



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran  
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران - ایزو

۸۰۰۰۴-۱۱

چاپ اول

۱۳۹۷

INSO  
80004-11  
1st Edition  
2018

Identical with  
ISO/TS  
80004-11:2017

فناوری نانو - واژه نامه -  
قسمت ۱۱: نانولایه، نانوپوشش، نانوفیلم و  
اصطلاحات مرتبط

Nanotechnologies - Vocabulary- Part  
11: Nanolayer, nanocoating, nanofilm,  
and related terms

ICS: 01.040.07; 07.120

استاندارد ملی ایران - ایزو شماره ۱۱-۸۰۰۰۴ (چاپ اول): سال ۱۳۹۷

سازمان ملی استاندارد ایران

تهران، ضلع جنوب غربی میدان ونک، خیابان ولیعصر، پلاک ۲۵۹۲

صندوق پستی: ۶۱۳۹-۱۴۱۵۵ تهران - ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۰۸۰ و ۸۸۸۸۷۱۰۳

کرج، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۱۶۳-۳۱۵۸۵ کرج - ایران

تلفن: ۸-۳۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶)

دورنگار: ۳۲۸۰۸۱۱۴ (۰۲۶)

رایانامه: [standard@isiri.gov.ir](mailto:standard@isiri.gov.ir)

وبگاه: <http://www.isiri.gov.ir>

**Iranian National Standardization Organization (INSO)**

No. 2592 Valiasr Ave., South western corner of Vanak Sq., Tehran, Iran

P. O. Box: 14155-6139, Tehran, Iran

Tel: + 98 (21) 88879461-5

Fax: + 98 (21) 88887080, 88887103

Standard Square, Karaj, Iran

P.O. Box: 31585-163, Karaj, Iran

Tel: + 98 (26) 32806031-8

Fax: + 98 (26) 32808114

Email: [standard@isiri.org.ir](mailto:standard@isiri.org.ir)

Website: <http://www.isiri.gov.ir>

## به نام خدا

### آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

سازمان ملی استاندارد ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه 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 سازمان، 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 مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادهای در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب، به‌عنوان 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، بررسی و در صورت تصویب، به‌عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که بر اساس مقررات استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که در سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می‌شود به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد 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.

سازمان ملی استاندارد 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 کند. سازمان می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استانداردهای کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری کند. 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 واسنجی (کالیبراسیون) وسایل سنجش، سازمان ملی 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، واسنجی وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

1- International Organization for Standardization

2- International Electrotechnical Commission

3- International Organization for Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legals)

4- Contact point

5- Codex Alimentarius Commission

## کمیسیون فنی تدوین استاندارد

« فناوری نانو - واژه نامه - قسمت ۱۱: نانولایه، نانو پوشش، نانوفیلیم و اصطلاحات مرتبط »

### رئیس:

قربانی، محمد

(دکتری مهندسی مواد)

### سمت و/یا محل اشتغال:

عضو هیئت علمی - دانشگاه صنعتی شریف

### دبیر:

احمدی، سارا

(دکتری مهندسی مواد)

کارشناس کمیته استاندارد ستاد نانو

### اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

اسلامی پور، الهه

(کارشناسی ارشد زیست شناسی)

کارشناس کمیته استاندارد ستاد نانو

آقا بزرگ، حمیدرضا

(دکتری شیمی)

عضو هیئت علمی - پژوهشگاه صنعت نفت

رمضانزاده، بهرام

(دکتری پلیمر)

عضو هیئت علمی - پژوهشگاه علوم و فناوری رنگ

سهرابی جهرمی، ابودر

(دکتری فناوری نانو)

مدیر عامل - شرکت راصد توسعه فناوری های پیشرفته

ظریف، محمود

(کارشناسی ارشد زبان شناسی)

نماینده فرهنگستان زبان و ادب فارسی

گل زردی، سمیرا

(کارشناسی ارشد مهندسی مواد)

کارشناس کمیته استاندارد ستاد نانو

**ویراستار:**

سیفی، مهوش

(کارشناسی ارشد مدیریت دولتی)

