

NORME
INTERNATIONALE

ISO
10308

Première édition
1995-12-15

**Revêtements métalliques — Passage en
revue des essais de porosité**

iTeh STANDARD PREVIEW
Metallic coatings — Review of porosity tests
(standards.iteh.ai)

ISO 10308:1995

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/cc196ec4-fb98-46c8-84e6-4e7e215821c3/iso-10308-1995>



Numéro de référence
ISO 10308:1995(F)

Sommaire

1	Domaine d'application	1
2	Références normatives	1
3	Définitions	2
4	Principe.....	2
5	Caractéristiques communes aux essais de porosité.....	2
6	Échantillons pour essai.....	2
7	Essais spécifiques de porosité.....	2
7.1	Essai à l'alizarine.....	2
7.2	Essai à l'antraquinone.....	3
7.3	Essai au sulfure de cadmium	3
7.4	Essai au sulfate de cuivre (Preece).....	3
7.5	Essai au sulfate de cuivre (Dupernell).....	3
7.6	Essai Corrodkote (CORR)	3
7.7	Essais électrographiques.....	3
7.8	Essai au ferrocyanure.....	4
7.9	Essai au ferrou.....	4
7.10	Essai au ferroxyle	5
7.11	Essai de porosité à la fleur de soufre	5
7.12	Essai à l'eau chaude	5
7.13	Essai au sulfure d'hydrogène ou au dioxyde de soufre/sulfure d'hydrogène.....	5
7.14	Essai Logwood	6
7.15	Essai au magnésion	6
7.16	Essai à la vapeur d'acide nitrique	6
7.17	Essai à l'oxine.....	6
7.18	Essai au permanganate	6
7.19	Essai au polysulfure.....	6

© ISO 1995

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'éditeur.

Organisation internationale de normalisation
Case postale 56 • CH-1211 Genève 20 • Suisse

Imprimé en Suisse

7.20	Essai «Porotest».....	7
7.21	Essais aux brouillards salins [neutre (NSS), acétique (AASS) et cuproacétique (CASS)].....	7
7.22	Essai au dioxyde de soufre.....	7
7.23	Essai à l'acide sulfureux/vapeur de dioxyde de soufre.....	7
7.24	Essai au thiocyanate.....	7
7.25	Essai au thiocétamide (TAA).....	8
7.26	Essai à l'acide acétique sur boîte de montre.....	8
7.27	Essai au métabisulfite de sodium sur boîte de montre.....	8

Annexes

A	Tableau des essais de porosité.....	10
B	Rapport type et évaluation des essais de porosité.....	12
B.1	Rapport.....	12
B.2	Évaluation.....	12
B.3	Justesse et erreur systématique.....	12
C	Représentation schématique des types de pores.....	13
D	Classification des discontinuités dans les revêtements métalliques et inorganiques.....	14
E	Classification des méthodes d'essai de la porosité des revêtements.....	15
F	Répertoire alphabétique des essais par substrat et revêtement....	16
G	Bibliographie.....	24

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/cc196cc4-f98-46c8-84e6-4e7e215821c3/iso-10308-1995>

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 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.

La Norme internationale ISO 10308 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 107, *Revêtements métalliques et autres revêtements inorganiques*, sous-comité SC 7, *Essais de corrosion*.

L'annexe A fait partie intégrante de la présente Norme internationale. Les annexes B à G sont données uniquement à titre d'information.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/cc196ec4-fb98-46c8-84e6-4e7e215821c3/iso-10308-1995>

Revêtements métalliques — Passage en revue des essais de porosité

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale passe en revue les méthodes publiées pour révéler les pores (voir ISO 2080) et les discontinuités dans les revêtements d'aluminium, aluminium anodisé, laiton, cadmium, chrome, cobalt, cuivre, or, indium, plomb, nickel, nickel-bore, nickel-cobalt, nickel-fer, nickel-phosphore, palladium, platine, émail vitrifié, rhodium, argent, étain, étain-plomb, étain-nickel, étain-zinc, zinc et les revêtements de conversion au chromate ou au phosphate (incluant les pellicules organiques associées) sur aluminium, cuivre-béryllium, laiton, cuivre, fer, alliages kovar (NiFeCo), magnésium, nickel, nickel-bore, nickel-phosphore, bronze phosphoreux, argent, acier, étain-nickel et le métal de base des alliages de zinc.

Les essais résumés dans la présente Norme internationale sont conçus pour donner une réaction avec le substrat quand il est exposé, par une discontinuité, de façon à former un produit de réaction pouvant être observé.

