



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران
۲۰۹۵۹
چاپ اول
۱۳۹۸

INSO
20959
1st Edition
2020
Modification of:
ASTM E 3172:
2018

فناوری نانو - گزارش دهی اطلاعات و
داده‌های تولید نانواشیاء - راهنما



**Nanotechnologies – Reporting
production information and data for
nano-objects - Guide**

ICS: 07.120

استاندارد ملی ایران شماره ۲۰۹۵۹ (چاپ اول): سال ۱۳۹۸

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

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.gov.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، 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، بررسی و در صورت تصویب، به عنوان 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)^۱، کمیسیون بین‌المللی الکتروفن (IEC)^۲ و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ 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 استاندارد کالاها 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)

Contact point 4-

5- Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

« فناوری نانو - گزارش‌دهی اطلاعات و داده‌های تولید نانوآشياء - راهنما »

رئیس:

سهرابی جهرمی، ابوذر
(دکتری نانو فناوری)

سمت و/یا محل اشتغال:

مدیر عامل - شرکت راصد توسعه فناوری‌های پیشرفته

دبیر:

فاضلی کجور، فخرالدین
(کارشناسی ارشد مهندسی مواد)

مدیر عامل - شرکت مهندسی نوآوران ژرفانگر ایرانیان

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

اسلامی پور، الهه
(کارشناسی ارشد زیست شناسی)

کارشناس - ستاد ویژه توسعه فناوری نانو

جهان آرای، بابک
(کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)

کارشناس تحقیق و توسعه - شرکت پارسا پلیمر شریف

زارع‌زاده مهریزی، منصوره
(دکتری شیمی معدنی)

کارشناس - پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران

علیخانی، مصطفی
(دکتری فیزیک حالت جامد)

کارشناس - ستاد ویژه توسعه فناوری نانو

مقدم، امید
(کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)

کارشناس - شرکت مهندسی نوآوران ژرفانگر ایرانیان

ویراستار:

سیفی، مهوش
(کارشناسی ارشد مدیریت دولتی)

نایب رئیس - کمیته فنی متناظر فناوری نانو

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
و	پیش‌گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصطلاحات و تعاریف
۵	۴ خلاصه راهنما
۵	۵ اهمیت و کاربرد
۸	۶ تولید و پایداری
۸	۶-۱ تولید
۸	۶-۲ پایداری
۱۵	پیوست الف (آگاهی دهنده) تغییرات اعمال شده در این استاندارد ملی در مقایسه با استاندارد

منبع

پیش‌گفتار

استاندارد « فناوری نانو- گزارش دهی اطلاعات و داده‌های تولید نانوآشیا - راهنما » که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط تهیه و تدوین شده است، در هشتادوپنجمین اجلاس کمیته ملی استاندارد فناوری نانو مورخ ۹۸/۱۱/۲۸ 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، به عنوان 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 و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدیدنظر در کمیسیون‌های مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی ایران استفاده کرد.

منبع و مأخذی که برای تهیه و تدوین این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

ASTM E 3172:18, Nanotechnology - Standard guide for reporting production information and data for nano-objects

فناوری نانو- گزارش‌دهی اطلاعات و داده‌های تولید نانوآشياء - راهنما

۱ هدف و دامنه کاربرد^۱

۱-۱ این استاندارد دستورالعمل‌هایی برای توصیف تولید یک یا چند نانوشیء منفرد را فراهم می‌کند. این استاندارد رده‌بندی‌های اطلاعات ضروری مورد نظر و توصیف‌گرهای مهمی را برای مشخص کردن فرایند تولید، شامل مواد اولیه، فرایند و نانوآشياء حاصل، تعیین می‌کند.

۲-۱ این استاندارد، برای گزارش‌دهی اطلاعات و داده‌های تولید نانوآشياء در بیشتر شرایط طراحی شده است و برای موارد زیر کاربرد دارد، شامل و نه محدود به؛ گزارش‌دهی نتایج تحقیقات اصلی در مقالات آرشیوی، توسعه هستی‌شناسی^۲، طرحواره‌های پایگاه داده‌ها، مخازن داده‌ها و قالب گزارش‌دهی داده‌ها، تعیین مقررات و توانمند کردن فعالیت‌های تجاری.