کارشناس استاندارد - بازنشسته سازمان ملی استاندارد ایران

## فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
و	پیش‌گفتار
ز	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۱	۳ اصطلاحات و تعاریف
۱	۱-۳ اصطلاحات اصلی توصیف‌کننده پوشش‌ها، لایه‌ها، فیلم‌ها، فیلم‌های مستقل و غشاها
۳	۲-۳ اصطلاحات توصیف‌کننده اجزاء با ضخامت نانومقیاس (نانوپوشش‌ها، نانولایه‌ها، نانوفیلم‌ها، و اصطلاحات مرتبط)
۳	۱-۲-۳ اجزاء مستقل
۴	۲-۲-۳ اجزاء بر بسته
۵	۳-۳ اصطلاحات توصیف‌کننده اجزاء با ساختارهای داخلی یا سطحی نانومقیاس
۷	کتاب‌نامه
۸	نمایه الفبایی

## پیش‌گفتار

استاندارد «فناوری نانو- واژه‌نامه- قسمت ۱۱: نانولایه، نانوپوشش، نانوفیلم و اصطلاحات مرتبط» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط بر مبنای پذیرش استانداردهای بین‌المللی / منطقه‌ای به‌عنوان استاندارد ملی ایران به روش اشاره شده در مورد الف، بند ۷، استاندارد ملی ایران شماره ۵ تهیه و تدوین شده، در هفتاد و دومین اجلاس کمیته ملی استاندارد مورخ ۱۳۹۷/۹/۱۳ تصویب شد. اینک این استاندارد به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به‌عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

استانداردهای ملی ایران بر اساس استاندارد ملی ایران شماره ۵ (استانداردهای ملی ایران- ساختار و شیوه نگارش) تدوین می‌شوند. 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 خواهند شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح یا تکمیل این استانداردها ارائه شود، در هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط، مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی ایران استفاده کرد.

این استاندارد ملی بر مبنای پذیرش استاندارد بین‌المللی زیر به روش «معادل یکسان» تهیه و تدوین شده و شامل ترجمه تخصصی کامل متن آن به زبان فارسی می‌باشد و معادل یکسان استاندارد بین‌المللی / منطقه‌ای مزبور است:

ISO / TS 80004-11: 2017, Nanotechnologies — Vocabulary- Part11: Nanolayer, nanocoating, nanofilm, and relatef terms

## مقدمه

فناوری نانو در بسیاری از زمینه‌های کاربردی، استفاده شده و عملکردهای ویژه‌ای را ارائه می‌دهد. استفاده از ساختارهای منظم در کاربردهایی مانند پوشش‌های لایه‌ای برای حفاظت سطوح از سایش در حال افزایش است که می‌توانند لایه‌های چندگانه با ضخامت هر لایه در حد چند نانومتر باشد. سطوح نانوبافتی<sup>۱</sup> که در آنها یک بافت طرح‌دار بر سطح یک جزء می‌تواند تاثیر مهمی بر خواص آن جزء داشته باشد نیز در حال توسعه هستند.

هنگام بحث در مورد این‌گونه کاربردها در فناوری نانو، چارچوب رایجی از منبع برای اصطلاحات کلی معین، مطلوب و مورد دلخواه است. به‌طور کلی، یک پوشش بر روی بستره اعمال می‌شود و گسسته نیست. در این راستا، یک توافق عمومی وجود دارد که پوشش‌های با ضخامت نانو به دلیل ارتباط یکپارچه آن به بستره نباید یک نانوصفحه در نظر گرفته شوند. یک فیلم یا مجزا<sup>۲</sup> است یا بر بستره اعمال می‌شود، یک لایه ممکن است داخلی یا خارجی، تک لایه یا چند لایه باشد. غشاء فیلمی است که دو فاز را از هم جدا می‌کند.

صنایع مختلف از اصطلاحات ارائه شده در این استاندارد استفاده می‌کنند. کمیته‌های فنی ISO مرتبط با این موضوع نیز در ISO وجود دارد. به‌ویژه، کمیته‌های فنی زیر تایید شده‌اند:

ISO/TC 35، رنگ‌ها و لاک‌ها

یادآوری - عبارات و تعاریف رنگ‌ها و لاک‌ها در حوزه فناوری نانو در استاندارد ISO 4618 ارائه شده است.