NOTES

1 Les pores sont habituellement perpendiculaires à la surface du revêtement mais peuvent être inclinés par rapport à la surface du revêtement. Ils sont fréquemment de forme cylindrique mais peuvent aussi avoir une forme contournée. (Voir annexe C.)

2 La porosité peut être de taille différente, de la taille submicroscopique invisible au microscope simple, à la taille microscopique visible à l'œil nu, en passant par la taille microscopique visible sous des grossissements de $\times 10$ à $\times 1\ 000$.

3 La porosité peut être indiquée visiblement par la décoloration de la surface revêtue.

4 La porosité dans un revêtement n'est pas toujours un inconvénient. Pour le chrome micro-discontinu, par exemple, la porosité ou la microfissuration est nécessaire et des essais sont réalisés pour détecter les pores.

5 Les résultats obtenus à partir des essais de porosité, exprimés en termes de pores par centimètre carré, sont des valeurs relatives, rapportées à la méthode d'essai spécifique utilisée et au grossissement utilisé pendant l'examen. L'annexe B donne les critères d'un rapport type.

2 Références normatives

Les normes suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui en est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes des accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des normes indiquées ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur à un moment donné.

ISO 1456:1988, *Revêtements métalliques — Dépôts électrolytiques de nickel plus chrome et de cuivre plus nickel plus chrome.*

ISO 2080:1981, *Dépôts électrolytiques et opérations s'y rattachant — Vocabulaire.*

ISO 2085:1976, *Anodisation de l'aluminium et de ses alliages — Contrôle de la continuité des couches anodiques minces — Essai au sulfate de cuivre.*

ISO 3160-2:1992, *Boîtes de montres et leurs accessoires — Revêtements d'alliages d'or — Partie 2: Détermination du titre, de l'épaisseur, de la résistance à la corrosion et de l'adhérence.*

ISO 4524-2:1985, *Revêtements métalliques — Méthodes d'essai des dépôts électrolytiques d'or et d'alliages d'or — Partie 2: Essais climatiques.*

ISO 4524-3:1985, *Revêtements métalliques — Méthodes d'essai des dépôts électrolytiques d'or et d'alliages d'or — Partie 3: Détermination électrographique de la porosité.*

ISO 4525:1985, *Revêtements métalliques — Dépôts électrolytiques de nickel plus chrome sur matières plastiques.*

ISO 4526:1984, *Revêtements métalliques — Dépôts électrolytiques de nickel pour usages industriels.*

ISO 4527:1987, *Dépôts autocatalytiques de nickel-phosphore — Spécifications et méthodes d'essai.*

ISO 4538:1978, *Revêtements métalliques — Essai de corrosion à la thioacétamide (Essai TAA).*

ISO 4540:1980, *Revêtements métalliques — Dépôts électrolytiques cathodiques par rapport au métal de base — Cotation des éprouvettes ayant reçu un dépôt électrolytique, soumises aux essais de corrosion.*

ISO 4541:1978, *Revêtements métalliques et autres revêtements non organiques — Essai de corrosion CorrodKote (Essai CORR).*

ISO 6158:1984, *Revêtements métalliques — Dépôts électrolytiques de chrome pour usages industriels.*

ISO 6988:1985, *Revêtements métalliques et autres revêtements non organiques — Essai au dioxyde de soufre avec condensation générale de l'humidité.*

ISO 9227:1990, *Essais de corrosion en atmosphères artificielles — Essais aux brouillards salins.*

ISO 10309:1994, *Revêtements métalliques — Essais de porosité — Essai au ferroxyde.*

3 Définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les définitions données dans l'ISO 2080 ainsi que la suivante s'appliquent.

3.1 discontinuités: Défauts comprenant les fissures, les microtrous, piqûres, rayures ou toute autre ouverture dans la surface de revêtement qui expose un métal sous-jacent différent.

Pour de plus amples informations sur les discontinuités, voir annexe D et référence bibliographique [1] citée dans l'annexe G.

4 Principe

Les résultats des essais de porosité se présentent sous la forme de produits finals de réaction chimique.

