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

Dentistry — Corrosion test methods for metallic materials

iTeh Standards
(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

[ISO 10271:2020](#)

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



Numéro de référence
ISO 10271:2020(F)

© ISO 2020

iTeh Standards

(<https://standards.iteh.ai>)

Document Preview

[ISO 10271:2020](#)

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



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2020

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en œuvre, 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, Genève
Tél.: +41 22 749 01 11
E-mail: copyright@iso.org
Web: www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

| | |
|--|------------|
| Avant-propos | v |
| Introduction | vii |
| 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 | 3 |
| 4.1.3 Réactifs | 3 |
| 4.1.4 Appareillage | 3 |
| 4.1.5 Préparation de la solution | 4 |
| 4.1.6 Échantillons | 4 |
| 4.1.7 Mode opératoire d'essai | 5 |
| 4.1.8 Analyse élémentaire | 6 |
| 4.1.9 Rapport d'essai | 6 |
| 4.2 Essai électrochimique | 7 |
| 4.2.1 Informations requises | 7 |
| 4.2.2 Application | 7 |
| 4.2.3 Réactifs | 7 |
| 4.2.4 Appareillage | 7 |
| 4.2.5 Préparation de la solution | 8 |
| 4.2.6 Échantillons | 8 |
| 4.2.7 Mode opératoire d'essai | 9 |
| 4.2.8 Rapport d'essai | 13 |
| 4.3 Essai de ternissement dû au sulfure (immersion cyclique) | 14 |
| 4.3.1 Informations requises | 14 |
| 4.3.2 Application | 14 |
| 4.3.3 Réactifs | 14 |
| 4.3.4 Appareillage | 14 |
| 4.3.5 Préparation de la solution | 15 |
| 4.3.6 Échantillons | 15 |
| 4.3.7 Mode opératoire d'essai | 16 |
| 4.3.8 Contrôle | 16 |
| 4.3.9 Rapport d'essai | 16 |
| 4.4 Essai de ternissement dû au sulfure (immersion statique) | 16 |
| 4.4.1 Informations requises | 16 |
| 4.4.2 Application | 16 |
| 4.4.3 Réactifs | 16 |
| 4.4.4 Appareillage | 17 |
| 4.4.5 Préparation de la solution | 17 |
| 4.4.6 Échantillons | 17 |
| 4.4.7 Mode opératoire d'essai | 18 |
| 4.4.8 Contrôle | 18 |
| 4.4.9 Rapport d'essai | 19 |
| 4.5 Essai d'immersion statique avec analyses périodiques | 19 |
| 4.5.1 Informations requises | 19 |
| 4.5.2 Application | 19 |
| 4.5.3 Réactifs | 19 |
| 4.5.4 Appareillage | 19 |
| 4.5.5 Préparation de la solution | 20 |
| 4.5.6 Échantillons | 20 |
| 4.5.7 Mode opératoire d'essai | 21 |

| | | |
|--|------------------------------|----|
| 4.5.8 | Analyse élémentaire..... | 22 |
| 4.5.9 | Rapport d'essai..... | 22 |
| 4.6 | Amalgame dentaire | 23 |
| 4.7 | Corrosion par crevasse | 23 |
| 4.7.1 | Principe..... | 23 |
| 4.7.2 | Application..... | 23 |
| 4.7.3 | Milieu d'essai..... | 24 |
| 4.7.4 | Matériaux | 24 |
| 4.7.5 | Appareillage | 24 |
| 4.7.6 | Éprouvette | 24 |
| 4.7.7 | Mode opératoire..... | 25 |
| 4.7.8 | Contrôle | 26 |
| 4.7.9 | Rapport d'essai..... | 26 |
| Annexe A (informative) Élaboration des méthodes d'essai de corrosion | 27 | |
| Bibliographie | 34 | |

iTeh Standards
(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

[ISO 10271:2020](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/98be93d0-12ea-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 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 www.iso.org/avant-propos.

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 106, *Médecine bucco-dentaire*, sous-comité SC 2, *Produits pour prothèses dentaires*, en collaboration avec le comité technique CEN/TC 55, *Médecine bucco-dentaire*, du Comité européen de normalisation (CEN) conformément à l'Accord de coopération technique entre l'ISO et le CEN (Accord de Vienne).

