
**Méthode d'essai pour mesurer
l'efficacité des médias de filtration
d'air par rapport aux nanomatériaux
sphériques —**

Partie 2:

**Spectre granulométrique de 3 nm à 30
nm**

*Test method to measure the efficiency of air filtration media against
spherical nanomaterials —*

Part 2: Size range from 3 nm to 30 nm

ISO/TS 21083-2:2019

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/e2a4d155-af09-4268-9638-2bb4f6cb1df4/iso-ts-21083-2-2019>



iTeh Standards
(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

ISO/TS 21083-2:2019

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/e2a4d155-af09-4268-9638-2bb4f6cb1df4/iso-ts-21083-2-2019>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2019

Tous droits réservés. Sauf 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, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée 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 401 • Ch. de Blandonnet 8
CH-1214 Vernier, Genève
Tél.: +41 22 749 01 11
Fax: +41 22 749 09 47
E-mail: copyright@iso.org
Web: www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	v
Introduction	vi
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes, définitions, symboles et abréviations	1
3.1 Termes et définitions	1
3.2 Symboles et abréviations	2
3.2.1 Symboles	2
3.2.2 Abréviations	3
4 Principe	3
5 Matériaux d'essai	4
5.1 Généralités	4
5.2 Aérosol en phase solide — Aérosol d'argent pour essai à titre d'exemple	4
5.3 Méthode de génération d'aérosols en phase solide	5
6 Montage d'essai	5
6.1 Généralités	5
6.2 Spécification du montage	7
6.2.1 Système de génération d'aérosols	7
6.2.2 Tubes	7
6.2.3 DEMC	7
6.2.4 Distribution des charges en équilibre et neutralisation des particules d'aérosol	9
6.2.5 Neutralisation des particules d'aérosol	10
6.2.6 Ligne d'air d'appoint	12
6.2.7 Assemblage de fixation du filtre d'essai	12
6.2.8 CPC	13
6.2.9 Filtre final	15
6.3 Montage détaillé pour l'essai à l'aide de nanoparticules d'argent	15
6.4 Détermination de la vitesse au niveau du média filtrant	16
7 Qualification du banc d'essai et de l'appareillage	17
7.1 Essais du CPC	17
7.1.1 CPC — Essai de stabilité du débit d'air	17
7.1.2 CPC — Essai à zéro	17
7.1.3 CPC — Essai de surcharge	17
7.1.4 Étalonnage de l'exactitude du comptage	18
7.2 Essais du DEMC	20
7.3 Qualification de la neutralisation d'aérosol	20
7.3.1 Généralités	20
7.3.2 Qualification de la neutralisation par vérification de la fraction de charge multiple sur les particules traversant le neutraliseur	20
7.3.3 Qualification du neutraliseur d'aérosols à l'aide de la sortie à décharge Corona équilibrée	21
7.3.4 Qualification de la neutralisation selon l'ISO/TS 19713-1	21
7.4 Contrôles de l'étanchéité du système	22
7.4.1 Essais de fuite d'air	22
7.4.2 Détection visuelle à la fumée froide	22
7.4.3 Pressurisation du système d'essai	22
7.4.4 Utilisation de médias filtrants à haute efficacité	22
7.5 Uniformité de la concentration d'aérosols d'essai	22
8 Mode opératoire d'essai	23
8.1 Détermination du rapport de corrélation	23
8.2 Protocole de mesurage de l'efficacité de filtration	24

8.2.1	Contrôles préparatoires.....	24
8.2.2	Préparation de l'équipement.....	24
8.2.3	Générateur d'aérosols.....	25
8.2.4	Générateur d'aérosols — Neutraliseur.....	25
8.2.5	Neutralisation du média filtrant.....	26
8.2.6	Neutralisation du média filtrant selon l'ISO 29461-1.....	27
8.2.7	Mesurage du débit d'air.....	29
8.2.8	Mesurage de la perte de charge.....	29
8.2.9	Essai de comptage nul.....	29
8.2.10	Essai de fuite d'air.....	30
8.2.11	Essai de l'effet de chargement.....	30
8.2.12	Valeurs rapportées.....	30
8.2.13	Mesurage de l'efficacité de filtration — Nanoparticules d'argent.....	30
8.3	Évaluation de l'essai.....	31
8.4	Protocole de mesurage pour un échantillon — Résumé.....	32
8.4.1	Utilisation d'un CPC pour le mesurage des concentrations de particules en amont et en aval.....	32
8.4.2	Utilisation de deux CPC pour le mesurage des concentrations de particules en amont et en aval.....	33
9	Points de maintenance.....	34
10	Incertitudes de mesure.....	35
11	Présentations des résultats.....	36
11.1	Généralités.....	36
11.2	Éléments de rapport requis.....	36
11.2.1	Généralités.....	36
11.2.2	Synthèse du rapport.....	36
11.2.3	Partie détaillée du rapport.....	37
Annexe A (informative)	Spécifications des instruments.....	42
Annexe B (informative)	Analyse statistique de précision d'une expérimentation (selon l'ISO 5725-2).....	45
Annexe C (informative)	Utilisation en toute sécurité de l'IPA.....	50
Annexe D (informative)	Manipulation sûre des dispositifs radioactifs.....	51
Bibliographie.....		52

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 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 nature volontaire des normes, 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'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir le lien suivant: www.iso.org/avant-propos.