Certains sont obtenus in situ, d'autres sur le papier ou dans un revêtement de gel. Des observations sont faites qui concordent avec la méthode d'essai et les échantillons soumis aux essais, comme le prescrit l'acheteur. Celles-ci peuvent être des vérifications visuelles (à l'œil nu) ou sous grossissement de $\times 10$ (microscope). D'autres méthodes peuvent recourir à des photographies agrandies ou des photomicrographies. Voir références bibliographiques [1, 2, 3, 5, 6] citées dans l'annexe G (voir également annexe A pour un résumé sous forme de tableau des essais de porosité et annexe D pour une classification des discontinuités).

5 Caractéristiques communes aux essais de porosité

Les essais de porosité diffèrent des essais de corrosion et de vieillissement, en particulier en ce qui concerne la durée d'essai. Les essais de porosité sont essentiellement des essais de courte durée. Un bon processus d'essai de porosité doit nettoyer, dépoliriser et activer le métal de base exposé par le pore et l'attaquer suffisamment pour amener le produit de réaction à remplir le pore à la surface du revêtement. Le produit corrosif prévu à cet effet, ne doit pas idéalement réagir avec la surface du revêtement. Il est essentiel que la durée de réaction soit limitée, en particulier avec les revêtements minces, puisque le produit corrosif attaque le support dans toutes les directions; ce faisant, les revêtements sont attaqués par en dessous de façon que des observations erronées sont faites. Quand le produit de corrosion est soluble dans le réactif, l'indicateur de précipitation est utilisé pour constituer le produit de réaction. (Voir annexe E pour la classification des méthodes d'essai de porosité.)

6 Échantillons pour essais

Les essais de porosité sont généralement de nature destructive et sont conçus pour apprécier la qualité du traitement de revêtement du support. Par conséquent, des échantillons pour essai séparés ne sont habituellement pas autorisés.

7 Essais spécifiques de porosité

7.1 Essai à l'alizarine

7.1.1 Domaine d'application

Pour les revêtements de chrome (y compris Cr/Ni/Cu et Cr/Ni/Ni), cobalt, cuivre, nickel, nickel-bore, nickel-cobalt, nickel-fer et nickel-phosphore sur substrat d'aluminium.

7.1.2 Résumé de la méthode

Les échantillons pour essai sont traités avec de l'hydroxyde de sodium, du sulfonate d'alizarine de sodium et de l'acide acétique cristallisable dans des conditions définies. La formation de marques ou de points rouges indique la porosité. Des détails du mode opératoire d'essai sont donnés dans l'ISO 4527. Voir également références bibliographiques [9, 31, 37] citées dans l'annexe G.

7.2 Essai à l'antraquinone

7.2.1 Domaine d'application

Pour les revêtements de chrome (y compris Cr/Ni/Ni), cobalt, nickel, nickel-bore, nickel-cobalt, nickel-fer et nickel-phosphore sur substrats d'alliage d'aluminium, de magnésium ou de zinc.

7.2.2 Résumé de la méthode

Les échantillons pour essai sont traités avec de l'hydroxyde de sodium et de l'acide potassium 1-aminoanthraquinone-2-carboxylique dans des conditions définies. La formation de marques ou de points rouges indique la porosité. Des détails du mode opératoire d'essai sont donnés dans la référence bibliographique [13] citée dans l'annexe G.

7.3 Essai au sulfure de cadmium

7.3.1 Domaine d'application

Pour les revêtements de chrome (y compris Cr/Ni/Ni), or, palladium, platine et rhodium sur substrats de cuivre-béryllium, laiton, cuivre, bronze phosphoreux et argent.

7.3.2 Résumé de la méthode

Le papier filtre est plongé dans le chlorure de cadmium et traité au sulfure de sodium pour précipiter le sulfure de cadmium. Des détails du mode opératoire d'essai sont donnés dans l'ISO 4254-3.

7.4 Essai au sulfate de cuivre (Preece)

7.4.1 Domaine d'application

Variante A. Pour les revêtements de cadmium et zinc sur substrats de fonte, acier ou alliages à base de fer.

Variante B. Pour les couches anodiques (< 5 µm) sur substrat d'alliage d'aluminium.

7.4.2 Résumé de la méthode

L'échantillon d'essai est plongé dans une solution de sulfate de cuivre; des compositions de solutions diffé-

rentes sont utilisées pour les substrats d'alliage d'aluminium et alliage de fer. Des marques ou points rouges, de cuivre, indiquent les pores sur les substrats ferreux; des marques ou points noirs indiquent les pores sur les substrats d'alliage d'aluminium. Des détails des modes opératoires d'essai sont donnés dans l'ISO 2085. Voir également référence bibliographique [38] citée dans l'annexe G.

