
**Air des lieux de travail — Détermination
des acides inorganiques par
chromatographie ionique —**

Partie 2:

**Acides volatils, sauf acide fluorhydrique
(acide chlorhydrique, acide bromhydrique
et acide nitrique)**

(standards.iteh.ai)

*Workplace atmospheres — Determination of inorganic acids by ion
chromatography —*

ISO 21438-2:2009

*Part 2: Volatile acids, except hydrofluoric acid (hydrochloric acid,
hydrobromic acid and nitric acid)*



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 21438-2:2009](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7ec4cf86-7ef6-467f-9302-c446ac019c2a/iso-21438-2-2009)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7ec4cf86-7ef6-467f-9302-c446ac019c2a/iso-21438-2-2009>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2009

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

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	v
Introduction.....	vi
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	2
3.1 Définitions générales	2
3.2 Définitions des fractions de taille des particules	3
3.3 Définitions relatives au prélèvement	4
3.4 Définitions relatives à l'analyse	4
3.5 Termes statistiques	5
4 Principe	7
5 Exigence	7
6 Réactifs	7
7 Appareillage	9
7.1 Matériel de prélèvement	9
7.2 Appareillage de laboratoire	11
8 Évaluation de l'exposition professionnelle	13
8.1 Généralités	13
8.2 Prélèvement individuel	13
8.3 Prélèvement à point fixe	14
8.4 Sélection des conditions de mesurage et du mode de mesurage	14
9 Prélèvement	15
9.1 Considérations préliminaires	15
9.2 Préparation du prélèvement	17
9.3 Point de prélèvement	18
9.4 Prélèvement des échantillons	18
9.5 Transport	18
10 Analyse	19
10.1 Préparation des solutions d'essai et d'étalonnage	19
10.2 Analyse instrumentale	20
10.3 Estimation des limites de détection et de quantification	21
10.4 Maîtrise de la qualité	22
10.5 Incertitude de mesure	22
11 Expression des résultats	23
12 Performances de la méthode	23
12.1 Efficacité de prélèvement et conservation des échantillons	23
12.2 Limites de quantification	24
12.3 Limites supérieures de l'étendue de mesure	24
12.4 Biais et fidélité	24
12.5 Incertitude de la méthode de prélèvement et d'analyse	24
12.6 Interférences	24
13 Rapport d'essai	25
13.1 Procès-verbal de l'essai	25
13.2 Rapport de laboratoire	26
Annexe A (informative) Correction de température et de pression	27

Annexe B (normative) Nature du filtre	29
Bibliographie	30

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 21438-2:2009

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7ec4cf86-7ef6-467f-9302-c446ac019c2a/iso-21438-2-2009>

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 21438-2 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 146, *Qualité de l'air*, sous-comité SC 2, *Atmosphères des lieux de travail*. (standards.iteh.ai)

L'ISO 21438 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Air des lieux de travail — Détermination des acides inorganiques par chromatographie ionique*:

- *Partie 1: Acides non volatils (acide sulfurique et acide phosphorique)*
- *Partie 2: Acides volatils, sauf acide fluorhydrique (acide chlorhydrique, acide bromhydrique et acide nitrique)*
- *Partie 3: Acide fluorhydrique et fluorures particuliers*

Introduction

Dans de nombreuses industries, la santé des travailleurs peut être affectée par l'exposition par inhalation d'acides inorganiques volatils. Les hygiénistes industriels et autres professionnels de santé publique ont besoin de déterminer l'efficacité des mesures prises pour contrôler l'exposition des travailleurs, et cela s'effectue en général en faisant des mesurages de l'air du lieu de travail. La présente partie de l'ISO 21438 a été publiée afin de mettre à disposition une méthode pour exercer des mesurages d'exposition valides sur les acides inorganiques volatils utilisés dans l'industrie, tels que l'acide chlorhydrique, l'acide bromhydrique et l'acide nitrique, à l'exception de l'acide fluorhydrique. Elle s'adresse aux agences concernées par l'hygiène et la sécurité du travail, aux hygiénistes industriels et aux autres professionnels de la santé publique, aux laboratoires d'analyses, aux industriels utilisateurs d'acide chlorhydrique, bromhydrique et d'acide nitrique et à leurs employés, etc.