Le présent document a été élaboré par le comité technique du Comité européen de normalisation (CEN) CEN/TC 195, *Filtres air pour la propreté de l'air* en collaboration avec le Comité technique ISO/TC 142, *Séparateurs aérauliques*, conformément à l'accord technique de coopération entre l'ISO et le CEN (accord de Vienne).

Une liste de toutes les parties de la série ISO 21083 se trouve sur le site web de l'ISO.

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/fr/members.html.

Introduction

Les nano-objets sont des pièces de matériaux discrètes ayant une, deux ou trois dimensions extérieures à l'échelle du nanomètre (voir l'ISO/TS 80004-2) et sont des éléments constitutifs des nanomatériaux. Les nanoparticules, c'est-à-dire les particules ayant au moins une dimension inférieure à 100 nm, ont généralement une mobilité supérieure à celle des particules plus grandes. En raison de leur plus grande mobilité et de leur plus grande surface spécifique, disponible pour les réactions chimiques de surface, elles peuvent poser un risque plus grave pour la santé que les particules plus grosses. Ainsi, la pollution de l'air par les particules avec de grandes concentrations de nanoparticules peut avoir un effet néfaste accru sur la santé humaine et une mortalité accrue (voir référence [15]).

Avec le focus accru sur les nanomatériaux et les nanoparticules, la filtration des nanoparticules en suspension dans l'air fait également l'objet d'une attention croissante. La filtration des aérosols peut être utilisée dans diverses applications, telles que le contrôle de la pollution de l'air, la réduction des émissions, la protection des voies respiratoires chez l'homme et le traitement des matériaux dangereux. L'efficacité du filtre peut être déterminée en mesurant les concentrations de particules d'essai en amont et en aval du filtre. La concentration de particules peut être exprimée en masse, en aire surfacique ou en nombre. Parmi ceux-ci, la concentration en nombre est le paramètre le plus sensible pour le mesurage des nanoparticules. Les instruments de pointe permettent de mesurer précisément la concentration en nombre de particules dans l'air, et par conséquent, une efficacité fractionnaire de la filtration précise. Comprendre l'efficacité de la filtration des nanoparticules est crucial dans les programmes d'élimination des nanoparticules, et donc, dans un contexte plus large, pour améliorer la qualité générale de l'environnement, y compris l'environnement de travail.

Les essais de filtration des nanoparticules, plus particulièrement celles de moins de 10 nanomètres, représentent une tâche difficile qui nécessite de générer une grande quantité de particules extrêmement petites et de dimensionner et quantifier ces particules avec une grande précision. Le rebond thermique reste une question pour les particules jusqu'à 1 nm à 2 nm (voir référence [11]). La très forte diffusion des particules de moins de 10 nm tend à entraver la précision de la classification granulométrique (voir références [7] et [8]). Les compteurs de particules à condensation conformément à l'état de l'art à usage général disponibles dans le commerce peuvent détecter des particules de seulement 1 nm à 2 nm.

Il existe un grand nombre de normes d'essai des filtres à air, telles que la série ISO 29463 et la série ISO 16890. La plage de particules d'essai de la série ISO 29463 se situe entre 0,04 µm et 0,8 µm, et l'accent est mis sur la mesure de l'efficacité minimale des particules de taille pour laquelle la pénétration est la plus élevée (MPPS). La plage de particules d'essai de la série ISO 16890 se situe entre 0,3 µm et 10 µm. La série ISO 21083 vise à normaliser les méthodes de détermination de l'efficacité des médias filtrants, de toutes classes, utilisés dans les produits de filtration d'air courant et se concentre sur l'efficacité de filtration des nanoparticules en suspension dans l'air, en particulier pour des tailles de particules de moins de 10 nanomètres.

Les progrès réalisés ces dernières années dans le domaine des instruments à aérosol et des études sur la filtration des nanoparticules fournissent une base solide pour l'élaboration d'une méthode d'essai permettant de déterminer l'efficacité des médias filtrants par rapport à des nanoparticules en suspension dans l'air d'une granulométrie jusqu'à 3 nm.

Méthode d'essai pour mesurer l'efficacité des médias de filtration d'air par rapport aux nanomatériaux sphériques —

Partie 2: Spectre granulométrique de 3 nm à 30 nm

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie les instruments et modes opératoires d'essai pour la détermination de l'efficacité de filtration d'un média filtrant plan par rapport à des nanoparticules en suspension dans l'air dans la plage de 3 nm à 30 nm. Les méthodes d'essai décrites dans le présent document sont limitées à des particules sphériques ou quasi-sphériques afin d'éviter les incertitudes liées à la forme des particules.

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 5167 (toutes les parties), *Mesure de débit des fluides au moyen d'appareils déprimogènes insérés dans des conduites en charge de section circulaire*

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

ISO 5725-2, *Exactitude (justesse et fidélité) des résultats et méthodes de mesure — Partie 2: Méthode de base pour la détermination de la répétabilité et de la reproductibilité d'une méthode de mesure normalisée*

ISO 15900, *Détermination de la distribution granulométrique — Analyse de mobilité électrique différentielle pour les particules d'aérosol*

ISO 27891, *Densité de particules d'aérosol — Étalonnage de compteurs de particules d'aérosol à condensation*

ISO 29464, *Épuration de l'air et autres gaz — Terminologie*

3 Termes, définitions, symboles et abréviations

3.1 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 5167-1, l'ISO 5725-1, l'ISO 5725-2, l'ISO 15900, l'ISO 27891 et l'ISO 29464 s'appliquent.

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: <http://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: <http://www.electropedia.org/>