



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran

سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۱۲۰۹۸

چاپ اول

**ISIRI**

12098

1st.edition

فناوری نانو - واژه‌ها، اصطلاحات  
و تعاریف اصلی

**Nanotechnology -  
Vocabulary and main definition**

**ICS:71.100.01 ; 01.040.71**

## به نام خدا

### آشنایی با مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن‌ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) ایران را به عهده دارد.

تدوین استاندارد در حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان مؤسسه\* صاحب‌نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می‌شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف‌کنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان‌های دولتی و غیردولتی حاصل می‌شود. پیش‌نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی‌نفع و اعضای کمیسیون‌های فنی مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادهای در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می‌شود.

پیش‌نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان‌های علاقه‌مند و ذی‌صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌کنند در کمیته ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به‌عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که مؤسسه استاندارد تشکیل می‌دهد به تصویب رسیده باشد.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)<sup>۱</sup>، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)<sup>۲</sup> و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)<sup>۳</sup> است و به‌عنوان تنها رابط<sup>۴</sup> کمیسیون کدکس غذایی (CAC)<sup>۵</sup> در کشور فعالیت می‌کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی‌های خاص کشور، از آخرین پیشرفت‌های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی بهره‌گیری می‌شود.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران می‌تواند با رعایت موازین پیش‌بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف‌کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست‌محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید. مؤسسه می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) و وسایل سنجش، مؤسسه استاندارد این‌گونه سازمان‌ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می‌کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهی‌نامه تأیید صلاحیت به آن‌ها اعطا و بر عملکرد آنها نظارت می‌کند. ترویج دستگاه بین‌المللی یکاها، کالیبراسیون (واسنجی) و وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این مؤسسه است.

\* مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

- 1 - International Organization for Standardization
- 2 - International Electrotechnical Commission
- 3 - International Organization for Legal Metrology (Organization International de Metrologie Legal)
- 4 - Contact point
- 5 - Codex Alimentarius Commission

**کمیسیون فنی تدوین استاندارد**  
**" فناوری نانو - واژه‌ها، اصطلاحات و تعاریف اصلی "**

<b>رئیس:</b>	<b>سمت و/یا نمایندگی</b>
بیت اللهی، علی (دکترای مهندسی مواد)	استاد دانشگاه علم و صنعت و رئیس کمیته فنی متناظر ISIRI/TC229
<b>دبیر:</b> رحیمی، اعظم (دکترای شیمی)	استاد پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران و عضو گروه تخصصی شیمی فرهنگستان زبان و ادب فارسی
<b>اعضا:</b> (اسامی به ترتیب حروف الفبا)	
آگند، فریما (کارشناس ارشد شیمی)	مسئول مرکز رشد فناوری نانو مؤسسه آموزشی و تحقیقاتی صنایع دفاعی
پورجوادی، علی (دکترای مهندسی پلیمر)	استاد دانشگاه صنعتی شریف و عضو گروه تخصصی شیمی فرهنگستان زبان و ادب فارسی
پوی پوی، حسن (کارشناس ارشد شیمی)	کارشناس ستاد ویژه توسعه فناوری نانو
جهانشاهی، محسن (دکترای مهندسی شیمی)	دانشیار دانشگاه مازندران و مدیر دفتر نانوفناوری سازمان محیط زیست
سیفی، مهوش (کارشناس ارشد مدیریت)	مشاور رئیس سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران
میر کاظمی، محمد (دکترای مهندسی مواد)	استادیار دانشگاه علم و صنعت
محسنی، محسن (دکترای مهندسی رنگ)	دانشیار دانشگاه صنعتی امیر کبیر
نادری، نادر (کارشناس ارشد شیمی)	کارشناس مرکز رشد فناوری نانو مؤسسه آموزشی و تحقیقاتی صنایع دفاعی

## فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
الف	آشنایی با مؤسسه استاندارد
ب	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
ج	فهرست مندرجات
د	پیش‌گفتار
ه	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۳ واژه‌ها، اصطلاحات و تعاریف
۹	۴ واژه‌نامه فارسی به انگلیسی
۱۱	۵ واژه‌نامه انگلیسی به فارسی

## پیش‌گفتار

استاندارد " فناوری نانو- واژه‌ها، اصطلاحات و تعاریف اصلی " که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط ستاد ویژه توسعه فناوری نانو مستقر در دفتر همکاری‌های فناوری ریاست جمهوری تهیه و تدوین شده و در ششصد و بیست و چهارمین اجلاس کمیته ملی استاندارد شیمیایی و پلیمر مورخ ۸۸/۰۹/۲۹ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در صورت لزوم تجدیدنظر خواهد شد و هر گونه پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی ایران استفاده کرد.

