

NORME
INTERNATIONALE

ISO
10546

Première édition
1993-04-01

**Couches de conversion chimique —
Couches de conversion au chromate
rincées et non rincées sur aluminium et
alliages d'aluminium**

iTeh STANDARD PREVIEW

(standards.iteh.ai)

*Chemical conversion coatings — Rinsed and non-rinsed chromate
conversion coatings on aluminium and aluminium alloys*

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a0f34596-c7dd-46c4-8030-
a1fa4d096846/iso-10546-1993](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a0f34596-c7dd-46c4-8030-a1fa4d096846/iso-10546-1993)

INCUBATE

ISO



Numéro de référence
ISO 10546:1993(F)

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 10546 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 107, *Revêtements métalliques et autres revêtements inorganiques*, sous-comité SC 8, *Revêtements de conversion chimique*.

Les annexes A et B de la présente Norme internationale sont données uniquement à titre d'information.

© ISO 1993

Droits de reproduction réservés. 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

Couches de conversion chimique — Couches de conversion au chromate rincées et non rincées sur aluminium et alliages d'aluminium

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale prescrit les caractéristiques exigées des couches de conversion au chromate rincées et non rincées déposées sur l'aluminium ou les alliages d'aluminium pour les protéger contre la corrosion ou servir de base à d'autres couches.

CEI 130-1:1988, *Connecteurs utilisés aux fréquences jusqu'à 3 MHz — Partie 1: Règles générales et méthodes de mesure.*

3 Définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les définitions suivantes s'appliquent.

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 2409:1992, *Peintures et vernis — Essai de quadrillage.*

ISO 3892:1980, *Couches de conversion sur matériaux métalliques — Détermination de la masse par unité de surface — Méthodes gravimétriques.*

ISO 4519:1980, *Dépôts électrolytiques et finitions apparentées — Méthodes d'échantillonnage pour le contrôle par attributs.*

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

CEI 68-2-3:1969, *Essais d'environnement — Partie 2: Essais — Essai Ca: Essai continu de chaleur humide.*

3.1 couche au chromate rincée: Couche au chromate rincée à l'eau avant séchage. Ce type de couche est habituellement déposé sur les pièces façonnées, les pièces moulées et les bobines longues en aluminium filé.

3.2 couche au chromate non rincée: Couche au chromate séchée immédiatement après chromatation sans avoir reçu un rinçage à l'eau. Ce type spécial de couche est normalement utilisé sur les bobines longues d'aluminium en feuilles destinées à recevoir immédiatement après une couche de peinture ou un revêtement adhésif quelquefois appelé couche sur bande.

4 Préparation de la surface

Les surfaces des pièces à chromater doivent être propres et notablement exemptes d'oxydation ou de salissures du type copeaux métalliques de tournage, poussière de meulage, huile, graisse, lubrifiants, sueur ou autre contamination pouvant affecter la finition définitive. Les pièces doivent donc être nettoyées avant chromatation et au besoin doivent être décapées à l'acide. La figure B.1 illustre les diverses étapes de traitement à choisir en option. Avant une chromatation sans rinçage préalable, les surfaces doivent être exemptes de sels solubles non réactifs.

5 Méthode de dépôt de la couche au chromate

Il convient de ne pas traiter d'autres matériaux métalliques que l'aluminium dans la même solution de chromatisation pour éviter la corrosion galvanique.

Les couches de conversion au chromate sont normalement déposées par immersion. Elles peuvent également l'être par submersion, pulvérisation, au rouleau ou au tampon. La méthode d'application utilisée doit être conforme aux instructions d'emploi correspondant au processus de chromatisation employé. Les solutions de chromatisation sont généralement acides et contiennent des sels de chrome hexavalent et/ou trivalent et d'autres composants ayant un effet variable sur l'aspect et la dureté de la couche. La couleur de la couche de conversion et donc son type dépendent de la composition de la solution de chromatisation, mais également du pH et de la température, de la durée du traitement, de l'agitation de la solution ainsi que de la nature et de l'état de surface de l'alliage à traiter.

Pour les couches rincées, un rinçage final à l'eau est nécessaire. Si la couche au chromate rincée est destinée à servir de base à d'autres couches, la surface doit être rincée avec de l'eau pure de conductibilité inférieure à 100 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Si l'eau de rinçage final est de l'eau chaude, il est essentiel de réduire au maximum le temps de rinçage pour empêcher la mise en solution du chrome hexavalent. La température de séchage (mesurée en surface des pièces) ne doit pas dépasser 65 °C pour les couches au chromate et 85 °C pour les couches au phosphochromate, de façon à éviter toute déshydratation excessive.

