RAPPORT TECHNIQUE

ISO/TR 18401

Première édition
2017-06

Nanotechnologies — Explication en langage simple des termes choisis de la série de normes ISO/IEC 80004

Nanotechnologies — Plain language explanation of selected terms from the ISO/IEC 80004 series

Numéro de référence
ISO/TR 18401:2017(F)

© ISO 2017



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2017, Publié en Suisse

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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, l'affichage sur l'internet ou sur un Intranet, sans autorisation écrite préalable. Les demandes d'autorisation peuvent être adressées à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Ch. de Blandonnet 8 • CP 401
CH-1214 Vernier, Geneva, Switzerland
Tel. +41 22 749 01 11
Fax +41 22 749 09 47
copyright@iso.org
www.iso.org

Sommaire

Page

Avant-propos ..... **iv**

Introduction ..... **v**

1 Domaine d'application **1**

2 Références normatives **1**

3 Termes et définitions **1**

4 Termes et explications **4**

4.1 Échelle nanométrique, phénomène à l'échelle nanométrique 4

4.2 Nanotechnologie 6

4.3 Nanomatériaux 6

4.3.1 Généralités 6

4.3.2 Nano-objets 7

4.3.3 Nano-objets, agglomérats et agrégats 9

4.3.4 Nanotechnologique, nano-amélioré 10

4.4 Nanocomposites 11

4.5 Nanocouches, nanorevêtements et nanofilms 12

Bibliographie **14**

© ISO 2017 – Tous droits réservés

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 le lien suivant: www.iso.org/avant-propos.

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 229, *Nanotechnologies*.

© ISO 2017 – Tous droits réservés

Introduction

L'utilisation croissante des nanomatériaux dans l'industrie et la société signifie que leur utilité, les risques et avantages qu'ils présentent tout au long de leur cycle de vie sont d'importants sujets de discussion.

Le présent document fournit des explications (y compris des exemples) de termes choisis relatifs aux nanotechnologies et a pour but de faciliter la compréhension de l'utilisation et des applications des nanotechnologies. Le public visé comprend les personnes devant prendre des décisions en matière d'utilisation des nanotechnologies. L'objectif spécifique est de:

a) favoriser un usage cohérent et réduire l'interprétation erronée des termes entre les utilisateurs; et

b) faciliter la communication et la compréhension lors du développement ou de la commercialisation d'applications des nanotechnologies.

Le présent document contient des termes clés choisis et fournit des définitions et des explications pour faciliter la compréhension et illustrer, le cas échéant, la relation entre un terme et un autre, en utilisant si possible des exemples pratiques.

Pour faciliter la consultation, les définitions de l'ISO sont reprises dans le document, le cas échéant.

Des explications et des exemples sont choisis pour étayer les termes choisis publiés dans la série de normes de vocabulaire ISO/IEC 80004.

Lorsqu'une nouvelle interprétation apparaît, les outils utilisés pour communiquer ces connaissances tireront alors profit de la revue constante et de la révision des termes clés, si nécessaire. De nouveaux termes ne figurant pas encore dans la série de normes de vocabulaire ISO/IEC 80004 peuvent trouver un usage courant. Ces termes peuvent être synonymes de termes et définitions figurant déjà dans des documents ISO existants.

© ISO 2017 – Tous droits réservés

Nanotechnologies — Explication en langage simple des termes choisis de la série de normes ISO/IEC 80004

1 Domaine d'application

Le présent document est destiné à aider les parties prenantes qui prennent des décisions en ce qui concerne l'orientation, la gestion et l'application des nanotechnologies, à mieux comprendre des termes et définitions clés choisis de la série de normes de vocabulaire ISO/IEC 80004 relatives aux nanotechnologies.

2 Références normatives

Les documents suivants mentionnés dans le texte 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/TS 80004-1, *Nanotechnologies — Vocabulaire — Partie 1: Termes "coeur"*

ISO/TS 80004-2, *Nanotechnologies — Vocabulaire — Partie 2: Nano-objets*

ISO/TS 80004-4, *Nanotechnologies — Vocabulaire — Partie 4: Matériaux nanostructurés*

ISO/TS 80004-11, *Nanotechnologies — Vocabulaire — Partie 11: Nanocouche, nanorevêtement, nanofilm et termes associés*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO/TS 80004-1, l'ISO/TS 80004-2, l'ISO/TS 80004-4 et l'ISO/TS 80004-11 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 http://www.iso.org/obp

— IEC Electropedia: disponible à l'adresse http://www.electropedia.org/

3.1
échelle nanométrique
échelle de longueur s'étendant approximativement de 1 nm à 100 nm

Note 1 à l'article: Les propriétés qui ne constituent pas des extrapolations par rapport à des dimensions plus grandes sont principalement manifestes dans cette échelle de longueur.

