

NANOTEHNOLOOGIAD

Sõnastik

Osa 6: Nanoobjektide karakteriseerimine

Nanotechnologies

Vocabulary

**Part 6: Nano-object characterization
(ISO/TS 80004-6:2013)**

EESSÕNA TEHNILISE SPETSIFIKATSIOONI EESTIKEELSELE VÄLJAANDELE

See väljaanne on

- ISO tehnilise spetsifikatsiooni ISO/TS 80004-6:2013 ingliskeelse teksti sisu poolest identne tõlge eesti keelde. Tõlgenduserimeelsuste korral tuleb lähtuda ametlikes keeltes avaldatud tekstidest;
- eesti keeles avaldatud sellekohase teate ilmumisega EVS Teataja 2015. aasta jaanuarikuu numbris.

Dokumendi tõlke koostamise ettepaneku on esitanud tehniline komitee EVS/TK 29 „Nanotehnoloogia“, dokumendi tõlkimist on korraldanud Eesti Standardikeskus ning rahastanud Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium.

Dokumendi on tõlkinud Enn Velmre, dokumendi on heaks kiitnud EVS/TK 29.

See dokument on ISO tehnilise spetsifikatsiooni ISO/TS 80004-6:2013 eestikeelne [et] versioon. Teksti tõlke on avaldanud Eesti Standardikeskus.

This document is the Estonian [et] version of the ISO Technical Specification ISO/TS 80004-6:2013. It was translated by the Estonian Centre for Standardisation.

Tagasisidet tehnilise spetsifikatsiooni sisu kohta on võimalik edastada, kasutades EVS-i veebilehel asuvat tagasiside vormi või saates e-kirja meiliaadressile standardiosakond@evs.ee.

ICS 01.040.07; 07.030

Standardite reprodutseerimise ja levitamise õigus kuulub Eesti Standardikeskusele

Andmete paljundamine, taastekitamine, kopeerimine, salvestamine elektroonsesse süsteemi või edastamine ükskõik millises vormis või millisel teel ilma Eesti Standardikeskuse kirjaliku loata on keelatud.

Kui Teil on küsimusi standardite autorikaitse kohta, võtke palun ühendust Eesti Standardikeskusega:

Aru 10, 10317 Tallinn, Eesti; koduleht www.evs.ee; telefon 605 5050; e-post info@evs.ee

SISUKORD

EESSÕNA.....	IV
SISSEJUHATUS	VI
1 KÄSITLUSALA	1
2 ÜLDTERMINID	1
3 SUURUSE JA KUJU MÕÕTMISEGA SEONDUVAD TERMINID	4
3.1 Suuruse ja kuju määramiseks mõõdetavate suurstega seotud terminid	4
3.2 Hajumistehnikatega seonduvad terminid	6
3.3 Aerosoolide karakteriseerimisega seonduvad terminid.....	8
3.4 Lahutustehnikatega seonduvad terminid	10
3.5 Mikroskoopiaga seonduvad terminid	11
3.6 Pindala mõõtmisega seonduvad terminid	17
4 KEEMILISE ANALÜÜSIGA SEONDUVAD TERMINID	18
5 MUUDE OMADUSTE MÕÕTMISEGA SEONDUVAD TERMINID	25
5.1 Massi mõõtmisega seonduvad terminid	25
5.2 Kristallilisuse mõõtmisega seonduvad terminid	26
5.3 Suspensioonides olevate laengute mõõtmisega seonduvad terminid	26
Lisa A (teatmelisa) Terminite register	28
Kirjandus	32

EESSÕNA

ISO (*International Organization for Standardization*) on ülemaailmne rahvuslike standardimisorganisatsioonide (ISO rahvuslike liikmesorganisatsioonide) föderatsioon. Tavaliselt tegelevad rahvusvahelise standardi koostamisega ISO tehnilised komiteed. Kõigil rahvuslikel liikmesorganisatsioonidel, kes on mingi tehnilise komitee pädevusse kuuluvast valdkonnast huvitatud, on õigus selle komitee tegevusest osa võtta. Selles töös osalevad käsikäes ISO-ga ka rahvusvahelised, riiklikud ja valitsusvälised organisatsioonid. Kõigis elektrotehnika standardimist puudutavates küsimustes teeb ISO tihedat koostööd Rahvusvahelise Elektrotehnikakomisjoniga (IEC).

Selle dokumendi väljatöötamise ja edasise ajakohasena hoidmise protseduurid on kirjeldatud ISO/IEC direktiivide 1. osas. Konkreetsemalt tuleb märkida, et eri ISO dokumentidele rakendatakse erisuguseid heakskiidukriteeriumeid. See dokument on kavandatud ISO/IEC direktiivide 2. osas esitatud toimetamisreeglite kohaselt. www.iso.org/directives

Tuleb pöörata tähelepanu võimalusele, et standardi mõni osa võib olla patendiõiguse subjekt. ISO ei vastuta sellis(t)e patendiõigus(t)e väljaselgitamise eest. Dokumendi arendamise käigus tuvastatud mis tahes patendiõiguse detailid on kättesaadavad „Sissejuhatuses“ ja/või ISO patendideklaratsioonide loendis. www.iso.org/patents

Mis tahes kaubamärk on selles dokumendis vaid kasutaja mugavuseks antud info ja ei tähenda heakskiitu.