ISO/TC 164/SC 3، آزمون‌های سختی (برای مثال نانوفروبری<sup>۳</sup>)

ISO/TC 172/SC 3، مواد اپتیکی و اجزاء

ISO/TC 201، آنالیز شیمیایی سطح

ISO/TC 202، آنالیز ریزباریکه

ISO/TC 256، رنگدانه‌ها، رنگ‌زاه<sup>۴</sup> و یازها<sup>۵</sup>

---

1-Nanotextured  
2- Freestanding  
3- Nano-indentation  
4-Dyestuffs  
5-Extenders



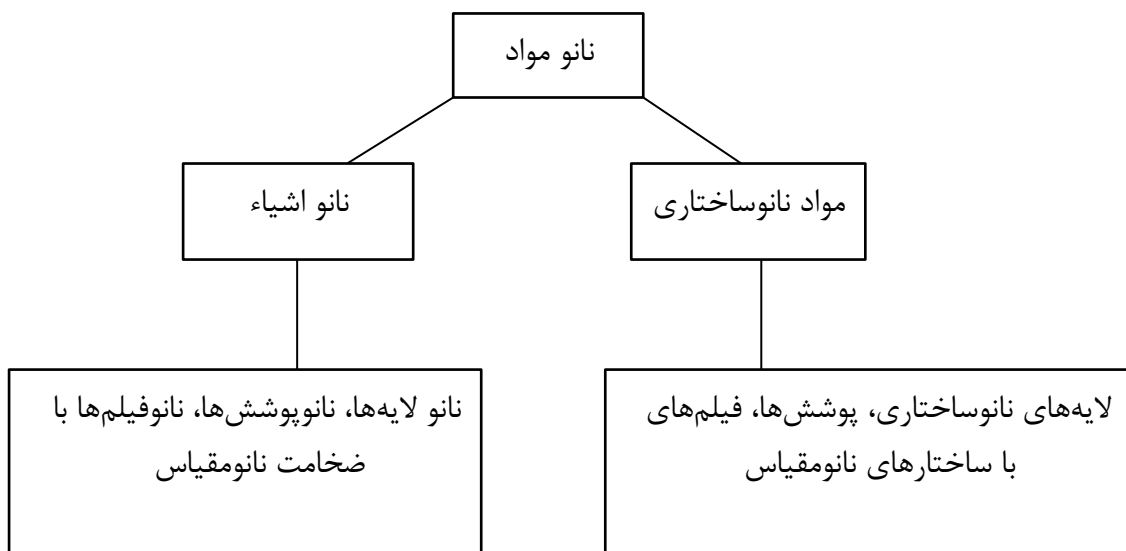
اصطلاحات «پوشش»، «لایه»، «فیلم» و سایر اصطلاحات مرتبط می‌توانند با تمیز دادن بین پوشش‌ها، لایه‌ها و فیلم‌های با ضخامت در مقیاس نانو (یعنی بعد خارجی در مقیاس نانو) و آنهایی که ساختار نانو دارند (برای مثال پوشش‌های نانو ساختار، پوشش‌های نانو چندسازه، پوشش‌های پراکنشی با پراکنه‌های نانو اشیایی<sup>۱</sup> گروه‌بندی شوند.

به منظور طبقه‌بندی، سلسله مراتب برقرار شده در استاندارد ملی شماره ۱-۸۰۰۰۴ پیروی می‌شود (که نام مواد را در دو دسته «نانو اشیاء» و «مواد نانو ساختاری» توصیف می‌کند).

-عبارات «نانو لایه»، «نانو پوشش» و «نانو فیلم» به «نانو اشیاء» اختصاص داده می‌شود و

-عبارات «لایه‌های نانو ساختار» و «پوشش» و «فیلم‌ها» به مواد نانو ساختاری اختصاص داده می‌شود.

برای جزئیات به شکل ۱ مراجعه شود.



**یادآوری** - اختصاص عبارات «نانو الیاف»، «نانو پوشش» و «نانو فیلم» به «نانو اشیاء» و اصطلاحات «لایه‌های نانو ساختار»، «پوشش‌ها» و «فیلم‌ها» به «مواد نانو ساختاری» از سلسله مراتب اصطلاحات نام مواد در استاندارد ملی شماره ۱-۸۰۰۰۴ پیروی می‌کند.

