
**Biocombustibles solides —
Détermination de la teneur totale en
carbone, hydrogène et azote**

*Solid biofuels — Determination of total content of carbon, hydrogen
and nitrogen*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 16948:2015](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f5e09381-cfdc-41b1-be74-5ca0b2f550ee/iso-16948-2015)

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f5e09381-cfdc-41b1-be74-
5ca0b2f550ee/iso-16948-2015](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f5e09381-cfdc-41b1-be74-5ca0b2f550ee/iso-16948-2015)



iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

ISO 16948:2015

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f5e09381-cfdc-41b1-be74-5ca0b2f550ee/iso-16948-2015>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2015

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 et définitions	1
4 Principe	2
5 Réactifs et substances d'étalonnage	2
5.1 Généralités.....	2
5.2 Gaz vecteur.....	2
5.3 Oxygène.....	2
5.4 Réactifs additionnels.....	2
5.5 Substances d'étalonnage.....	2
5.6 Utilisation des matériaux de référence certifiés (MRC ou MRN).....	3
6 Appareillage	3
7 Préparation de l'échantillon d'essai	4
8 Mode opératoire	4
8.1 Préparation de la prise d'essai.....	4
8.2 Étalonnage de l'appareillage.....	4
8.3 Analyse des échantillons.....	4
9 Expression des résultats	5
10 Caractéristiques de performance	5
11 Rapport d'essai	5
Annexe A (informative) Données de performance	7
Bibliographie.....	9

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 238, *Biocombustibles solides*.

Pour les besoins de l'étude sur les méthodes instrumentales de détermination de la teneur totale en carbone, hydrogène et azote dans les normes de biocombustibles solides, les utilisateurs sont encouragés à partager leurs points de vue sur l'ISO 16948:2015 et à communiquer leurs priorités pour les modifications des futures éditions de ce document. Cliquez sur le lien ci-dessous pour participer à l'enquête en ligne:

ISO 16948 online survey

Introduction

Les méthodes d'analyse instrumentales du carbone, de l'hydrogène et de l'azote sont aujourd'hui d'usage répandu et courant. Elles sont souvent préférées aux méthodes chimiques précédemment développées et définies dans des Normes internationales.

Le dosage fiable du carbone, de l'hydrogène et de l'azote est important pour le contrôle qualité et les résultats peuvent servir de paramètres d'entrée pour les calculs appliqués à la combustion de biocombustibles solides. L'importance environnementale de la teneur en azote est liée aux émissions de NO_x (formation de NO_x combustible). La teneur en hydrogène est importante pour le calcul du pouvoir calorifique inférieur. La teneur en carbone est requise pour le dosage des émissions de CO₂.

La méthode de Kjeldahl est reconnue comme la plus fiable pour déterminer la teneur en azote lorsque la concentration est inférieure à 0,1 %. Les méthodes appropriées et utilisables sont citées dans la Bibliographie.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

ISO 16948:2015

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f5e09381-cfdc-41b1-be74-5ca0b2f550ee/iso-16948-2015>

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

ISO 16948:2015

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f5e09381-cfdc-41b1-be74-5ca0b2f550ee/iso-16948-2015>

Biocombustibles solides — Détermination de la teneur totale en carbone, hydrogène et azote

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale décrit une méthode de détermination des teneurs totales en carbone, hydrogène et azote de biocombustibles solides.

2 Références normatives

Les documents suivants, en totalité ou en partie, sont référencés de manière 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 16559, *Biocombustibles solides — Terminologie, définitions et descriptions*

ISO 14780¹⁾, *Biocombustibles solides — Préparation des échantillons*

ISO 16993, *Biocombustibles solides — Conversion de résultats analytiques d'une base en une autre base*

3 Termes et définitions (standards.iteh.ai)

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 16559 ainsi que les suivants s'appliquent.