منابع و مآخذی که در تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

- 1- ISO/TS 27687:2008 Terminology and definitions for nano-objects-nanoparticle, nanofibre, nanoplate
- 2 BSI PAS 136:2007 Terminology for nanomaterials
- 3 ISO/TS 11751:2009 Terminology and definitions for carbon nano-objects
- 4 ASTM-E 2456-06:2008 Terminology for nanotechnology

## مقدمه

با توجه به روند رو به رشد فناوری نانو در دانشگاه‌ها، مراکز تحقیقاتی و صنعتی کشور و نیاز به واژه‌ها، اصطلاحات و تعاریف استاندارد در این حوزه و اینکه در حال حاضر واژه‌ها و تعاریف مختلفی در داخل کشور رواج یافته است و از طرف دیگر ایجاد ارتباطات تجاری در کشور بدون داشتن ادبیات استاندارد واحد با مشکل روبرو خواهد شد، تدوین استاندارد ملی برای تعاریف و اصطلاحات فارسی در فناوری نانو بسیار ضروری است. این مدرک بر مبنای مراجعی که مورد اجماع جهانی بوده، بدون دخل و تصرف مفهومی تهیه شده است.

با توجه به اهمیت موضوع و با استفاده از استانداردهای ISO، BSI و ASTM، تعداد چهل و نه واژه اصلی انتخاب و معادل سازی شده و تعاریف آنها به فارسی برگردانده شده است. این واژه‌ها و تعاریف در کمیته استانداردسازی فناوری نانو تعریف و تدوین شده و در معادل سازی واژه‌ها، از واژه‌های مصوب فرهنگستان زبان و ادب فارسی استفاده شده است.

## فناوری نانو - واژه‌ها، اصطلاحات و تعاریف اصلی

### ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد ارائه برخی واژه‌ها و اصطلاحات اصلی فناوری نانو و تعاریف آنها است. در این استاندارد یک ادبیات واحد در فناوری نانو به منظور تسهیل ارتباطات علمی و تجاری ارائه شده است که برای سازمان‌ها، شرکت‌ها، مراکز علمی و تحقیقاتی و دانشگاهی کاربرد دارد.

### ۲ واژه‌ها، اصطلاحات و تعاریف

۱-۲

انبوهه (Aggregate)

ذره‌ای است شامل ذرات جوش خورده یا با پیوند قوی که مساحت سطح خارجی حاصل آن می‌تواند به‌طور چشمگیری از مجموع مساحت‌های سطح محاسبه شده برای تک‌تک اجزاء کوچک‌تر باشد.

یادآوری ۱- نیروهایی که یک انبوهه را یکپارچه نگه می‌دارد نیروهای قوی‌اند، مانند پیوندهای اشتراکی، یا نیروهای ناشی از تف جوشی یا گره‌خوردگی فیزیکی پیچیده.

یادآوری ۲- انبوهه را ذرات ثانویه و ذرات منشاء اصلی را ذرات اولیه نیز می‌نامند.

۲-۲

تک‌لایه خودآرا (Self assembled monolayer)

آرایه ابر مولکولی مسطح دو بعدی است که در یک سطح (فصل) مشترک تشکیل شده باشد.

یادآوری - نمونه‌ای از تک‌لایه خودآرا فیلم لانگمر - بلاجت است.

۳-۲

درختواره - درختسان (Dendrimer)

درشت مولکولی شاخه دار تکرار شونده است.

یادآوری - درختواره‌ها می‌توانند به شکل گوی یا شبه‌گوی یا ساختار گُوه‌ای باشند (گُوه درختواره).

۴-۲

دستوارگی نانو لوله کربنی تک جداره (SWCNT<sup>1</sup> Chirality)

---

<sup>1</sup> Single- wall carbon nanotube

نماد برداری برای توصیف ساختار مارپیچی یک SWCNT (مراجعه شود به بند ۲-۴۰) است.