### شکل ۱- سلسله مراتب اصطلاحات نام مواد

استفاده از بسیاری از اصطلاحات تعریف شده در این استاندارد بستگی به بخش‌های خاص دارد. از این رو، استفاده خاصی در رابطه با روش‌های رسوب‌دهی به کار رفته وجود دارد، برای مثال پوشش‌دهی، ECD<sup>۲</sup> (رسوب‌دهی

1-Dispersion coatings with dispersed nano-objects  
2- Electrochemical Deposition

الکتروشیمیایی)، پوشش دهی چرخشی، PVD<sup>۱</sup> (رسوب‌دهی فیزیکی از فاز بخار)، CVD<sup>۲</sup> (رسوب‌دهی شیمیایی از فاز بخار، رسوب دهی سل-ژل، ADL<sup>۳</sup> (رسوب‌دهی لایه اتمی)، LBL<sup>۴</sup> (رسوب‌دهی لایه به لایه) و رسوب‌دهی لانگمور بلاجت<sup>۵</sup>.

مثال دیگر بخش پلیمری (بسپاری) است که اصطلاح «فیلم»، «ورق» و یا «فویل» اغلب برای توصیف همان جزء (یعنی «یک ورق نازک، انعطاف پذیر و شفاف، از پلاستیک، که در بسته‌بندی استفاده می‌شود») [9] به کار می‌رود. در این رابطه، اصطلاحات «فویل» یا «ورق» ممکن است برای فیلم‌های مجزا مناسب‌تر باشد.

در حوزه‌های دیگر، اصطلاح «فیلم» برای اشاره به یک فویل که سطح یک شیء را پوشش می‌دهد، استفاده می‌شود. بخش آباری الکتریکی و رنگ، از اصطلاحات «پوشش» و «لایه» استفاده می‌کند.

اصطلاحات «فیلم»، «پوشش» و «لایه» اغلب به صورت مترادف استفاده می‌شود. به عنوان مثال، بخش رسوب‌دهی در خلاء از اصطلاح «فیلم نازک» (از سال ۱۹۶۰)، «فیلم»، «لایه»، «چندلایه»، «پوشش»، حتی اصطلاح ترکیب‌شده «پوشش فیلم نازک» استفاده می‌کند. حتی کتاب‌های علمی از این اصطلاحات به صورت مترادف و بدون تعاریف خاص استفاده می‌کنند [9]. تقریباً تمام پوشش‌های PVD/CVD نانوساختار هستند (یعنی ساختاری در مقیاس نانو دارند).

برخی از اصطلاحات ترکیبی عمدتاً از واژه «فیلم»، «پوشش» و «لایه» استفاده می‌کنند:

- «چندلایه» («چندفیلم» استفاده نمی‌شود)؛

- «دسته لایه<sup>۶</sup>» («دسته فیلم» یا «دسته پوشش» استفاده نمی‌شود)؛

- «پوشش تبدیلی» و «پوشش نفوذی» («فیلم تبدیلی»، «فیلم نفوذی» استفاده نمی‌شود)؛

- «لایه تبدیلی» و «لایه» («فیلم تبدیلی»، «فیلم نفوذی» استفاده نمی‌شود)؛

- «لایه مرزی» («فیلم مرزی» و «پوشش مرزی» استفاده نمی‌شود)

تعاریف موجود اغلب به صورت خود ارجاعی (یا ارجاع دایره‌ای) استفاده می‌شوند، بنابراین فیلم با استفاده از پوشش و لایه، لایه با استفاده از فیلم و پوشش و پوشش با استفاده از لایه و فیلم تعریف می‌شود.

خواص مشخص زیر ممکن است برای تشخیص بین اصطلاحات «پوشش» و «فیلم» مفید باشد.

---

1-Physical Vapour Deposition  
2-Chemical Vapour Deposition  
3- Atomic Layer Deposition  
4- Layer-by-Layer Deposition  
5- Langmuir-Blodgett  
6-layer-stack

- یک پوشش برای محافظت از بستره (به‌عنوان مثال در برابر خوردگی، سایش) یا تغییر خواص سطح (نور، رنگ، تزئینی و غیره) اعمال می‌شود.

- یک فیلم بر روی یک بستره برای محدود کردن ابعاد جانبی فیلم در حال رشد در طول رسوب اعمال می‌شود. خواص فیلم خاص (به‌عنوان مثال صافی نوار اپتیکی<sup>۱</sup> فیلتر باند نوری، ظرفیت ذخیره سازی مغناطیسی) تابعی از مواد رسوب داده‌شده و ضخامت و ساختار فیلم ایجادشده هستند.