۳-۱ این استاندارد برای یک نانوشیء و مجموعه‌ای از نانوآشياء قابل کاربرد است.

۱-۴ این استاندارد ادعایی مبنی بر اشاره کردن به تمام مسائل ایمنی ندارد و در صورت وجود باید به کاربرد مرتبط با آن مراجعه شود. این وظیفه کاربر این استاندارد است تا رویه‌های مناسب ایمنی، سلامتی و زیست‌محیطی را ایجاد کرده و امکان اجرای محدودیت‌های مقرراتی را قبل از به‌کاربردن تعیین کند.

۱-۵ این استاندارد مطابق با اصول شناخته‌شده بین‌المللی استاندارد سازی ایجادشده طبق تصمیم‌گیری کمیته موانع فنی تجارت^۳ سازمان تجارت جهانی برای اصول تدوین استانداردهای بین‌المللی، راهنماها و توصیه‌ها، تدوین شده است.

۲ مراجع الزامی

در مراجع زیر ضوابطی وجود دارد که در متن این استاندارد به آن‌ها ارجاع شده است.

۱- توضیحات تکمیلی در خصوص کاربرد این استاندارد، در بند اهمیت و کاربرد (به بند ۵ مراجعه شود) ارائه شده است.

2 - Ontologies

3 - Technical Barriers to Trade (TBT)

در صورتی که به مرجعی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدید نظرهای بعدی آن برای این استاندارد الزام‌آور نیست. در مواردی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع شده است، همواره آخرین تجدید نظر و اصلاحیه‌های بعدی برای این استاندارد الزام‌آور است.

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استانداردهای ایزو

- استاندارد ملی ایران شماره ۱۶۴۶۴: سال ۱۳۹۲، فناوری نانو - ویژگی‌های مواد - راهکاری برای تعیین ویژگی‌های نانواشیاء

- استاندارد ملی ایران شماره ۱-۸۰۰۰۴: سال ۱۳۹۵، فناوری نانو - واژه نامه - قسمت ۱: اصطلاحات اصلی

۲-۲ سایر استانداردها

به سامانه هماهنگ توصیف مواد در مقیاس نانو^۱ مراجعه شود.

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد اصطلاحات به تعاریف زیر به کار می‌روند:

۳-۱ تعاریف:

۳-۱-۱ برای تعاریف اصطلاحات کلی مورد استفاده در این استاندارد، به مجموعه تعاریف استاندارد گردآوری شده ASTM مراجعه کنید^۲.

۳-۲ تعاریف اصطلاحات برای توصیف داده:

۳-۲-۱

توصیفگر

descriptor

داده‌های عددی یا متنی که نتایج اندازه‌گیری‌ها، مشاهدات یا محاسبات مربوط به برخی از جنبه‌های یک شیء را بیان می‌کند.

۱- از طریق کارگروه DODATA-VAMAS برای توصیف نانومواد در دسترس است، <http://www.codata.org/nanomaterials>، منتشر شده در تاریخ ۲۵ می ۲۰۱۶

۲- مجموعه تعاریف گردآوری شده استاندارد ASTM، ویرایش نهم، ASTM بین‌المللی، سال ۲۰۰۰.

۳-۲-۱-۱ یک توصیفگر هم نتیجه و هم توصیف آن را بیان می‌کند.

۳-۲-۲

رده اطلاعات

information category

یک مجموعه یا گروه از توصیفگرهای مرتبط که یک خاصیت، مشخصه یا خصیصه یک شیء را ارائه می‌دهد.

۳-۲-۲-۱ رده‌های اطلاعات ممکن است به صورت سلسله مراتبی و شامل رده‌های فرعی باشد ارجاع شود (اشاره شده به این صورت)، که هر یک شامل یک مجموعه توصیفگر است.

۳-۲-۲-۲ رده‌های اطلاعات و زیرگروه‌های آن‌ها برای انتقال درک ساختار، خواص، خصیصه‌ها و عملکرد یک شیء ایجاد شده‌اند.