Le séchage d'une couche au chromate non rincée doit avoir lieu selon les instructions du fabricant.

Si la couche au chromate sert de primaire à une laque, le séchage effectué avant l'application de laque doit se dérouler en deux temps: un préséchage à 65 °C au maximum, suivi d'un séchage à 100 °C — 110 °C pour obtenir une adhérence optimale.

NOTE 1 Un traitement thermique à 100 °C — 110 °C affecte la résistance à la corrosion des zones non laquées.

6 Caractéristiques des couches

6.1 Généralités

Les couches de conversion au chromate durcissent avec le temps par déshydratation graduelle. Il convient donc de les manipuler avec soin pendant les 24 premières heures suivant le traitement et de re-

pousser tout essai (y compris de corrosion) après expiration de ce délai.

Les couches de conversion phosphochromiques vertes atteignent leur résistance maximale à la corrosion après une période de stockage assez longue, généralement de 1 mois à 2 mois à température ambiante.

6.2 Résistance d'isolement électrique

Les couches au chromate incolores, jaune clair ou vert clair iridescentes, de faible masse surfacique augmentent très légèrement la résistance électrique entre un contact électrique et l'aluminium. Mesurée à une tension de 9 V en circuit ouvert, avec une intensité de courant de 2 A conformément à la CEI 130-1, la résistance doit être inférieure à 0,1 Ω .

Les couches brunes, jaunes ou vertes plus fortement colorées donnent une augmentation marquée de la résistance de contact électrique, qui croît avec l'augmentation de la masse surfacique de la couche au chromate.

6.3 Adhérence

La couche doit être adhérente et non poudreuse. Il n'existe aucun essai pratique permettant de mesurer l'adhérence d'une couche de conversion au chromate sur l'aluminium. On peut cependant procéder à une évaluation pratique en mesurant l'adhérence d'une couche organique secondaire déposée sur l'aluminium chromaté. Sur spécification, la couche de conversion au chromate doit passer avec succès l'essai d'adhérence des couches organiques prescrit dans l'ISO 2409.

6.4 Résistance à la corrosion

Soumis à l'essai au brouillard neutre prescrit dans l'ISO 9227, trois échantillons séparés de couche doivent résister à l'exposition pendant les durées spécifiées dans le tableau 1 sans présenter plus de huit taches ou piqûres isolées au total, visibles à l'œil nu. Aucun de ces défauts ne doit avoir plus de 1 mm de diamètre. Chaque échantillon doit présenter au maximum cinq taches ou piqûres, aucun ne dépassant 1 mm de diamètre. On ne compte pas les taches se trouvant à moins de 10 mm du bord de l'échantillon. Comme autre méthode de contrôle de la résistance à la corrosion, on peut utiliser celle prescrite dans la CEI 68-2-3, essai D.

6.5 Masse surfacique du dépôt

La masse de dépôt par unité de surface revêtue doit correspondre aux valeurs données dans le tableau 2. Le mode opératoire prescrit dans l'ISO 3892 doit être utilisé.

Tableau 1 — Résistance relative à la corrosion

Classe de couche ¹⁾	Temps d'exposition ²⁾ , h		Alliages moulés ayant une teneur nominale en silicium supérieure à 1 %
	Alliages corroyés non aptes au traitement thermique	Alliages aptes au traitement thermique et alliages moulés ayant une teneur en silicium inférieure ou égale à 1 %	
1	500	336	48
2	250	168	24
3	168	120	12
4	500	336	48

1) Les numéros de classe de d'usage traditionnel et ne reflètent pas un classement de la résistance à la corrosion. Les temps d'exposition prescrits ne sont effectifs que pour la surface chromée sans couches supplémentaires. L'essai ne donne aucune information sur les performances d'une surface revêtue en outre d'un dépôt organique.

2) Les temps d'exposition sont indicatifs de la résistance à la corrosion des diverses classes de couche sur les différents alliages, mais il n'existe aucun rapport direct entre la performance à l'essai au brouillard salin neutre et la performance en service.

