
**Peintures et vernis — Détermination du
taux de lixiviation des biocides contenus
dans les peintures antisalissures —**

**Partie 2:
Détermination de la concentration
ionique du cuivre dans l'extrait et calcul
du taux de lixiviation**

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

*Paints and varnishes — Determination of release rate of biocides from
antifouling paints —*

ISO 15181-2:2007

<https://standards.iteh.ai/en/standards/ISO-15181-2-2007>
**Part 2: Determination of copper ion concentration in the extract and
calculation of the release rate**



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 15181-2:2007

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7645c46e-9150-4b82-a67d-f8b167a03a41/iso-15181-2-2007>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2007

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	iv
Introduction	v
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Principe	1
4 Informations supplémentaires exigées pour le mode opératoire d'extraction du cuivre	2
5 Appareillage	2
6 Réactifs et matériaux	2
7 Échantillons d'essai	2
8 Mode opératoire	3
9 Calculs et expression des résultats	4
10 Fidélité	7
11 Rapport d'essai	7
Annexe A (normative) Informations supplémentaires exigées pour le mode opératoire d'extraction du cuivre	9
Bibliographie	10

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7645c46e-9150-4b82-a67d-f8b167a03a41/iso-15181-2-2007>

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 15181-2 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 35, *Peintures et vernis*, sous-comité SC 9, *Méthodes générales d'essais des peintures et vernis*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 15181-2:2000), dont les Articles 5.1, 5.8.4, 6.5, 6.3, 6.4 et 7, et les Annexes A et B ont fait l'objet d'une révision technique.

L'ISO 15181 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Peintures et vernis — Détermination du taux de lixiviation des biocides contenus dans les peintures antisalissures*:

- *Partie 1: Méthode générale d'extraction des biocides*
- *Partie 2: Détermination de la concentration ionique du cuivre dans l'extrait et calcul du taux de lixiviation*
- *Partie 3: Calcul du taux de lixiviation de l'éthylène-bis(dithiocarbamate) de zinc (zinèbe) par détermination de la concentration de l'éthylènthiourée dans l'extrait*
- *Partie 4: Détermination de la concentration de la pyridine-triphénylborane (PTPB) dans l'extrait et calcul du taux de lixiviation*
- *Partie 5: Calcul du taux de lixiviation du tolylfluamide et du dichlofluamide par détermination de la concentration du diméthyl-tolylsulfamide (DMST) et du diméthyl-phénylsulfamide (DMSA) dans l'extrait*

Introduction

Dans des conditions normales de température, de salinité et de pH et aux faibles concentrations en biocide contenues dans un milieu d'eau de mer synthétique, la méthode décrite dans la présente partie de l'ISO 15181 permet de déterminer une valeur reproductible du taux de lixiviation dans des conditions de laboratoire spécifiées et peut être utilisée pour l'assurance de la qualité et le choix des matériaux. Le taux réel de lixiviation de biocides contenus dans des peintures antisalissures des coques de navires dépendra toutefois de nombreux facteurs, tels que les conditions opérationnelles de service des navires, la durée de service, les conditions de mouillage, l'état de la peinture, ainsi que la température, la salinité, le pH, les polluants et la flore microbienne dans une zone donnée.

Les résultats de cet essai ne reflètent pas les taux de lixiviation de biocides de produits antisalissures dans l'environnement. Les résultats de la présente méthode d'essai ne s'appliquent pas à une utilisation directe dans le cadre des procédures d'évaluation des risques liés à l'environnement, destination de la contrainte environnementale ou d'établissement de limites de taux de lixiviation à des fins réglementaires. Si l'on compare les taux de lixiviation du cuivre et des composés organostanniques obtenus par des mesures directes ou indirectes du taux de lixiviation du cuivre des coques de navire et par des mesures effectuées sur des panneaux exposés dans des ports, toutes les données disponibles indiquent que les résultats de la présente méthode d'essai générique surestiment de manière significative le taux de lixiviation de biocides dans les conditions de service. Les résultats publiés démontrent que les résultats de la présente méthode présentent généralement des valeurs supérieures d'un facteur d'environ 10, ou plus, aux mesures directes effectuées sur site des taux de lixiviation du cuivre et des composés organostanniques des coques de navire en service pour plusieurs revêtements antisalissures du commerce ^[1, 2]. Un rapport similaire est escompté pour d'autres biocides. Des estimations réalistes du taux de lixiviation de biocides d'une coque de navire dans des conditions de service ne peuvent être obtenues avec la présente méthode d'essai que lorsque cette différence est prise en compte.