7.5 Essai au sulfate de cuivre (Dupernell)

7.5.1 Domaine d'application

Pour les revêtements de chrome et chrome microfissuré ou microporeux sur nickel-cuivre ou nickel-nickel sur substrats d'alliage d'aluminium, fonte, acier ou alliage de zinc.

7.5.2 Résumé de la méthode

L'échantillon pour essai est constitué de la cathode dans un bain électrolytique acide de cuivre. Le cuivre est déposé uniquement là où le métal de base ou la sous-couche est exposé(e), le chrome restant passif. Des détails du mode opératoire d'essai sont donnés dans l'ISO 1456, l'ISO 4525 et l'ISO 6158. Voir également références bibliographiques [40, 41] citées dans l'annexe G.

7.6 Essai Corrodokote (CORR)

7.6.1 Domaine d'application

Pour les revêtements de chrome et chrome microfissuré ou microporeux sur nickel-cuivre ou nickel-nickel sur substrats d'alliage d'aluminium, plastique, acier et alliage de fer, ou alliage de zinc.

7.6.2 Résumé de la méthode

L'échantillon pour essai est revêtu d'une pâte de sels corrosifs et séché. Les échantillons revêtus sont ensuite exposés à une humidité relative élevée pendant une durée prescrite. Des détails du mode opératoire d'essai sont donnés dans l'ISO 4541. Voir également références bibliographiques [26, 51] citées dans l'annexe G.

7.7 Essais électrographiques

7.7.1 Domaine d'application

Variante A. Électrographie à l'acrylamide. (Voir avertissement en 7.7.2.)

Pour les revêtements d'or sur substrats de nickel et argent, ou pour les revêtements de nickel sur substrat de cuivre.

Variante B. Électrographie par gélification.

Pour les revêtements d'or, cobalt, nickel et palladium sur substrat de cuivre, ou pour les revêtements d'or, cuivre, cobalt et palladium sur substrat de nickel, ou pour les revêtements d'or sur substrat d'argent.

Variante C. Électrographie sur papier.

Pour les combinaisons suivantes d'indicateur-revêtement/substrat qui ont des surfaces planes ou presque planes.

Indicateur	Revêtement/substrat
1. Sulfure de cadmium	Chrome, or, palladium, platine et rhodium sur substrats de cuivre-béryllium, laiton, cuivre, bronze phosphoreux et argent
2. Diméthylglyoxime	Or, palladium, platine, rhodium et argent sur substrats de laiton, cuivre-béryllium, cuivre, bronze phosphoreux, nickel, nickel-bore et nickel-phosphore
3. Dithiooxamide	Chrome, or, palladium, platine et rhodium sur substrats de cuivre-béryllium, laiton, cuivre et bronze phosphoreux
4. Nioxime	Or, palladium, platine et rhodium sur substrats de nickel, nickel-bore, nickel-fer, nickel-phosphore et étain-nickel
5. Hexacyanoferrate(II) de potassium (Ferrocyanure de potassium)	Chrome, or, palladium, platine et rhodium sur substrats de laiton, cuivre-béryllium, cuivre et bronze phosphoreux
6. Hexacyanoferrate(III) de potassium (Ferricyanure de potassium)	Cadmium, nickel, étain et zinc sur substrats de laiton, argent et acier
7. Magnésion	Chrome, cobalt, cuivre, nickel, nickel-bore, nickel-cobalt, nickel-fer et nickel-phosphore sur substrat de magnésium

7.7.2 Résumé des méthodes**Variante A.** Électrographie à l'acrylamide.

Une solution d'acrylamide contenant un durcisseur et un indicateur est versée sur l'échantillon peu de temps avant la gélification. L'échantillon est constitué de l'anode d'une cuve remplie d'une solution de chlorure et est électrolysé. Les pores sont révélés sous forme de marques ou de points colorés. Des détails

du mode opératoire d'essai sont donnés dans la référence bibliographique [7] citée dans l'annexe G.

AVERTISSEMENT — L'acrylamide a été identifié comme neurotoxine et carcinogène; utiliser avec une extrême précaution.

Variante B. Électrographie par gélification.

Un mélange de gélatine claire, de sels conducteurs et d'indicateur sont versés dans une cuve électrolytique avec une cathode d'or ou de platine et avec l'échantillon comme anode. On laisse se solidifier la solution de gel composite lorsque l'élément est électrolysé. Les pores sont révélés sous forme de marques ou de points colorés. Des détails du mode opératoire d'essai sont donnés dans la référence bibliographique [52] citée dans l'annexe G.

