NORME INTERNATIONALE

ISO 15985

Deuxième édition
2014-05-01

Plastiques — Évaluation de la biodégradation anaérobie ultime dans des conditions de digestion anaérobie à teneur élevée en solides — Méthode par analyse du biogaz libéré

Plastics — Determination of the ultimate anaerobic biodegradation under high-solids anaerobic-digestion conditions — Method by analysis of released biogas

Numéro de référence
ISO 15985:2014(F)

© ISO 2014



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2014, Publié en Suisse

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
Ch. de Blandonnet 8 • CP 401
CH-1214 Vernier, Geneva, Switzerland
Tel. +41 22 749 01 11
Fax +41 22 749 09 47
copyright@iso.org
www.iso.org

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 **3**
8.1 Préparation de l'inoculum 3
8.2 Préparation du matériau d'essai et du matériau de référence 4
8.3 Début de l'essai 4
8.4 Durée d'incubation 5
8.5 Fin de l'essai 5
9 Calcul et expression des résultats **5**
9.1 Calcul du carbone gazeux 5
9.2 Calcul du pourcentage de biodégradation 6
9.3 Calcul des pertes de masse 6
9.4 Expression des résultats 6
10 Validité des résultats **6**
11 Rapport d'essai **7**
Annexe A (informative) **Principe de fonctionnement du système d'essai** **8**
Annexe B (informative) **Exemple de détermination des pertes de masse** **9**
Bibliographie **11**

© 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 61, *Plastiques*, sous-comité SC 5, *Propriétés physicochimiques*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 15985:2004). Elle intègre également le Corrigendum technique ISO 15985:2004/Cor.1:2007.

Les principales modifications apportées sont les suivantes:

a) suppression dans tout le document des exigences concernant la désintégration;

b) ajout des unités si nécessaire;

c) mise à jour de la Bibliographie.

© ISO 2014 – Tous droits réservés

Introduction

De nouveaux types de plastiques pour lesquels la biodégradabilité est une caractéristique spécifiquement recherchée sont en cours de développement. Ces plastiques et leurs produits dérivés peuvent être ajoutés ou être utilisés comme matière première pour le recyclage biologique et la valorisation dans des installations de compostage aérobie ou dans des installations de biogazéification anaérobie. Pour s'assurer que ces plastiques sont aptes au recyclage biologique, leur biodégradabilité doit être démontrée, de préférence à l'aide de méthodes d'essai normalisées.

Des méthodes d'essai normalisées permettant de déterminer le taux de biodégradation dans des conditions aérobies à teneur élevée en solides ont été mises au point (par exemple ISO 14855-1 et ISO 14855-2). Cependant, il est bien connu d'après la littérature scientifique que le taux de biodégradation peut différer de manière significative en fonction des conditions environnementales, notamment en présence ou en l'absence d'oxygène (conditions aérobies ou anaérobies). Pour bien comprendre les caractéristiques de biodégradation d'un plastique dans ces différentes conditions environnementales, diverses méthodes sont requises.

La présente Norme internationale spécifie une méthode pour la détermination de la biodégradation anaérobie ultime des matériaux plastiques dans des conditions à teneur élevée en solides. Elle est représentative des systèmes de biogazéification anaérobie de la fraction organique des déchets municipaux solides. Une autre méthode permettant de déterminer le taux de biodégradation anaérobie est présentée dans l'ISO 11734. Cependant, cette méthode est conçue pour des matériaux d'essai solubles dans des conditions d'essai aqueuses et à de faibles concentrations (généralement des détergents) qui ne sont pas caractéristiques des plastiques.

© ISO 2014 – Tous droits réservés

Plastiques — Évaluation de la biodégradation anaérobie ultime dans des conditions de digestion anaérobie à teneur élevée en solides — Méthode par analyse du biogaz libéré

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie une méthode pour l'évaluation de la biodégradabilité anaérobie ultime des plastiques basée sur des composés organiques dans des conditions de digestion anaérobie à teneur élevée en solides, par mesurage du biogaz libéré à la fin de l'essai. La présente méthode est conçue pour simuler les conditions de digestion anaérobie caractéristiques de la fraction organique des déchets municipaux solides mixtes. Le matériau d'essai est exposé, lors d'un essai en laboratoire, à un inoculum méthanogène dérivé de digesteurs anaérobies fonctionnant uniquement avec des déchets ménagers prétraités. La décomposition anaérobie a lieu dans des conditions à teneur élevée en solides (plus de 20 % de matières solides totales) et statiques non mixtes. La méthode d'essai a pour objet de permettre d'obtenir le pourcentage de carbone contenu dans le matériau d'essai et son taux de conversion en dioxyde de carbone et en méthane (biogaz) libérés.