Lors de l'élaboration de la présente partie de l'ISO 21438, il a été supposé que les personnes chargées de l'exécution de ces dispositions et de l'interprétation des résultats obtenus ont la qualification et l'expérience appropriées.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 21438-2:2009](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7ec4cf86-7ef6-467f-9302-c446ac019c2a/iso-21438-2-2009)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7ec4cf86-7ef6-467f-9302-c446ac019c2a/iso-21438-2-2009>

Air des lieux de travail — Détermination des acides inorganiques par chromatographie ionique —

Partie 2:

Acides volatils, sauf acide fluorhydrique (acide chlorhydrique, acide bromhydrique et acide nitrique)

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 21438 spécifie une méthode de détermination de la concentration en masse moyenne pondérée dans le temps, en gaz chlorure d'hydrogène (HCl), en brouillard d'acide chlorhydrique, en vapeur de bromure d'hydrogène (HBr), en brouillard d'acide bromhydrique et en vapeur et brouillard d'acide nitrique (HNO₃) dans l'air des lieux de travail, par prélèvement sur un filtre en fibres de quartz imprégné d'alcali et par analyse par chromatographie ionique.

En cas de prélèvement de brouillard, la méthode est applicable au prélèvement individuel de la fraction inhalable des particules en suspension dans l'air, comme défini dans l'ISO 7708, ainsi qu'au prélèvement à point fixe.

La méthode d'analyse s'applique pour la détermination de masses de HCl, HBr et HNO₃ comprises entre 0,01 mg et 2,5 mg par échantillon.

L'étendue des concentrations de HCl, HBr et HNO₃ dans l'air pour laquelle cette méthode de mesurage s'applique est déterminée par la méthode de prélèvement choisie par l'utilisateur. Pour un échantillon de 240 l d'air, l'étendue de mesure se situe entre 0,04 mg·m⁻³ et 10 mg·m⁻³ pour HCl, HBr, et HNO₃.

La procédure a pour objet de différencier les acides de leurs sels. Si les deux sont présents dans l'air, les sels particuliers sont collectés sur le préfiltre. Les matières particulaires coéchantillonnées collectées sur le préfiltre et/ou déposées sur les parois de l'échantillonneur peuvent être analysées, si nécessaire.

Les acides peuvent réagir avec la matière particulaire coéchantillonnée sur le préfiltre, causant une interférence sur la mesure de la concentration d'acide.

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 648, *Verrerie de laboratoire — Pipettes à un volume*

ISO 1042, *Verrerie de laboratoire — Fioles jaugées à un trait*

ISO 3585, *Verre borosilicaté 3.3 — Propriétés*

ISO 7708:1995, *Qualité de l'air — Définitions des fractions de taille des particules pour l'échantillonnage lié aux problèmes de santé*

ISO 8655-1, *Appareils volumétriques à piston — Partie 1: Définitions, exigences générales et recommandations pour l'utilisateur*

ISO 8655-2, *Appareils volumétriques à piston — Partie 2: Pipettes à piston*

ISO 8655-6, *Appareils volumétriques à piston — Partie 6: Méthodes gravimétriques pour la détermination de l'erreur de mesure*

ISO 8756, *Qualité de l'air — Traitement des données de température, de pression et d'humidité*

EN 13205, *Atmosphères des lieux de travail — Évaluation des performances des instruments de mesurage des concentrations d'aérosols*

3 Termes et définitions

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

3.1 Définitions générales

3.1.1

agent chimique

tout élément ou composé chimique, seul ou mélangé, tel qu'il se présente à l'état naturel ou qu'il résulte d'une activité professionnelle, qu'il soit produit intentionnellement ou non et qu'il soit commercialisé ou non

[EN 1540:1998^[1]]

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

3.1.2

zone respiratoire

⟨définition générale⟩ espace autour du visage du travailleur, d'où il ou elle respire

ISO 21438-2:2009
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7ec4cf86-7ef6-467f-9302-c446ac019c2a/iso-21438-2-2009>

3.1.3

zone respiratoire

⟨définition technique⟩ hémisphère (généralement de rayon 0,3 m) s'étendant devant la face de la personne, centrée sur le milieu du segment qui joint les oreilles et dont la base est le plan passant par ce segment, le sommet de la tête et le larynx

NOTE 1 La définition n'est pas applicable lorsqu'un équipement de protection respiratoire est utilisé.

NOTE 2 Adapté de l'EN 1540:1998^[1].

3.1.4

exposition (par inhalation)

situation dans laquelle un agent chimique est présent dans l'air inhalé par une personne

3.1.5

procédure de mesurage

procédure de prélèvement et d'analyse pour un ou plusieurs agents chimiques dans l'air, incluant la conservation et le transport de l'échantillon

3.1.6

autonomie de fonctionnement

durée pendant laquelle une pompe de prélèvement peut être utilisée à un débit et avec une perte de charge spécifiés sans recharger ni remplacer les batteries

[EN 1232:1997^[2]]

3.1.7**concentration moyenne pondérée dans le temps
concentration TWA**

concentration d'un agent chimique dans l'atmosphère, moyennée sur la période de référence

NOTE Une discussion plus détaillée sur les concentrations TWA apparaît dans la Référence [3].