[ISO 15181-2:2007](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7645c46e-9150-4b82-a67d-61467d3ad15a/iso-15181-2:2007)

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7645c46e-9150-4b82-a67d-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7645c46e-9150-4b82-a67d-61467d3ad15a/iso-15181-2:2007)

Lorsque les résultats de la présente méthode d'essai sont utilisés dans le cadre des procédures d'évaluation des risques liés à l'environnement, d'estimation de la contrainte environnementale ou d'établissement de limites de taux de lixiviation à des fins réglementaires, il est vivement recommandé de tenir compte du rapport entre les taux de lixiviation de laboratoire et les quantités réelles relarguées dans l'environnement afin d'obtenir une approximation plus précise du taux de lixiviation de biocides des revêtements antisalissures dans des conditions réelles. Ceci peut être réalisé en appliquant les facteurs de correction appropriés ^[2].

iTeh STANDARD PREVIEW **(standards.iteh.ai)**

ISO 15181-2:2007

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7645c46e-9150-4b82-a67d-f8b167a03a41/iso-15181-2-2007>

Peintures et vernis — Détermination du taux de lixiviation des biocides contenus dans les peintures antisalissures —

Partie 2:

Détermination de la concentration ionique du cuivre dans l'extrait et calcul du taux de lixiviation

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 15181 spécifie l'appareillage et l'analyse technique permettant de déterminer la teneur en biocide à base de cuivre relargué par une peinture antisalissures dans l'eau de mer synthétique conformément au mode opératoire donné dans l'ISO 15181-1.

Elle détermine la concentration en ions cuivre et donne le calcul final du taux de lixiviation de cuivre dans les conditions spécifiées de laboratoire. La présente partie de l'ISO 15181 est destinée, de façon générale, à permettre de déterminer simultanément les ions cuivre et d'autres biocides susceptibles d'être relargués par une peinture antisalissures donnée à partir de l'analyse de sous-échantillons séparés d'extrait d'eau de mer synthétique prélevés conformément au mode opératoire donné dans l'ISO 15181-1 et analysés conformément aux modes opératoires donnés dans les autres parties de la présente Norme internationale.

Conjointement à l'ISO 15181-1, les limites pratiques de quantification des taux de lixiviation par la présente méthode sont comprises entre $1,8 \mu\text{g}\cdot\text{cm}^{-2}\cdot\text{d}^{-1}$ et $500 \mu\text{g}\cdot\text{cm}^{-2}\cdot\text{d}^{-1}$. La quantification de taux de lixiviation inférieurs à cette plage nécessite d'appliquer une méthode d'analyse dont la limite de quantification du cuivre dans l'eau de mer synthétique est inférieure à celle spécifiée en 5.1.

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 3696, *Eau pour laboratoire à usage analytique — Spécification et méthodes d'essai*

ISO 15181-1:2007, *Peintures et vernis — Détermination du taux de lixiviation des biocides contenus dans les peintures antisalissures — Partie 1: Méthode générale d'extraction des biocides*

ASTM D 6442-06, *Standard Test Method for Determination of Copper Release Rate from Antifouling Coatings in Substitute Ocean Water*

3 Principe

La concentration en ions cuivre relargués dans l'eau de mer synthétique selon le mode opératoire donné dans l'ISO 15181-1 est déterminée au moyen d'un spectromètre d'absorption atomique, ou par toute autre méthode analytique, à condition qu'elle fasse preuve d'une limite de quantification du cuivre dans l'eau de mer synthétique inférieure ou égale à $10 \mu\text{g/l}$. Le taux de lixiviation de biocides est alors exprimé en cuivre métal.

4 Informations supplémentaires exigées pour le mode opératoire d'extraction du cuivre

Les informations supplémentaires exigées pour utiliser le mode opératoire général d'extraction, décrit dans l'ISO 15181-1, pour les biocides à base de cuivre, sont données dans l'Annexe A.

5 Appareillage

5.1 Spectromètre d'absorption atomique, si possible doté d'un échantillonneur automatique, ou tout autre instrument approprié dont la limite de quantification du cuivre dans l'eau de mer synthétique est inférieure ou égale à 10 µg/l. La limite de quantification (LOQ) doit être déterminée par le mode opératoire donné dans l'Annexe 2 (Détermination of the LOQ for Copper in Substitute Ocean Water for the Analytical Method) de l'ASTM D 6442-06.

5.2 Agitateur mécanique, muni de supports appropriés.

5.3 Distributeurs, automatique ou à répétition, pour les réactifs.

5.4 Pipettes, de volume approprié avec embouts jetables.

5.5 Fioles jaugées, de volume approprié.

5.6 Tubes à échantillons, de capacité appropriée, munis de fermetures à vis, en matériau inerte.

NOTE Le polycarbonate, le polypropylène ou le verre borosilicaté sont généralement considérés comme étant des matériaux appropriés.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

6 Réactifs et matériaux

ISO 15181-2:2007

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7645c46e-9150-4b82-a67d-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7645c46e-9150-4b82-a67d-f8b167a03a41/iso-15181-2-2007)

[f8b167a03a41/iso-15181-2-2007](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7645c46e-9150-4b82-a67d-f8b167a03a41/iso-15181-2-2007)

Il convient de consulter les données techniques de sécurité des matériaux des fournisseurs pour obtenir des informations détaillées sur tout risque associé aux réactifs énumérés ci-dessous et il convient d'évaluer les risques associés à leur utilisation. Il convient par conséquent d'utiliser des vêtements et des équipements de protection appropriés.