Vastavuse hinnanguga seonduvate ISO spetsiifiliste terminite ja väljendite tähenduse, samuti informatsiooni WTO Technical Barriers to Trade (TBT) põhimõtete ISO-poolsest rangest järgimisest vaata järgmiselt veebilehelt <http://www.iso.org/iso/foreword> (*Foreword – Supplementary information*).

EE MÄRKUS Lisatud on korrektne viide veebilehele.

Dokumendi ISO/TS 80004-6 on ühiselt koostanud tehniline komitee ISO/TC 229 „Nanotehnoloogiad“ ja tehniline komitee IEC/TC 113 „Nanotehnoloogia standardimine elektri- ja elektroonikatoodetele ja -süsteemidele“. Dokumendi kavand saadeti hääletamiseks laiali rahvuslikele ISO ja IEC liikmetele.

Dokumendid tähistate numeratsiooniga vahemikus 80000 kuni 89999 on välja arendatud ISO ja IEC vahelises koostöös.

ISO/TS 80004 koosneb järgmistest osadest, mis on koondatud üldpealkirja „Nanotehnoloogiad. Sõnastik“ („Nanotechnologies — Vocabulary“) alla:

- Osa 1: Tuumik-sõnavara (Part 1: Core terms);
- Osa 3: Süsinik-nanoobjektid (Part 3: Carbon nano-objects);
- Osa 4: Nanostruktuur-materjalid (Part 4: Nanostructured materials);
- Osa 5: Nano/bio-liides (Part 5: Nano/bio interface);
- Osa 6: Nanoobjektide karakteriseerimine (Part 6: Nano-object characterization);
- Osa 7: Diagnostika ja terapeutiline tervishoiu (Part 7: Diagnostics and therapeutics for healthcare);
- Osa 8: Nano-tootmisprotsessid (Part 8: Nanomanufacturing processes).

Ettevalmistamisel on järgmised osad:

- Osa 2: Nanoobjektid. Nanoosake, nanokiud ja nanoplaat¹ (Part 2: Nano-objects — Nanoparticle, nanofibre and nanoplate);
- Osa 9: Nanovõimaldatud elektrotehnikatooted ja -süsteemid (Part 9: Nano-enabled electrotechnical products and systems);
- Osa 10: Nanovõimaldatud fotoonikakomponendid ja -süsteemid (Part 10: Nano-enabled photonic components and systems);
- Osa 11: Nanokiht, nanokate, nanofilm ja seonduvad terminid (Part 11: Nanolayer, nanocoating, nanofilm, and related terms);
- Osa 12: Kvantnähtused nanotehnoloogias (Part 12: Quantum phenomena in nanotechnology).

Grafeen ja teised kahemõõtmelised materjalid moodustavad tulevase osa 13 sisu.

¹ Tehnilise spetsifikatsiooni ISO/TS 27687:2008 „Nanotehnoloogiad. Nanoobjektide terminoloogia ja definitsioonid. Nanoosake, nanokiud ja nanoplaat“ („Nanotechnologies — Terminology and definitions for nano-objects — Nanoparticle, nanofibre and nanoplate“) uustöötlus.

SISSEJUHATUS

Mõõtemetodid ja -riistad on tõhusalt avanud ukse moodsa nanotehnoloogia valdkonda. Karakteriseerimine on võti kõigi nanoosakeste omaduste ja funktsioonide mõistmise juurde.

Nanoobjektide karakteriseerimine haarab koostöösse eri alade ja eri tagapõhjaga, üksteist vastastikku mõjutavaid inimesi. Nanoobjektide karakteriseerimisest huvitatud inimesed võiksid näiteks olla algselt eksperimentaalse või teoreetilise taustaga materjaliteadlased, bioloogid, keemikud või füüsikud. Seda rühma laiendavad inimesed, kes saadud andmeid kasutavad, sealhulgas korraldajad ja toksikoloogid. Arusaamatuste vältimiseks, info võrdlemise hõlbustamiseks ja usaldusväärseks infovahetuse korraldamiseks on hädavajalik selgitada kontseptsioone ning luua termineid ja määratlusi.

Terminid on liigitatud järgmiste üldpealkirjade alla:

- peatükk 2: Üldterminid;
- peatükk 3: Suuruse ja kuju mõõtmisega seonduvad terminid;
- peatükk 4: Keemilise analüüsiga seonduvad terminid;
- peatükk 5: Muude omaduste mõõtmisega seonduvad terminid.