یادآوری - دستواری یک SWCNT خواص الکترونی، یعنی فلزی<sup>۱</sup> یا نیم رسانایی آن را معین می‌کند.

۵-۲

فولرن (Fullerene)

مولکولی که تنها از تعداد زوج اتم‌های کربن ایجاد شده است و سامانه‌ای چند حلقه‌ای جوش خورده قفس مانند مسدود تشکیل می‌دهد. این سامانه شامل دوازده حلقه پنج عضوی و بقیه حلقه‌ها شش عضوی است.

یادآوری ۱- از فرهنگ جامع اصطلاح شناسی شیمی IUPAC اقتباس شده است.

یادآوری ۲- تعداد اتم‌های کربن معمولاً بین ۶۰ و ۱۰۰ است.

۶-۲

فولرن درون وجهی (Endohedral fullerene)

مشتق فولرن با اتم یا اتم‌های اضافی که درون پوسته فولرن محبوس شده است.

۷-۲

کلوخه (Agglomerate)

مجموعه‌ای از ذرات با اتصال سست یا انبوهه‌ها یا مخلوط‌هایی دوتایی که مساحت سطح خارجی منتهی آن. مشابه مجموع مساحت‌های سطح تک تک اجزاء است.

یادآوری ۱- نیروهایی که کلوخه را یکپارچه نگه می‌دارد، نیروهای ضعیف‌اند، مانند نیروهای وان دروالس و همین طور گره‌خوردگی فیزیکی ساده.

یادآوری ۲- کلوخه‌ها را ذرات ثانویه نیز می‌نامند.

۸-۲

گرافن (Graphene)

تک لایه کربن که در آن هر اتم به سه اتم همسایه در یک ساختار لانه زنبوری متصل شده است.

۹-۲

ماده نانو ساختار (Nanostructured material)

هر ماده یا سطحی که دارای کمیتی در نانومقیاس بطور مجزا یا ساختار نانومقیاس است.

---

<sup>1</sup> metallic



یادآوری ۱- مواد یا سطوح نانو ساختار را نمی توان به عنوان یک مولکول، خوشه، بسپار یا بلور توصیف کرد.

یادآوری ۲- کلوخه یا انبوهه های نانوذرات نمونه هایی از مواد نانو ساختارند.

یادآوری ۳- ساختارهای مهندسی، نه شیمیایی مانند ساختارهای اتمی.

۱۰-۲

مزومتخلخل (Mesoporous)

ویژگی ماده ای که حداقل یک بعد تخلخل های آن بین ۲ nm تا ۵۰ nm است.

۱۱-۲

مشتق فولرن (Fullerene derivative)

ترکیبی که از یک مولکول فولرن با اصلاح ساختار آن و یا اتصال یک یا گروهی از اتمها به آن ایجاد می شود.

۱۲-۲

نانواسفنج (Nanofoam)

اسفنج های نانومقیاس است.

۱۳-۲

نانوامولسیون (Nanoemulsion)

امولسیون نانومقیاس که به صورت ریزقطره درون فاز مایع پراکنده است.

۱۴-۲

نانوپودر (Nanopowder)

مجموعه ای از نانوذرات (مراجعه شود به بند ۲-۲۰) خشک است.

۱۵-۲

نانوپایز (Nano-onion)

نانوذره کروی است که دارای ساختارهای لایه ای هم مرکز است.

۱۶-۲

نانوچندسازه (Nanocomposite)

ساختار چند فازی که در آن حداقل یکی از فازها دارای یک بعد نانومقیاس (مراجعه شود به بند ۲-۴۴) است.

۱۷-۲

نانوحفره (Nanopore)

بخشی از نانوفاز (مراجعه شود به بند ۲-۲۹) گازی یک ماده نانومتخلخل است.

۱۸-۲

نانوخوشه (Nanocluster)

گروه اتم‌ها یا مولکول‌هایی که با پیوندهای غیراشتراکی به هم ارتباط دارند و بزرگترین بعد کلی آنها نوعاً نانومقیاس است.

۱۹-۲

نانویی‌پاد کربنی (Carbon nanopeapod)

آرایه خطی از مولکول‌های فولرن یا مشتقات آن که در یک نانولوله کربنی محبوس شده است.

۲۰-۲

نانوذره (Nanoparticle)

نانوشیئی (مراجعه شود به بند ۲-۲۵) که هر سه بعد خارجی آن نانومقیاس است.