۳-۲-۲-۳ یک توصیفگر ممکن است در بیش از یک رده اطلاعات قرار گیرد.

۳-۲-۲-۴ این مسئولیت صاحب منبع اطلاعات یا داده‌های مورد استفاده در رده اطلاعات است که از ارجاع صحیح فراوانی داده‌ها و اطلاعات اشاره شده، اطمینان حاصل کند.

۳-۳ تعاریف اصطلاحات نانومواد

۳-۳-۱

نانوماده

nanomaterial

ماده‌ای که هر بعد خارجی آن نانومقیاس است یا ساختار داخلی یا ساختار سطحی آن نانومقیاس است.

یادآوری ۱- این اصطلاح عمومی شامل نانوشی و ماده نانو ساختار است.

یادآوری ۲- نانوماده مهندسی شده، نانوماده ساخته شده و نانوماده تصادفی نیز مشاهده شوند.

[منبع: استاندارد ملی ایران شماره ۱-۸۰۰۰۴: سال ۱۳۹۵]

۲-۳-۳

نانوشی

nano-object

هر قطعه مجزا از ماده با یک، دو و یا سه بعد خارجی در نانو مقیاس است.

یادآوری- ابعاد خارجی دوم و سوم عمود بر بعد اول و همچنین عمود بر یکدیگر هستند

۳-۲-۳-۱ یک نانوشی کوچکترین واحد نانوماده است که به عنوان یک نهاد عملکردی مجزا وجود دارد.

۴-۳ تعاریف اصطلاحات تولید

۴-۴-۳

فن تولید

production technique

یک فناوری متداول یا غیرمتداول برای تولید یک ماده جدید است.

۳-۴-۱-۱ مثال‌هایی از فنون تولید شامل رسوب شیمیایی بخار (CVD)^۱، تخلیه الکتریکی، کندوپاش لیزری و غیره است.

۲-۴-۳

دستور تهیه

recipe

یک روش اجرایی مستند برای تهیه مقدار مشخصی از مواد و فراوری آن در یک مرحله یا مراحل معین برای تولید یک یا چند ماده جدید است.

۳-۴-۲-۱ یک دستور تهیه می‌تواند روش تولید محصول را، که می‌توان برای تولید نانواشیاء مطلوب به کار برد، توضیح دهد.

۳-۴-۲-۲ یک دستور تهیه اغلب به یک روش اجرایی استاندارد اشاره دارد.

1 - Chemical vapor deposition (CVD)

۴ خلاصه راهنما

۴-۱ این استاندارد رده‌های اطلاعات و توصیفگرهای موجود در آن‌ها را، که برای گزارش اطلاعات و داده‌های مورد نیاز برای مشخص کردن تولید یک یا چند نانوشی استفاده می‌شوند، فهرست می‌کند. در عمل، فقط یک زیرمجموعه از رده‌های اطلاعات یا توصیفگرها در هر نمونه گزارش استفاده خواهد شد.

۴-۲ میزان مختلفی از داده‌ها و اطلاعات در طرح‌های مختلف تولید ایجاد می‌شود. برای مثال، تولید نانواشیاء جدید یا نوین با اهداف تحقیقاتی، با تولید تجاری نانواشیاء متفاوت است. در حقیقت با تولید یک نمونه از نانواشیاء که برای آزمون سمیت مناسب است، متفاوت است.

۴-۳ نانواشیاء مواد ملموسی هستند که همیشه از مواد ملموس موجود دیگر تولید می‌شوند. در برخی از نمونه گزارش‌ها، مطلوب است که ماده اولیه توضیح داده شوند و در برخی دیگر فقط نانوشی حاصل توصیف شوند.

۴-۳-۱ در بسیاری از نمونه‌های گزارش، مطلوب است که به سادگی فقط نانواشیاء به تفصیل توصیف شوند، بدون اینکه فرایند تولید مشخص شود. در این موارد، باید اطمینان حاصل شود که نانواشیاء گزارش شده تحت هیچ نوع تغییری قرار نگرفته است.

