NORME INTERNATIONALE

ISO 18089

Première édition
2015-11-01

Corrosion des métaux et alliages — Détermination de la température critique de corrosion caverneuse (TCCC) des aciers inoxydables sous contrôle potentiostatique

Corrosion of metals and alloys — Determination of the critical crevice temperature (CCT) for stainless steels under potentiostatic control

Numéro de référence
ISO 18089:2015(F)

© ISO 2015



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2015, 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 Matériel **2**

6 Mode opératoire **3**
6.1 Préparation des électrodes de référence 3
6.2 Préparation de l'éprouvette 3
6.3 Préparation de la solution 4
6.4 Réalisation de l'essai 4
6.5 Fin de l'essai 5

7 Évaluation des résultats **5**

8 Rapport d'essai **6**

Annex A (informative) **Exemples de raccordements de l'électrode** **7**

Annex B (normative) **Représentation schématique de différents éléments initiateurs de l'effet de crevasses utilisés pour mesurer la température critique de corrosion caverneuse** **8**

Annex C (normative) **Étalonnage de la température de l'éprouvette par rapport à la température de la solution en cas d'utilisation d'un porte-éprouvette** **11**

Annex D (informative) **Potentiel des électrodes de référence sélectionnées, à 25 °C, par rapport à l'électrode normale à hydrogène (ENH)** **12**

Bibliographie **13**

© ISO 2015 – 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 156, *Corrosion des métaux et alliages*.

 © ISO 2015 – Tous droits réservés

Introduction

Bien qu'il soit utilisé en tant que matériau globalement résistant à la corrosion, l'acier inoxydable est susceptible de corrosion par piqûres, de corrosion caverneuse, de fissuration par corrosion sous contrainte, etc. La méthodologie de base des essais de corrosion localisée a été normalisée en premier lieu dans l'ASTM G 150. Cette méthode décrit la susceptibilité à la corrosion par piqûres ; elle est également normalisée dans l'ISO 17864. La présente Norme internationale examine la susceptibilité à la corrosion caverneuse. Elle utilise pour cela des essais électrochimiques au cours desquels la température critique de corrosion caverneuse pour un matériau utilisant un élément initiateur de l'effet de crevasses spécifique est enregistrée. Le phénomène de corrosion caverneuse est normalement de nature aléatoire, de ce fait sa mesure nécessite au moins deux valeurs.

© ISO 2015 – Tous droits réservés

Corrosion des métaux et alliages — Détermination de la température critique de corrosion caverneuse (TCCC) des aciers inoxydables sous contrôle potentiostatique

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale décrit le mode opératoire permettant de déterminer la température critique de corrosion caverneuse (TCCC) des aciers inoxydables sous contrôle potentiostatique.

Le principal avantage de l'essai réside dans la rapidité avec laquelle il est possible de mesurer la température critique de corrosion caverneuse en un seul mode opératoire d'essai. La température critique de corrosion caverneuse, déterminée selon la présente Norme internationale, peut servir d'indice relatif de performance, par exemple pour comparer les performances relatives de différentes nuances d'acier inoxydable.

L'essai décrit dans la présente Norme internationale n'est pas destiné à déterminer la température à laquelle des crevasses apparaîtront en utilisation.

La présente méthode n'est pas destinée aux matériaux dont la température critique de piqûration (TCP), mesurée conformément à l'ISO 17864, dans la même solution d'essai et avec le même potentiel, présente des valeurs inférieures à 20 °C.

2 Références normatives

Les documents ci-après, dans leur intégralité ou non, sont des références normatives indispensables à 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 8044, *Corrosion des métaux et alliages — Termes principaux et définitions*

ISO 17864, *Corrosion des métaux et alliages — Détermination de la température critique de piqûration des aciers inoxydables sous contrôle potentiostatique*

ISO 18070, *Corrosion des métaux et alliages — Dispositif d'essai de corrosion par crevasse avec rondelles ressort pour échantillons plats ou tubulaires d'acier inoxydable en solution corrosive*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 8044, l'ISO 17864 ainsi que les suivants s'appliquent.

© ISO 2015 – Tous droits réservés

3.1
température critique de corrosion caverneuse
TCCC
température la plus basse à la surface de l'éprouvette à laquelle se produit la corrosion caverneuse se propageant de manière stable, dans des conditions d'essai données

Note 1 à l'article: à l'article : La température critique de corrosion caverneuse est définie comme étant la température de l'éprouvette à laquelle la densité du courant dépasse une valeur donnée. Il est recommandé d'utiliser une valeur de 10 µA cm^{-2}, portant sur l'aire exposée au mesurage, et ce pendant 60 s, afin de s'assurer que la densité de courant passif est dépassée. Ce délai de 60 s permet de garantir que l'augmentation de courant observée est bien due à des crevasses se propageant de manière stable et qu'il ne s'agit pas de pics de courant transitoires.[4]

3.2
vitesse d'augmentation de la température
vitesse à laquelle la température de la surface de l'éprouvette augmente au cours de l'essai

4 Principe

4.1 L'essai consiste à augmenter la température de la surface de l'éprouvette à une vitesse donnée, tout en exposant cette éprouvette dans une solution et en maintenant le potentiel de l'éprouvette à une valeur donnée. La température de la surface de l'éprouvette est augmentée en chauffant la solution.

4.2 La vitesse d'augmentation de la température, le milieu et le potentiel appliqué peuvent varier en fonction du matériau.

5 Matériel

5.1 Montage expérimental : récipient avec thermoplongeur ou bain thermostatique.

5.1.1 L'éprouvette d'essai, une électrode de référence raccordée de manière appropriée pour permettre la mesure du potentiel d'électrode, voir 5.10, une électrode auxiliaire, un orifice pour l'insertion d'un appareil de mesurage de la température et un dispositif pour agiter la solution de manière répétable.

NOTE Pour ce faire, il est possible d'utiliser un agitateur mécanique ou une pompe péristaltique, ou simplement d'insuffler des bulles de gaz inerte dans la solution, à une vitesse contrôlée.

5.1.2 Toutes les parties de la cellule d'essai ou du porte-éprouvette entrant en contact avec la solution doivent être fabriquées dans un matériau inerte. Le raccordement de l'électrode doit être conçu de sorte à éviter toute corrosion au point de raccordement.

NOTE 1 Des exemples de réalisation des raccordements sont donnés à l'Annexe A.

NOTE 2 Les polycarbonates, le verre, le polytétrafluoréthylène (PTFE), le polypropylène (PP) et le polyéthylène (HD-PE) conviennent, mais les plastiques à base de styrol ne sont pas admis.

5.1.3 Le rapport du volume de solution dans la cellule d'essai à l'aire de l'éprouvette doit être au moins de 100 ml/cm^2.

5.2 Le potentiostat doit pouvoir contrôler le potentiel d'électrode à ± 1 mV près d'une valeur de consigne.

5.3 Appareil de mesurage du potentiel d'électrode ayant une impédance d'entrée élevée, de l'ordre de 10^{11} Ω à 10^{14} Ω, afin de réduire au minimum le courant prélevé sur le système au cours du mesurage. La sensibilité et l'exactitude de l'appareil doivent être suffisantes pour détecter une variation de 1,0 mV.

© ISO 2015 – Tous droits réservés