3.1.8**valeur limite**

chiffre de référence pour la concentration d'un agent chimique dans l'air

NOTE Un exemple est la Threshold Limit Value® (TLV) (valeur limite tolérable) pour une substance donnée dans l'air d'un lieu de travail, établi par l'ACGIH^[3].

3.1.9**période de référence**

période de temps spécifiée, indiquée pour la valeur limite d'un agent chimique donné

NOTE Des exemples de valeurs limites pour différentes périodes de référence sont celles relatives aux expositions de courte durée ou de longue durée, telles que celles établies par l'ACGIH^[3].

3.1.10**lieu de travail**

l'endroit ou les endroits définis où les activités du travail sont accomplies

[EN 1540:1998^[1]]

iTeh STANDARD PREVIEW

3.2 Définitions des fractions de taille des particules**3.2.1****convention inhalable**

spécification cible pour les instruments de prélèvement lorsque la fraction inhalable est la fraction intéressante

[ISO 7708:1995]

3.2.2**fraction inhalable**

fraction massique des particules totales en suspension dans l'air, inhalée par le nez et par la bouche

NOTE La fraction inhalable dépend de la vitesse et de la direction de l'air, de la fréquence respiratoire et d'autres facteurs.

[ISO 7708:1995]

3.2.3**particules totales en suspension dans l'air**

totalité des particules en suspension dans un volume d'air donné

NOTE Étant donné que tous les instruments de mesurage sont sélectifs en taille de particules jusqu'à un certain point, il est souvent impossible de mesurer la concentration totale des particules dans l'air.

[ISO 7708:1995]

3.3 Définitions relatives au prélèvement

3.3.1

dispositif de prélèvement individuel

appareil fixé sur une personne qui échantillonne l'air dans sa zone respiratoire

NOTE Adapté de l'EN 1540:1998^[1].

3.3.2

prélèvement individuel

processus de prélèvement de l'air exécuté en utilisant un dispositif de prélèvement individuel

NOTE Adapté de l'EN 1540:1998^[1].

3.3.3

dispositif de prélèvement

(pour les besoins de la présente partie de l'ISO 21438) dispositif destiné à recueillir les particules en suspension dans l'air

NOTE Les instruments utilisés pour recueillir les particules en suspension dans l'air sont fréquemment désignés par d'autres termes, par exemple têtes de prélèvement, porte-filtres, cassettes porte-filtres, etc.

3.3.4

prélèvement à point fixe

prélèvement d'ambiance

processus de prélèvement de l'air exécuté en un point fixe

3.4 Définitions relatives à l'analyse

3.4.1

solution de blanc

solution préparée à partir d'un blanc de réactifs, d'un blanc de laboratoire ou d'un témoin en utilisant la même méthode que pour la mise en solution de l'échantillon

3.4.2

solution de blanc d'étalonnage

solution d'étalonnage préparée sans addition d'aucune solution étalon intermédiaire

NOTE La concentration d'ions chlorures, nitrates et bromures dans la solution de blanc d'étalonnage est considérée comme nulle.

3.4.3

solution d'étalonnage

solution obtenue par dilution de la solution étalon intermédiaire, contenant du chlorure, du nitrate et du bromure aux concentrations appropriées à l'étalonnage de l'instrument d'analyse

3.4.4

solution d'extraction

solvant ou solution utilisés pour solubiliser le ou les analyte(s) considéré(s)

3.4.5

témoin

filtre qui a été manipulé comme l'échantillon, qui n'a pas été utilisé pour le prélèvement, mais a été placé dans un dispositif de prélèvement, transporté jusqu'au site de prélèvement puis renvoyé au laboratoire pour analyse

3.4.6

blanc de laboratoire

filtre vierge, pris dans le même lot de filtres utilisés pour le prélèvement, mais ne quittant pas le laboratoire

3.4.7**domaine dynamique linéaire**

domaine de concentrations sur laquelle la courbe d'étalonnage des ions chlorure, nitrate et bromure est linéaire

NOTE Le domaine dynamique linéaire est compris entre la limite de détection et le début de courbure de la courbe d'étalonnage.