۵ اهمیت و کاربرد

۵-۱ یک نانوشی در هر زمان مشخصی می‌تواند، به خوبی تعریف شده، در نظر گرفته شود.

۵-۱ چرخه عمر یک نانوشی را می‌توان به صورت یک مجموعه فرایندهای تولید که مواد اولیه یا یک نانوشی معین را به نانوشی معادل مشخص دیگری تبدیل می‌کند، در نظر گرفت.

۵-۱ هر مرحله از چرخه عمر را می‌توان به صورت یک فعالیت تولید جداگانه در نظر گرفت و با رده‌های اطلاعات و توصیفگرها در این استاندارد، توصیف کرد.

۵-۴ در ادامه مثال‌هایی از تولیدات نانوشی را که می‌توان با این استاندارد توضیح داد، ارائه شده است.

۵-۴-۱ تولید نانولوله‌های کربنی با روش تخلیه الکتریکی

۵-۴-۲ پوشش دهی نانوشی به صورت تصادفی یا کنترل شده وقتی که در یک مایع قرار داده می‌شود.

۱- یادآوری - واکنش پذیری نانواشیاء باعث می‌شود که حتی با حداکثر اقدامات احتیاطی، امکان تغییر خصیصه‌ها و مشخصه‌های مختلف با گذشت زمان، وجود داشته باشد. برای مثال، وقتی یک نانوشی در یک مایع پوشش داده می‌شود؛ این پوشش می‌تواند

به‌طور قابل‌ملاحظه‌ای خواص، کارکرد و واکنش‌پذیری نانوشی را تغییر دهد. این تغییر می‌تواند به‌عنوان یک مرحله از چرخه عمر در نظر گرفته شده و یک مرحله از فرایند تولید باشد.

یادآوری ۲- یک نانوشی ممکن است بیش از یک پوشش داشته باشد. برای مثال نانوشی تیتانیا اغلب توسط سازنده با آلومینا پوشش داده می‌شود تا خواص معینی از آن کنترل شود. زمانی که این نانوآشپاء از قبل پوشش داده‌شده در یک محلول حاوی مولکول‌های زیستی قرار می‌گیرند، ممکن است یک پوشش دوم ایجاد شود. ممکن است نیاز به اجرای بسیار دقیق روش‌های آزمون باشد تا اطمینان حاصل شود که نتایج آزمون می‌تواند به‌طور معنی‌داری مربوط به مشخصه‌ها و خصیصه‌های نانوشی «اولیه» باشد.

۳-۴-۵ یک نانوشی تحت تغییرات اندازه، شکل، ساختار فیزیکی و دیگر مشخصه‌ها قرار می‌گیرد.

یادآوری ۳- رویدادهایی مانند شوک (نیروهای پیش‌بینی نشده)، تغییر دما و فشار، تغییر رطوبت، حمل‌ونقل، انحلال و قرار گرفتن در معرض اسیدها و بازها، می‌تواند سبب تغییر نانوشی با خواص، کارکرد و واکنش‌پذیری بسیار متفاوت شود. این رویدادها را می‌توان به‌صورت یک فرایند تولید در نظر گرفت.

۴-۴-۵ فقط در صورتی که کنترل (واپایش) دقیق تغییرات بالقوه نانوشی قبل از آزمون انجام شده باشد، توصیه می‌شود نتایج اندازه‌گیری‌ها از طریق انجام آزمون‌های آزمایشگاهی دقیق، آنالیزهای آماری تمامی داده‌ها و صحت‌گذاری اینکه آزمون‌ها در فرایند آزمون یکپارچگی خود را حفظ می‌کنند، با دقت برای تغییرات ناخواسته بررسی شوند.

۵-۵ یک نانوشی می‌تواند تحت یک مجموعه یا توالی مراحل تولید قرار گیرد. این مراحل را می‌توان به‌طور کامل برنامه‌ریزی و کنترل کرد، یا ممکن است بعضی مراحل به‌صورت تصادفی اتفاق بیفتند. این استاندارد برای یک، چند یا همه مراحل کاربرد دارد.