یادآوری - چنانچه طول درازترین و طول کوتاهترین محورهای یک نانوشیئی، تفاوت بیش از سه برابر داشته باشد، اصطلاح‌های نانومیله یا نانوصفحه باید منظور شود.

۲۱-۲

نانوساختار (Nanostructure)

ویژگی یک ماده که ساختار درونی یا سطحی آن نانو مقیاس است.

۲۲-۲

نانوساختار الماس (Diamond nanostructure)

نانوساختار الماس (اغلب موسوم به نانوالماس) مربوط به گروه بزرگی از نانومواد کربنی است که با روش‌های تولید بسیار متفاوت (روش‌های انفجاری، رسوبدهی شیمیایی در فاز بخار و رسوبدهی فیزیکی در فاز بخار و سایر) و همچنین ظاهر، اندازه، خواص و کاربردهای بسیار متفاوت وجود دارند.

۲۳-۲

نانوسامانه (Nanosystem)

سامانه‌های با ویژگی‌های نانومقیاس که دارای مشخصات عملکردی معین است.

یادآوری - نانوسامانه‌ها معمولاً شامل نانو الکترونیک، نانوفوتونیک، نانو پوشش‌ها و نانوزیست<sup>۱</sup> سامانه‌هاست.

۲۴-۲

نانوسیم (Nanowire)

نانومیله (مراجعه شود به بند ۲-۴۶) رسانا یا نیمه رسانا است.

۲۵-۲

نانوشیء (Nano-object)

ماده‌ای که یک، دو یا سه بعد خارجی آن نانو مقیاس است.

یادآوری - این یک اصطلاح عمومی برای اشیای نانومقیاس مجزاست

۲۶-۲

نانوشیپور کربنی (Carbon nanohorn)

نانوشیپور کربنی لوله‌مانند نامنظم که راس آن نانوقیفی (مراجعه شود به بند ۲-۳۲) است.

یادآوری - معمولاً صدها نانوشیپور کربنی یک نانوذره کلوخه‌ای را تشکیل می‌دهد.

۲۷-۲

نانوصفحه (Nanoplate)

نانوشیئی که یک بعد خارجی آن نانومقیاس و دو بعد خارجی دیگر آن خیلی بزرگتر است.

یادآوری ۱- کوچکترین بعد خارجی، ضخامت نانوصفحه است.

یادآوری ۲- منظور از "خیلی بزرگتر" بیشتر از سه برابر است.

یادآوری ۳- ابعاد خارجی بزرگتر لزوماً نانومقیاس نیست.

۲۸-۲

نانوعلم (Nanoscience)

مطالعه نظام‌دار و مفهومی خواص و پدیده‌های مرتبط با نانومقیاس است.

۲۹-۲

نانوفاز (Nanophase)

---

<sup>1</sup> biosystem

نواحی مجزا در یک ماده میزبان که ۱، ۲ یا ۳ بعد آن نانومقیاس است.

۳۰-۲

نانوفضا (Nanovoid)

فضاهای نانومقیاس که به صورت حباب، حفره یا ترک درون مواد ذره‌ای یا فاز جامد ظاهر می‌شود.

۳۱-۲

نانوفناوری (Nanotechnology)

یکارگیری دانسته‌های علمی برای کنترل و استفاده از مواد نانومقیاس است به گونه‌ای که خواص و پدیده‌های مرتبط با اندازه مشاهده شود.

۳۲-۲

نانوقیف (Nanocone)

نانوشیئی قیف‌مانند که دست کم دو بعد آن (قطر) نانومقیاس است.

۳۳-۲

نانوکلویید (Nanocolloid)

کلوییدهای نانومقیاس که در آن نانوذرات درون فاز مایع پراکنده شده است.

۳۴-۲

نقطه کوانتومی (Quantum dot)

نانوذره بلوری نیم‌رسانا که به دلیل اثرهای محدودیت کوانتومی بر حالت‌های الکترونی، خواص وابسته به اندازه دارد.

۳۵-۲

نانولوله (Nanotube)

نانومیله ای (مراجعه شود به بند ۲-۴۶) توخالی است.

۳۶-۲

نانولوله کربنی (Carbon nanotube)

نانولوله‌ای که از کربن تشکیل شده است (نانولوله ای از کربن).