Variante C. Électrographie sur papier.

Les échantillons pour essai sont disposés en sandwich comme anode entre du papier imbibé d'électrolyte et un papier indicateur, et serrés entre deux couvre-cathodes (matières non réactives comme l'or ou l'acier inoxydable). Un courant prescrit (habituellement $0,15 \text{ mA/cm}^2$ à $1,55 \text{ mA/cm}^2$) pour une durée spécifiée (habituellement 10 s à 30 s) est appliqué. Après exposition, le papier réactif est humidifié d'indicateur, puis on le laisse sécher.

Une variété de papiers réactifs préparés est disponible dans le commerce. Des détails des modes opératoires d'essai sont donnés dans l'ISO 4524-3. Voir également références bibliographiques [15, 18, 35, 36, 42] citées dans l'annexe G.

7.8 Essai au ferrocyanure**7.8.1 Domaine d'application**

Pour les revêtements de chrome, cobalt, or, nickel, nickel-bore, nickel-fer, nickel-phosphore, palladium, platine et rhodium sur substrat de cuivre.

7.8.2 Résumé de la méthode

Les échantillons pour essai sont traités avec de l'acide acétique cristallisable et de l'hexacyanoferrate(II) de potassium (ferrocyanure de potassium) dans des conditions définies. La formation de marques ou de points marron indique la porosité. Des détails du mode opératoire d'essai sont donnés dans l'ISO 4527. Voir également références bibliographiques [12, 37] citées dans l'annexe G.

7.9 Essai au ferrom**7.9.1 Domaine d'application**

Pour les revêtements d'aluminium, laiton, cadmium, chrome, cobalt, indium, plomb, nickel, nickel-bore, nickel-phosphore, email vitrifié, pellicules organiques,

argent, étain, étain-plomb, étain-nickel, étain-zinc et zinc sur substrats de fer et acier.

7.9.2 Résumé de la méthode

Les échantillons pour essai sont traités avec de l'acide et une solution à 0,1 % de ferron (acide 8-hydroxyquinoléine-7-iodo-5-sulfonique) dans des conditions définies. La formation de marques ou de points rouges indique la porosité. Des détails du mode opératoire d'essai sont donnés dans la référence bibliographique [4] citée dans l'annexe G.

7.10 Essai au ferroxyle

7.10.1 Domaine d'application

Pour les revêtements métalliques comme le laiton, chrome, cobalt, cuivre, or, indium, plomb, nickel, nickel-bore, nickel-phosphore, émail vitrifié, pellicules organiques, argent, étain, étain-plomb et étain-nickel qui sont résistants, pour la durée de la période d'essai, au ferricyanure et au chlorure et qui sont également cathodiques vis-à-vis de leurs substrats d'alliage de fer ou acier.

7.10.2 Résumé de la méthode

Des bandes de papier traitées avec du chlorure de gel, humidifiées d'électrolyte, sont placées fermement en contact avec les surfaces des échantillons pour essai pendant une durée prescrite. Une fois écoulée la durée prévue, les bandes de papier sont humidifiées comme il convient avec une solution d'indicateur au ferricyanure. Des marques ou points bleus indiquent la porosité. Des détails du mode opératoire d'essai sont donnés dans l'ISO 4526, l'ISO 4527 et l'ISO 10309. Voir également références bibliographiques [29, 35, 36, 39, 43] citées dans l'annexe G.

7.11 Essai de porosité à la fleur de soufre

7.11.1 Domaine d'application

Essentiellement pour les revêtements d'or et nickel sur substrats de cuivre, alliage de cuivre ou argent. L'essai peut également être utilisé pour d'autres revêtements qui ne se ternissent pas sensiblement dans des atmosphères de soufre réduites.

7.11.2 Résumé de la méthode

Les échantillons pour essai sont suspendus sur des supports non réactifs dans un conteneur non réactif à humidité contrôlée et température élevée (50 °C) pendant une durée prescrite dans le système clos au-dessus de fleur de soufre. Des marques ou points ou décolorations indiquent la porosité. Des détails du mode opératoire d'essai sont donnés dans la référence bibliographique [44] citée dans l'annexe G.

7.12 Essai à l'eau chaude

7.12.1 Domaine d'application

Pour les revêtements métalliques cathodiques sur substrats ferreux; par exemple, laiton, cuivre, or, indium, nickel, nickel-bore, nickel-phosphore, étain, étain-plomb et étain-nickel sur substrats de fer, alliage kovar (NiFeCo) ou acier, et pour les revêtements d'émail vitrifié et pellicules organiques sur substrat d'acier.