واژگان استفاده شده در بخش‌های مختلفی که در بالا ذکر شد و در حال حاضر به‌خوبی گسترش یافته است، گاهی اوقات باعث اختلاف و همپوشانی می‌شود. این موضوع در این استاندارد مورد توجه قرار گرفته است.

از زمان آغاز توسعه فناوری نانو، اصطلاحاتی مانند «نانوپوشش»، «نانوفیلم»، «نانولایه» و غیره به‌طور فزاینده‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرند اما تا کنون تعریف نشده بودند.

مجموعه استانداردهای ISO/TS 80004 متشکل از قسمت‌های زیر تحت نام عمومی «فناوری نانو-واژه‌نامه» تدوین شده است:

استاندارد ملی ایران - ایزو شماره ۱-۸۰۰۰۴: ۱۳۹۵، فناوری نانو- واژه‌نامه، قسمت ۱: اصطلاحات اصلی

استاندارد ملی ایران - ایزو شماره ۲-۸۰۰۰۴: ۱۳۹۵، فناوری نانو- واژه‌نامه، قسمت ۲: نانوشیاء،

استاندارد ملی ایران - ایزو شماره ۳-۸۰۰۰۴: ۱۳۹۴، فناوری نانو- واژه‌نامه، قسمت ۳: نانوشیاء کربنی

استاندارد ملی ایران - ایزو شماره ۴-۱۸۳۹۲: ۱۳۹۳، فناوری نانو- واژه‌نامه، قسمت ۴: مواد نانو ساختاریافته

استاندارد ملی ایران - ایزو شماره ۵-۱۸۳۹۲: ۱۳۹۳، فناوری نانو- واژه‌نامه، قسمت ۵: واژه‌های مشترک نانو-زیست

استاندارد ملی ایران - ایزو شماره ۶-۸۰۰۰۴: ۱۳۹۶، فناوری نانو- واژه‌نامه، قسمت ۶: مشخصه‌یابی نانوشیء

استاندارد ملی ایران - ایزو شماره ۷-۱۸۳۹۲: ۱۳۹۳، فناوری نانو- واژه‌نامه، قسمت ۷: تشخیص و درمان در مراقبت-های بهداشتی

استاندارد ملی ایران - ایزو شماره ۸-۸۰۰۰۴: ۱۳۹۶، فناوری نانو- واژه‌نامه، قسمت ۸: فرایندهای نانو ساخت

استاندارد ملی ایران- ایزو شماره ۱۱-۸۰۰۰۴ (چاپ اول): سال ۱۳۹۷

استاندارد ملی ایران- ایزو شماره ۹-۸۰۰۰۴: ۱۳۹۶، فناوری نانو- واژه‌نامه، قسمت ۹: محصولات و سامانه‌های الکتروتکنیکی نانوپدید

فناوری نانو- واژه‌نامه، قسمت ۱۰: اجزاء و سامانه‌های فوتونیک نانوپدید ( هنوز تدوین نشده است)

استاندارد ملی ایران- ایزو شماره ۱۱-۸۰۰۰۴: ۱۳۹۷، فناوری نانو، واژه‌نامه- قسمت ۱۱: نانولایه، نانوپوشش، نانوفیلم و اصطلاحات مرتبط

استاندارد ملی ایران- ایزو شماره ۱۲-۸۰۰۰۴: ۱۳۹۵، فناوری نانو، واژه‌نامه، قسمت ۱۲: پدیده‌های کوانتومی در فناوری نانو

استاندارد ملی ایران- ایزو شماره ۱۳-۸۰۰۰۴: ۱۳۹۷، فناوری نانو، واژه‌نامه، قسمت ۱۳: گرافن و مواد دوبعدی مرتبط

## فناوری نانو - واژه نامه - قسمت ۱۱: نانولایه، نانوپوشش، نانوفیلیم و اصطلاحات مرتبط

### ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد ارائه فهرستی از اصطلاحات و تعاریف در یک چارچوب واژگان طبقه‌بندی شده و قابل توسعه برای نانولایه‌ها، نانوپوشش‌ها، نانوفیلیم‌ها و اصطلاحات مرتبط در حوزه فناوری نانو است.

### ۲ مراجع الزامی

در این استاندارد مرجع الزامی وجود ندارد.

### ۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می‌رود.<sup>۱</sup>

۱-۳ اصطلاحات اصلی توصیف کننده پوشش‌ها، لایه‌ها، فیلم‌ها، فیلم‌های مجزا و غشاها

۱-۱-۳

فیلم

**film**

مواد نازک متصل و غیرمتصل<sup>۲</sup> که به صورت جانبی پیوسته و به هم متصل است.

یادآوری ۱- شاخصه «نازک» برای تأکید بر این است که ضخامت فیلم بسیار کوچکتر از دو بعد دیگر است.

یادآوری ۲- یک فیلم می‌تواند مستقل باشد.

یادآوری ۳- یک فیلم می‌تواند جامد یا مایع باشد.

یادآوری ۴- یک فیلم می‌تواند از یک لایه تک مولکولی تشکیل شده باشد (برای مثال فیلم لانگمور-بلاجت).

۲-۱-۳

لایه

**layer**

ماده گسسته که در یک بعد محدود است و در داخل یا سطح یک فاز چگال قرار دارد.

<sup>۱</sup> - اصطلاحات و تعاریف به کار رفته در استانداردهای ISO و IEC در وبگاههای [www.isi.org/obp](http://www.isi.org/obp) و [www.electropedia.org/](http://www.electropedia.org/) قابل دسترس است.

۳-۱-۳

چندلایه

**multilayer**

سامانه‌ای از لایه‌های (۳-۱-۲) متوالی یا تک لایه‌ها است.

۴-۱-۳

فویل

**foil**

فیلیم (۳-۱-۱) غیرمتصل با ضخامت یکنواخت است.

۵-۱-۳

غشاء

**membrane**

ساختاری با ابعاد جانبی بسیار بزرگتر از ضخامت آن که از طریق آن، عبور می‌تواند با نیروهای رانشی مختلف انجام شود.

۶-۱-۳

پوشش

**coating**

لایه (۳-۱-۲) سطحی به هم چسبیده است.

یادآوری ۱- یک پوشش می‌تواند از چند لایه تشکیل شود.

یادآوری ۲- یک پوشش همیشه به یک بستر متصل است (به زیربند ۲-۲۴۴ استاندارد ISO4618:2014 مراجعه شود)

۷-۱-۳

نانومقیاس

**nanoscale**

گستره اندازه بین ۱ nm تا ۱۰۰ nm است.

یادآوری - خواصی را که از اندازه‌های بزرگتر، برون‌یابی نمی‌شوند غالباً در این گستره اندازه نشان داده می‌شوند.

[منبع: به زیربند ۲-۱ استاندارد ملی شماره ۱-۸۰۰۰۴ INSO-ISO مراجعه شود]

۸-۱-۳

نانوساختاری / نانوساختاریافته

**nanostructured**

نوعی ساختار داخلی یا سطحی نانومقیاس (۳-۱-۷) است.

یادآوری - چنانچه ابعاد خارجی نانومقیاس باشد، اصطلاح نانوشی (زیربند ۲-۵ استاندارد ملی شماره ۱-۸۰۰۴: ۱۳۹۵) توصیه می‌شود.

[منبع: به زیربند ۳-۱۰ استاندارد ملی شماره ۴-۱۸۳۹۲: ۱۳۹۳ مراجعه شود]

۹-۱-۳

### نانوصفحه

#### nanoplate

نانوشی است با یک بعد خارجی نانومقیاس (۳-۱-۷) و دو بعد خارجی دیگر که به‌طور قابل توجهی بزرگترند.

یادآوری ۱- ابعاد خارجی بزرگتر لزوماً در مقیاس نانو نیستند.

یادآوری ۲- برای تعریف نانوشی به بند ۲-۵ استاندارد ملی شماره ۱-۸۰۰۴: ۱۳۹۵ مراجعه کنید.

۱۰-۱-۳

### نانوتخلخل (نانوحفره)

#### nanopore

حفره‌ای با دست کم یک بعد نانومقیاس (۳-۱-۷) که ممکن است گاز یا مایع باشد.

یادآوری ۱- شکل و محتوا

حفره می‌تواند تغییر کند. مفهوم نانوحفره با میکروحفره (حفره‌ای با عرض حدود ۲nm یا کمتر) میان حفره (حفره‌ای با عرض بین حدود ۲nm و ۵۰nm و بزرگ حفره (حفره‌ای با عرض بیشتر از ۵۰nm) همپوشانی دارد. به استاندارد ISO15901-3 مراجعه شود.

