
**Analyse chimique des surfaces —
Spectrométrie de masse des ions
secondaires — Dosage du bore dans le
silicium par profilage d'épaisseur**

*Surface chemical analysis — Secondary-ion mass spectrometry — Method
for depth profiling of boron in silicon*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 17560:2002

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f8125b96-8eb5-4d28-b2f8-4bafb1c140f9/iso-17560-2002>



PDF — Exonération de responsabilité

Le présent fichier PDF peut contenir des polices de caractères intégrées. Conformément aux conditions de licence d'Adobe, ce fichier peut être imprimé ou visualisé, mais ne doit pas être modifié à moins que l'ordinateur employé à cet effet ne bénéficie d'une licence autorisant l'utilisation de ces polices et que celles-ci y soient installées. Lors du téléchargement de ce fichier, les parties concernées acceptent de fait la responsabilité de ne pas enfreindre les conditions de licence d'Adobe. Le Secrétariat central de l'ISO décline toute responsabilité en la matière.

Adobe est une marque déposée d'Adobe Systems Incorporated.

Les détails relatifs aux produits logiciels utilisés pour la création du présent fichier PDF sont disponibles dans la rubrique General Info du fichier; les paramètres de création PDF ont été optimisés pour l'impression. Toutes les mesures ont été prises pour garantir l'exploitation de ce fichier par les comités membres de l'ISO. Dans le cas peu probable où surviendrait un problème d'utilisation, veuillez en informer le Secrétariat central à l'adresse donnée ci-dessous.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 17560:2002](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f8125b96-8eb5-4d28-b2f8-4bafb1c140f9/iso-17560-2002)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f8125b96-8eb5-4d28-b2f8-4bafb1c140f9/iso-17560-2002>

© ISO 2002

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'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20
Tel. + 41 22 749 01 11
Fax + 41 22 749 09 47
E-mail copyright@iso.org
Web www.iso.org

Version française parue en 2003

Publié en Suisse

Sommaire

	Page
1 Domaine d'application	1
2 Référence normative	1
3 Symboles et termes abrégés	1
4 Principe	2
5 Matériaux de référence	2
6 Appareillage	2
7 Échantillon	3
8 Modes opératoires	3
9 Expression des résultats	6
10 Rapport d'essai	7

Annexe

A Rapport statistique des mesurages par profilométrie à stilet.....	8
Bibliographie.....	10

ITeH STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 17560:2002](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f8125b96-8eb5-4d28-b2f8-4bafb1c140f9/iso-17560-2002)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f8125b96-8eb5-4d28-b2f8-4bafb1c140f9/iso-17560-2002>

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 Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 3.

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 de la présente Norme internationale 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.

La Norme internationale ISO 17560 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 201, *Analyse chimique des surfaces*, sous-comité SC 6, *Spectrométrie de masse des ions secondaires*.

L'annexe A de la présente Norme internationale est donnée uniquement à titre d'information.

[ISO 17560:2002](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f8125b96-8eb5-4d28-b2f8-4bafb1c140f9/iso-17560-2002)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f8125b96-8eb5-4d28-b2f8-4bafb1c140f9/iso-17560-2002>

Introduction

La présente Norme internationale a été préparée pour le profilage en profondeur quantitatif du bore dans le silicium par spectrométrie de masse des ions secondaires (SIMS).

Pour établir un profil en profondeur quantitatif, il est nécessaire d'étalonner à la fois les échelles de concentration et de profondeur du profil mesuré. Un mode opératoire pour le dosage du bore dans le silicium est dans l'ISO 14237. La concentration atomique du bore est donc étalonnée conformément à l'ISO 14237.