Tableau 2 — Classification des couches au chromate

Classe	Aspect	Masse surfacique (standards.iteh.ai) g/m ²	Protection contre la corrosion
1	Jaune à brun	ISO 10546:1993 1,3 à 3 https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a0f34596-c7dd-46c4-8030-a1fa4d096846/iso-10546-1993	Résistance maximale à la corrosion, généralement utilisée comme dernière finition
2	Jaune (clair à iridescent)	0,2 à 1,3	Résistance modérée à la corrosion, utilisée comme base de peinture et pour les liaisons avec le caoutchouc
3	Incolore	0,05 à 0,2	Décorative, résistance légère à la corrosion, faible résistance d'isolement
4	Vert	2 à 5	Résistance modérée à la corrosion, utilisée comme base de peinture et pour les liaisons avec le caoutchouc
5	Vert clair	0,2 à 2	
6	Incolore	0,05 à 0,2	

NOTE — Il n'existe aucune relation entre le numéro de classe et le degré de résistance à la corrosion. Les numéros de classe ont été attribués selon l'usage traditionnel et aux fins de compatibilité avec les normes nationales. La masse de la couche doit être mesurée conformément à l'ISO 3892.

6.5.1 Importance de la masse surfacique

Il faut savoir que ce ne sont pas toujours les masses surfaciques les plus élevées qui donnent les meilleurs résultats, notamment lorsque la couche sert de base à un revêtement organique ou adhésif.

6.6 Identification des couches

La présence de chrome dans la couche de conversion et l'identification de la classe propre peut être confirmée par leurs apparences visuelles et par les essais figurant dans l'annexe A.

6.6.1 Couches au chromate (classes 1 à 3)

La détermination de la présence de chrome et de l'absence de phosphate dans la couche identifiera la couche comme couche de conversion au chromate. L'essai prescrit en A.2 et A.3 doit être utilisé.

6.6.2 Couches au phosphochromate (classes 4 à 6)

Il est nécessaire de déterminer la présence de phosphate et de chrome et l'absence de zinc pour distinguer les couches de conversion au phosphochromate des couches anodiques ou des couches au zinc-phosphate. L'essai prescrit en A.2 et A.3 doit être utilisé.

7 Échantillonnage et échantillons

Sauf prescription contraire, les plans d'échantillonnage de l'ISO 4519 doivent être utilisés pour vérifier les couches.

Les échantillons doivent normalement être du même alliage et avoir le même état de surface que les articles qu'ils représentent. Ils doivent mesurer 100 mm × 150 mm.

8 Classification

Les finitions au chromate applicables ont une couleur et une épaisseur qui peuvent aller du brun pour les couches épaisses offrant une protection maximale contre la corrosion au jaune pour des couches d'épaisseur intermédiaire aptes à servir de base à des dépôts organiques ou à l'incolore pour les couches minces offrant la plus faible résistance d'isolement. Les couches jaunes ont une couleur qui varie du jaune d'or au jaune clair iridescent. Les finitions au phosphochromate ont une couleur qui peut aller du vert au vert clair iridescent.

Le finisseur peut rarement garantir la teinte exacte des couches de conversion au chromate. Si une couleur est obligatoire, il est possible de teinter les couches ayant une masse surfacique supérieure à 0,4 g/m² dans une large palette de couleurs, mais on ne peut s'attendre à ce qu'elles ne donnent qu'une résistance ajoutée à la corrosion du même ordre que celle des couches non teintées. À noter que la couleur et son uniformité peuvent varier quelque peu d'un alliage à l'autre, et entre une surface polie et une surface décapée. Les iridescences et les variations d'intensité de couleur d'une zone de la surface à l'autre sont normales et ne doivent pas être considérées comme des signes de mauvaise qualité.

Les finitions se divisent en six classes; leurs caractéristiques les plus importantes sont données dans le tableau 2.

ISO 10546

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a0f34596-c7dd-46c4-8030-a1fa4d096846/iso-10546-1993>

Annexe A (informative)

Essai qualitatif de la composition des couches

A.1 Réactifs

Au cours de l'essai, utiliser uniquement des réactifs de qualité analytique, et de l'eau distillée ou de l'eau déionisée.

A.1.1 Hydroxyde de sodium (NaOH), solution à environ 5 % (*m/m*).

A.1.2 Hydroxyde de sodium (NaOH), solution à environ 20 % (*m/m*).

