NORME INTERNATIONALE

ISO 16258-2

Première édition
2015-09-15

Air des lieux de travail — Fraction alvéolaire de la silice cristalline par diffraction de rayons X —

Partie 2: **Méthode indirecte d'analyse**

Workplace air — Analysis of respirable crystalline silica by X-ray diffraction —

Part 2: Method by indirect analysis

Numéro de référence
ISO 16258-2:2015(F)

© ISO 2015



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2015, Publié en Suisse

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
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

Sommaire

Page

Avant-propos ..... **v**

Introduction ..... **vi**

1 Domaine d'application **1**

2 Références normatives **1**

3 Termes et définitions **1**
3.1 Définitions générales 2
3.2 Définitions relatives au prélèvement 2
3.3 Définitions relatives à l'analyse 4
3.4 Termes statistiques 4

4 Principe **5**

5 Prélèvement **6**
5.1 Matériel de prélèvement 6
5.1.1 Dispositifs de prélèvement 6
5.1.2 Substrats de collecte 6
5.1.3 Pompes de prélèvement 8
5.1.4 Débitmètres 8
5.1.5 Autres équipements requis 8
5.2 Prélèvement des échantillons 9
5.3 Transport 10

6 Mode opératoire d'analyse **11**
6.1 Appareillage et matériel 11
6.1.1 Instrument 11
6.1.2 Balance 11
6.1.3 Matériel de laboratoire 11
6.1.4 Équipement pour récupérer des poussières à partir du filtre de prélèvement d'air 11
6.1.5 Matériaux de référence 11
6.1.6 Réactifs 11
6.1.7 Échantillon de correction de dérive 12
6.2 Analyse gravimétrique des poussières alvéolaires 12
6.3 Analyse par diffraction des rayons X 12
6.3.1 Paramètres instrumentaux 12
6.3.2 Paramètres d'acquisition des diffractogrammes 12
6.4 Courbe d'étalonnage 12
6.5 Traitement des échantillons de substrat de collecte 14
6.5.1 Filtres en PVC et en MCE 14
6.5.2 Filtres en nitrate de cellulose 15
6.5.3 Mousses en polyuréthane 15
6.6 Nouveau dépôt sur un filtre d'analyse 16
6.6.1 Creusets sortant du four à moufle 16
6.6.2 Flacons ou béchers sortant du four à plasma 16
6.7 Analyse des échantillons 17

7 Calcul **17**
7.1 Analyse gravimétrique 17
7.2 Analyse par diffraction des rayons X 17
7.3 Concentration en RCS 18

8 Caractéristiques de performance **19**
8.1 Limite de détection 19
8.2 Valeur minimale détectable 19
8.3 Limites de quantification 19
8.4 Incertitude 20

© ISO 2015 – Tous droits réservés

8.5 Différences entre dispositifs de prélèvement 20
8.6 Différences entre approches analytiques 20
9 Rapport d'essai 20
Annexe A (normative) **Stratégies de traitement des échantillons 22**
Annexe B (informative) **Exemples de conditions instrumentales 24**
Annexe C (informative) **Paramètres d'acquisition de données 25**
Annexe D (normative) **Corrections d'absorption 26**
Annexe E (informative) **Gammes de limites de détection types 28**
Annexe F (informative) **Incertitude élargie type pour l'analyse indirecte 29**
Annexe G (informative) **Différences entre dispositifs de prélèvement 30**
Bibliographie 32

 © ISO 2015 – Tous droits réservés

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 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. 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 reçues 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 signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'OMC concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir le lien suivant: Avant-propos — Informations supplémentaires.

Le comité chargé de l'élaboration du présent document est l'ISO/TC 146, *Qualité de l'air*, sous–comité SC 2, *Atmosphères des lieux de travail*.

L'ISO 16258 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Air des lieux de travail — Fraction alvéolaire de la silice cristalline par diffraction de rayons X*:

— *Partie 1: Méthode directe d'analyse sur filtre*

— *Partie 2: Méthode indirecte d'analyse sur filtre*

© ISO 2015 – Tous droits réservés

Introduction

L'exposition par inhalation de la fraction alvéolaire de la silice cristalline (RCS pour *respirable crystalline silica*) constitue un danger pour la santé des travailleurs dans de nombreuses industries. Les hygiénistes du travail et autres professionnels de santé publique doivent déterminer l'efficacité des mesures prises pour contrôler l'exposition des travailleurs. La collecte de prélèvements d'air pendant les phases de travail et le mesurage de la fraction alvéolaire de silice cristalline sont souvent effectués pour évaluer l'exposition individuelle, l'efficacité de la protection respiratoire ou l'efficacité des contrôles ou des protections respiratoires. Dans de nombreux pays, l'analyse par diffraction des rayons X (DRX) de la silice cristalline dans un échantillon de poussières alvéolaires collectées sur un filtre est la principale technique employée pour mesurer et estimer l'exposition à la RCS. La diffraction des rayons X permet de différencier clairement les polymorphes de la silice cristalline.