La présente Norme internationale décrit des modes opératoires normalisés pour le profilage en profondeur du bore dans le silicium monocristallin, polycristallin ou amorphe par spectrométrie de masse des ions secondaires, ainsi que pour l'étalonnage de l'échelle de profondeur par profilométrie de surface à stylet ou interférométrie optique.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 17560:2002](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f8125b96-8eb5-4d28-b2f8-4bafb1c140f9/iso-17560-2002)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f8125b96-8eb5-4d28-b2f8-4bafb1c140f9/iso-17560-2002>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 17560:2002

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f8125b96-8eb5-4d28-b2f8-4bafb1c140f9/iso-17560-2002>

Analyse chimique des surfaces — Spectrométrie de masse des ions secondaires — Dosage du bore dans le silicium par profilage d'épaisseur

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie une méthode de spectrométrie de masse des ions secondaires utilisant un spectromètre de masse à secteur magnétique ou quadripolaire pour le profilage en profondeur du bore dans le silicium et un profilomètre de surface à stylet ou un interféromètre optique pour l'étalonnage de l'échelle de profondeur. Cette méthode est applicable à des échantillons de silicium monocristallin, polycristallin ou amorphe dont les concentrations atomiques en bore sont comprises entre 1×10^{16} atomes/cm³ et 1×10^{20} atomes/cm³, et à des profondeurs de cratères de 50 nm ou plus.

2 Référence normative

Le document normatif suivant contient des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de cette publication ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer l'édition la plus récente du document normatif indiqué ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de l'ISO et de la CEI possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

ISO 17560:2002

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8125b96-8eb5-4d28-b2f8-40416740191a/iso-17560-2002>
ISO 14237:2000, *Analyse chimique des surfaces — Méthode par spectrométrie de masse des ions secondaires — Dosage des atomes de bore dans le silicium à l'aide de matériaux dopés uniformément*

3 Symboles et termes abrégés

C_i	concentration atomique totale du bore au cours du cycle de mesure i , exprimée en atomes par centimètre cube (atomes/cm ³)
C_i^{10}	concentration atomique de l'isotope de masse 10 du bore au cours du cycle de mesure i , exprimée en atomes par centimètre cube (atomes/cm ³)
C_i^{11}	concentration atomique de l'isotope de masse 11 du bore au cours du cycle de mesure i , exprimée en atomes par centimètre cube (atomes/cm ³)
d_i	profondeur mesurée au cours du cycle de mesure i , exprimée en micromètres (μm) ou en nanomètres (nm)
d_t	profondeur de cratère, exprimée en micromètres (μm) ou en nanomètres (nm)
I_i^{10}	intensité ionique de l'isotope de masse 10 du bore au cours du cycle de mesure i
I_i^{11}	intensité ionique de l'isotope de masse 11 du bore au cours du cycle de mesure i
I_i^{Si}	intensité ionique de la matrice de silicium au cours du cycle de mesure i
J_i^{10}	rapport des intensités ioniques de l'isotope de masse 10 du bore sur le silicium au cours du cycle de mesure i

J_i^{11}	rapport des intensités ioniques de l'isotope de masse 11 du bore sur le silicium au cours du cycle de mesure i
J_{BG}^{10}	rapport des intensités ioniques du fond continu moyen pour l'isotope de masse 10 du bore sur le silicium au cours du cycle de mesure i
J_{BG}^{11}	rapport des intensités ioniques du fond continu moyen pour l'isotope de masse 11 du bore sur le silicium au cours du cycle de mesure i
N	nombre total de cycles de mesure
T	durée totale de mesure, exprimée en secondes (s)
t_i^B	temps du début de l'acquisition des ions bore au cours du cycle de mesure i , exprimé en secondes (s)
Δt^B	durée d'acquisition des ions bore au cours de chaque cycle de mesure, exprimée en secondes (s)
δ	facteur de correction de la discrimination de masse
λ	longueur d'onde de la lumière de l'interférométrie optique, exprimée en micromètres (μm) ou en nanomètres (nm)
RSF^{work}	facteur de sensibilité relative d'analyse
SIMS	spectrométrie de masse des ions secondaires

ITEH STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

4 Principe

ISO 17560:2002
Un faisceau d'ions oxygène ou césium est balayé sur la surface de l'échantillon et pulvérise un cratère à fond plat. Les ions secondaires bore et silicium émis à partir d'une aire délimitée à l'intérieur de ce cratère pendant la pulvérisation sont détectés et analysés en masse. Les intensités de ces ions secondaires sont mesurées en fonction du temps de pulvérisation. À la fin de l'analyse, la profondeur du cratère est mesurée à l'aide d'un profilomètre à stylet ou d'un interféromètre optique pour étalonner l'échelle de profondeur.

