont traversé le décomposeur d'ozone avec pratiquement aucune perte<sup>[21]</sup>. Les épurateurs d'ozone commerciaux constitués d'une cartouche remplie avec 300 mg à 500 mg d'iodure de potassium granulaire se sont également révélés efficaces pour éliminer l'ozone<sup>[22]</sup>.

## 5 Mesures de sécurité

**5.1** La 2,4-dinitrophénylhydrazine est explosive à l'état sec et doit être manipulée avec un soin tout particulier. Elle est également toxique (chez le rat, LD<sub>50</sub> = 654 mg/kg). Certains essais ont démontré qu'elle est mutagène et elle est irritante pour la peau et les yeux.

**5.2** L'acide perchlorique est stable et non oxydant à température ambiante, à des concentrations inférieures à 68 % en fraction massique. Cependant, il est facilement déshydraté à des températures supérieures à 160 °C et peut provoquer des explosions au contact des alcools, du bois, de la cellulose et d'autres matériaux oxydables. Il convient de le stocker dans un endroit sec et frais et de l'utiliser avec précaution, sous une hotte d'aspiration uniquement.



**Légende**

- |   |                     |   |              |
|---|---------------------|---|--------------|
| A | absorbance relative | 1 | inconnu      |
| t | temps               | 2 | DNPH         |
| A | avec ozone          | 3 | formaldéhyde |
| B | sans ozone          | 4 | acétaldéhyde |

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

**Figure 2 — Échantillons de formaldéhyde de la cartouche dans un flux d'air avec et sans ozone**

[ISO 16000-3:2011](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/08faface-4ee8-44f2-9eb3-0494cb3ea1a8/iso-16000-3-2011)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/08faface-4ee8-44f2-9eb3-0494cb3ea1a8/iso-16000-3-2011>

**6 Appareillage**

Appareillage de laboratoire habituel et en particulier ce qui suit.

**6.1 Échantillonnage**

**6.1.1 Cartouche d'échantillonnage**, garnie de gel de silice et imprégnée de DNPH conformément à l'Article 8, ou cartouche disponible dans le commerce.

La cartouche doit contenir une quantité minimale de 350 mg de gel de silice avec une charge minimale de DNPH de 0,29 % en fraction massique. Le rapport du diamètre du lit à la longueur du lit du gel de silice ne doit pas dépasser 1:1. La capacité de la cartouche pour le formaldéhyde doit être d'au moins 75 µg et l'efficacité de prélèvement d'au moins 95 % à un débit d'échantillonnage de 1,5 l/min. Des cartouches d'échantillonnage à très faibles niveaux de blanc et à haute performance sont disponibles dans le commerce.

**NOTE** Une chute de pression d'environ 19 kPa a été observée dans la cartouche d'échantillonnage préparée par l'utilisateur, à un débit d'échantillonnage de 1,5 l/min. Certaines cartouches pré-imprégnées disponibles dans le commerce présentent des chutes de pression moindres, ce qui permet d'utiliser des pompes de prélèvement individuelles alimentées par batterie.

**6.1.2 Pompe de prélèvement d'air**, capable d'échantillonner avec justesse et précision à un débit de 0,1 l/min à 1,5 l/min.

**6.1.3 Régulateur de débit**, débitmètres massiques et régulateurs de débit massiques, ou tout autre dispositif approprié pour mesurer et régler le débit d'air entre 0,50 l/min et 1,20 l/min dans la cartouche d'échantillonnage.

**6.1.4 Appareil d'étalonnage de débit**, tel qu'un rotamètre, un débitmètre à lame de savon ou un compteur humide.

## 6.2 Préparation de l'échantillon

**6.2.1 Récipients pour cartouches**, par exemple tubes de culture en verre borosilicaté (20 mm × 125 mm) avec bouchons à vis en polypropylène, ou autres récipients appropriés, pour transporter les cartouches imprégnées.

**6.2.2 Gants en polyéthylène**, pour manipuler les cartouches contenant du gel de silice.

**6.2.3 Récipients de transport**, boîtiers métalliques à couvercle hermétique (par exemple d'un volume de 4 l) ou autres récipients appropriés, avec emballage à bulles d'air en polyéthylène ou autre rembourrage approprié, pour contenir et protéger les récipients pour cartouche fermés hermétiquement.

NOTE Un sachet en plastique thermosoudable du type inclus avec certaines cartouches commerciales pré-imprégnées de DNPH peut être utilisé pour stocker une cartouche imprégnée de DNPH après l'échantillonnage, si approprié.

**6.2.4 Support pour l'imprégnation des cartouches**. Un rack pour seringues, constitué d'une plaque en aluminium (0,16 cm × 36 cm × 53 cm) avec des pieds réglables aux quatre coins. Une matrice (5 × 9) de trous circulaires de diamètre légèrement supérieur à celui des seringues de 10 ml, percés symétriquement depuis le centre de la plaque, pour le traitement discontinu de 45 cartouches pour le nettoyage, l'imprégnation et/ou l'élution de l'échantillon (voir Figure 3).

**6.2.5 Rampe de séchage des cartouches**, tel qu'un support avec des raccords à gaz et avec plusieurs connecteurs mâles pour seringues normalisés (voir Figure 3).

NOTE L'appareillage spécifié en 6.2.4 et 6.2.5 n'est nécessaire que si l'utilisateur choisit de fabriquer ses propres cartouches imprégnées de DNPH.

