NORME INTERNATIONALE

ISO 19679

Deuxième édition
2020-06

Plastiques — Détermination de la biodégradation aérobie des matières plastiques non-flottantes dans une interface eau de mer/sédiments — Méthode par analyse du dioxyde de carbone libéré

Plastics — Determination of aerobic biodegradation of non-floating plastic materials in a seawater/sediment interface — Method by analysis of evolved carbon dioxide

Numéro de référence
ISO 19679:2020(F)

© ISO 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
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 et définitions **1**
4 Principe **2**
5 Environnement d'essai **2**
6 Réactifs **2**
7 Appareillage **3**
8 Mode opératoire **4**
8.1 Matériau d'essai 4
8.2 Matériau de référence 4
8.3 Préparation du sédiment 4
8.4 Configuration de l'essai 4
8.5 Phase de préconditionnement 5
8.6 Début de l'essai 5
8.7 Mesurage du dioxyde de carbone 5
8.8 Fin de l'essai 6
9 Calcul et expression des résultats **6**
9.1 Calcul 6
9.1.1 Quantité de CO_2 produit 6
9.1.2 Pourcentage de biodégradation 9
9.2 Inspection visuelle 9
9.3 Expression et interprétation des résultats 9
10 Validité des résultats **10**
11 Rapport d'essai **10**
Annexe A (informative) **Exemple de système respirométrique basé sur un mesurage du CO_2** **11**
Bibliographie **12**

© ISO 2020 – 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 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/iso/fr/avant-propos.html.

Le comité responsable du présent document est l'ISO/TC 61, *Plastiques*, sous-comité SC 14, *Aspects liés à l'environnement*, en collaboration avec le Comité Européen de Normalisation (CEN), comité technique CEN/TC 249, *Plastiques*, conformément à l'Accord de coopération technique entre l'ISO et le CEN (Accord de Vienne).

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 19679:2016), qui a fait l'objet d'une révision technique.

Les principales modifications par rapport à l'édition précédente sont les suivantes:

— Annexe A: la masse volumique d'O_2 dans l'air à 1 atm, à 28 °C et à une humidité relative de 100 % a été corrigée et les calculs correspondants adaptés.

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.

 © ISO 2020 – Tous droits réservés

Introduction

Les produits en plastiques biodégradables sont conçus pour être valorisés par recyclage organique dans des installations de compostage ou dans des digesteurs anaérobies. La dispersion incontrôlée des plastiques biodégradables dans les environnements naturels n'est pas souhaitable. La biodégradabilité des produits ne peut pas être considérée comme une excuse pour épandre des déchets qui devraient être valorisés et recyclés. Cependant, les méthodes d'essai permettant de mesurer le taux et le niveau de biodégradation dans les environnements naturels (par exemple dans le sol ou en environnement marin) présentent un intérêt car elles permettent de mieux caractériser le comportement des plastiques dans ces environnements très particuliers. En effet, certains plastiques sont utilisés dans des produits qui sont utilisés dans la mer (par exemple le matériel de pêche) et ils peuvent parfois être perdus ou jetés volontairement dans le milieu marin. La caractérisation des matériaux plastiques biodégradables peut être élargie en appliquant des méthodes d'essai spécifiques permettant de réaliser une évaluation quantitative de la biodégradation des plastiques exposés aux sédiments marins et à l'eau de mer. Les produits en plastique sont directement jetés ou ils arrivent dans la zone pélagique (eau libre) avec les eaux douces. Ensuite, et en fonction de la densité, des marées, des courants et des salissures marines, les plastiques peuvent couler dans la zone sublittorale et atteindre la surface du fond océanique. De nombreux plastiques biodégradables ont une densité supérieure à 1 et ils ont donc tendance à couler. Lorsqu'ils passent de la surface (l'interface avec l'eau de mer) aux couches plus profondes, les sédiments passent de conditions aérobies à anoxiques, et enfin anaérobies, avec un très fort gradient d'oxygène.

© ISO 2020 – Tous droits réservés

Plastiques — Détermination de la biodégradation aérobie des matières plastiques non-flottantes dans une interface eau de mer/sédiments — Méthode par analyse du dioxyde de carbone libéré

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie une méthode d'essai permettant de déterminer le taux et le niveau de biodégradation aérobie des matériaux plastiques lorsqu'ils se trouvent sur des sédiments sableux marins à l'interface entre l'eau de mer et le fond océanique, en mesurant le dioxyde de carbone (CO_2) libéré. Cette méthode d'essai peut également être appliquée à d'autres matériaux solides.