یادآوری - معمولا شامل لایه‌های گرافنی استوانه‌ای است. مهمترین انواع نانولوله‌های کربنی عبارت‌اند از نانولوله‌های کربنی تک جداره و نانولوله‌های کربنی چندجداره.

۳۷-۲

نانولوله کربنی چندجداره (Multi-wall carbon nanotube-MWCNT) نانولوله کربنی تشکیل شده از ورق‌های گرافنی چندتایی که به‌طور هم‌مرکز درون هم قرار گرفته‌اند و فواصل بین لایه‌ای مشابه گرافیت دارند.

۳۸-۲

نانولوله کربنی دوجداره (Double-wall carbon nanotube -DWCNT) نانولوله کربن تشکیل شده از دو نانولوله کربنی تک‌جداره که به‌طور هم‌مرکز درون هم قرار گرفته‌اند.

یادآوری - با اینکه از نظر مفهومی نوعی نانولوله کربنی چند جداره است، اما خواص آن به نانولوله‌های کربنی تک جداره نزدیکتر است.

۳۹-۲

نانولوله کربنی فنجان - کپه‌ای (Cup-stack carbon nanotube) نانولوله کربنی که از نانوقیف‌های گرافنی بدون سر به شکل کپه‌ای تشکیل شده است.

۴۰-۲

نانولوله کربنی تک‌جداره (Single-wall carbon nanotube -SWCNT) نانولوله کربن که از یک لایه گرافنی استوانه‌ای تشکیل شده است.

۴۱-۲

نانولیف (Nanofibre) نانومیل (مراجعه شود به بند ۲-۴۶) انعطاف پذیر است.

۴۲-۲

نانوماده (Nanomaterial) ماده‌ای که یا نانوشبیء یا نانساختار است.

۴۳-۲

نانومتخلخل (Nanoporous) ویژگی ماده‌ای که حداقل یک بعد تخلخل‌های آن نانومقیاس است.

۴۴-۲

نانومقیاس (Nanoscale) محدوده اندازه از تقریباً ۱ nm تا ۱۰۰ nm است.

یادآوری - خواصی را که لزوماً از اندازه بزرگتر به کوچکتر نمی‌توان برونیایی کرد و برای چنین خواصی این حدود اندازه، تقریبی است.

۴۵-۲

#### نانومهندسی (Nanoengineering)

فرایندهای طراحی و ساخت نانوآشیاء، مواد نانساختار و نانسامانه‌ها برای مقاصدی مشخص است.

یادآوری - فرایندهای نانومهندسی را می‌توان برای تولید سامانه و ساختارهایی بکار برد که با سایر فنون، از نظر یکنواختی ساختار و مشخصات دقیق، قابل دستیابی نیست. این سامانه و ساختارها حوزه‌های کاربردی شامل کاربرد تجاری موثر بر بخش‌های صنعتی دارند. فرایند نانومهندسی را می‌توان برای ایجاد ساختارها و سامانه‌هایی بکار برد که در شکل نهایی مشخصات نانومقیاس را ندارند.

۴۶-۲

#### نانومیله (Nanorod)

نانوشیئی که دو بعد خارجی آن نانومقیاس و مشابه است و بعد سوم خیلی بزرگتر از دو بعد خارجی دیگر آن است.

یادآوری ۱- بعد خارجی بزرگتر طول نانو میله است.

یادآوری ۲- منظور از "مشابه" یعنی کمتر از سه برابر و منظور از "خیلی بزرگتر" یعنی بیشتر از سه برابر است.

یادآوری ۳- بعد خارجی بزرگتر لزوماً نانومقیاس نیست.

۴۷-۲

#### نانونوار (Nanoribbon)

نانومیله‌ای که در یکی از ابعاد کوچکتر خود پهن شده است.

۴۸-۲

#### نانوهواسل (Nanoaerosol)

هواسل‌های نانومقیاس که در آن نانوذرات یا قطره‌های نانومقیاس درون مواد فاز گازی پراکنده شده است.

۴۹-۲

#### نانوهواژل (Nano aerogels)

جامدی کم‌چگالی (کمتر از  $5 \text{ mgcm}^{-3}$ ) که نانومتخلخل است.