## 6.3 Analyse de l'échantillon

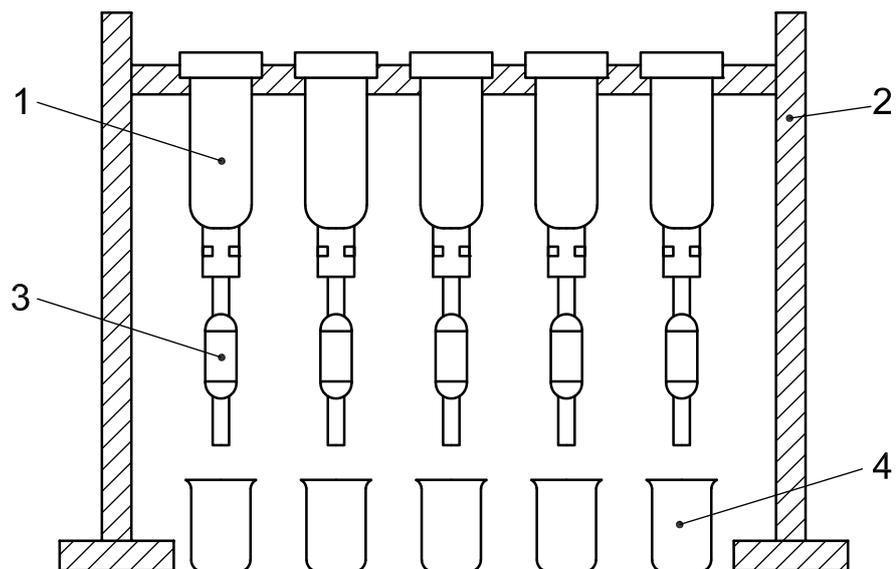
**6.3.1 Système CLHP**, constitué:

- a) d'un réservoir de phase mobile équipé d'un dispositif de dégazage (par exemple membrane sous pression réduite);
- b) d'une pompe à haute pression;
- c) d'une vanne d'injection (échantillonneur automatique d'un volume de 25 µl ou d'un autre volume de boucle approprié);
- d) d'une colonne C-18 à phase inversée (par exemple diamètre intérieur de 4,6 mm × 25 cm, taille des particules de 5 µm);
- e) d'un détecteur UV ou d'un détecteur à barrette de diodes fonctionnant à 360 nm;
- f) d'un système d'acquisition de données ou d'un enregistreur à papier déroulant.

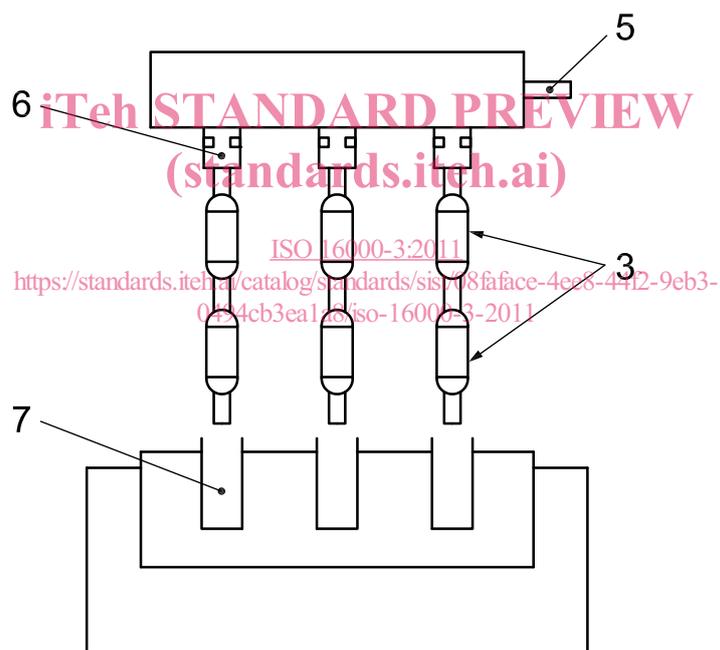
Le dérivé DNPH-formaldéhyde est dosé par CLHP à phase inversée isocratique, équipée d'un détecteur par absorption UV fonctionnant à 360 nm. Une cartouche à blanc est également désorbée et analysée. Le formaldéhyde et les autres composés carbonyles présents dans l'échantillon sont identifiés et quantifiés en comparant leurs temps de rétention et leurs hauteurs ou surfaces de pic avec ceux des solutions étalons.

NOTE 1 La plupart des systèmes d'analyse CLHP commerciaux conviennent à cette application.

NOTE 2 Un four peut être utilisé pour garantir une température de fonctionnement constante dans la colonne et pour améliorer la reproductibilité.



a) Rack pour l'imprégnation des cartouches



b) Rack pour le séchage des cartouches imprégnées de DNPH

**Légende**

- |   |                             |   |                            |
|---|-----------------------------|---|----------------------------|
| 1 | seringues en verre de 10 ml | 5 | flux de gaz N <sub>2</sub> |
| 2 | rack de tubes à essai       | 6 | raccord pour seringues     |
| 3 | cartouches                  | 7 | flacons pour déchets       |
| 4 | béchers pour déchets        |   |                            |

**Figure 3 — Rack de seringues pour l'imprégnation et le séchage des cartouches d'échantillonnage**