Cette méthode d'essai est une simulation, dans les conditions de laboratoire, de l'habitat rencontré dans différentes zones d'eau de mer/de sédiments en mer, par exemple dans une zone benthique où les rayons du soleil atteignent le fond océanique (zone photique) c'est-à-dire ce qu'on appelle, en science marine, la zone sublittorale.

La détermination de la biodégradation des matériaux plastiques et autres matériaux solides enfouis dans les sédiments marins est hors du domaine d'application du présent document.

NOTE Le mesurage de la biodégradation aérobie peut également être obtenu en surveillant la consommation d'oxygène, comme décrit dans l'ISO 18830.

Les conditions décrites dans le présent document ne correspondent pas nécessairement aux conditions optimales permettant d'obtenir le taux maximal de biodégradation.

2 Références normatives

Il n'y a aucune référence normative dans ce document.

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants 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: disponible à l'adresse https://www.iso.org/obp

— IEC Electropedia: disponible à l'adresse http://www.electropedia.org/

3.1
quantité théorique de dioxyde de carbone libéré
$ThCO_2$
quantité théorique maximale de dioxyde de carbone libéré après l'oxydation complète d'un composé chimique, calculée d'après la formule moléculaire ou à partir de la détermination du *carbone organique total (COT)* (3.2)

Note 1 à l'article: Elle est exprimée en mg de dioxyde de carbone libéré par mg ou par g de composé soumis à essai.

© ISO 2020 – Tous droits réservés

3.2
carbone organique total
COT
quantité de carbone incluse dans un composé organique

Note 1 à l'article: Le carbone organique total est exprimé en mg de carbone par 100 mg de composé.

3.3
carbone organique dissous
COD
proportion du carbone organique contenu dans l'eau qui ne peut pas être éliminée par une séparation de phase spécifique, par exemple par centrifugation à 40 000 ms^{-2} pendant 15 min ou par filtration sur des membranes ayant des pores de 0,2 µm à 0,45 µm de diamètre

3.4
phase de préconditionnement
pré-incubation d'un inoculum dans les conditions de l'essai effectué ultérieurement, en l'absence de matériau d'essai, dans le but de consommer la matière organique potentielle présente en excès qui pourrait perturber le mesurage de la biodégradation et dans le but d'améliorer l'acclimatation des micro-organismes aux conditions d'essai

4 Principe

Cette méthode d'essai repose sur la détermination du CO_2 libéré et est dérivée de l'ISO 14852. Le milieu d'essai est basé sur une phase solide et une phase liquide. La phase solide est un sédiment marin sableux posé au fond d'une fiole fermée; la phase liquide est une colonne d'eau de mer naturelle ou artificielle, versée sur le sédiment. Le matériau d'essai se présente de préférence sous la forme d'un film qui doit être posé sur le sédiment, à l'interface entre la phase solide et la phase liquide. Il s'agit d'une simulation d'un objet qui a coulé et qui a fini par atteindre le fond océanique. Le système est contenu dans une fiole fermée.

Le CO_2 libéré au cours de la dégradation microbienne est déterminé par une méthode d'analyse appropriée. Le niveau de biodégradation est déterminé en comparant la quantité de CO_2 libéré avec la quantité théorique ($ThCO_2$) et en l'exprimant en pourcentage. Le résultat d'essai est le niveau maximal de biodégradation, déterminé à partir du plateau de la courbe de biodégradation. Le principe de fonctionnement d'un système d'essai permettant de mesurer le CO_2 libéré est présenté dans l'ISO 14852:2018, Annexe A.

Les détails des essais interlaboratoires basés sur la méthode d'essai spécifiée dans le présent document sont disponibles dans la Référence[6].

5 Environnement d'essai

L'incubation doit avoir lieu dans l'obscurité ou sous une lumière diffuse dans une enceinte exempte de vapeurs susceptibles d'inhiber les micro-organismes, qui est maintenue à une température constante, de préférence entre 15 °C et 25 °C, sans toutefois dépasser 28 °C, avec une précision de ± 2 °C. Tout changement de température doit être justifié et clairement indiqué dans le rapport d'essai.

NOTE Les températures appliquées au cours de l'essai peuvent être différentes de celles trouvées dans les environnements marins.

6 Réactifs

6.1 Eau distillée ou déionisée, exempte de substances toxiques (en particulier, le cuivre) et contenant moins de 2 mg/l de COD.

© ISO 2020 – Tous droits réservés