
**Qualité de l'eau — Essai d'inhibition de la
consommation d'oxygène par des boues
activées pour l'oxydation du carbone et
de l'ammonium**

*Water quality — Test for inhibition of oxygen consumption by activated
sludge for carbonaceous and ammonium oxidation*

Sample Document

get full document from standards.iteh.ai



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.

Sample Document

get full document from standards.iteh.ai

© 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 Termes et définitions	1
4 Principe	3
5 Réactifs, milieux et inoculum	3
6 Appareils	4
7 Environnement de l'essai	5
8 Mode opératoire	5
9 Calcul et expression des résultats	9
10 Validité des résultats	12
11 Rapport d'essai	14
Annexe A (informative) Exemples d'unités de mesurage	15
Annexe B (informative) Appareillage pour cultiver de la boue activée nitrifiante	17
Annexe C (informative) Vue d'ensemble du mode opératoire d'essai	19
Annexe D (informative) Mélanges pour l'essai préliminaire	20
Annexe E (informative) Exemple de courbes d'inhibition	21
Bibliographie	22

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 8192 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 147, *Qualité de l'eau*, sous-comité SC 5, *Méthodes biologiques*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 8192:1986), qui a fait l'objet d'une révision technique.

Introduction

Les informations obtenues par la présente méthode, qui permettent d'évaluer la toxicité potentielle de substances, de mélanges et d'eaux résiduaires vis-à-vis des boues activées, peuvent être utiles pour estimer l'effet d'un matériau d'essai sur des populations bactériennes mixtes dans l'environnement aquatique, notamment dans les systèmes de traitement biologique aérobie. L'inhibition potentielle de la consommation d'oxygène par des substances chimiques et des eaux résiduaires n'est pas nécessairement uniforme pour les différentes sous-populations de communautés bactériennes et des effets sélectifs peuvent influencer profondément sur le résultat de l'essai.

Il existe deux groupes principaux de micro-organismes contribuant à la consommation d'oxygène totale par les boues activées: les organismes hétérotrophes principalement responsables de la décomposition des substrats à base de carbone (oxydation des composants carbonés) et les organismes autotrophes nitrifiants provoquant l'oxydation de l'ammonium en nitrate (nitrification). L'effet inhibiteur d'un échantillon d'essai peut s'exercer sur les deux groupes de micro-organismes ou il peut s'exercer de manière prédominante sur l'un d'eux uniquement. La nitrification est le processus généralement le plus favorable à l'inhibition sélective.

La présente Norme internationale peut être utilisée pour évaluer la toxicité des substances sur la consommation d'oxygène totale (c'est-à-dire l'oxydation des composants carbonés et la nitrification combinées) ou, en ajoutant délibérément un inhibiteur spécifique de la nitrification, pour évaluer la toxicité des substances sur l'oxydation des composants carbonés et la nitrification séparément.

Pour la détermination de l'inhibition de la nitrification selon la présente méthode, une boue activée suffisamment nitrifiante est exigée. Des indications sur la nitrification peuvent être obtenues dans l'ISO 9509 [4].

Il convient que l'utilisateur de cette méthode soit conscient que des problèmes particuliers peuvent nécessiter la spécification de conditions marginales supplémentaires.

Qualité de l'eau — Essai d'inhibition de la consommation d'oxygène par des boues activées pour l'oxydation du carbone et de l'ammonium

AVERTISSEMENT — Il convient que l'utilisateur de la présente Norme internationale maîtrise les pratiques courantes de laboratoire. La présente Norme internationale n'a pas pour but de traiter tous les problèmes de sécurité qui sont, le cas échéant, liés à son utilisation. Il est de la responsabilité de l'utilisateur de mettre en place des pratiques d'hygiène et de sécurité adéquates et de s'assurer de la conformité avec toutes les dispositions réglementaires nationales.

IMPORTANT — Il est indispensable que les essais menés selon la présente Norme internationale le soient par du personnel qualifié.

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie une méthode d'évaluation de l'effet inhibiteur d'un échantillon d'essai sur la consommation d'oxygène des micro-organismes des boues activées.

La présente méthode est conçue pour représenter les conditions dans les stations de traitement des eaux résiduaires biologiques. Elle fournit des informations sur les effets inhibiteurs ou stimulateurs après un temps d'exposition court (habituellement de 30 min à 180 min ou même plus) des micro-organismes des boues activées à l'échantillon d'essai.

Cette méthode est applicable aux essais des eaux, des eaux résiduaires, des substances chimiques pures et des mélanges de substances chimiques. S'agissant des substances chimiques, la méthode porte sur les substances chimiques solubles dans les conditions de l'essai. Des précautions particulières sont nécessaires avec les produits à faible solubilité aqueuse, à haute volatilité et avec ceux qui consomment ou produisent de l'oxygène de manière abiotique.

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*

3 Termes et définitions

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

3.1

boue activée

amas biologique (floc) formé au cours du traitement d'une eau résiduaire par la croissance de bactéries et d'autres micro-organismes en présence d'oxygène dissous

(ISO 6107-1:2004 ^[3], définition 2)

3.2
concentration de matières en suspension d'une boue activée
quantité de matière solide obtenue par filtration ou centrifugation d'un volume connu de boues activées et séchage à 105 °C environ jusqu'à masse constante

(ISO 9888:1999 [6], définition 3.4)

3.3
taux de consommation d'oxygène
consommation d'oxygène par les micro-organismes de boues activées par unité de volume de boue et unité de temps

NOTE Cette grandeur est exprimée en milligrammes par litre par heure [mg/(l·h)].