A.1.3 Peroxyde d'hydrogène (H₂O₂), solution à environ 30 % (*m/m*).

A.1.4 Acide acétique (CH₃COOH), solution à environ 10 % (*m/m*).

A.1.5 Nitrate de plomb [Pb(NO₃)₂], solution à environ 10 % (*m/m*).

A.1.6 Acide nitrique concentré (HNO₃), solution à environ 65 % (*m/m*) ($\rho_{20} \approx 1,40 \text{ g/cm}^3$).

A.1.7 Acide nitrique (HNO₃), solution à environ 38 % (*m/m*) obtenue, par exemple, en mélangeant 1 partie en volume d'acide nitrique concentré (A.1.6) à 1 partie en volume d'eau.

A.1.8 Réactif au molybdate d'ammonium.

Mélanger 88,5 g de molybdate d'ammonium [(NH₄)₆Mo₇O₂₇·4H₂O], 34 ml de solution d'hydroxyde d'ammonium à 25 % (*m/m*) de NH₃ et 240 g de nitrate d'ammonium (A.1.9). Agiter pour dissoudre et diluer à 1 litre avec de l'eau.

A.1.9 Nitrate d'ammonium (NH₄NO₃).

A.1.10 Acide chlorhydrique (HCl), solution à environ 25 % (*m/m*).

A.1.11 Hexacyanoferrate(II) de potassium [K₄Fe(CN)₆], solution à environ 5 % (*m/m*).

A.1.12 Acide sulfurique (H₂SO₄), solution à environ 25 % (*m/m*).

A.1.13 Phénolphtaléine (C₂₀H₁₄O₄), solution à environ 0,5 % (*m/m*) dans de l'éthanol.

A.2 Contrôle de la présence de chrome

Traiter un échantillon d'environ 300 cm² par 50 ml de la solution d'hydroxyde de sodium (A.1.1) où l'on a ajouté 5 ml de la solution de peroxyde d'hydrogène (A.1.3). Répéter l'opération plusieurs fois si nécessaire avec la solution à 50 °C — 60 °C jusqu'à ce que la couche ait complètement disparu. Recueillir la solution résultante, la faire bouillir jusqu'à destruction de tout le peroxyde d'hydrogène (environ 5 min à 6 min), refroidir et précipiter avec de la solution de nitrate de plomb (A.1.5).

Un précipité jaune est indicatif de la présence de chrome hexavalent. La plus petite quantité de chrome total détectable par cette méthode correspond à environ 5 mg de chrome par mètre carré de surface.

A.3 Contrôle de la présence de phosphate

Pour contrôler la présence de phosphate dans la couche chromatée, prélever un échantillon dont la superficie contrôlable est d'environ 100 cm². Traiter celui-ci par 100 ml de la solution d'hydroxyde de sodium (A.1.1) à 80 °C — 90 °C jusqu'à ce que la couche soit complètement mise en solution ou au moins jusqu'à ce que la surface apparaisse clairement attaquée. Filtrer la solution résultante et acidifier 25 ml du filtrat avec de la solution d'acide nitrique (A.1.7), puis ajouter 10 ml du réactif au molybdate d'ammonium (A.1.8) et 5 g de nitrate d'ammonium (A.1.9). Laisser reposer l'échantillon pendant au moins 15 min.

Un précipité jaune est indicatif de la présence de phosphate. La plus petite quantité de phosphate détectable par cette méthode correspond à environ 40 mg de P₂O₅ par mètre carré de surface.

A.4 Contrôle de la présence de zinc

Pour contrôler la présence de zinc dans la couche, prélever un échantillon dont la superficie contrôlable est d'environ 100 cm². Traiter celui-ci avec 50 ml d'acide nitrique concentré (A.1.6) à température am-

biante jusqu'à ce que la couche soit complètement mise en solution ou au moins jusqu'à ce que la surface apparaisse clairement attaquée. Filtrer la solution résultante sur de la laine de verre et neutraliser 25 ml du filtrat avec de la solution d'hydroxyde de sodium (A.1.2) jusqu'à ce que l'indicateur à la phénolphtaléine (A.1.13) vire au rouge. Acidifier alors lé-

gèrement la solution en y ajoutant environ 10 gouttes de la solution d'acide sulfurique (A.1.12).

