

---

---

**Émissions de sources fixes —  
Échantillonnage et détermination  
de la teneur en mercure dans les gaz  
de combustion en utilisant un piège  
d'amalgamation avec de l'or**

*Stationary source emissions — Sampling and determination of  
mercury compounds in flue gas using gold amalgamation trap*

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

ISO 21741:2020

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/658bc510-bf04-4352-ad92-e0bb193c7798/iso-21741-2020>



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

ISO 21741:2020

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/658bc510-bf04-4352-ad92-e0bb193c7798/iso-21741-2020>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2020

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

E-mail: [copyright@iso.org](mailto:copyright@iso.org)

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

Publié en Suisse

# Sommaire

Page

|                                                                          |           |
|--------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Avant-propos</b>                                                      | <b>v</b>  |
| <b>Introduction</b>                                                      | <b>vi</b> |
| <b>1 Domaine d'application</b>                                           | <b>1</b>  |
| <b>2 Références normatives</b>                                           | <b>1</b>  |
| <b>3 Termes et définitions</b>                                           | <b>2</b>  |
| <b>4 Symboles et termes abrégés</b>                                      | <b>2</b>  |
| 4.1 Symboles                                                             | 2         |
| 4.2 Abréviations                                                         | 4         |
| <b>5 Principe</b>                                                        | <b>4</b>  |
| <b>6 Réactifs</b>                                                        | <b>5</b>  |
| 6.1 Généralités                                                          | 5         |
| 6.2 Eau                                                                  | 5         |
| 6.3 Acide nitrique                                                       | 5         |
| 6.4 Acide sulfurique                                                     | 5         |
| 6.5 Solution de chlorure stanneux                                        | 5         |
| 6.6 Solution tampon phosphatée                                           | 5         |
| 6.7 Acide fluorhydrique                                                  | 6         |
| 6.8 Acide chlorhydrique                                                  | 6         |
| 6.9 Solution mère de mercure                                             | 6         |
| 6.10 Solution de rinçage                                                 | 6         |
| 6.11 Agent de déshydratation du gaz prélevé                              | 6         |
| 6.12 Agent de piégeage du mercure                                        | 6         |
| <b>7 Appareillage</b>                                                    | <b>6</b>  |
| 7.1 Généralités                                                          | 6         |
| 7.1.1 Système de prélèvement sans ligne secondaire                       | 7         |
| 7.1.2 Système de prélèvement avec ligne secondaire                       | 8         |
| 7.2 Buse                                                                 | 9         |
| 7.3 Filtre et porte-filtre                                               | 10        |
| 7.4 Ligne de transfert                                                   | 10        |
| 7.5 Unité de prétraitement                                               | 10        |
| 7.6 Piège d'amalgamation avec de l'or                                    | 11        |
| 7.7 Unité de séchage                                                     | 11        |
| 7.8 Pompe de prélèvement                                                 | 12        |
| 7.9 Thermomètre                                                          | 12        |
| 7.10 Manomètre                                                           | 12        |
| 7.11 Compteur à gaz                                                      | 12        |
| 7.12 Débitmètre                                                          | 12        |
| 7.13 Baromètre                                                           | 12        |
| <b>8 Prélèvement</b>                                                     | <b>12</b> |
| 8.1 Généralités                                                          | 12        |
| 8.2 Position et point de prélèvement                                     | 12        |
| 8.3 Durée de prélèvement et volume prélevé                               | 13        |
| 8.4 Autres mesurages à effectuer avant le prélèvement                    | 13        |
| 8.4.1 Débit-volume du gaz au niveau de la section de mesurage du conduit | 13        |
| 8.4.2 Teneur en vapeur d'eau du gaz                                      | 13        |
| 8.4.3 Teneur en oxygène du gaz                                           | 13        |
| 8.5 Assemblage de l'appareillage de prélèvement                          | 13        |
| 8.6 Prélèvement                                                          | 14        |
| 8.7 Contrôle d'étanchéité                                                | 14        |
| 8.8 Assurance de la qualité                                              | 14        |
| 8.9 Récupération de l'échantillon                                        | 15        |