7.12.2 Résumé de la méthode

Les échantillons pour essai sont placés dans un récipient en verre rempli d'eau neutre, aérée à la température ambiante. Le récipient est chauffé à une vitesse amenant l'eau à ébullition en 15 min à 20 min. L'ébullition est maintenue pendant 30 min. Après exposition et séchage, des marques ou points noirs et rouges de rouille indiquent la porosité. Des détails du mode opératoire d'essai sont donnés dans l'ISO 4527. Voir également références bibliographiques [37, 43] citées dans l'annexe G.

7.13 Essai au sulfure d'hydrogène ou au dioxyde de soufre/sulfure d'hydrogène

7.13.1 Domaine d'application

Variante A. Pour les revêtements de moins de 5 µm d'or, palladium ou rhodium sur substrats de cuivre-béryllium, laiton, cuivre, bronze phosphoreux et argent.

Variante B. Pour les revêtements de plus de 5 µm d'or, palladium, rhodium, étain, étain-plomb ou étain-nickel sur substrats de cuivre-béryllium, laiton, cuivre, nickel, nickel-bore, nickel-phosphore, bronze phosphoreux et argent.

7.13.2 Résumé de la méthode

Variante A. Les échantillons pour essai sont suspendus sur des supports non réactifs dans un conteneur non réactif dans une atmosphère de sulfure d'hydrogène récemment produite, pendant une durée prescrite (habituellement 24 h). Une décoloration superficielle indique la porosité. Des détails du mode opératoire d'essai sont donnés dans la référence bibliographique [27] citée dans l'annexe G.

Variante B. Les échantillons pour essai sont suspendus sur des supports non réactifs dans un conteneur non réactif dans une atmosphère de dioxyde de soufre récemment produite, pendant une durée prescrite (habituellement 24 h), puis dans une atmosphère de sulfure d'hydrogène récemment produite, pendant une durée prescrite (habituellement 24 h). Une décoloration superficielle indique la porosité. Des détails du mode opératoire d'essai sont donnés dans la référence bibliographique [17] citée dans l'annexe G.

7.14 Essai Logwood

7.14.1 Domaine d'application

Pour les revêtements de laiton sur substrat d'aluminium ou pour les revêtements d'argent sur substrats de laiton et cuivre.

7.14.2 Résumé de la méthode

Des bandes de papier traitées avec de l'hématoxyline sont plongées dans l'eau et sont placées fermement en contact avec les surfaces des échantillons pour essai pendant une durée prescrite. Une fois écoulée la durée prévue, les bandes de papier sont examinées en recherchant les marques ou points bleus qui indiquent les pores. Des détails du mode opératoire d'essai sont données dans les références bibliographiques [8, 11] citées dans l'annexe G.

7.15 Essai au magnésion

7.15.1 Domaine d'application

Pour les revêtements de chrome, cobalt, cuivre, nickel, nickel-bore, nickel-cobalt, nickel-fer et nickel-phosphore sur substrat de magnésium.

7.15.2 Résumé de la méthode

Les échantillons pour essai sont traités avec de l'hydroxyde de sodium; du papier réactif au magnésion sec, préparé en plongeant du papier filtre dans une solution alcoolique à 0,01 % de 4-(4-nitrophénylazo)résorcinol, est appliqué sur la surface traitée. La formation de marques ou de points bleus sur un fond rouge indique la porosité. Des détails du mode opératoire d'essai sont donnés dans la référence bibliographique [15] citée dans l'annexe G.

7.16 Essai à la vapeur d'acide nitrique

7.16.1 Domaine d'application

Pour les revêtements d'or sur substrats de cuivre-béryllium, laiton, cuivre, nickel, nickel-bore, nickel-phosphore, bronze phosphoreux et étain-nickel.

7.16.2 Résumé de la méthode

Une atmosphère acide stabilisée, produite en mettant de l'acide nitrique concentré dans un récipient non réactif qui est couvert, est laissée au repos pendant 0,5 h dans une ambiance prescrite.

Les échantillons pour essai sont suspendus dans cette atmosphère de système clos et exposés pendant une durée prescrite; 1 h pour les substrats d'alliage de cuivre et 2 h pour les substrats à base de nickel. Après exposition, les échantillons sont mis au jour pour sécher et fixer les produits de réaction. Cha-

que marque ou point de produit de réaction, faisant habituellement saillie, indique un pore dans le revêtement. Des détails du mode opératoire d'essai sont donnés dans l'ISO 4524-2. Voir également référence bibliographique [45] citée dans l'annexe G.

