

PROJET DE NORME INTERNATIONALE

ISO/DIS 10271

ISO/TC 106/SC 2

Secrétariat: ANSI

Début de vote:
2019-04-24

Vote clos le:
2019-07-17

Médecine bucco-dentaire — Méthodes d'essai de corrosion des matériaux métalliques

Dentistry — Corrosion test methods for metallic materials

ICS: 11.060.10

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
Full standard:
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/98be93d0-12ea-4b22-9e5f-92b84610729c/iso-10271-2020>

CE DOCUMENT EST UN PROJET DIFFUSÉ POUR OBSERVATIONS ET APPROBATION. IL EST DONC SUSCEPTIBLE DE MODIFICATION ET NE PEUT ÊTRE CITÉ COMME NORME INTERNATIONALE AVANT SA PUBLICATION EN TANT QUE TELLE.

OUTRE LE FAIT D'ÊTRE EXAMINÉS POUR ÉTABLIR S'ILS SONT ACCEPTABLES À DES FINS INDUSTRIELLES, TECHNOLOGIQUES ET COMMERCIALES, AINSI QUE DU POINT DE VUE DES UTILISATEURS, LES PROJETS DE NORMES INTERNATIONALES DOIVENT PARFOIS ÊTRE CONSIDÉRÉS DU POINT DE VUE DE LEUR POSSIBILITÉ DE DEVENIR DES NORMES POUVANT SERVIR DE RÉFÉRENCE DANS LA RÉGLEMENTATION NATIONALE.

LES DESTINATAIRES DU PRÉSENT PROJET SONT INVITÉS À PRÉSENTER, AVEC LEURS OBSERVATIONS, NOTIFICATION DES DROITS DE PROPRIÉTÉ DONT ILS AURAIENT ÉVENTUELLEMENT CONNAISSANCE ET À FOURNIR UNE DOCUMENTATION EXPLICATIVE.

Le présent document est distribué tel qu'il est parvenu du secrétariat du comité.

TRAITEMENT PARALLÈLE ISO/CEN



Numéro de référence
ISO/DIS 10271:2019(F)

© ISO 2019

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
Full standard:
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/98be93d0-12ea-4b22-9e5f-92b84610729c/iso-10271-2020>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2019

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en oeuvre, 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, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée 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 401 • Ch. de Blandonnet 8
CH-1214 Vernier, Geneva
Tél.: +41 22 749 01 11
Fax: +41 22 749 09 47
E-mail: copyright@iso.org
Website: www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos.....	v
Introduction.....	vi
1 Domaine d'application.....	1
2 Références normatives.....	1
3 Termes et définitions	1
4 Méthodes d'essai.....	3
4.1 Essai d'immersion statique.....	3
4.1.1 Informations requises.....	3
4.1.2 Application.....	4
4.1.3 Réactifs	4
4.1.4 Appareillage	4
4.1.5 Préparation de la solution.....	4
4.1.6 Échantillons	4
4.1.7 Mode opératoire d'essai.....	6
4.1.8 Analyse élémentaire.....	7
4.1.9 Rapport d'essai.....	7
4.2 Essai électrochimique	7
4.2.1 Informations requises.....	7
4.2.2 Application.....	7
4.2.3 Réactifs	8
4.2.4 Appareillage	8
4.2.5 Préparation de la solution.....	9
4.2.6 Échantillons	9
4.2.7 Mode opératoire d'essai.....	10
4.2.8 Rapport d'essai.....	14
4.3 Essai de ternissement dû au sulfure (immersion cyclique).....	15
4.3.1 Informations requises.....	15
4.3.2 Application.....	15
4.3.3 Réactifs	15
4.3.4 Appareillage	16
4.3.5 Préparation de la solution.....	16
4.3.6 Échantillons	16
4.3.7 Mode opératoire d'essai.....	17
4.3.8 Contrôle.....	17
4.3.9 Rapport d'essai.....	17
4.4 Essai de ternissement dû au sulfure (immersion statique)	17
4.4.1 Informations requises.....	17
4.4.2 Application.....	17
4.4.3 Réactifs	18
4.4.4 Appareillage	18
4.4.5 Préparation de la solution.....	18
4.4.6 Échantillons	18
4.4.7 Mode opératoire d'essai.....	19
4.4.8 Contrôle.....	20
4.4.9 Rapport d'essai.....	20
4.5 Essai d'immersion statique avec analyses périodiques	20
4.5.1 Informations requises.....	20