Les conditions décrites dans la présente Norme internationale ne correspondent pas nécessairement aux conditions optimales permettant d'obtenir le taux maximal de biodégradation.

2 Références normatives

Les documents suivants, en tout ou partie, sont référencés de façon normative dans le présent document et sont indispensables pour son application. 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 8245, *Qualité de l'eau — Lignes directrices pour le dosage du carbone organique total (COT) et du carbone organique dissous (COD)*

3 Termes et définitions

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

3.1
biodégradation anaérobie ultime
décomposition d'un composé organique par des micro-organismes en l'absence d'oxygène, en dioxyde de carbone, méthane, eau et sels minéraux de tous les autres éléments présents (minéralisation) et production d'une nouvelle biomasse

3.2
matières sèches totales
quantité de matières solides obtenue par prélèvement d'une masse connue de matériau d'essai ou d'inoculum, et séchage à environ 105 °C jusqu'à masse constante

3.3
matières solides volatiles
quantité de matières solides obtenue par soustraction des résidus d'une masse connue de matériau d'essai ou d'inoculum après incinération à environ 550 °C de la teneur en matières sèches totales du même échantillon

Note 1 à l'article: La teneur en matières solides volatiles est un indicateur de la quantité de matière organique présente.

© ISO 2014 – Tous droits réservés

3.4
phase de latence
durée, mesurée en jours, écoulée à partir du début de l'essai jusqu'à l'obtention de l'adaptation et/ou de la sélection des micro-organismes qui provoquent la dégradation, et jusqu'à ce que le taux de biodégradation du composé chimique ou de la matière organique ait atteint environ 10 % du niveau maximal de biodégradation

3.5
niveau maximal de biodégradation
taux de biodégradation, mesuré en pourcentage, d'un composé chimique ou d'une matière organique lors d'un essai, au-dessus duquel la biodégradation ne se poursuit pas

3.6
phase de biodégradation
durée, mesurée en jours, depuis la fin de la phase de latence de l'essai jusqu'à ce que l'on ait obtenu environ 90 % du niveau maximal de biodégradation

3.7
phase stationnaire
durée, mesurée en jours, écoulée entre la fin de la phase de biodégradation et la fin de l'essai

4 Principe

Cette méthode d'essai est conçue pour constituer une simulation optimisée d'un processus de digestion anaérobie intensive et elle détermine la biodégradabilité ultime d'un matériau d'essai dans des conditions de digestion anaérobie à teneur élevée en solides. L'inoculum méthanogène est dérivé de digesteurs anaérobies fonctionnant avec des déchets ménagers prétraités, de préférence uniquement sur la fraction organique.

Le matériau d'essai est mélangé à l'inoculum et introduit dans un récipient de digestion statique où il est digéré de manière intensive dans des conditions optimales de température et d'humidité, pendant une durée d'essai d'au moins 15 jours jusqu'à ce qu'un plateau soit atteint en matière de biodégradation.

Lors de la biodégradation anaérobie du matériau d'essai, les produits de biodégradation ultime sont le méthane, le dioxyde de carbone, l'eau, les sels minéraux et de nouveaux constituants cellulaires microbiens (biomasse). Le biogaz (méthane et dioxyde de carbone) libéré est contrôlé en continu ou mesuré à intervalles réguliers dans les récipients d'essai et du blanc, pour déterminer la production cumulée de biogaz. Le pourcentage de biodégradation est donné par le rapport entre la quantité de biogaz libéré par le matériau d'essai et la quantité maximale théorique de biogaz pouvant être produite à partir du matériau d'essai. La quantité maximale théorique de biogaz produite est calculée à partir du carbone organique total (COT) mesuré. Ce pourcentage de biodégradation n'inclut pas la quantité de carbone convertie en nouvelle biomasse cellulaire qui n'est pas métabolisée en biogaz au cours de l'essai.

En outre, les pertes de masse subies par le matériau d'essai peuvent être déterminées à la fin de l'essai.

5 Environnement d'essai

L'incubation doit avoir lieu dans l'obscurité ou sous une lumière diffuse, dans une enceinte maintenue à une température constante de 52 °C ± 2 °C.

6 Réactifs

Utiliser uniquement des réactifs de qualité analytique.

Utiliser comme matériau de référence pour le témoin positif de la cellulose de qualité CCM (pour chromatographie sur couche mince) ayant une granulométrie inférieure à 20 µm.

© ISO 2014 – Tous droits réservés