NOTE L'interférométrie optique est en général applicable à des profondeurs de cratères comprises entre 0,5 μm et 5 μm .

5 Matériaux de référence

5.1 Matériaux de référence pour la détermination des facteurs de sensibilité relative

Se reporter à l'article 4 de l'ISO 14237:2000.

5.2 Matériaux de référence pour l'étalonnage de l'échelle de profondeur

Pour l'étalonnage par profilométrie à stylet, il faut utiliser des matériaux de référence certifiés ou des matériaux de référence traçables aux matériaux de référence certifiés.

6 Appareillage

6.1 Spectromètre de masse d'ions secondaires

Se reporter à l'article 5 de l'ISO 14237:2000.

6.2 Profilomètre de surface à stylet

Utiliser un profilomètre à stylet dont la sensibilité et les formes de pointes permettent de mesurer les formes de cratères.

6.3 Interféromètre optique

Utiliser un interféromètre optique dont la sensibilité et les fonctions permettent de mesurer les formes de cratères.

7 Échantillon

L'échantillon doit être découpé à des dimensions adaptées à l'analyse et dégraissé et lavé, si nécessaire.

NOTE La précision de la mesure de la profondeur du cratère est en grande partie influencée par la rugosité de la surface. Il est préférable d'utiliser un échantillon avec une surface « polie miroir » si une détermination précise de l'échelle de profondeur est nécessaire.

8 Modes opératoires

8.1 Réglage du spectromètre de masse d'ions secondaires

8.1.1 En cas d'utilisation d'un faisceau d'ions oxygène, voir le Tableau 1. En cas d'utilisation d'un faisceau d'ions césium, voir le Tableau 2. Les autres conditions qui ne sont pas évoquées ici doivent être établies conformément aux instructions du fabricant ou à un mode opératoire interne consigné par écrit.

Tableau 1 — Conditions de mesurage pour le faisceau d'ions oxygène

Espèce ionique primaire	O ₂ ⁺
Polarité des ions secondaires	Positive
Zone balayée par les ions primaires	Trois fois supérieure à la dimension linéaire de l'aire analysée dans toutes les directions
Aire analysée	Centrée sur la zone balayée par les ions primaires

Tableau 2 — Conditions de mesurage pour le faisceau d'ions césium

Espèce ionique primaire	Cs ⁺
Polarité des ions secondaires	Négative
Zone balayée par les ions primaires	Trois fois supérieure à la dimension linéaire de l'aire analysée dans toutes les directions
Aire analysée	Centrée sur la zone balayée par les ions primaires

8.1.2 Pour le faisceau d'ions primaires, l'intensité du faisceau et la taille de la zone balayée peuvent varier selon l'échantillon (voir 8.5.2). Néanmoins, lorsque de l'oxygène gazeux est introduit dans la chambre d'analyse pendant la pulvérisation par le faisceau d'ions oxygène, la pression de l'oxygène ainsi que toutes les conditions de pulvérisation du faisceau d'ions primaires doivent être identiques pour tous les échantillons mesurés.

8.2 Optimisation des réglages du spectromètre de masse d'ions secondaires

8.2.1 Régler les paramètres requis pour l'instrument et aligner l'optique ionique conformément aux instructions du fabricant ou à un mode opératoire interne consigné par écrit.

8.2.2 Assurer la stabilité du courant d'ions primaires et du spectromètre de masse conformément aux instructions du fabricant ou à un mode opératoire interne consigné par écrit.