[SOURCE: ISO/TS 80004-1:2015, 2.1]

3.2
phénomène à l'échelle nanométrique
effet attribué à la présence de nano-objets ou de régions à l'échelle nanométrique

[SOURCE: ISO/TS 80004-1:2015, 2.13]

© ISO 2017 – Tous droits réservés

3.3
nanotechnologie
application de connaissances scientifiques à des fins de manipulation et de contrôle de la matière principalement à l'échelle nanométrique afin d'utiliser les propriétés et phénomènes dépendant de la taille et de la structure, différents de ceux associés aux atomes ou molécules individuels, ou aux extrapolations par rapport à des dimensions plus grandes du même matériau

Note 1 à l'article: La synthèse des matériaux est comprise dans la manipulation et le contrôle.

[SOURCE: ISO/TS 80004-1:2015, 2.3]

3.4
nanomatériau
matériau ayant une dimension externe à l'échelle nanométrique ou ayant une structure interne ou une structure de surface à l'échelle nanométrique

Note 1 à l'article: Ce terme générique englobe les nano-objets et les matériaux nanostructurés.

[SOURCE: ISO/TS 80004-1:2015, 2.4, modifiée]

3.5
nanomatériau manufacturé
nanomatériau produit intentionnellement pour avoir des propriétés choisies ou une composition choisie

[SOURCE: ISO/TS 80004-1:2015, 2.9]

3.6
nano-objet
portion discrète de matériau dont une, deux ou les trois dimensions externes sont à l'échelle nanométrique

Note 1 à l'article: Les deuxièmes et troisième dimensions externes sont orthogonales à la première dimension et l'une par rapport à l'autre.

[SOURCE: ISO/TS 80004-1:2015, 2.5]

3.7
nanoparticule
nano-objet dont toutes les dimensions externes sont à l'échelle nanométrique et dont les longueurs du plus grand et du plus petit axes ne diffèrent pas de façon significative

Note 1 à l'article: Si les dimensions diffèrent de façon significative (généralement d'un facteur supérieur à 3), des termes tels que nanofibre ou nanoplaque peuvent être préférés au terme nanoparticule.

[SOURCE: ISO/TS 80004-2:2015, 4.4]

3.8
agglomérat
ensemble de particules faiblement ou moyennement liées, dont l'aire de la surface externe résultante est similaire à la somme des aires de surface de chacun des composants

Note 1 à l'article: Les forces assurant la cohésion d'un agglomérat sont faibles, par exemple des forces de Van der Waals ou des forces résultant d'un simple enchevêtrement physique.

Note 2 à l'article: Les agglomérats sont également appelés particules secondaires et les particules sources initiales sont appelées particules primaires.

[SOURCE: ISO/TS 80004-2:2015, 3.4]

© ISO 2017 – Tous droits réservés

3.9
agrégat
particule composée de particules fortement liées ou fusionnées, dont l'aire de la surface externe résultante est significativement plus petite que la somme des aires de surface de chacun des composants

Note 1 à l'article: Les forces assurant la cohésion d'un agrégat sont puissantes, par exemple des liaisons covalentes ou ioniques, ou des forces résultant d'un frittage ou d'un enchevêtrement physique complexe, ou sinon d'anciennes particules primaires combinées.

Note 2 à l'article: Les agrégats sont également appelés particules secondaires et les particules sources initiales sont appelées particules primaires.

[SOURCE: ISO/TS 80004-2:2015, 3.5]

3.10
nanotechnologique
présentant une fonction ou une performance possible uniquement avec les nanotechnologies

[SOURCE: ISO/TS 80004-1:2015, 2.15]

3.11
nano-amélioré
présentant une fonction ou une performance intensifiée ou améliorée par les nanotechnologies

[SOURCE: ISO/TS 80004-1:2015, 2.16]

3.12
nanocomposite
solide composé d'un mélange de deux ou plusieurs matériaux de phases distinctes, dont une ou plusieurs sont des nanophases

Note 1 à l'article: Les nanophases gazeuses sont exclues (elles sont traitées dans la catégorie des matériaux nanoporeux).