7.17 Essai à l'oxine

7.17.1 Domaine d'application

Pour les revêtements de chrome, cobalt, cuivre, nickel, nickel-bore, nickel-cobalt, nickel-fer, nickel-phosphore sur substrats d'aluminium, magnésium et zinc.

7.17.2 Résumé de la méthode

Les échantillons pour essai sont traités avec de l'hydroxyde de sodium; du papier réactif à l'oxine, préparé en plongeant un papier filtre dans une solution alcoolique à 5 % de 8-hydroxyquinoléine, est appliqué sur la surface traitée. La formation de marques ou de points colorés indique la porosité. Des détails du mode opératoire d'essai sont donnés dans les références bibliographiques [10, 14] citées dans l'annexe G.

7.18 Essai au permanganate

7.18.1 Domaine d'application

Pour les revêtements d'aluminium, cadmium et zinc sur substrats de fer, acier ou alliage à base de fer.

7.18.2 Résumé de la méthode

L'échantillon pour essai est plongé dans une solution diluée de permanganate de potassium. Des marques ou points noirs, de dioxyde de manganèse, indiquent la porosité. Des détails du mode opératoire d'essai sont donnés dans la référence bibliographique [8] citée dans l'annexe G.

7.19 Essai au polysulfure

7.19.1 Domaine d'application

Pour les revêtements d'étain, étain-nickel et étain-zinc sur substrats de cuivre-béryllium, laiton, cuivre et bronze phosphoreux.

7.19.2 Résumé de la méthode

Les pièces revêtues sont nettoyées au solvant et plongées ensuite dans une solution de polysulfure de sodium. La formation de marques ou points noirs indique la porosité. Des détails du mode opératoire d'essai sont donnés dans la référence bibliographique [46] citée dans l'annexe G.

7.20 Essai «Porotest»

7.20.1 Domaine d'application

Pour les revêtements métalliques comme le laiton, chrome, cuivre, or, nickel, nickel-bore, nickel-phosphore, étain, étain-nickel et leurs alliages qui sont cathodiques vis-à-vis de leurs substrats de fer, acier ou alliage à base de fer.

7.20.2 Résumé de la méthode

Des bandes de papier traitées avec du 1-nitroso-2-naphtol sont plongées dans l'eau ou, pour accélérer la réaction, une solution aqueuse à 5 % de chlorure de sodium, puis sont placées fermement en contact avec les surfaces des échantillons pour essai pendant une durée prescrite. Une fois écoulée la durée prévue, les bandes de papier sont examinées en recherchant les marques ou points verts qui indiquent les pores. Des détails du mode opératoire d'essai sont donnés dans la référence bibliographique [8] citée dans l'annexe G.

7.21 Essais aux brouillards salins [neutre (NSS), acétique (AASS) et cuproacétique (CASS)]

7.21.1 Domaine d'application

Pour les revêtements métalliques comme le laiton, chrome, cobalt, cuivre, or, plomb, nickel, nickel-bore, nickel-phosphore, étain, étain-plomb et étain-nickel qui sont résistants, pour la durée de la période d'essai, au chlorure et qui sont également cathodiques vis-à-vis de leurs substrats de fer, acier ou alliage à base de fer. L'essai peut également être utilisé pour les revêtements de chrome sur nickel-cuivre et pour les revêtements de chrome sur nickel-nickel sur substrats d'aluminium, magnésium et zinc.

7.21.2 Résumé de la méthode

Les échantillons pour essai sont placés dans une armoire et soumis à un brouillard de solutions à 5 % de chlorure de sodium. Des marques ou points noirs et rouges de rouille indiquent les pores sur les substrats de fonte, acier ou alliage à base de fer; des marques ou points blancs, ou des boursouffures dans le revêtement indiquent les pores sur les substrats d'alliage d'aluminium, magnésium ou zinc (voir ISO 4540). Des détails du mode opératoire d'essai sont donnés dans l'ISO 9227. Voir également références bibliographiques [32, 33, 47, 48] citées dans l'annexe G.

7.22 Essai au dioxyde de soufre

7.22.1 Domaine d'application

Variante A. Pour les revêtements d'or sur substrats de cuivre, alliage de cuivre et nickel.