3.4
taux spécifique de consommation d'oxygène
consommation d'oxygène par des micro-organismes de boue activée par unité de masse (matières en suspension) et unité de temps

NOTE Cette grandeur est exprimée en milligrammes par gramme par heure [mg/(g·h)].

3.5
inhibition de la consommation d'oxygène
diminution du taux de consommation d'oxygène d'une boue activée et d'une ou plusieurs substances biodégradables en présence de l'échantillon d'essai, par rapport à celui d'un mélange similaire sans échantillon d'essai

NOTE 1 Cette grandeur est exprimée en pourcentage.

NOTE 2 En l'absence de substrat, des substances chimiques (par exemple des agents découplants de phosphorylation) peuvent augmenter la consommation d'oxygène.

3.6
niveau toxique
plage de concentrations d'un échantillon d'essai dans laquelle se produit une inhibition de 0 % à 100 %

3.7
CE₅₀
concentration efficace d'un échantillon d'essai produisant une inhibition calculée ou interpolée de 50 % de la consommation d'oxygène par rapport à un essai à blanc

3.8
nitrification
oxydation des composés d'ammonium par des bactéries

NOTE Généralement les produits intermédiaires d'une telle oxydation sont des nitrites et les produits ultimes des nitrates.

(ISO 6107-1:2004 [3], définition 49)

4 Principe

En présence de substances facilement biodégradables, la boue activée consomme de l'oxygène à un taux plus élevé qu'en leur absence, taux qui dépend, entre autres facteurs, de la concentration en micro-organismes. L'ajout d'un échantillon d'essai à une concentration toxique provoque une diminution du taux de consommation d'oxygène. Les taux sont mesurés à l'aide d'une électrode à oxygène. Le pourcentage d'inhibition de la consommation d'oxygène est estimé par comparaison du taux correspondant à l'échantillon d'essai avec celui d'un mélange témoin ne contenant pas d'échantillon d'essai.

La sensibilité de la boue activée peut être vérifiée avec une substance de référence adaptée. L'inhibition de la consommation d'oxygène par tous les micro-organismes des boues et par les micro-organismes hétérotrophes, et celle de l'oxydation des sels d'ammonium par les micro-organismes nitrifiants peuvent être exprimées séparément à partir de mesurages du taux de consommation en l'absence et en présence de *N*-allylthiourée (ATU), inhibiteur spécifique de l'oxydation de l'ammonium en nitrite par les micro-organismes intervenant dans la première étape de nitrification. La différence entre les deux valeurs d'oxygène est due à la nitrification et la valeur résiduelle en présence d'allylthiourée est due aux micro-organismes hétérotrophes. Toute consommation d'oxygène due à des processus abiotiques peut être détectée en déterminant le taux dans des mélanges contenant de l'échantillon d'essai, du milieu synthétique et de l'eau, mais en omettant la boue activée.

Dans certains cas (rares), une substance d'essai ayant de fortes propriétés réductrices peut provoquer une consommation d'oxygène abiotique mesurable. Dans ce cas, des témoins abiotiques sont nécessaires pour faire la différence entre la consommation d'oxygène par la substance d'essai et la respiration microbienne. Les témoins abiotiques peuvent être préparés en omettant l'inoculum des mélanges d'essai, ou en empoisonnant l'inoculum avec une solution de chlorure de mercure(II).

5 Réactifs, milieux et inoculum

Utiliser uniquement des réactifs de qualité analytique reconnue.

5.1 Eau, conforme au niveau de qualité 1 tel que défini dans l'ISO 3696, c'est-à-dire de l'eau distillée ou déionisée contenant moins de 1 mg/l de carbone organique dissous (COD).

5.2 Inhibiteur de nitrification spécifique, *N*-allylthiourée (ATU).

Dissoudre 2,50 g d'ATU dans 1 000 ml d'eau (5.1). L'ajout de 2,32 ml de cette solution mère à un échantillon de 500 ml donne une concentration finale de 11,6 mg/l (10^{-4} mol/l).

5.3 Solution de chlorure de mercure(II) (chlorure mercurique).

Si nécessaire (voir Article 4), préparer une solution de 0,10 g de chlorure de mercure(II) (HgCl_2) dans 10 ml d'eau (5.1).

AVERTISSEMENT — Des précautions de sécurité rigoureuses et des mesures d'élimination des déchets spécifiques s'appliquent à l'utilisation de sels de mercure en laboratoire. L'emploi régulier de témoins abiotiques empoisonnés au chlorure mercurique n'est pas recommandé.

5.4 Agent antimousse, exempt de silicone.

5.5 Substance de référence, solution mère de 3,5-dichlorophénol (3,5-DCP) ou de *N*-méthyl-aniline (NMA).

Préparer une solution contenant 1,00 g de 3,5-DCP dans 1 000 ml d'eau (5.1). Utiliser de l'eau chaude et/ou l'ultrasonication pour accélérer la dissolution et compléter au volume après refroidissement à température ambiante.

Il est également possible d'utiliser de la NMA comme substance de référence, en particulier pour l'inhibition des processus de nitrification. Lors de l'utilisation de cette substance, préparer une solution contenant 1,00 g de NMA dans 1 000 ml d'eau (5.1).