4.5.2	Application	21
4.5.3	Réactifs.....	21
4.5.4	Appareillage.....	21
4.5.5	Préparation de la solution	21
4.5.6	Échantillons.....	22
4.5.7	Mode opératoire d'essai	23
4.5.8	Analyse élémentaire	24
4.5.9	Rapport d'essai	25
4.6	Amalgame dentaire	25
4.7	Corrosion par crevasse	25
4.7.1	Principe.....	25
4.7.2	Application	26
4.7.3	Milieu d'essai	26
4.7.4	Matériaux.....	26
4.7.5	Appareillage.....	26
4.7.6	Éprouvette	26
4.7.7	Mode opératoire.....	27
4.7.8	Contrôle	28
4.7.9	Rapport d'essai	28
Annexe A (informative) Élaboration des méthodes d'essai de corrosion.....		29
Bibliographie		36

iTeh STANDARD PREVIEW
 (standards.iteh.ai)
 Full standard:
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sis/198bb93d012ea-4b22-9e5f-92b84610729c/iso-10271-2020>

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 Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/IEC, 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 10271 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 106, *Médecine bucco-dentaire*, sous-comité SC 2, *Produits pour prothèses dentaires*.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition (ISO 10271:2011), qui a fait l'objet d'une révision technique, en particulier par la suppression, dans le Domaine d'application, de la déclaration de non-applicabilité de la norme aux « appareils orthodontiques » et par l'ajout d'une NOTE à la méthode d'essai d'immersion statique qui reconnaît que « mesurer la surface totale d'appareils orthodontiques peut être difficile » et que « cette méthode d'essai peut être référencée par d'autres normes avec des modifications appropriées ». De plus, étant donné que le sulfure de sodium hydraté (environ 35 % de Na₂S) de qualité analytique n'est pas disponible dans tous les pays, une NOTE a été ajoutée aux méthodes d'essai appropriées, indiquant que du sulfure de sodium nonhydraté (Na₂S·9H₂O), ≤ 98 % peut être utilisé. En outre, cette troisième édition de l'ISO 10271 a été harmonisée avec l'ISO 22674:2016 en modifiant les paragraphes Préparation des différentes méthodes d'essai de manière à refléter les modifications apportées à la préparation des métaux fournis pour les restaurations métallo-céramiques dans l'ISO 22674:2016.

Introduction

Le présent document a été élaboré à partir du Rapport technique initial (ISO/TR 10271) pour répondre à la demande mondiale de méthodes d'essai normalisées ayant pour objet de déterminer, par rapport à la corrosion, l'acceptabilité des produits métalliques pour restaurations buccales.

Les exigences qualitative et quantitative spécifiques destinées à garantir l'absence de risques biologiques potentiels ne sont pas incluses dans le présent document, mais il est recommandé, lors de l'évaluation des risques biologiques potentiels, de se reporter à l'ISO 10993-1 et à l'ISO 7405.

L'essai de comportement à la corrosion des produits métalliques dentaires est compliqué par la diversité des produits, de leurs applications et de l'environnement auquel ils sont exposés. Des variations peuvent être observées entre plusieurs dispositifs ainsi qu'à l'intérieur d'un même dispositif, pendant la durée de l'exposition. Le type de comportement à la corrosion ou d'effet de la corrosion peut aussi varier avec la durée de l'exposition. Il n'est donc pas envisageable de spécifier un essai unique couvrant toutes les situations, ni pratique de définir un essai pour chaque type de situation. Par conséquent, le présent document présente des protocoles détaillés de méthodes d'essai dont le mérite a été démontré par une utilisation intensive.

Dans la deuxième édition, deux nouvelles méthodes d'essai ont été ajoutées. Afin de compléter l'essai d'immersion statique existant, un essai d'immersion statique avec analyses périodiques a été ajouté. Le principal motif de l'ajout de cet essai est que le taux de corrosion de la plupart des matériaux métalliques dentaires varie dans le temps. Ainsi, l'objectif de cet essai supplémentaire est de fournir des informations relatives à cette variation de corrosion d'un matériau métallique dentaire. Un principe de classification destiné à interpréter le taux de corrosion d'un matériau soumis à essai en fonction du temps (c'est-à-dire tendance de corrosion stationnaire, décroissante ou croissante) n'était pas inclus dans l'essai d'immersion statique avec analyses périodiques. Il est prévu que les groupes de travail appropriés appartenant au comité technique ISO/TC 106 contrôlent l'utilisation de l'essai afin d'évaluer s'il sera nécessaire de prévoir un schéma de classification lors d'une révision ultérieure du présent document. Cette troisième édition ne contient toujours pas de schéma de classification.

Afin de compléter l'essai de ternissement dû au sulfure (immersion cyclique), un essai de ternissement dû au sulfure (immersion statique) a également été ajouté à la deuxième édition de l'ISO 10271. Cet essai a été utilisé avec succès pendant plusieurs années afin d'évaluer la corrosion d'alliages à base d'argent.