Variante B. Pour les revêtements d'or sur substrat d'argent.

Variante C. Pour les revêtements d'étain, étain-plomb et étain-nickel sur substrats de cuivre, alliage de cuivre et acier.

7.22.2 Résumé de la méthode

Les échantillons pour essai sont suspendus sur des supports non réactifs dans un conteneur non réactif dans une atmosphère de dioxyde de soufre récemment produite, pendant une durée prescrite (habituellement 24 h). Les concentrations de dioxyde de soufre, donnant une atmosphère corrosive, sont choisies pour une variante spécifique A, B ou C (combinaison du revêtement et du substrat). Une coloration superficielle indique la porosité. Des détails du mode opératoire d'essai sont donnés dans l'ISO 4524-2 et l'ISO 6988. Voir également références bibliographiques [28, 32, 35, 49, 50] citées dans l'annexe G.

7.23 Essai à l'acide sulfureux/vapeur de dioxyde de soufre

7.23.1 Domaine d'application

Pour les revêtements d'or et palladium sur substrats de cuivre-béryllium, laiton, cuivre, nickel, nickel-bore, nickel-phosphore et bronze phosphoreux.

7.23.2 Résumé de la méthode

Les échantillons pour essai sont suspendus sur des supports non réactifs dans un conteneur non réactif dans une atmosphère d'acide sulfureux/dioxyde de soufre pendant une durée prescrite (habituellement 24 h). Une coloration superficielle indique la porosité. Des détails du mode opératoire d'essai sont donnés dans la référence bibliographique [53] citée dans l'annexe G.

7.24 Essai au thiocyanate

7.24.1 Domaine d'application

Pour les revêtements métalliques comme le chrome, cuivre, nickel, nickel-bore, nickel-phosphore, étain ou étain-nickel et leurs alliages qui sont résistants, pour la durée de l'essai, au thiocyanate et au chlorure et qui sont également cathodiques vis-à-vis de leurs substrats d'alliage de fer ou acier.

7.24.2 Résumé de la méthode

Des bandes de papier traitées avec du chlorure de gel, imbibées d'électrolyte, sont placées fermement en contact avec les surfaces des échantillons pour essai pendant une durée prescrite. Une fois écoulée la

durée prévue, les bandes de papier sont humidifiées comme il convient avec une solution d'indicateur au thiocyanate. Des marques ou points rouges indiquent la porosité. Des détails du mode opératoire d'essai sont donnés dans la référence bibliographique [8] citée dans l'annexe G.

7.25 Essai au thiocétamide (TAA)

7.25.1 Domaine d'application

Pour les revêtements d'or, nickel ou étain sur substrats de cuivre, alliage de cuivre et argent. L'essai peut également être utilisé pour les dépôts organiques sur substrats de laiton, cuivre ou argent.

7.25.2 Résumé de la méthode

Les échantillons pour essai sont suspendus sur des supports non réactifs dans un conteneur non réactif dans une solution saturée d'acétate de sodium pour contrôler l'humidité (75 % d'humidité relative) et des cristaux de thioacétamide à 25 °C pendant une durée prescrite dans le système clos. Des marques ou points ou décolorations indiquent la porosité. Des détails du mode opératoire d'essai sont donnés dans l'ISO 4538. Voir également référence bibliographique [16] citée dans l'annexe G.

7.26 Essai à l'acide acétique sur boîte de montre

7.26.1 Domaine d'application

Pour les revêtements d'or sur substrats d'alliage cuivreux avec ou sans nickel et alliage à base de zinc coulé sous pression.

7.26.2 Résumé de la méthode

Les échantillons pour essai sont suspendus sur des supports non réactifs dans un récipient non réactif et exposés à des vapeurs d'acide acétique pendant 24 h à 23 °C ± 2 °C. Des détails du mode opératoire d'essai sont donnés dans l'ISO 3160-2.

7.27 Essai au métabisulfite de sodium sur boîte de montre

7.27.1 Domaine d'application

Pour les revêtements d'or sur substrat d'alliage ferreux.

7.27.2 Résumé de la méthode

Les échantillons pour essai sont suspendus sur des supports non réactifs dans un récipient non réactif et exposés à des vapeurs de métabisulfite de sodium pendant 24 h à 23 °C ± 2 °C. Des détails du mode opératoire d'essai sont donnés dans l'ISO 3160-2.

ISO 10308:1995

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/cc196ec4-fb98-46c8-84e6-4e7e215821c3/iso-10308-1995>