
Anodisation de l'aluminium et de ses alliages — Évaluation de la qualité des couches anodiques colmatées par mesurage de la perte de masse après immersion en solution(s) acide(s)

Anodizing of aluminium and its alloys — Assessment of quality of sealed anodic oxidation coatings by measurement of the loss of mass after immersion in acid solution(s)

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 3210:2017](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c2f13cab-b145-4097-91cc-c2cdf7051192/iso-3210-2017)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c2f13cab-b145-4097-91cc-c2cdf7051192/iso-3210-2017>



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 3210:2017

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c2f13cab-b145-4097-91cc-c2cdf7051192/iso-3210-2017>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2017, 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
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	2
4 Principe	2
5 Réactifs	2
5.1 Généralités.....	2
5.2 Solution de trempage, utilisée uniquement pour la méthode 2.....	2
5.3 Solution d'essai.....	2
5.3.1 Solution d'essai A.....	2
5.3.2 Solution d'essai B.....	2
6 Appareillage	2
7 Préparation de l'éprouvette	3
8 Mode opératoire	3
8.1 Solutions d'essai.....	3
8.2 Méthode 1.....	3
8.3 Méthode 2.....	4
9 Expression des résultats	5
10 Rapport d'essai	5
Annexe A (normative) Méthode de dégraissage et de séchage des éprouvettes	6
Bibliographie	7

ITeh STANDARD PREVIEW
 (standards.iteh.ai)
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c2f13cab-b145-4097-91cc-c2cdf7051192/iso-3210-2017>

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/avant-propos.

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 79, *Métaux légers et leurs alliages*, Sous-comité SC 2, *Couches organiques et couches d'oxydation anodique sur l'aluminium*.

Cette quatrième édition annule et remplace la troisième édition (ISO 3210:2010) qui a fait l'objet d'une révision technique.

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

- ajout de l'option qui consiste à utiliser une solution d'essai qui ne contient pas d'ions de chrome hexavalents (solution d'essai B);
- un nouveau paragraphe relevant de l'utilisation de la solution d'essai B a été introduit dans la procédure.

Anodisation de l'aluminium et de ses alliages — Évaluation de la qualité des couches anodiques colmatées par mesurage de la perte de masse après immersion en solution(s) acide(s)

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie des méthodes d'évaluation de la qualité des couches anodiques colmatées sur aluminium et alliages d'aluminium par mesurage de la perte de masse après immersion en solution(s) acide(s).

Il comprend les deux méthodes suivantes:

- Méthode 1: Évaluation de la qualité des couches anodiques colmatées par mesurage de la perte de masse après immersion dans une solution à base d'acide phosphorique, sans traitement acide préalable;
- Méthode 2: Évaluation de la qualité des couches anodiques colmatées par mesurage de la perte de masse après immersion dans une solution à base d'acide phosphorique, avec traitement acide préalable.

La méthode 1 s'applique aux couches anodiques utilisées à des fins décoratives ou de protection ou lorsque la résistance aux taches est un facteur important.

La méthode 2 s'applique aux couches anodiques utilisées à des fins architecturales en extérieur. Pour des applications moins critiques, la méthode 1 peut se révéler plus adaptée.

Les méthodes ne sont pas applicables:

- aux couches anodiques dures qui, normalement, ne sont pas colmatées;
- aux couches anodiques qui ont été colmatées uniquement en solutions bichromatées;
- aux couches anodiques produites dans des solutions d'acide chromique;
- aux couches anodiques qui ont subi un traitement d'imperméabilisation.

NOTE 1 Les méthodes évaluent la qualité du colmatage hydrothermique appliqué à l'aluminium anodisé. Elles peuvent être appropriées pour d'autres méthodes de colmatage.

NOTE 2 Les méthodes sont destructives et peuvent servir de méthodes de référence en cas de doute ou de contestation sur les résultats des essais de perte de pouvoir absorbant (voir l'ISO 2143) ou de mesurage de l'admittance (voir l'ISO 2931).

2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences 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 7583, *Anodisation de l'aluminium et de ses alliages — Termes et définitions*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et les définitions de l'ISO 7583 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/>

4 Principe

Une couche anodique non colmatée sur aluminium est rapidement dissoute en milieu acide, alors qu'une couche parfaitement colmatée résiste longtemps, sans attaque appréciable.

Les méthodes sont spécifiques aux surfaces. Elles vérifient la résistance de la surface d'une couche anodique colmatée à l'attaque de certaines solutions acides. Elles ne vérifient pas la qualité à travers toute l'épaisseur de la couche.

5 Réactifs

5.1 Généralités

Utiliser uniquement des réactifs de qualité analytique reconnue et de l'eau distillée ou de l'eau déionisée.

5.2 Solution de trempage, utilisée uniquement pour la méthode 2

Solution aqueuse contenant (470 ± 15) g/l d'acide nitrique.