La deuxième édition contient également une annexe informative (Annexe A) décrivant un protocole pour chaque élément du système d'essai de manière à permettre une approche cohérente en vue de l'élaboration d'autres méthodes d'essai. De même, il est reconnu qu'un élément quelconque ne peut représenter que la présente recommandation, mais qu'il est peu probable que les changements futurs aient un impact sur le cadre général.

La troisième édition diffère de la deuxième édition par la suppression, dans le Domaine d'application, de la déclaration de non-applicabilité de la norme aux « appareils orthodontiques ». Tout en gardant cette modification à l'esprit, une NOTE a été ajoutée à l'essai d'immersion statique qui reconnaît que « mesurer la surface totale d'appareils orthodontiques peut être difficile » et que « cette méthode d'essai peut être évoquée par d'autres normes avec des modifications appropriées ».

Outre la mise à jour des Références normatives et des Termes et définitions conformément à la dernière version des Directives ISO, la troisième édition de l'ISO 10271 a été harmonisée avec l'ISO 22674:2016 en ajoutant aux paragraphes Préparation des différentes méthodes d'essai la modification suivante concernant les métaux fournis pour les restaurations métallo-céramiques :

« Simuler le mode opératoire d'oxydation et quatre cuissons céramiques à la plus haute température admise pour les céramiques recommandées pour la fusion avec le matériau métallique conformément aux instructions du fabricant. Retirer et placer les éprouvettes sur une plaque céramique (à température ambiante) pour les refroidir après la simulation d'oxydation et de cuisson céramique. »

De plus, étant donné que le sulfure de sodium hydraté (environ 35 % de Na_2S) de qualité analytique n'est pas disponible dans tous les pays, cette troisième édition comprend une NOTE, qui a été ajoutée aux méthodes d'essai appropriées, indiquant que du sulfure de sodium nonahydraté ($\text{Na}_2\text{S}\cdot 9\text{H}_2\text{O}$), ≤ 98 % peut être utilisé.

Le présent document n'a pas pour objet de proposer des méthodes d'essai de corrosion pour des applications spécifiques, ni de fixer des limites aussi précises que celles qui peuvent être requises dans une norme relative à un type du produit et à son application.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
Full standard:
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/98be93d0-12ea-4b22-9e5f-92b84610729c/iso-10271-2020>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Full standard:
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/98be93d0-12ea-4b22-9e5f-92b84610729c/iso-10271-2020>

Médecine bucco-dentaire — Méthodes d'essai de corrosion des matériaux métalliques

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie des méthodes et des protocoles d'essai permettant de déterminer le comportement à la corrosion des produits métalliques utilisés dans la cavité buccale. Il est prévu que ces méthodes et protocoles d'essai soient évoqués dans les Normes internationales individuelles spécifiant ces matériaux métalliques.

Le présent document n'est pas applicable aux instruments et aux amalgames dentaires (voir ISO/TS 17988).

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils 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 1042, *Verrerie de laboratoire — Fioles jaugées à un trait*

ISO 1942, *Médecine bucco-dentaire — Vocabulaire*

ISO 3585, *Verre borosilicaté 3.3 — Propriétés*

ISO 3696, *Eau pour laboratoire à usage analytique — Spécification et méthodes d'essai*

ISO 6344-1, *Abrasifs appliqués — Granulométrie — Partie 1 : Contrôle de la distribution granulométrique*

ISO 7183, *Sécheurs à air comprimé — Spécifications et essais*

ISO/TS 17988, *Médecine bucco-dentaire — Essais de corrosion des amalgames dentaires*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 1942 ainsi que les suivants 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 (OBP) : disponible à l'adresse <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia : disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>

3.1

potentiel de piqûration

E_p
potentiel le moins noble auquel une corrosion par piqûres et/ou crevasse s'amorce et se propage

3.2

corrosion

interaction physico-chimique entre un matériau métallique et son environnement, qui engendre une destruction partielle ou totale du matériau, ou une modification de ses propriétés

3.3

potentiel de corrosion

E_{corr}
potentiel du circuit ouvert mesuré, soit dans des conditions de service, soit dans des conditions de laboratoire proches des conditions de service

3.4

produit de corrosion

substance résultant de la corrosion

3.5

corrosion par crevasse

corrosion associée à une ouverture étroite ou à une crevasse, et se produisant à l'intérieur ou au voisinage de celle-ci

3.6

densité de courant

valeur du courant électrique par unité de surface transporté par un conducteur

3.7

essai d'immersion dynamique

essai consistant à exposer l'éprouvette à une solution corrosive dans des conditions de mouvement relatif entre l'éprouvette et la solution

