

ISO/TC 229

~~Date: 2020~~

ISO/TS 80004-~~6:2020~~2021(F)

Date: 2021-03

ISO/TC 229

Secrétariat: BSI

Nanotechnologies — Vocabulaire — Partie 6-: Caractérisation des nano-objets

Nanotechnologies — Vocabulary — Part 6: Nano-object characterization

iteh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

~~ICS: 01.040.07; 07.120~~

ISO/TS 80004-6:2021

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ca64f21c-a082-45a2-b0d5-b3be306cd960/iso-ts-80004-6-2021>

Type du document : Spécification technique
Sous-type du document :
Stade du document : (60) Publication
Langue du document : F



iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO/TS 80004-6:2021](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ca64f21c-a082-45a2-b0d5-b3be306cd960/iso-ts-80004-6-2021)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ca64f21c-a082-45a2-b0d5-b3be306cd960/iso-ts-80004-6-2021>

Type du document : Spécification technique
Sous-type du document :
Stade du document : (60) Publication
Langue du document : F

DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO-~~2020~~ 2021

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

www.iso.org

Publié en Suisse

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO/TS 80004-6:2021

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ca64f21c-a082-45a2-b0d5-b3be306cd960/iso-ts-80004-6-2021>

Sommaire

Page

Avant-propos **6iv**Introduction **7v**

1	Domaine d'application.....	9
2	Références normatives.....	9
3	Termes et définitions.....	9
4	Termes relatifs au mesurage de la taille et de la forme.....	12
4.1	Termes relatifs aux mesurands utilisés pour la taille et la forme.....	12
4.2	Termes relatifs aux techniques de diffusion.....	13
4.3	Termes relatifs à la caractérisation des aérosols.....	15
4.4	Termes relatifs aux techniques de séparation.....	16
4.5	Termes relatifs à la microscopie.....	18
4.6	Termes relatifs au mesurage de l'aire de surface.....	23
5	Termes relatifs à l'analyse chimique.....	24
6	Termes relatifs au mesurage d'autres propriétés.....	29
6.1	Termes relatifs au mesurage de la masse.....	29
6.2	Termes relatifs au mesurage thermique.....	29
6.3	Termes relatifs au mesurage de la cristallinité.....	30
6.4	Termes relatifs au mesurage des charges dans les suspensions.....	30
	Bibliographie.....	32
	Index.....	34

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/iso/fr/avant-propos.

Le présent document a été élaboré par le Comité technique ISO/TC 229, *Nanotechnologies*, en collaboration avec le Comité technique IEC/TC 113, *Nanotechnologies relatives aux appareils et systèmes électrotechnologiques*, ainsi qu'avec le comité technique CEN/TC 352, *Nanotechnologies*, du Comité européen de normalisation (CEN), conformément à l'Accord de coopération technique entre l'ISO et le CEN (Accord de Vienne).

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO/TS 80004-6:2013), qui a fait l'objet d'une révision technique.

Une liste de toutes les parties de la série ISO/TS 80004 se trouve sur le site web de l'ISO.

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.

Introduction

Les techniques de mesure et d'instrumentation ont largement contribué à ouvrir efficacement la porte aux nanotechnologies modernes. La caractérisation constitue l'élément clé pour comprendre les propriétés et les fonctions de tous les nano-objets.

La caractérisation des nano-objets implique des interactions entre des personnes ayant des formations différentes et intervenant dans divers domaines. Les personnes s'intéressant à la caractérisation des nano-objets peuvent être, par exemple, des spécialistes des sciences des matériaux, des biologistes, des chimistes ou des physiciens et leur formation peut être essentiellement expérimentale ou théorique. Les personnes qui utilisent les données vont au-delà de ce groupe et comprennent des spécialistes de la réglementation et des toxicologues. Afin d'éviter toute ambiguïté et de faciliter à la fois la comparabilité et l'échange fiable d'informations, il est essentiel de clarifier les concepts et d'établir les termes à utiliser ainsi que leurs définitions.

Les termes sont classés sous les titres généraux suivants:-

- Article 3: Termes et définitions-;
- Article 4: Termes relatifs au mesurage de la taille et de la forme-;
- Article 5: Termes relatifs à l'analyse chimique-;
- Article 6: Termes relatifs au mesurage d'autres propriétés.

Ces catégories sont uniquement destinées à servir de guide, car certaines techniques permettent de déterminer plus d'une propriété. Le paragraphe 4.1 énumère les principaux mesurands qui s'appliquent au reste de l'Article 4. D'autres mesurands sont plus spécifiques à une technique et sont placés dans le texte à côté de la technique.

Il convient de noter que la plupart des techniques nécessitent une analyse dans un état non natif et impliquent une préparation des échantillons, par exemple en plaçant les nano-objets sur une surface ou dans un fluide spécifique ou sous vide. Cela pourrait conduire à une modification de la nature des nano-objets.