یادآوری ۲- هرگاه نانوحفره‌ها به هم پیوسته باشند، عبور مواد از میان آنها ممکن می‌شود (تراوایی<sup>۱</sup>).

۱۱-۱-۳

### ماده نانومتخلخل

#### nanoporous material

ماده جامد دارای نانوحفره (۳-۱-۱۰) است.

یادآوری ۱- جامد می‌تواند بی‌شکل، بلوری یا مخلوطی از هر دو است.

یادآوری ۲- تعریف نانوکف جامد (به بند ۴-۳ استاندارد ملی ۲۰۱۴: ۴-۱۸۳۹۲ INSO مراجعه شود) که در آن بیشتر حجم را تخلخل‌ها اشغال کرده‌اند و ماده نانومتخلخل (همچنین موادی که کسر کوچکی از حفره‌ها را دربردارند) همپوشانی دارد.

[منبع: به بند ۴-۳ استاندارد ملی شماره ۴-۱۸۳۹۲: ۱۳۹۳ مراجعه شود]

۲-۳ اصطلاحات توصیف کننده اجزاء با ضخامت نانو مقیاس (نانوپوشش‌ها، نانولایه‌ها، نانوفیلم‌ها، و اصطلاحات مرتبط)

۱-۲-۳

اجزاء مستقل

۱-۱-۲-۳

نانوفویل

**nanofoil**

نانو ورق

**nanosheet**

نانوصفحه‌ای (۳-۱-۹) که در ابعاد جانبی گسترده شده است.

یادآوری ۱- نانوفویل و نانوبرگ به صورت مترادف در صنایع خاص استفاده می‌شوند.

یادآوری ۲- نانوفویل و نانوبرگ نسبت به نانوصفحه یا نانوپرک (۲-۱-۲-۳) طول و عرض بزرگتری دارند.

۲-۱-۲-۳

نانوپرک

**nanoflake**

نانوصفحه‌ای (۳-۱-۹) با ابعاد جانبی محدود شده است.

۳-۱-۲-۳

نانوغشاء

**nanomembrane**

غشائی (۳-۱-۵) با ضخامت نانومقیاس (۳-۱-۷) است.

یادآوری ۱- یک نانوغشاء با تخلخل‌های نانومقیاس به عنوان یک ماده نانومتخلخل (۳-۱-۱۱) در نظر گرفته می‌شود.

۲-۲-۳

اجزاء بر بستره

۱-۲-۲-۳

نانولایه

**nanolayer**

لایه‌ای (۲-۱-۳) از مواد با ضخامت نانومقیاس (۳-۱-۷) است.



۳-۲-۲-۳

نانوپوشش

**nanocoating**

پوششی (۳-۱-۶) با ضخامت نانومقیاس (۳-۱-۷) است.

۳-۲-۲-۳

نانوفیلم

**nanofilm**

فیلمی (۳-۱-۱) با ضخامت نانومقیاس (۳-۱-۷) است.

یادآوری ۱- یک نانوفیلم، نانولایه‌ای است که می‌تواند مستقل باشد.

یادآوری ۲- یک نانوفیلم، می‌تواند از جامدات یا مایعات تشکیل شود (برای مثال فیلم مایع).

یادآوری ۳- یک نانوفیلم می‌تواند از یک لایه تک‌مولکولی تشکیل شده باشد (برای مثال فیلم لانگمور- بلاجت).

۴-۲-۲-۳

نانوچندلایه

**nanomultilayer**

چندلایه (۳-۱-۳) با ضخامت کلی نانومقیاس (۳-۱-۷) است.

۳-۳ اصطلاحات توصیف کننده اجزاء با ساختارهای داخلی یا سطحی نانو مقیاس

۱-۳-۳

لایه نانو ساختاری

**nanostructured layer**

لایه‌ای (۳-۱-۲) که ساختار داخلی یا سطحی نانومقیاس (۳-۱-۷) دارد.

۲-۳-۳

پوشش نانو ساختاری

**nanostructured coating**

پوششی (۳-۱-۶) که ساختار داخلی یا سطحی نانومقیاس (۳-۱-۷) دارد.

۳-۳-۳

## فیلم نانو ساختاری

### nanostuctured film

فیلمی (۳-۱-۱) که ساختار داخلی یا سطحی نانومقیاس (۳-۱-۷) دارد.