3.1

matériau de référence

MR

matériau ou substance dont une (ou plusieurs) valeur(s) de la (des) propriété(s) est (sont) suffisamment homogène(s) et bien établie(s) pour être utilisée(s) pour l'étalonnage d'un appareil, l'évaluation d'une méthode de mesure, ou pour assigner des valeurs aux matériaux

3.2

matériau de référence certifié

MRC

matériau de référence, accompagné d'un certificat, dont une (ou plusieurs) valeur(s) de la (des) propriété(s) est (sont) certifiée(s) par un mode opératoire qui établit son raccordement à une réalisation exacte de l'unité dans laquelle les valeurs de propriété sont exprimées, et pour laquelle chaque valeur certifiée est accompagnée d'une incertitude à un niveau de confiance indiqué

3.3

matériau de référence normalisé NIST

MRN

MRC publié par le NIST satisfaisant également aux critères de certification supplémentaires propres au NIST et émis avec un certificat ou un certificat d'analyse consignnant les résultats de ses caractérisations et fournissant des informations concernant la ou les utilisations pertinentes du matériel

Note 1 à l'article: L'Institut national des normes et de la technologie (National Institute of Standards and Technology - NIST), connu entre 1901 et 1988 comme le National Bureau of Standards (NBS), est un laboratoire des étalons de mesure, également connu comme Institut national de métrologie (INM), qui est une agence non réglementaire du Ministère du Commerce des États-Unis.

1) En cours d'élaboration.

4 Principe

Une masse connue d'échantillon est brûlée dans l'oxygène ou dans un mélange oxygène/gaz vecteur, de sorte à le convertir en des produits de combustion gazeux et en cendre. Ils consistent principalement en du dioxyde de carbone, de la vapeur d'eau, de l'azote élémentaire et/ou des oxydes d'azote, des oxydes et oxyacides de soufre et des halogénures d'hydrogène. Les produits de combustion sont traités de sorte à garantir la libération sous forme de vapeur d'eau de tout produit à base d'hydrogène associé à du soufre ou à des halogénures. Les oxydes d'azote sont réduits en azote et ces produits de combustion qui interféreraient avec les modes opératoires suivants propres à l'analyse des gaz sont supprimés. Les fractions massiques de dioxyde de carbone, vapeur d'eau et azote du courant de gaz sont alors déterminées de façon quantitative par des modes opératoires d'analyse instrumentale des gaz.

5 Réactifs et substances d'étalonnage

5.1 Généralités

AVERTISSEMENT — Il convient d'être vigilant lors du maniement des réactifs, bon nombre d'entre eux étant toxiques ou corrosifs.

Sauf indication contraire, utiliser uniquement des réactifs et des étalons d'étalonnage de qualité analytique reconnue pour les analyses.

5.2 Gaz vecteur

Le gaz vecteur utilisé est l'hélium ou un autre gaz approprié selon les spécifications du fabricant de l'instrument.

5.3 Oxygène

L'oxygène est utilisé selon les spécifications du fabricant de l'instrument.

5.4 Réactifs additionnels

Les réactifs additionnels sont des types et qualités spécifiés par le fabricant de l'instrument.

5.5 Substances d'étalonnage

Le [Tableau 1](#) donne des exemples de substances organiques pures appropriées pour l'étalonnage.

Tableau 1 — Exemples de substances d'étalonnage appropriées et leurs teneurs théoriques en C, H et N

Nom	Formule	% de C	% de H	% de N
Acétanilide	C ₈ H ₉ NO	71,1	6,7	10,4
Atropine	C ₁₇ H ₂₃ NO ₃	70,6	8,0	4,8
Acide benzoïque	C ₇ H ₆ O ₂	68,8	5,0	0,0
Cystine	C ₆ H ₁₂ N ₂ O ₄ S ₂	30,0	5,0	11,7
Diphénylamine	C ₁₂ H ₁₁ N	85,2	6,6	8,3
EDTA	C ₁₀ H ₁₆ N ₂ O ₈	41,1	5,5	9,6
Phénylalanine	C ₉ H ₁₁ NO ₂	65,4	6,7	8,5
Sulfamide	C ₆ H ₈ N ₂ O ₂ S	41,8	4,7	16,3
Acide sulfanilique	C ₆ H ₇ NO ₃ S	41,6	4,1	8,1
TRIS	C ₄ H ₁₁ NO ₃	39,7	9,2	11,6