Il convient de ne pas considérer l'ordre dans lequel les techniques sont présentées dans le document comme un ordre de préférence. La liste des techniques énumérées dans le présent document n'est pas exhaustive. Par ailleurs, certaines des techniques énumérées dans le présent document sont plus connues que d'autres pour leur utilisation dans l'analyse de certaines propriétés des nano-objets. Le Tableau 1 énumère, par ordre alphabétique, les techniques couramment utilisées pour la caractérisation des nano-objets.

Le paragraphe 4.5 fournit les définitions des méthodes de microscopie et les termes associés. Pour ces termes abrégés, il faut noter que le «-M-» final, donné pour «-microscopie-», peut également signifier «-microscope-», selon le contexte. Pour obtenir les définitions relatives au microscope, le terme «-méthode-» peut être remplacé par «-instrument-», le cas échéant.

L'Article 5 fournit les définitions de termes se rapportant à l'analyse chimique. Pour ces termes abrégés, il faut noter que le «-S-» final, donné pour «-spectroscopie-», peut également signifier «-spectromètre-», selon le contexte. Pour obtenir les définitions relatives au spectromètre, le terme «-méthode-» peut être remplacé par «-instrument-», le cas échéant.

Le présent document est destiné à servir de référence de départ pour le vocabulaire utilisé en soutien aux efforts de mesurage et de caractérisation dans le domaine des nanotechnologies.

Tableau 1 — Liste alphabétique des techniques couramment utilisées pour la caractérisation des nano-objets

Propriété	Techniques courantes
Taille	centrifugation analytique microscopie à force atomique (AFM) analyseur de mobilité différentielle (DMA) diffusion dynamique de la lumière (DLS) spectrométrie de masse à plasma à couplage inductif (ICP-MS) analyse par traçage des nanoparticules (NTA) microscopie électronique à balayage (SEM) diffusion des rayons X aux petits angles (SAXS) microscopie électronique à transmission (TEM)
Forme	microscopie à force atomique (AFM) microscopie électronique à balayage (SEM) microscopie électronique à transmission (TEM)
Aire de surface	méthode de Brunauer-Emmett-Teller (BET)
Composition chimique de surface	spectroscopie Raman spectrométrie de masse à ions secondaires (SIMS) spectroscopie de photoélectrons X (XPS)
Composition chimique de l'échantillon massique	spectroscopie de rayons X à dispersion d'énergie (EDX) spectrométrie de masse à plasma à couplage inductif (ICP-MS) spectroscopie de résonance magnétique nucléaire (RMN)
Cristallinité	diffraction électronique sur une aire sélectionnée (SAED) diffraction des rayons X (XRD)
Potentiel électrocinétique dans les suspensions	mobilité électrophorétique

Nanotechnologies — Vocabulaire — Partie 6: Caractérisation des nano-objets

1 Domaine d'application

Le présent document définit les termes relatifs à la caractérisation des nano-objets dans le domaine des nanotechnologies.

Il est destiné à faciliter la communication entre les organismes, les chercheurs, les industriels, les autres parties intéressées et leurs interlocuteurs.

2 Références normatives

Le présent document ne contient aucune référence normative.

3 Termes et définitions

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> ;<https://www.iso.org/obp> ISO/TS 80004-6:2021
- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/> ;<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

nano-objet

portion discrète de matériau dont une, deux ou les trois dimensions externes sont à l'échelle nanométrique (3.1)

Note 1 à l'article: Les deuxième 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]

3.3

nanoparticule

nano-objet (3.2) dont toutes les dimensions externes sont à l'échelle nanométrique (3.1) 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* (3.6) ou *nanoplaque* (3.4) peuvent être préférés au terme «nanoparticule».

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

3.4

nanoplaque

nano-objet (3.2) ayant une dimension externe à l'échelle *nanométrique* (3.1) et les deux autres dimensions externes significativement plus grandes

Note 1 à l'article: Les dimensions externes les plus grandes ne sont pas nécessairement à l'échelle nanométrique.

Note 2 à l'article: Voir 3.3, Note 1 à l'article.

[SOURCE: ISO/TS 80004-2:2015, 4.6]

3.5

nanobâtonnet

nanotige

nanofibre (3.6) solide

[SOURCE: ISO/TS 80004-2:2015, 4.7]

3.6

nanofibre

nano-objet (3.2) ayant deux dimensions externes à l'échelle *nanométrique* (3.1) et la troisième dimension externe significativement plus grande

Note 1 à l'article: La plus grande des dimensions externes n'est pas nécessairement à l'échelle nanométrique.

Note 2 à l'article: Les termes «nanofibrille» et «nanofilament» peuvent également être utilisés.

Note 3 à l'article: Voir 3.3, Note 1 à l'article.