Après l'ajout de 5 ml de la solution d'hexacyanoferrate(II) de potassium (A.1.11), un précipité blanc verdâtre est indicatif de la présence de zinc. La plus petite quantité de zinc détectable par cette méthode correspond à environ 20 mg de zinc par mètre carré de surface.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 10546:1993](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a0f34596-c7dd-46c4-8030-a1fa4d096846/iso-10546-1993)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a0f34596-c7dd-46c4-8030-a1fa4d096846/iso-10546-1993>

Annexe B (informative)

Séquence de traitement

Le processus de chromatisation exige de suivre une séquence de traitement prescrite qui dépend de l'état de surface des pièces à traiter, de l'alliage d'aluminium utilisé et de l'aspect désiré des pièces. (Voir figure B.1.)

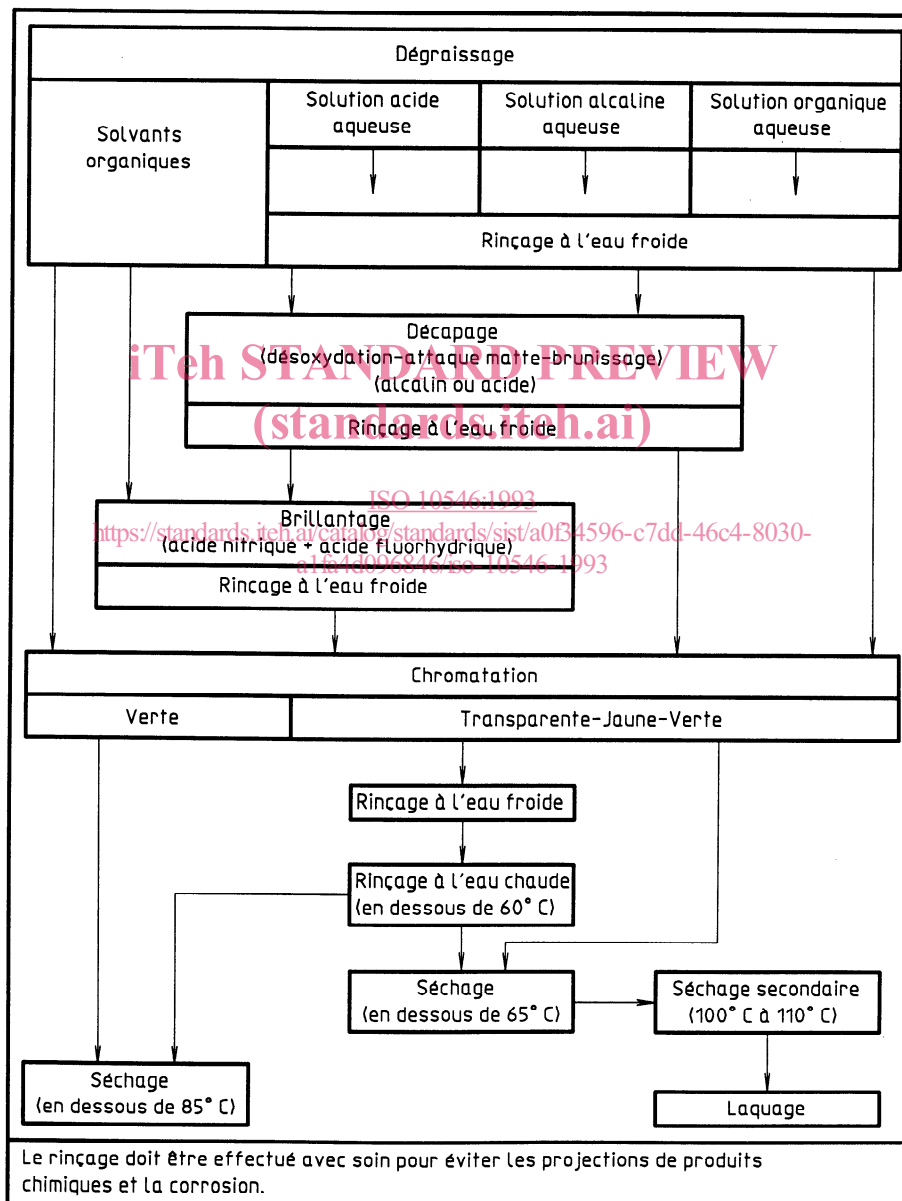


Figure B.1 — Stades du traitement de chromatisation de l'aluminium et des alliages d'aluminium