Need pealkirjad on mõeldud vaid teejuhiks, sest mõned meetodid sobivad enam kui ühe omaduse tuvastamiseks. Jaotise 3.1 loetelu katab mõõtesuursusi, mis muus osas puutuvad peatükki 3. Teised täpsemat meetodi valikut eeldavad suurused on paigutatud selle meetodi juures olevasse teksti.

Tuleb märkida, et enamik tehnikaid analüüsib proovi selle mittesünnipärase olekus, nõudes proovi ettevalmistamist, näiteks nanoobjekti asetamist mingile pinnale, paigutamist erilisse vedelikku või vaakumisse. See võib muuta nanoobjekti iseloomu.

Tehnikate järjestust dokumendis ei tuleks võtta kui osutust eelistustele ja loetelu pole mõeldud ammendavana. Samal ajal on nanoobjekti teatud omaduste karakteriseerimisel mõned dokumendis mainitud tehnikad populaarsemad kui teised. Nanoobjektide karakteriseerimisel praegu kasutuses olevate peamiste meetodite tähestikuline loetelu on tabelis 1.

Tabel 1 — Tänapäeval nanoobjektide karakteriseerimisel kasutatavate peamiste meetodite tähestikuline nimekiri

Omadus	Peamised tänapäevased meetodid
Suurus	aatomijõumikroskoopia (AFM), vedelik-tsentrifugaalsadestamine (CLS), diferentsiaalse liikuvuse analüüsi süsteem (DMAS), dünaamiline valgushajumine (DLS), skaneeriv elektronmikroskoopia (SEM), osakese jälje analüüs (PTA), transmissioonelektronmikroskoopia (TEM)
Kuju	aatomijõumikroskoopia (AFM), skaneeriv elektronmikroskoopia (SEM), transmissioonelektronmikroskoopia (TEM)
Pindala	Brunauer-Emmett-Telleri meetod (BET)
„Pinna“ keemia	sekundaarioonide massispektromeetria (SIMS), röntgen-fotoelektronspektroskoopia (XPS)
Katsekeha „mahu“ keemia	induktiivsidestuses plasma massispektromeetria (ICP-MS), tuumamagnetresonantsispektroskoopia (NMR)
Laengud suspensioonides	dzeetapotentsiaal

See dokument on mõeldud esmase viitena sõnavarale, mis toetab mõõtmise ja karakteriseerimise alal tehtavaid jõupingutusi nanotehnoloogia valdkonnas.

1 KÄSITLUSALA

See tehniline spetsifikatsioon esitab nanoobjektide karakteriseerimisega seonduvate terminite ja määratluste loetelu.

2 ÜLDTERMINID

2.1

nanoskaala (*nanoscale*)

mõõtmete vahemik umbes 1 nm kuni 100 nm

MÄRKUS 1 Omadused, mis ei ole ekstrapoleeritavad suuremate mõõtmete piirkonnast, avalduvad tüüpiliselt, kuid mitte ainult, selles mõõtmete vahemikus. Selliste omaduste puhul loetakse suuruste piirid ligikaudseteks.

MÄRKUS 2 Selles määratluses on alampiiriks võetud ligikaudu 1 nm selleks, et vältida üksikaatomite või väikeste aatomirühmade määramist *nanoobjektidena* (2.2) või nanostruktuuri elementidena, mis alampiiri puudumisel võib ette tulla.

size range from approximately 1 nm to 100 nm

NOTE 1 Properties that are not extrapolations from a larger size will typically, but not exclusively, be exhibited in this size range. For such properties the size limits are considered approximate.

NOTE 2 The lower limit in this definition (approximately 1 nm) is introduced to avoid single and small groups of atoms from being designated as *nano-objects* (2.2) or elements of nanostructures, which might be implied by the absence of a lower limit.

[Allikas: ISO/TS 80004-1:2010, määratlus 2.1]

2.2

nanoobjekt (*nano-object*)

materjal, mille üks, kaks või kolm välismõõdet on *nanoskaalas* (2.1)

MÄRKUS Selle üldmõistega tähistatakse kõiki diskreetseid nanomõõtmetes objekte.

material with one, two or three external dimensions in the *nanoscale* (2.1)

NOTE Generic term for all discrete nanoscale objects.

[Allikas: ISO/TS 80004-1:2010, määratlus 2.5]

2.3

nanosake (*nanoparticle*)

nanoobjekt (2.2), mille kõik kolm välismõõdet on *nanoskaalas* (2.1)

MÄRKUS Kui nanoobjekti pikim ja lühim telglõik erinevad oluliselt (tüüpiliselt rohkem kui kolm korda), siis on mõeldud termini nanosake asemel kasutamiseks terminit *nanokiud* (2.6) või *nanoplaat* (2.4).

nano-object (2.2) with all three external dimensions in the *nanoscale* (2.1)

NOTE If the lengths of the longest to the shortest axes of the nano-object differ significantly (typically by more than three times), the terms *nanofibre* (2.6) or *nanoplate* (2.4) are intended to be used instead of the term nanoparticle.