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition (ISO 10271:2011), qui a fait l'objet d'une révision technique. Les principales modifications par rapport à l'édition précédente sont les suivantes:

- dans le Domaine d'application, la déclaration de non-applicabilité du présent document aux «appareils orthodontiques» et à l'«amalgame dentaire» a été supprimée;
- en [4.1.6.3](#), une NOTE a été ajoutée à la méthode d'essai d'immersion statique qui reconnaît que «mesurer la surface totale d'appareils orthodontiques peut être difficile» et que, par conséquent, si la norme appropriée l'exige, «il est acceptable pour chaque élément d'un ensemble de consoles orthodontiques, d'exprimer la concentration en ions relargués en μg pendant sept jours pour un nombre spécifié de consoles orthodontiques»;
- étant donné que le sulfure de sodium hydraté (environ 35 % de Na_2S) de qualité analytique n'est pas disponible dans tous les pays, un texte a été ajouté aux méthodes d'essai appropriées, indiquant que du sulfure de sodium nonahydraté ($\text{Na}_2\text{S}\cdot 9\text{H}_2\text{O}$), $\leq 98\%$ peut être utilisé;
- le présent document a été harmonisé avec l'ISO 22674:2016 en modifiant les paragraphes de 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;
- le [paragraphe 4.6](#) «Amalgame dentaire» a été ajouté et renvoie l'utilisateur à l'ISO/TS 17988 lors de l'essai de comportement à la corrosion de l'amalgame dentaire;

- le [paragraphe 4.7](#) «Corrosion par crevasse» a été ajouté et fournit une méthode d'essai pour évaluer le risque de corrosion par crevasse du matériau métallique dentaire.

Il convient que l'utilisateur adresse tout retour d'information ou toute question concernant le présent document à l'organisme national de normalisation de son pays. Une liste exhaustive desdits organismes se trouve à l'adresse www.iso.org/fr/members.html.

iTeh Standards
(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

[ISO 10271:2020](#)

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

Introduction

Le présent document a été élaboré à partir du Rapport technique initial (ISO/TR 10271¹⁾) 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 ne sont pas incluses dans le présent document, mais il est recommandé, lors de l'évaluation des risques biologiques ou toxicologiques 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 du présent document. 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 A](#) qui décrit 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 du document aux «appareils orthodontiques» et à l'«amalgame dentaire». Tout en gardant à l'esprit cette modification relative aux appareils orthodontiques, 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 qui indique que si la norme appropriée l'exige, «il est acceptable pour chaque élément d'un ensemble de consoles orthodontiques, d'exprimer la concentration en ions relargués en µg pendant sept jours pour un nombre spécifié de consoles orthodontiques». De plus, en ce qui concerne l'amalgame dentaire, un paragraphe sur l'amalgame dentaire (voir [4.6](#)) a été ajouté et renvoie l'utilisateur à l'ISO/TS 17988 lors de l'essai de comportement à la corrosion de l'amalgame dentaire. En outre, une déclaration clarifie que les méthodes d'essai données en [4.1](#) à [4.5](#) ne sont toujours pas applicables à l'évaluation de l'amalgame dentaire.

1) Document retiré.

La troisième édition a été harmonisée avec l'ISO 22674:2016 en ajoutant aux paragraphes de préparation des différentes méthodes d'essai la modification suivante concernant les métaux fournis pour les restaurations métallo-céramiques:

- «Conformément aux instructions du fabricant, simuler le mode opératoire d'oxydation et quatre cuissons céramiques à la plus haute température recommandée pour la fusion du matériau céramique avec le matériau métallique. 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 déclaration, qui a été ajoutée aux méthodes d'essai appropriées, indiquant que du sulfure de sodium nonahydraté ($\text{Na}_2\text{S}\cdot 9\text{H}_2\text{O}$), $\leq 98\%$ peut être utilisé.

Autre point important: une méthode d'essai permettant d'évaluer la sensibilité d'un matériau métallique dentaire à la corrosion par crevasse a été ajoutée en [4.7](#).

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 Standards

(<https://standards.iteh.ai>)

Document Preview

[ISO 10271:2020](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/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 dentaires.