Sauf spécification contraire, n'utiliser que des réactifs de qualité analytique reconnue.

6.1 Réactifs de nettoyage.

Pour nettoyer tous les équipements, utiliser l'un des réactifs de nettoyage suivants:

6.1.1 Acide chlorhydrique, en solution aqueuse concentrée, 37 % en masse.

6.1.2 Acide chlorhydrique, en solution aqueuse, 10 % en volume.

6.2 Acide nitrique, concentré (ρ environ 1,42 g/ml).

6.3 Eau de mer synthétique, comme défini dans l'ISO 15181-1.

6.4 Eau, de qualité analytique 2 conformément aux exigences de l'ISO 3696.

7 Échantillons d'essai

Extraits prélevés des récipients de mesure du taux de lixiviation comme décrit dans l'ISO 15181-1.

8 Mode opératoire

8.1 Généralités

Effectuer toutes les déterminations sur l'extrait en utilisant la méthode suivante. Il est admis d'utiliser une autre méthode d'analyse à condition que sa limite de quantification des ions cuivre dans l'eau de mer synthétique soit inférieure ou égale à 10 µg/l, déterminée par le mode opératoire donné dans l'Annexe 2 (Détermination of the LOQ for Copper in Substitute Ocean Water for the Analytical Method) de l'ASTM D 6442-06, pour une récupération de $(100 \pm 10) \%$ pour des échantillons témoins de récupération d'étalonnage d'eau de mer synthétique contenant des concentrations en ions cuivre de 50 µg/l et 200 µg/l, et une récupération de $(100 \pm 15) \%$ pour un échantillon témoin de récupération d'étalonnage d'eau de mer synthétique contenant des concentrations en ions cuivre de 10 µg/l.

Nettoyer tous les appareils non jetables ou réutilisés en les immergeant dans de l'acide chlorhydrique (6.1.1) concentré pendant au moins 30 min, ou dans l'acide dilué (6.1.2) pendant au moins 6 h pour éliminer toute trace de biocide. Rincer soigneusement à l'aide d'une eau de qualité analytique 2 (6.4).

NOTE Certains types de biocides ont fortement tendance à s'adsorber sur certaines surfaces en verre ou en plastique, ce qui nécessite de prendre les précautions ci-dessus.

Utiliser le spectromètre ou autre appareil conformément aux instructions du fabricant.

8.2 Traitement des échantillons

Acidifier immédiatement les échantillons d'essai en ajoutant 0,10 ml d'acide nitrique (6.2) concentré pour 100 ml d'échantillon d'essai, agiter pendant au moins 10 min, puis filtrer à travers un filtre de 0,45 µm. La solution peut être conservée à une température comprise entre 2 °C et 6 °C jusqu'à 14 jours avant l'analyse. Les solutions doivent être stabilisées à température ambiante avant l'analyse.

8.3 Préparation des solutions étalons

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7645c46e-9150-4b82-a67d-fb1d7c831416/iso-15181-2-2007>

Préparer cinq étalons de sel de cuivre dans l'eau de mer synthétique préalablement acidifiée par l'ajout de 0,10 ml d'acide nitrique (6.2) concentré pour 100 ml d'eau de mer synthétique pour définir l'étendue de mesure de la méthode. Les concentrations appropriées en cuivre doivent être déterminées en fonction des résultats escomptés.

Lorsqu'une autre méthode d'analyse appropriée est utilisée (voir 5.1), il est possible de préparer les étalons dans le milieu convenant à la méthode utilisée.

8.4 Préparation des échantillons témoins de récupération

Préparer des étalons de sel de cuivre approprié servant d'échantillons témoins de récupération à des concentrations de 10 µg/l, 50 µg/l et 200 µg/l dans l'eau de mer synthétique et les traiter comme spécifié en 8.2. Il est admis de préparer des échantillons témoins supplémentaires à des concentrations en cuivre appropriées aux échantillons à analyser.

8.5 Étalonnage des instruments

Lors de chaque mise en route des instruments, analyser les étalons et calculer la pente, l'ordonnée à l'origine et le coefficient de corrélation de chaque courbe d'étalonnage par la méthode des moindres carrés ou toute autre méthode appropriée. Tracer des courbes d'étalonnage séparées pour chaque analyse des étalons (réponse de l'appareil en fonction de la concentration en ions cuivre). Analyser une eau de mer synthétique de référence préalablement traitée comme spécifié en 8.2. Analyser les échantillons témoins de récupération et déterminer la récupération. Si la récupération de tout échantillon témoin ne s'inscrit pas dans la plage de $(100 \pm 10) \%$ pour des échantillons témoins de récupération contenant des concentrations en ions cuivre de 50 µg/l et 200 µg/l, ou dans la plage de $(100 \pm 15) \%$ pour des échantillons témoins de récupération contenant une concentration en ions cuivre de 10 µg/l, préparer alors de nouveaux étalons et échantillons témoins de récupération et procéder à un nouvel étalonnage.