[SOURCE: ISO/TS 80004-2:2015, 4.5]

3.7

nanotube

nanofibre (3.6) creuse

[SOURCE: ISO/TS 80004-2:2015, 4.8]

3.8

point quantique

nanoparticule (3.3) ou région qui présente un confinement quantique dans les trois directions spatiales

[SOURCE: ISO/TS 80004-12:2016, 4.1, modifiée — La Note 1 à l'article a été supprimée.]

3.9

particule

minuscule portion de matière avec des limites physiques bien définies

Note 1 à l'article: Une limite physique peut également être décrite sous la forme d'une interface.

Note 2 à l'article: Une particule peut se déplacer comme une unité.

Note 3 à l'article-: Cette définition générale de «particule» s'applique aux *nano-objets* (3.2).

[SOURCE-: ISO/TS 80004-2:2015, 3.1]

3.10

agglomérat

ensemble de *particules* (3.9) 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]

3.11

agrégat

particule (3.9) 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]

3.12

aérosol

système de *particules* (3.9) solides ou liquides en suspension dans un gaz

[SOURCE-: ISO 15900:2009, 2020, 3.1]

3.13

suspension

mélange hétérogène de matières comprenant un liquide et une matière solide finement dispersée

[SOURCE-: ISO 4618:2014, 2.246]

3.14

dispersion

système multiphase dans lequel les discontinuités de tout état (solide, liquide ou gaz-: phase discontinue) sont réparties dans une phase continue d'une composition ou d'un état différent

Note 1 à l'article-: Ce terme désigne également l'action ou le processus qui consiste à produire une dispersion-; dans ce contexte, il convient d'utiliser le terme «processus de dispersion».

Note 2 à l'article-: Si des *particules* (3.9) solides sont réparties dans un liquide, la dispersion est appelée *suspension* (3.13). Si la dispersion se compose de deux phases liquides non miscibles ou plus, elle est appelée «émulsion». Une suspo-émulsion se compose de deux phases solide et liquide réparties dans une phase liquide continue.

[SOURCE: ISO/TR 13097:2013, 2.5, modifiée — Dans la définition, «en général, microscopique» a été supprimé et «réparties» a remplacé «dispersées». Les Notes 1 et 2 à l'article ont remplacé la Note 1 à l'article d'origine.]

4 Termes relatifs au mesurage de la taille et de la forme

4.1 Termes relatifs aux mesurands utilisés pour la taille et la forme

4.1.1

taille de particule

dimension linéaire d'une *particule* (3.9), déterminée par une méthode de mesure spécifiée et dans des conditions de mesure spécifiées

Note 1 à l'article: Différentes méthodes d'analyse sont fondées sur le mesurage de différentes propriétés physiques. Indépendamment de la propriété de la particule réellement mesurée, la taille de la particule peut être consignée comme une dimension linéaire, par exemple le diamètre équivalent d'une sphère.

4.1.2

distribution granulométrique

distribution de la quantité de *particules* (3.9) en fonction de leur *taille* (4.1.1)

Note 1 à l'article: La distribution granulométrique peut être exprimée comme une distribution cumulée ou une densité de distribution (distribution de la fraction de matériau dans une classe de tailles, divisée par la largeur de la classe en question).

Note 2 à l'article: La quantité peut être, par exemple, basée sur le nombre, la masse ou le volume.

4.1.3

forme de particule

forme géométrique extérieure d'une *particule* (3.9)

[SOURCE: ISO 3252:2019, 3.1.59, modifiée — «de poudre» a été supprimé après «particule».]

4.1.4

rapport d'aspect

rapport de la longueur d'une *particule* (3.9) à sa largeur

[SOURCE: ISO 14966:2019, 3.7]

4.1.5

diamètre équivalent

diamètre d'une sphère qui donne une réponse identique à celle obtenue avec la *particule* (3.9) mesurée, via une méthode de mesure de la taille de la particule

Note 1 à l'article: Les propriétés physiques sont, par exemple, la même vitesse de sédimentation, le même volume de déplacement de la solution électrolytique ou la même surface de projection au microscope. Il convient d'indiquer la propriété physique à laquelle le diamètre équivalent se rapporte, en utilisant un indice adapté (voir l'ISO 9276-1:1998), par exemple l'indice «-V-» pour le diamètre équivalent en volume et «-S-» pour le diamètre équivalent en aire de surface.

Note 2 à l'article: Le diamètre optique équivalent est utilisé pour le comptage de particules discrètes avec des instruments de diffusion de la lumière.

Note 3 à l'article: D'autres paramètres, par exemple la masse volumique effective de la particule dans un fluide, sont utilisés pour le calcul du diamètre équivalent tel que le diamètre de Stokes ou le diamètre équivalent de sédimentation. Il convient de préciser, en complément, les paramètres utilisés pour le calcul.