La présente partie de l'ISO 16258 spécifie le mode opératoire d'analyse concernant le mesurage de la RCS, après récupération des poussières à partir d'un substrat de collecte redéposé sur un filtre pour analyse. De nombreux types de dispositifs de prélèvement différents sont utilisés pour collecter les poussières alvéolaires, conformément à la convention relative à l'hygiène du travail. La présente partie de l'ISO 16258 est conçue pour s'adapter aux divers dispositifs de prélèvement et substrats de collecte dont disposent les analystes. La présente partie de l'ISO 16258 doit être utilisée conjointement avec l'ISO 24095 qui préconise les meilleures pratiques applicables à ces techniques d'analyse.

© ISO 2015 – Tous droits réservés

Air des lieux de travail — Fraction alvéolaire de la silice cristalline par diffraction de rayons X —

Partie 2: Méthode indirecte d'analyse

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 16258 spécifie l'analyse par diffraction des rayons X de la fraction alvéolaire de silice cristalline (RCS) dans des prélèvements d'air collectés sur des substrats de collecte (c'est-à-dire filtres ou mousses), en utilisant une méthode d'analyse pour laquelle les poussières présentes sur le substrat de collecte (c'est-à-dire filtre ou mousse) sont récupérées, traitées puis redéposées sur un filtre avant analyse à l'aide d'un instrument de mesure. La présente partie de l'ISO 16258 contient des informations concernant les paramètres instrumentaux, la sensibilité de différents dispositifs de prélèvement, l'utilisation de différents filtres, le traitement des échantillons pour l'élimination des interférences et la correction des effets d'absorption. Dans la présente partie de l'ISO 16258, le terme « silice cristalline alvéolaire » englobe les polymorphes les plus courants du quartz et de la cristobalite. Les polymorphes les moins courants de la silice cristalline, tels que la tridymite, ne relèvent pas du domaine d'application de la présente partie de l'ISO 16258 car aucun matériau de référence normalisé n'est disponible. Dans certaines circonstances (à savoir faibles capacités de rétention des filtres, faible teneur en silice), l'approche analytique décrite dans la présente méthode peut ne pas satisfaire aux exigences relatives à l'incertitude élargie de l'EN 482[7]. Des lignes directrices relatives au calcul de l'incertitude de mesure de la fraction alvéolaire de la silice cristalline sont données dans l'ISO 24095.

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 7708, *Qualité de l'air — Définitions des fractions de taille des particules pour l'échantillonnage lié aux problèmes de santé*

ISO 13137, *Air des lieux de travail — Pompes pour le prélèvement individuel des agents chimiques et biologiques — Exigences et méthodes d'essai*

ISO 15767, *Air des lieux de travail — Contrôle et caractérisation de l'incertitude de pesée des aérosols collectés*

ISO 24095, *Air des lieux de travail — Lignes directrices pour le mesurage de la fraction alvéolaire de la silice cristalline*

3 Termes et définitions

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

© ISO 2015 – Tous droits réservés

3.1 Définitions générales

3.1.1
particules en suspension dans l'air
matière fine, sous forme solide ou liquide, dispersée dans l'air

[SOURCE: EN 1540]

Note 1 à l'article: La fumée, la brume et le brouillard sont constitués de particules en suspension dans l'air.

3.1.2
aérosol
particules en suspension dans l'air et le mélange de gaz (et de vapeur) dans lequel elles sont en suspension

[SOURCE: EN 1540]

Note 1 à l'article: Les particules en suspension dans l'air peuvent être ou non en équilibre avec leurs propres vapeurs.

3.1.3
silice cristalline alvéolaire
RCS
particules de silice cristalline pénétrant dans les voies aériennes non ciliées selon la convention alvéolaire décrite dans l'ISO 7708

3.1.4
exposition (par inhalation)
situation dans laquelle un agent chimique est présent dans l'air inhalé par une personne

[SOURCE: EN 1540]

3.1.5
valeur limite d'exposition professionnelle
limite de la moyenne pondérée en fonction du temps de la concentration d'un agent chimique dans l'air de la zone respiratoire d'un travailleur au cours d'une période de référence déterminée

[SOURCE: EN 1540]

Note 1 à l'article: Les valeurs limites sont principalement établies pour des périodes de référence de 8 h, mais elles peuvent également être établies pour des périodes plus courtes ou des pics de concentration. Les valeurs limites applicables aux particules en suspension dans l'air et aux mélanges de particules et de vapeurs sont données en mg/m^3 ou multiples de ces grandeurs pour les conditions environnementales effectives (température, pression) sur le lieu de travail.

3.1.6
lieu de travail
endroit(s) désigné(s) où les activités du travail sont accomplies

[SOURCE: EN 1540]

3.2 Définitions relatives au prélèvement

3.2.1
dispositif de prélèvement d'aérosols
dispositif de prélèvement de particules (en suspension dans l'air)
dispositif de prélèvement de matières particulaires (en suspension dans l'air)
dispositif de prélèvement utilisé pour entraîner des particules en suspension dans l'air sur un substrat de collecte

[SOURCE: EN 1540]

© ISO 2015 – Tous droits réservés