|                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                        |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 8.10                                                                                                                                                                                     | Blanc de réactif .....                                                                                                                                                                 | 15        |
| 8.11                                                                                                                                                                                     | Blanc de site .....                                                                                                                                                                    | 16        |
| <b>9</b>                                                                                                                                                                                 | <b>Préparation de l'échantillon .....</b>                                                                                                                                              | <b>16</b> |
| 9.1                                                                                                                                                                                      | Généralités .....                                                                                                                                                                      | 16        |
| 9.2                                                                                                                                                                                      | Préparation de l'échantillon en vue de l'analyse du mercure particulière .....                                                                                                         | 16        |
| <b>10</b>                                                                                                                                                                                | <b>Mode opératoire d'analyse .....</b>                                                                                                                                                 | <b>16</b> |
| 10.1                                                                                                                                                                                     | Mode opératoire d'analyse applicable au mercure collecté avec le piège d'amalgamation avec de l'or .....                                                                               | 16        |
| 10.2                                                                                                                                                                                     | Mode opératoire d'analyse pour le mercure présent dans la solution de rinçage et la solution digérée .....                                                                             | 18        |
| <b>11</b>                                                                                                                                                                                | <b>Expression des résultats .....</b>                                                                                                                                                  | <b>18</b> |
| 11.1                                                                                                                                                                                     | Calcul du volume d'effluent gazeux sec prélevé dans les conditions de prélèvement .....                                                                                                | 18        |
| 11.2                                                                                                                                                                                     | Calcul du volume de l'échantillon sec d'effluent gazeux normalisé en fonction d'une température normale et d'une pression normale .....                                                | 19        |
| 11.3                                                                                                                                                                                     | Concentration massique de mercure gazeux dans l'effluent gazeux exprimé en mercure élémentaire sur une base sèche et dans les conditions NTP .....                                     | 19        |
| 11.4                                                                                                                                                                                     | Concentration massique de mercure dans l'effluent gazeux exprimé en mercure élémentaire, sur une base sèche, dans les conditions NTP et avec une teneur en oxygène de référence .....  | 21        |
| 11.5                                                                                                                                                                                     | Flux massique du mercure exprimé en mercure élémentaire .....                                                                                                                          | 21        |
| 11.6                                                                                                                                                                                     | Concentration massique de mercure de l'effluent gazeux exprimé en mercure élémentaire sur une base humide dans les conditions NTP .....                                                | 22        |
| 11.7                                                                                                                                                                                     | Concentration massique de mercure de l'effluent gazeux exprimé en mercure élémentaire de, sur une base humide dans les conditions NTP et avec une teneur en oxygène de référence ..... | 22        |
| <b>12</b>                                                                                                                                                                                | <b>Caractéristiques de performances .....</b>                                                                                                                                          | <b>22</b> |
| 12.1                                                                                                                                                                                     | Limites de détection .....                                                                                                                                                             | 22        |
| 12.2                                                                                                                                                                                     | Évaluation de l'incertitude de mesure .....                                                                                                                                            | 22        |
| <b>13</b>                                                                                                                                                                                | <b>Rapport d'essai .....</b>                                                                                                                                                           | <b>23</b> |
| <b>Annexe A (informative) Préparation du mercure gazeux de référence .....</b>                                                                                                           |                                                                                                                                                                                        | <b>25</b> |
| <b>Annexe B (informative) Résultats de l'évaluation de l'incertitude de mesure .....</b>                                                                                                 |                                                                                                                                                                                        | <b>28</b> |
| <b>Annexe C (informative) Comparaison des résultats analytiques obtenus en utilisant une unité de réduction catalytique chauffée et une unité de solution de chlorure stanneux .....</b> |                                                                                                                                                                                        | <b>30</b> |
| <b>Annexe D (informative) Comparaison des résultats analytiques obtenus en utilisant la présente méthode et l'EN 13211 .....</b>                                                         |                                                                                                                                                                                        | <b>32</b> |
| <b>Bibliographie .....</b>                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                        | <b>37</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 (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](http://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](http://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/iso/fr/avant-propos](http://www.iso.org/iso/fr/avant-propos).

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 146, *Qualité de l'air*, sous-comité SC 1, *Émissions de sources fixes*.

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](http://www.iso.org/fr/members.html).

## Introduction

Les sources fixes telles que les installations de combustion à charbon, les fours de cimenterie, les activités de fonderie de métaux non ferreux, les installations de calcination et les installations d'incinération de déchets émettent du mercure. Il est donc de plus en plus important de contrôler les émissions massiques de mercure des sources fixes afin de prévenir la pollution environnementale et les effets néfastes du mercure sur la santé.

Le présent document décrit une méthode de prélèvement et de détermination des concentrations en mercure des effluents gazeux dans les conduits ou émis en cheminées d'usine. Le mercure existe généralement sous forme élémentaire ( $\text{Hg}^0$ ) et oxydée ( $\text{Hg}^{2+}$ ), à la fois en phase vapeur et en phase solide, dans les effluents gazeux. Cette méthode permet de déterminer les concentrations totales en mercure en phase vapeur et les concentrations totales en mercure en phase solide dans les effluents gazeux.

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

ISO 21741:2020

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/658bc510-bf04-4352-ad92-e0bb193c7798/iso-21741-2020>