3.8

potentiel d'électrode

différence de potentiel entre l'éprouvette et une électrode de référence

3.9

électrolyte

solution ou liquide qui conduit un courant électrique par l'intermédiaire d'ions

3.10

potentiel du circuit ouvert

E_{ocp}
potentiel d'une électrode mesuré par rapport à une électrode de référence ou à une autre électrode en l'absence de courant

3.11

corrosion par piqûres

corrosion localisée qui provoque des piqûres

3.12**essai potentiodynamique**

essai consistant à faire varier le potentiel d'électrode à un taux prédéterminé et à enregistrer la relation entre densité de courant et potentiel d'électrode

3.13**essai potentiostatique**

essai dans lequel le potentiel d'électrode est maintenu constant

3.14**échantillon**

totalité du matériau pour un type soumis à essai ou groupe constitué de toutes les éprouvettes

3.15**jeu**

sous-groupe d'éprouvettes d'un échantillon

3.16**éprouvette**

exemple individuel unique d'un objet pour essai

3.17**essai d'immersion statique**

essai consistant à exposer l'éprouvette à une solution corrosive dans des conditions effectivement sans mouvement relatif entre l'éprouvette et la solution

3.18**corrosion sous tension**

corrosion résultant de l'action combinée d'un effort de traction statique et d'un électrolyte

3.19**salive artificielle**

milieu d'essai se rapprochant pertinemment de la chimie correspondante de la salive naturelle

3.20**ternissement**

décoloration de la surface due à la réaction chimique entre un matériau métallique et son environnement

3.21**potentiel à courant nul**

potentiel auquel les courants d'anode et de cathode sont égaux

4 Méthodes d'essai**4.1 Essai d'immersion statique****4.1.1 Informations requises**

La composition, y compris les éléments dangereux, conformément à la Norme ISO appropriée, doit être indiquée.

4.1.2 Application

Cet essai accéléré est destiné à fournir des données quantitatives relatives aux ions métalliques relargués par les matériaux métalliques dans des conditions *in vitro* pertinentes par rapport à celles attendues dans la cavité buccale.

4.1.3 Réactifs

4.1.3.1 Acide lactique (acide 2-hydroxypropanoïque, $C_3H_6O_3$), 90 %, de qualité analytique.

4.1.3.2 Chlorure de sodium (NaCl), de qualité analytique.

4.1.3.3 Eau, conforme à la qualité 2 de l'ISO 3696.

4.1.3.4 Éthanol ou **méthanol** (C_2H_5OH ou CH_3OH), de qualité analytique.

4.1.3.5 Air comprimé, exempt d'huile et d'eau, conforme à l'ISO 7183.

4.1.4 Appareillage

4.1.4.1 Récipients en verre borosilicaté, conformes à l'ISO 3585 et dont les dimensions sont d'environ 16 mm pour le diamètre intérieur par 160 mm de hauteur.

4.1.4.2 pH-mètre, étalonné, avec une sensibilité d'au moins $\pm 0,05$ unité de pH.

4.1.4.3 Instrumentation pour analyse chimique, pouvant mesurer la concentration en ions en $\mu\text{g/ml}$ (par exemple spectroscopie d'émission atomique avec plasma couplé par induction (ICP-AES), spectroscopie d'émission optique avec plasma induit par haute fréquence (ICP-OES) ou spectroscopie d'absorption atomique (AAS)).

4.1.4.4 Jauge à vis micrométrique, d'une exactitude de mesure de 0,01 mm.

4.1.4.5 Papier au carbure de silicium, conforme à l'ISO 6344-1.

4.1.4.6 Fioles jaugées en verre borosilicaté, d'une capacité de 1 000 ml, de classe A, conformes à l'ISO 1042.

4.1.5 Préparation de la solution

Préparer une solution aqueuse comprenant 0,1 mol/l d'acide lactique et 0,1 mol/l de chlorure de sodium 2 heures avant utilisation. Par exemple, mettre en solution ($10,0 \pm 0,1$) g de $C_3H_6O_3$ à 90 % (4.1.3.1) et ($5,85 \pm 0,005$) g de NaCl (4.1.3.2) dans environ 300 ml d'eau (4.1.3.3). Transvaser dans une fiole jaugée de 1 000 ml (4.1.4.6) et compléter jusqu'au trait de jauge avec de l'eau. Le pH doit être de $2,3 \pm 0,1$. Si ce n'est pas le cas, jeter la solution et contrôler les réactifs.

4.1.6 Échantillons

4.1.6.1 Fabrication

4.1.6.1.1 Coulés

Couler les éprouvettes suivant les recommandations du fabricant.