NOTE Cette solution peut être obtenue, par exemple, par dilution d'une solution d'acide nitrique à 65 % ($\rho_{20} = 1,40$ g/ml) avec un volume égal d'eau.

5.3 Solution d'essai

5.3.1 Solution d'essai A

Solution aqueuse contenant 35 ml d'acide phosphorique ($\rho_{20} = 1,7$ g/ml) et 20 g d'oxyde de chrome(VI) par litre.

AVERTISSEMENT — Le chrome(VI) est toxique et doit être manipulé avec précautions. Les solutions de chrome(VI) sont dangereuses pour l'environnement et fortement dangereuses pour l'eau.

5.3.2 Solution d'essai B

Solution aqueuse contenant 35 ml d'acide phosphorique ($\rho_{20} = 1,7$ g/ml) par litre.

6 Appareillage

Verrerie et appareillage de laboratoire courants, ainsi qu'une balance de laboratoire avec une précision de lecture de 0,1 mg.

7 Préparation de l'éprouvette

Prélever sur le matériau à soumettre à essai, en évitant les surfaces de contact, une éprouvette d'environ 1 dm², mais d'au moins 0,5 dm² de surface significative. Normalement, il convient que la masse de l'éprouvette ne dépasse pas 200 g.

Pour les pièces creuses extrudées, prélever l'éprouvette à l'extrémité d'une section dont toute la surface (externe plus interne) est recouverte d'une couche anodique (en raison du pouvoir couvrant de l'électrolyte d'anodisation).

Dans certains cas particuliers, par exemple certains types d'accrochage, des profilés creux à petite section, etc., il est nécessaire d'éliminer la couche anodique de la face interne et d'effectuer l'essai sur la couche de la face externe de la pièce extrudée. Si la solution d'essai A est utilisée, la couche anodique peut être éliminée de la face interne par abrasion mécanique ou par dissolution chimique. Sinon, la face interne peut être masquée.

Si, par accord entre l'anodiseur et le client, des éprouvettes particulières sont préparées, celles-ci doivent être du même alliage que les articles de production et traitées en même temps qu'eux sur la ligne d'anodisation.

8 Mode opératoire

8.1 Solutions d'essai

La solution d'essai A n'attaque pas le métal nu, et il est donc inutile de prendre en compte les surfaces non revêtues.

La solution d'essai B attaque le métal nu de façon limitée. Toutefois, il est inutile de prendre en compte les surfaces non revêtues si les conditions a) et b) suivantes sont remplies:

- a) La dissolution d'une éprouvette non revêtue du métal ne dépasse pas 10 mg/dm² durant les opérations décrites en 8.2.4 à 8.2.6 ou en 8.3.4 à 8.3.8 inclus, selon la méthode utilisée.
- b) la surface non revêtue ne dépasse pas 20 % de la surface totale si la surface non revêtue a été créée par découpe ou abrasion mécanique pour éliminer la couche anodique ou par dissolution chimique de la couche anodique.

Lorsque l'une ou l'autre des conditions n'est pas remplie, la surface non revêtue doit être masquée à l'aide d'un matériau adhérent n'entraînant ni gain ni perte de masse supérieur(e) à 1,0 mg/dm² durant les opérations décrites en 8.2.4 à 8.2.6 ou en 8.3.4 à 8.3.8 inclus, selon la méthode utilisée.

La dissolution d'une éprouvette non revêtue du métal peut être déterminée en utilisant une éprouvette non revêtue du même alliage que celui de l'éprouvette. Des données empiriques indiquent que la dissolution de chacun des alliages AA 1050A, 1080A, 5005, 5005A, 5657, 5754, 6060, 6063 et 6063A remplit la condition a).

8.2 Méthode 1

8.2.1 Enlever tout dépôt de colmatage sur la surface de l'éprouvette en frottant avec un chiffon sec.

8.2.2 Mesurer la surface totale revêtue de l'éprouvette (à l'exclusion des arêtes et des autres surfaces non revêtues).

8.2.3 Dégraisser l'éprouvette dans un solvant organique, par exemple acétone ou éthanol à 96 %, à température ambiante en appliquant la méthode spécifiée en A.1.

8.2.4 Sécher ensuite soigneusement l'éprouvette, conformément à A.2 et la peser immédiatement à 0,1 mg près (masse m_1).

8.2.5 Immerger complètement l'éprouvette verticalement dans la solution d'essai et la laisser ainsi durant exactement 15 min lorsque la solution d'essai A est utilisée ou 13 min lorsque la solution d'essai B est utilisée. Maintenir la solution d'essai à (38 ± 1) °C pendant toute la durée de l'essai.

Il est très important que la solution d'essai soit à température uniforme; on peut y parvenir en utilisant un bain-marie et en agitant continuellement la solution.