## واژه‌نامه فارسی به انگلیسی

Aggregate	ا	انبوهه
Self assembled monolayer	ت	تک‌لایه خودآرا
Dendrimer	د	درختواره- درختسان
Chirality		دستوارگی
Fullerene	ف	فولرن
Endohedral fullerene		فولرن درون وجهی
Agglomerate	ک	کلوخه
Graphene	گ	گرافن
Nanostructured materials	م	ماده نانو ساختار
Mesoporous		مزومتخلخل
Fullerene derivative		مشتق فولرن
Nanoemulsion	ن	نانوامولسیون
Nanopowder		نانوپودر
Nano-onion		نانوپیاژ
Carbon nanopeapod		نانویی پاد کربنی
Nanoporous		نانومتخلخل
Nanocomposite		نانوچندسازه

Nanopore	نانوحفره
Nanocluster	نانوخوشه
Nanoparticle	نانوذره
Nanostructured	نانوساختار
Diamond nanostructure	نانوساختار الماس
Nanosystem	نانوسامانه
Nanowire	نانوسیم
Nano-object	نانوشیئی
Carbon Nanohorn	نانوشیپور کربنی
Nanoplate	نانوصفحه
Nanoscience	نانوعلم
Nanophase	نانوفاز
Nanovoid	نانوفضا
Nanotechnology	نانوفناوری
Nanocone	نانوقیف
Nanotube	نانولوله
Carbon Nanotube	نانولوله کربنی
Multi-wall carbon nanotube (MWCNT)	نانولوله کربنی چندجداره
Double-wall carbon nanotube (DWCNT)	نانولوله کربنی دوجداره
Cup-stack carbon nanotube	نانولوله کربنی فنجان - کپه‌ای
single-wall carbon nanotube (SWCNT)	نانولوله‌های کربنی تک‌جداره
Nanofibre	نانولیف
Nanomaterial	نانوماده
Nanoscale	نانومقیاس
Nanoengineering	نانومهندسی
Nanorod	نانومیله
Nanoribbon	نانونوار
nanoaerogel	نانوهواژل
Nanoaerosol	نانوهواسل
Nanofoam	نانوکف
Nanocolloid	نانوکلویید
Quantum dot	نقطه کوانتومی



## واژه‌نامه انگلیسی به فارسی

### A

Agglomerate	کلوخه
Aggregate	انبوهه

### C

Carbon nanohorn	نانوشیپور کربنی
Carbon nanopeapod	نانوپپی پاد کربنی
Carbon nanotube	نانولوله کربنی
Chirality	دستوارگی
Cup-stack carbon nanotube	نانولوله کربنی فنجان - کپه‌ای

### D

Dendrimer	درختواره - درختسان
Diamond nanostructure	نانوساختار الماس
Double-wall carbon nanotube (DWCNT)	نانولوله کربنی دوجداره

### آ

Endohedral fullerene	فولرن درون وجهی
----------------------	-----------------

### F

Fullerene	فولرن
Fullerene derivative	مشتق فولرن

### G

Graphene	گرافن
----------	-------

### M

Mesoporous	مزومتخلخل
Multi-wall carbon nanotube (MWCNT)	نانولوله کربنی چندجداره

### N

Nanoaerosol	نانوهواسل
Nanocluster	نانوخوشه

Nanocolloid	نانوکلویید
Nanocompsite	نانوچندسازه
Nanocone	نانوقیف
Nanoemulsion	نانوامولسیون
Nanoengineering	نانومهندسی
Nanofibre	نانولیف
Nanofoam	نانوکف
Nanomaterial	نانوماده
Nano-object	نانوشیئی
Nano-onion	نانوپپاز
Nanoparticle	نانوذره
Nanophase	نانوفاز
Nanoplate	نانوصفحه
Nanopore	نانوحفره
Nanoporous	نانومتخلخل
Nanopowder	نانوپودر
Nanoribbon	نانونوار
Nanorod	نانومیله
Nanoscale	نانومقیاس
Nanoscience	نانوعلم
Nanostructured	نانوساختار
Nanostructured materials	ماده نانساختار
Nanosystem	نانوسامانه
Nanotechnology	نانوفناوری
Nanotube	نانولوله
Nanovoid	نانوفضا
Nanowire	نانوسیم
Quantum dot	نقطه کوانتومی

## S

Self assembled monolayer	تک لایه خودآرا
Single-wall carbon nanotube (SWCNT)	نانولوله کربنی تک جداره