Note 2 à l'article: Les matériaux composés de phases à l'échelle nanométrique formées uniquement par précipitation ne sont pas considérés comme des nanocomposites.

[SOURCE: ISO/TS 80004-4:2011, 3.2]

3.13
nanophase
région physiquement ou chimiquement distincte, ou ensemble de régions de même nature physiquement distinctes du matériau, cette ou ces régions discrètes ayant 1, 2 ou 3 dimensions à l'échelle nanométrique

Note 1 à l'article: Les nano-objets incorporés dans une autre phase constituent une nanophase.

[SOURCE: ISO/TS 80004-4:2011, 2.12]

3.14
nanocouche
couche de matériau dont l'épaisseur est à l'échelle nanométrique

[SOURCE: ISO/TS 80004-11:2017, 3.2.1]

3.15
nanorevêtement
revêtement dont l'épaisseur est à l'échelle nanométrique

[SOURCE: ISO/TS 80004-11:2017, 3.2.2]

© ISO 2017 – Tous droits réservés

3.16
nanofilm
film dont l'épaisseur est à l'échelle nanométrique

Note 1 à l'article: Un nanofilm est une nanocouche qui peut être libre.

Note 2 à l'article: Un nanofilm peut être solide ou liquide (par exemple film liquide).

Note 3 à l'article: Un nanofilm peut être composé d'une couche monomoléculaire (par exemple film de Langmuir-Blodgett).

[SOURCE: ISO/TS 80004-11:2017, 3.2.3]

4 Termes et explications

NOTE L'ordre des explications est tel que les descriptions s'appuient sur les descriptions précédentes pour faciliter la compréhension plutôt que de suggérer une quelconque hiérarchie.

4.1 Échelle nanométrique, phénomène à l'échelle nanométrique

Définitions de l'ISO:

échelle nanométrique

échelle de longueur s'étendant approximativement de 1 nm à 100 nm

Note 1 à l'article: Les propriétés qui ne constituent pas des extrapolations par rapport à des dimensions plus grandes sont principalement manifestes dans cette échelle de longueur.

[SOURCE: ISO/TS 80004-1:2015, 2.1]

phénomène à l'échelle nanométrique

effet attribué à la présence de nano-objets ou de régions à l'échelle nanométrique

[SOURCE: ISO/TS 80004-1:2015, 2.13]

L'«échelle nanométrique» est un descripteur convenu se rapportant principalement à l'échelle de longueur s'étendant de 1 nm à 100 nm, où 1 nm est égal à 10^{-9} m (0,000000001 m). Pour apprécier la taille relative d'une dimension à l'échelle nanométrique, la Figure 1 illustre le rapport entre 1 m et 1 nm comme étant approximativement égal à celui qui existe entre la Terre et une cerise. Les atomes se situent dans l'échelle de dimension de 0,1 nm à 0,4 nm et l'ADN a une largeur d'environ 2 nm.

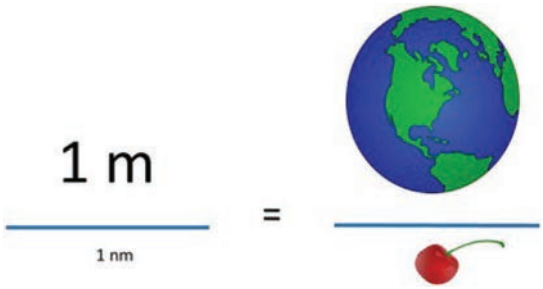


Figure 1 — Dimension comparative de 1 nm

L'échelle s'étendant de 1 nm à 100 nm est celle où les modifications de propriétés attribuées aux matériaux à l'échelle nanométrique sont susceptibles d'être observées. Ces modifications peuvent se produire soit en raison de l'augmentation de l'aire de la surface lorsqu'un objet est réduit à l'échelle nanométrique soit parce que la taille réduite permet à différents phénomènes physiques et chimiques

 © ISO 2017 – Tous droits réservés