Ne pas utiliser la solution d'essai après dissolution de plus de 4,5 g de couche anodique et de l'aluminium par litre de solution.

Ne pas utiliser une solution d'essai ayant été en contact avec d'autres métaux que l'aluminium et les alliages d'aluminium anodisés.

8.2.6 Retirer l'éprouvette de la solution d'essai et la rincer soigneusement, d'abord à l'eau courante, puis dans l'eau distillée ou déionisée. Sécher l'éprouvette comme spécifié en [A.2](#) et la peser immédiatement à 0,1 mg près (masse m_2).

8.2.7 Pendant les opérations décrites en [8.2.3](#) à [8.2.6](#) inclus, éviter de toucher l'éprouvette avec les mains nues.

Veiller scrupuleusement à ce que les deux opérations de séchage spécifiées en [8.2.4](#) et [8.2.6](#) soient effectuées de façon identique et reproductible, et éviter de chauffer au-delà de 63 °C.

8.3 Méthode 2

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

8.3.1 Enlever tout dépôt de colmatage sur la surface de l'éprouvette en frottant avec un chiffon sec.

8.3.2 Mesurer la surface totale revêtue de l'éprouvette (à l'exclusion des arêtes et des autres surfaces non revêtues).

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c2f13cab-b145-4097-91cc-c2cdf7051192/iso-3210-2017>

8.3.3 Dégraisser l'éprouvette dans un solvant organique, par exemple acétone ou éthanol à 96 %, à température ambiante en appliquant la méthode spécifiée en [A.1](#).

8.3.4 Sécher ensuite soigneusement l'éprouvette, conformément à [A.2](#) et la peser immédiatement à 0,1 mg près (masse m_1).

8.3.5 Immerger complètement l'éprouvette verticalement dans la solution de trempage (voir [5.2](#)) et la laisser ainsi durant 10 min à une température de (19 ± 1) °C.

NOTE La solution de trempage n'attaque pas le métal nu.

8.3.6 Retirer l'éprouvette de la solution de trempage et la rincer soigneusement, d'abord à l'eau courante, puis dans l'eau distillée ou déionisée.

8.3.7 Immerger complètement l'éprouvette verticalement dans la solution d'essai et la laisser ainsi durant exactement 15 min lorsque la solution d'essai A est utilisée ou 13 min lorsque la solution d'essai B est utilisée. Maintenir la solution d'essai à (38 ± 1) °C pendant toute la durée de l'essai.

Il est très important que la solution d'essai soit à température uniforme; on peut y parvenir en utilisant un bain-marie et en agitant continuellement la solution.

Ne pas utiliser la solution d'essai après dissolution de plus de 4,5 g de couche anodique et de l'aluminium par litre de solution.

Ne pas utiliser une solution d'essai ayant été en contact avec d'autres métaux que l'aluminium et les alliages d'aluminium anodisés.

8.3.8 Retirer l'éprouvette de la solution d'essai et la rincer soigneusement, d'abord à l'eau courante, puis dans l'eau distillée ou déionisée. Sécher l'éprouvette comme spécifié en [A.2](#) et la peser immédiatement à 0,1 mg près (masse m_2).

8.3.9 Pendant les opérations décrites en [8.3.3](#) à [8.3.8](#), éviter de toucher l'éprouvette avec les mains nues.

Veiller scrupuleusement à ce que les deux opérations de séchage spécifiées en [8.3.4](#) et [8.3.8](#) soient effectuées de façon identique et reproductible, et éviter de chauffer au-delà de 63 °C.

9 Expression des résultats

Calculer la perte de masse par unité de surface δ_A , exprimée en milligrammes par décimètre carré, à l'aide de la [Formule \(1\)](#):

$$\delta_A = \frac{m_1 - m_2}{A} \quad (1)$$

où

m_1 est la masse de l'éprouvette avant immersion (dans la solution de trempage et) dans la solution d'essai, en milligrammes;

m_2 est la masse de l'éprouvette après immersion (dans la solution de trempage et) dans la solution d'essai, en milligrammes;

A est la surface revêtue de l'éprouvette en contact avec (la solution de trempage et) la solution d'essai, en décimètres carrés.

10 Rapport d'essai

Le rapport d'essai doit contenir au moins les informations suivantes:

- a) une référence au présent document, c'est-à-dire ISO 3210:2017;
- b) le type et l'identification du produit soumis à essai;
- c) si la méthode 1 ou la méthode 2 a été utilisée;
- d) si la solution d'essai A ou B a été utilisée;
- e) le mode de détermination de la surface significative;
- f) si la solution d'essai a été agitée;
- g) le résultat de l'essai (voir [Article 9](#));

NOTE Les niveaux acceptables sont normalement précisés dans la spécification de produit correspondante.

- h) tout écart, convenu ou non, par rapport au mode opératoire spécifié;
- i) la date de l'essai.