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 les définitions de 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: 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 *corrosion par crevasse* (3.4) 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

produit de corrosion

substance résultant de la *corrosion* (3.2)

3.4

corrosion par crevasse

corrosion (3.2) associée à une ouverture étroite ou à une crevasse, et se produisant à l'intérieur ou au voisinage de celle-ci

3.5

densité de courant

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

3.6

essai d'immersion dynamique

essai consistant à exposer l'éprouvette (3.15) à une solution corrosive dans des conditions de mouvement relatif entre l'éprouvette et la solution

3.7

potentiel d'électrode

différence de potentiel entre l'éprouvette (3.15) et une électrode de référence

3.8

électrolyte

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

3.9

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

3.10

corrosion par piqûres

[ISO 10271:2020](#)

corrosion (3.2) localisée qui provoque des piqûres

3.11

essai potentiodynamique

essai consistant à faire varier le *potentiel d'électrode* (3.7) à un taux prédéterminé et à enregistrer la relation entre *densité de courant* (3.5) et potentiel d'électrode

3.12

essai potentiostatique

essai dans lequel le *potentiel d'électrode* (3.7) est maintenu constant

3.13

échantillon

totalité du matériau pour un type soumis à essai ou groupe constitué de toutes les éprouvettes (3.15)

3.14

jeu

sous-groupe d'éprouvettes (3.15) d'un *échantillon* (3.13)

3.15

éprouvette

exemple individuel unique d'un objet pour essai

3.16

essai d'immersion statique

essai consistant à exposer l'éprouvette (3.15) à une solution corrosive dans des conditions effectivement sans mouvement relatif entre l'éprouvette et la solution

3.17**corrosion sous tension**

corrosion (3.2) résultant de l'action combinée d'un effort de traction statique et d'un *électrolyte* (3.8)

3.18**salive artificielle**

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

3.19**ternissement**

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

3.20**potentiel à courant nul**

E_z

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 internationale appropriée, doit être indiquée.

4.1.2 Application (<https://standards.iteh.ai>)

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.

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

4.1.3 Réactifs

4.1.3.1 Acide lactique (acide 2-hydroxypropanoïque, $C_3H_6O_3$), ≥ 85 %, 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 $\mu\text{g}/\text{ml}$, 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 quelques heures avant utilisation. Par exemple, mettre en solution (10,0 \pm 0,1) g de C₃H₆O₃ à \geq 85 % (4.1.3.1) et (5,850 \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.

4.1.6.1.2 Préfabriqués

Les pièces ou dispositifs préfabriqués doivent être utilisés dans l'état dans lequel ils sont reçus.

4.1.6.1.3 Autres

Document Preview

Les éprouvettes préparées par d'autres méthodes, par exemple usinage, frittage, érosion, doivent être soumises aux essais telles qu'après fabrication et une fois convenablement nettoyées.

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

4.1.6.2 Échantillonnage

Le nombre d'éprouvettes doit être suffisant pour constituer au moins deux jeux parallèles. Le nombre d'éprouvettes dans un jeu peut varier.

4.1.6.3 Surface de l'échantillon

La surface totale de l'échantillon doit être au moins égale à 10 cm² après préparation.

NOTE Il est reconnu qu'il peut être difficile de mesurer la surface totale d'appareils orthodontiques. Par conséquent, pour les appareils préfabriqués tels que les consoles orthodontiques, il est acceptable d'exprimer le taux de corrosion en ions relargués par échantillon, l'échantillon comprenant des jeux d'éléments représentant l'appareil utilisé en milieu clinique. Par exemple, pour chaque élément d'un jeu de consoles orthodontiques, il est acceptable d'exprimer la concentration en ions relargués en μ g pendant 7 jours pour un nombre spécifié de consoles orthodontiques, comme cela est requis dans la norme relative aux consoles orthodontiques.

4.1.6.4 Préparation

4.1.6.4.1 Échantillons coulés

Éliminer de la surface toute trace de jet ou filet de coulée ou autres projections. Sabler toutes les surfaces avec de l'alumine pure ayant une granulométrie comprise entre 110 μ m et 250 μ m afin d'enlever le revêtement.