۴-۳-۳

## فیلم نانوچندسازه

### nanocomposite film

فیلم (۳-۱-۱) جامد حاوی مخلوطی از دو یا چند ماده جدایش یافته فازی، با یک یا چند فاز نانومقیاس (۳-۱-۷) است.

یادآوری ۱- مواد با فازهای نانومقیاس حاصل از رسوب کردن را شامل می شود (برای مثال پوشش های (a-C:H:Me)

یادآوری ۲- برای تعریف نانوچندسازه به بند ۲-۴ استاندارد ملی شماره ۴-۱۸۳۹۲ مراجعه شود.

۵-۳-۳

## پوشش نانوچندسازه

### nanocomposite coating

پوشش (۳-۱-۶) جامد حاوی مخلوطی از دو یا چند ماده جدایش یافته فازی، با یک یا چند فاز نانومقیاس (۳-۱-۷) است.

یادآوری ۱- مواد با فازهای نانومقیاس حاصل از رسوب کردن را شامل می شود (برای مثال پوشش های (a-C:H:Me)

یادآوری ۲- برای تعریف نانوچندسازه به بند ۲-۴ استاندارد ملی شماره ۴-۱۸۳۹۲ مراجعه شود.

۶-۳-۳

## غشاء نانومتخلخل

### nanoporous membrane

غشائی (۳-۱-۵) با تخلخل های نانویی (۳-۱-۱۰) که اجازه عبور گاز یا مایع را می دهد.

### کتابنامه

- [1] ISO 4618, *Paints and varnishes — Terms and definitions*
- [2] ISO 15901-3, *Pore size distribution and porosity of solid materials by mercury porosimetry and gas adsorption — Part 3: Analysis of micropores by gas adsorption*
- [3] ISO 18115-1, *Surface chemical analysis — Vocabulary — Part 1: General terms and terms used in spectroscopy*
- [4] ISO/TS 80004-1, *Nanotechnologies — Vocabulary — Part 1: Core terms*
- [5] ISO/TS 80004-2, *Nanotechnologies — Vocabulary — Part 2: Nano-objects*
- [6] ISO/TS 80004-4, *Nanotechnologies — Vocabulary — Part 4: Nanostructured materials*
- [7] IUPAC Gold Book version 2.3.1 2012-03-23 [<http://goldbook.iupac.org/PDF/goldbook.pdf>]
- [8] Bunshah R.F. *Handbook of Deposition Technologies for Films and Coatings, Science, Technology and Applications*, Second Edition 1994, np Noyes Publications, Park Ridge, New Jersey, U.S.A
- [9] <http://www.thefreedictionary.com/film>

### نمایه الفبایی

واژه	معادل فارسی	شماره زیربند
coating	پوشش	۳-۱-۶
film	فیلم	۳-۱-۱
foil	فویل	۳-۱-۴
layer	لایه	۳-۱-۲
membrane	غشاء	۳-۱-۵
multilayer	چندلایه	۳-۱-۳
nanocoating	نانوپوشش	۳-۲-۲-۲
nanocomposite coating	پوشش نانوچندسازه	۳-۳-۵
nanocomposite film	فیلم نانوچندسازه	۳-۳-۴
nanofilm	نانوفیلم	۳-۲-۲-۳
nanoflake	نانوپرک	۳-۲-۱-۲
nanofoil	نانوفویل	۳-۲-۱-۱
nanolayer	نانولایه	۳-۲-۲-۱
nanomembrane	نانوغشاء	۳-۲-۱-۳
nanomultilayer	نانوچندلایه	۳-۲-۲-۴
nanoplate	نانوصفحه	۳-۱-۹
nanopore	نانوتخلخل	۳-۱-۱۰
nanoporous material	ماده نانومتخلخل	۳-۱-۱۱
nanoporous membrane	غشاء نانومتخلخل	۳-۳-۶
nanoscale	نانومقیاس	۳-۱-۷
nanosheet	نانوبرگ	۳-۲-۱-۱
nanostructured	نانوساختاری/نانوساختاریافته	۳-۱-۸

nanostructured coating	پوشش نانوساختاری	۳-۳-۲
nanostructured film	فیلم نانوساختاری	۳-۳-۳
nanostructured layer	لایه نانوساختاری	۳-۳-۱