3.4.8**blanc de réactifs**

tous les réactifs utilisés pendant la mise en solution de l'échantillon, en quantités équivalentes à celles utilisées pour la préparation du blanc de laboratoire, du témoin et des solutions d'échantillon

3.4.9**mise en solution de l'échantillon**

processus permettant d'obtenir une solution contenant des ions chlorure, nitrate et bromure à partir d'un échantillon, processus pouvant impliquer ou non la mise en solution complète de l'échantillon

3.4.10**préparation de l'échantillon**

toutes les opérations effectuées sur un échantillon, après le transport et le stockage, pour le préparer à l'analyse, y compris la transformation de l'échantillon en une forme mesurable si nécessaire

3.4.11**solution d'échantillon**

solution préparée au moyen du processus de mise en solution d'échantillon

NOTE Une solution d'échantillon peut nécessiter des traitements supplémentaires, par exemple une dilution, afin d'obtenir une solution d'essai prête à l'analyse.

3.4.12**solution étalon mère**

solution, utilisée dans la préparation des solutions d'étalonnage, contenant des ions chlorure, nitrate et/ou bromure à une concentration certifiée garantissant une traçabilité aux étalons nationaux

3.4.13**solution d'essai**

solution de blanc ou solution d'échantillon ayant été soumise à toutes les opérations permettant de la préparer à l'analyse, par exemple une dilution

NOTE Si ces solutions ne sont pas soumises à des traitements ultérieurs avant l'analyse, la solution d'essai à blanc est la solution de blanc, et la solution d'échantillon est la solution d'essai.

3.4.14**solution étalon intermédiaire**

solution préparée par dilution d'une ou de plusieurs solution(s) étalon(s) mère(s) contenant des ions chlorure, nitrate et bromure à des concentrations mieux adaptées à la préparation des solutions d'étalonnage que la concentration de chlorure, nitrate et bromure des solutions étalons mères

3.5 Termes statistiques**3.5.1****récupération analytique**

rapport entre la masse d'analyte mesurée lors de l'analyse d'un échantillon et la masse connue d'analyte dans cet échantillon, exprimé en pourcentage

3.5.2

biais

erreur systématique

écart systématique des résultats d'un processus de mesurage par rapport à la valeur vraie de la caractéristique de la qualité de l'air elle-même

3.5.3

facteur d'élargissement

k

facteur numérique utilisé comme multiplicateur de l'incertitude type composée pour obtenir l'incertitude élargie

NOTE Le facteur d'élargissement, k , est en général compris entre 2 et 3.

[Guide ISO/CEI 98-3:2008^[4]]

3.5.4

incertitude type composée

u_c

incertitude type du résultat du mesurage lorsque ce résultat est obtenu à partir des valeurs d'un certain nombre d'autres grandeurs, égale à la racine carrée positive de la somme de termes, ces derniers étant les écarts ou les covariances de ces autres grandeurs pondérées selon la variation du résultat du mesurage en fonction de celle de ces grandeurs

[Guide ISO/CEI 98-3:2008^[4]]

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

3.5.5

incertitude élargie

grandeur définissant un intervalle par rapport au résultat d'un mesurage, supposée regrouper une fraction importante de la répartition des valeurs susceptibles d'être raisonnablement attribuées au mesurande

[Guide ISO/CEI 98-3:2008^[4]]

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7ec4cf86-7ef6-467f-9302-c446ac019c2a/iso-21438-2-2009>

3.5.6

fidélité

étroitesse de l'accord entre les résultats obtenus en appliquant la méthode à plusieurs reprises, dans les conditions stipulées

3.5.7

valeur vraie

valeur qui caractérise une grandeur parfaitement définie, dans les conditions qui existent lorsque cette grandeur est considérée

NOTE La valeur vraie d'une grandeur est une notion théorique et, en général, ne peut pas être connue exactement.

3.5.8

incertitude (de mesurage)

paramètre, associé au résultat d'un mesurage, qui caractérise la dispersion des valeurs qui pourraient raisonnablement être attribuées au mesurande

NOTE 1 Le paramètre peut être, par exemple, un écart-type (ou un multiple de celui-ci), ou la largeur d'un intervalle de confiance.

NOTE 2 L'incertitude de mesure comprend en général plusieurs composantes. Certaines peuvent être évaluées à partir de la distribution statistique des résultats de séries de mesurages et peuvent être caractérisées par des écarts-types expérimentaux. Les autres composantes, qui peuvent aussi être caractérisées par des écarts-types, sont évaluées en admettant des lois de probabilité, d'après l'expérience acquise ou d'après d'autres informations. Le Guide ISO/CEI 98-3^[4] désigne ces différents cas, évaluations de l'incertitude, Type A et Type B, respectivement.

NOTE 3 Adapté du Guide ISO/CEI 99:2007^[5].