Les matériaux doivent être secs et de pureté élevée, à savoir plus de 99,9 %. Les teneurs en C, H et N indiquées sur le certificat des matériaux doivent être utilisées pour l'étalonnage, et non les teneurs théoriques. D'autres matériaux purs peuvent être utilisés sous réserve qu'ils satisfassent aux exigences de la présente norme.

5.6 Utilisation des matériaux de référence certifiés (MRC ou MRN)

Utiliser des matériaux de référence certifiés, délivrés par une autorité reconnue au niveau international, pour vérifier si la précision de l'étalonnage satisfait aux caractéristiques de performance requises. Exemples de matériaux de référence certifiés: feuilles de tomate NBS 1573 et aiguilles de pin NBS 1575.

Si, en raison des effets de la matrice ou des limitations de la plage de concentration, aucune récupération valable de matériaux de référence certifiés ne peut être effectuée, l'étalonnage au moyen d'au moins deux MRC ou MRN peut résoudre ces problèmes. Dans ce cas, des MRC ou MRN autres que ceux utilisés pour l'étalonnage doivent être utilisés à des fins de vérification.

NOTE Un MRC ou MRN est principalement préparé et utilisé pour trois raisons:

- contribuer au développement de méthodes d'analyse précises;
- étalonner les systèmes de mesure utilisés pour faciliter les échanges de marchandises, le contrôle qualité en institut, déterminer les caractéristiques de performance ou mesurer une propriété à la limite des connaissances technologiques;
- garantir l'adéquation à long terme et l'intégrité des programmes d'assurance qualité en termes de mesures.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

6 Appareillage

Aucune conception spécifique de systèmes n'est présentée ici en raison des multitudes de composants et configurations disponibles pouvant être utilisés pour effectuer la méthode d'essai de manière satisfaisante.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5e09381-cfdc-41b1-be74-5ca0b2f550ee/iso-16948-2015>

L'appareillage doit, cependant, répondre aux exigences fonctionnelles suivantes:

- Les conditions de combustion de l'échantillon doivent être telles que l'ensemble du carbone (incluant celui présent dans les carbonates minéraux), de l'hydrogène (incluant celui présent dans l'eau de constitution des minéraux), et de l'azote présents doit être converti en dioxyde de carbone, vapeur d'eau (sauf pour l'hydrogène associé à des oxyacides de soufre et à des halogénures volatiles) et azote gazeux et/ou oxydes d'azote respectivement.
- Les gaz de combustion, ou une aliquote représentative, doivent être traités de sorte à éliminer et/ou séparer tout composant qui interférerait ensuite avec la détection et le mesurage du dioxyde de carbone, de la vapeur d'eau ou de l'azote dans le courant gazeux.
- L'hydrogène présent sous forme d'halogénures d'hydrogène ou d'oxyacides de soufre doit être libéré, sous forme de vapeur d'eau, dans le courant gazeux avant la détermination du taux de vapeur d'eau.
- Tout oxyde d'azote produit par le processus de combustion doit être réduit en azote avant le passage au système de détection.
- Les systèmes de détection doivent fournir des réponses en corrélation directe avec les concentrations des gaz de combustion, sur toute la plage applicable et, de préférence, de manière linéaire.
- En cas de réponse non linéaire de la part d'un système de détection, il faut inclure des dispositions permettant d'évaluer cette réponse d'une manière se corrélant précisément avec la concentration du gaz de combustion.
- Il doit comprendre un moyen permettant d'afficher les réponses du détecteur ou de calculer et présenter les concentrations en carbone, hydrogène et azote dans l'échantillon après la saisie d'autres données appropriées le cas échéant.