NORME INTERNATIONALE

ISO 16641

Première édition
2014-10-01

Mesurage de la radioactivité dans l'environnement — Air — Radon 220: Méthode de mesure intégrée pour la détermination de l'activité volumique moyenne avec des détecteurs passifs solides de traces nucléaires

Measurement of radioactivity in the environment — Air — Radon 220: Integrated measurement methods for the determination of the average activity concentration using passive solid-state nuclear track detectors

Numéro de référence
ISO 16641:2014(F)

© ISO 2014



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2014

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
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 ..... **iv**
Introduction ..... **v**
1 Domaine d'application **1**
2 Références normatives **1**
3 Termes, définitions et symboles **1**
3.1 Termes et définitions 1
3.2 Symboles 3
4 Principe de la méthode de mesure **4**
5 Équipement **5**
6 Prélèvement **6**
6.1 Objectif du prélèvement 6
6.2 Caractéristiques du prélèvement 6
6.3 Conditions de prélèvement 6
7 Méthode de détection à l'aide de détecteurs solides de traces nucléaires (DSTN) **7**
8 Mode opératoire de mesure **7**
8.1 Généralités 7
8.2 Grandeurs d'influence 8
8.3 Étalonnage 8
9 Expression des résultats **9**
9.1 Activité volumique moyenne du thoron 9
9.2 Incertitude-type 9
9.3 Seuil de décision 10
9.4 Limite de détection 11
9.5 Limites de l'intervalle de confiance 11
9.6 Exemple 12
10 Rapport d'essai **13**
Annexe A (informative) **Le radon 220 et ses descendants** **14**
Bibliographie **16**

© ISO 2014 – 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 85, *Énergie nucléaire, technologies nucléaires, et radioprotection*, sous-comité SC 2, *Radioprotection*.

© ISO 2014 – Tous droits réservés

Introduction

Les isotopes 222, 220 et 219 du radon sont des gaz radioactifs produits par la désintégration des isotopes 226, 224 et 223 du radium, lesquels sont respectivement des descendants de l'uranium 238, du thorium 232 et de l'uranium 235 et sont tous présents dans l'écorce terrestre. La désintégration du radon donne naissance à des éléments solides, également radioactifs, puis à du plomb stable.[1]

Le radon est considéré comme étant la principale source d'exposition de l'homme au rayonnement naturel. Le rapport de l'UNSCEAR (2006)[2] suggère qu'au niveau mondial, le radon intervient pour environ 52 % de l'exposition moyenne globale au rayonnement naturel. La part de l'isotope 222 (48 %) est prépondérante sur l'isotope 220 (4 %), alors que celle de l'isotope 219 est considérée comme négligeable.

Des études récentes sur le radon 222 dans l'air intérieur et le cancer pulmonaire en Europe, en Amérique du Nord et en Asie fournissent des éléments solides prouvant que le radon 222 provoque un nombre important de cancers pulmonaires au sein de la population en général. Les estimations actuelles de la proportion de cancers pulmonaires attribuables au radon 222 vont de 3 à 14 %, en fonction de l'activité volumique moyenne du radon 222 dans le pays concerné et des méthodes de calcul.[3]

L'activité volumique du radon 222 dans l'air intérieur est principalement mesurée par des détecteurs passifs permettant de mesurer à la fois les signaux du radon 222 et du radon 220.[4] Si les valeurs relevées sont surestimées, le risque de cancer pulmonaire est donné comme une estimation biaisée lorsque des études épidémiologiques sont réalisées. Les mesures du radon 222 et du radon 220 menées parallèlement ont été effectuées dans plusieurs pays[4]-[11] (Voir Tableau A.1). Les études effectuées en environnement indiquent qu'il n'existe aucune corrélation entre le radon 222 et le radon 220 et les concentrations de leurs descendants. Cela implique qu'un paramètre ne peut pas être estimé à partir d'un autre. À moins que l'activité volumique du radon 220 ne soit mesurée, une concentration adéquate en radon 222 ne peut être fournie à l'aide d'un dispositif de mesure du radon. En conséquence, une mesure spécifique du radon 220 est justifiée.

Du fait de sa courte période, le radon 220 disparaît rapidement dans l'atmosphère. Un gradient d'activité volumique est observé entre les parois ou le sol et le milieu des pièces. Selon l'objectif des mesures (caractéristiques du bâtiment, caractérisation des matériaux de construction, etc.), le lieu du prélèvement doit être choisi après avoir tenu compte de ce gradient.

Du fait d'un niveau très élevé de radon 222 dans l'atmosphère, il est très difficile de mesurer uniquement le radon 220. La présente Norme internationale propose une méthode de mesurage de l'activité volumique du radon 220 à l'aide d'un double système prenant en compte le radon 222 et le radon 220.

L'activité volumique du radon 220 et de ses descendants peut être mesurée de plusieurs manières différentes. La technique de mesurage proposée est une méthode de mesure intégrée applicable uniquement au radon 220.

© ISO 2014 – Tous droits réservés

Mesurage de la radioactivité dans l'environnement — Air — Radon 220: Méthode de mesure intégrée pour la détermination de l'activité volumique moyenne avec des détecteurs passifs solides de traces nucléaires

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale décrit uniquement les méthodes de mesure intégrées du radon 220 impliquant un prélèvement passif. Elle fournit des informations sur le mesurage de l'activité volumique moyenne du radon 220 dans l'air, basé sur un prélèvement passif, de mise en œuvre facile et peu coûteuse, ainsi que sur les conditions d'utilisation des dispositifs de mesure.

La présente Norme internationale traite des échantillons prélevés sans interruption sur des périodes comprises entre quelques mois à un an.

Ce type de mesure peut être également appliqué pour déterminer l'activité volumique du radon 222.

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 11665-1:2012, *Mesurage de la radioactivité dans l'environnement — Air: radon-222 — Partie 1: Origine du radon et de ses descendants à vie courte, et méthodes de mesure associées*

ISO 11929, *Détermination des limites caractéristiques (seuil de décision, limite de détection et extrémités de l'intervalle de confiance) pour mesurages de rayonnements ionisants — Principes fondamentaux et application*

ISO/IEC 17025:2005, *Exigences générales concernant la compétence des laboratoires d'étalonnages et d'essais*

IEC 61577-1, *Instrumentation pour la radioprotection — Instruments de mesure du radon et des descendants du radon — Partie 1: Règles générales*

3 Termes, définitions et symboles

3.1 Termes et définitions

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

3.1.1
activité
nombre de désintégrations nucléaires spontanées ayant lieu dans une quantité donnée de matière pendant un intervalle de temps raisonnablement court, divisé par cet intervalle de temps

[SOURCE: ISO 921:1997, 23]

Note 1 à l'article: L'activité est exprimée par la relation:

$$A = \lambda \times N$$

© ISO 2014 – Tous droits réservés