یادآوری - برای مثال، آزمون یک نانوشی برای اثرات سمی بالقوه ممکن است شامل یک توالی از مراحل نشان داده‌شده در جدول ۱ باشد. همانطور که مشاهده می‌شود، مرحله‌ای مانند انبارش، قرار دادن در محیط زیست یا نمونه‌برداری ممکن است موجب تغییرات تصادفی نانوشی حاصل باشد.

۶-۵ استفاده از این استاندارد برای توصیف هر یک از مراحل تولید به‌طور جداگانه سبب ایجاد یک آزمون نانوشی می‌شود که می‌تواند در تعیین رابطه علت و معلولی بین نتایج آزمون و یک نانوشی ساخته‌شده در چند مرحله متوالی، قبل از ایجاد نمونه آزمون نانوشی، مهم باشد.

جدول ۱- توالی ممکن مراحل در آزمون نانو اشیاء

مرحله آزمایش	نانوشی ساخته شده، طبیعی یا آماده شده	هنگامی که دریافت شده	آماده شده برای آزمایش	در حالت نمونه برداری شده	در محیط آزمون
حالت نانوشی (اشیاء)	این ماده‌ای است که کاربران، تنظیم‌گران مقررات و دیگران، نتایج آن را می‌خواهند	علیرغم اقدامات احتیاطی، طی حمل و نقل و ذخیره، تغییراتی اتفاق می‌افتد.	برخی از فرایندها برای حفظ حالت اولیه نانوشی انجام می‌شود.	یک زیرمجموعه از نانو اشیاء برای آزمون گرفته می‌شوند، به امید اینکه نماینده کامل نمونه نانوشی اصلی باشد.	واکنش با اجزای محیط آزمون
توضیحات	بیشتر اوقات مجموعه‌ای از نانو اشیاء	کلوخته‌ای شدن، انبوهه، واکنش‌ها، تجزیه	خالص‌سازی، حذف کلوخته‌ها و غیره به منظور برگرداندن اثرات حمل‌ونقل و ذخیره	روش‌های اجرایی استاندارد، مخصوص یا ویژه	ممکن است دچار واکنش‌ها، افزودن‌ها، تغییرات، شامل کوروناهای اصلاح سطح، تغییر شکل و اندازه، تغییرات pH شود.

۵-۷ واکنش‌پذیری یک نانوشی منفرد و مجموعه‌ای از نانو اشیاء، سوالاتی در مورد پایداری آنها تحت شرایط غیرواکنشی مانند جابجایی، تغییرات دما، قرار گرفتن در معرض گرما و شوک، ایجاد می‌کند. این اتفاقات در چرخه عمر نانوشی به اندازه کافی فراوان هستند که رده‌های اطلاعات و توصیف‌گرهای اضافی باید استفاده کرد که به تفصیل در زیر بند ۶-۲ ارائه شده‌است.

۵-۸ اصطلاحات مربوط به نانو ساخت در استاندارد ملی ایران شماره ۱-۸۰۰۰۴: سال ۱۳۹۵ تعریف شده‌اند.

۵-۹ اطلاعات کنترل کیفیت با توجه به فرایند تولید یا نتایج تولید در راهنماهای کنترل کیفیت ASTM و ISO پوشش داده می‌شود.

¹ coronas

۶ تولید و پایداری

۶-۱ تولید

۶-۱-۱ در عین حال که تولید نانوشی در محیط تحقیقاتی یا آزمایشگاهی کاملاً متفاوت با تولید در محیط تجاری است، همان رده اطلاعات به کار می‌رود، همانطور که در شکل ۱ نشان داده شده است.

۶-۱-۲ میزان و نوع اطلاعات گزارش شده در مورد تولید نانوشی بستگی به شرایط و منبع اطلاعات دارد.

۶-۱-۳ مدل اساسی تولید عبارت است از: تولید یک نانوشی از یک مجموعه مواد اولیه با استفاده از یک فن تولید، یک دستور تهیه مشخص و تجهیزات تحت یک مجموعه از شرایط. فنون تولید، نوع روش مورد استفاده برای تولید یک مجموعه، برای مثال مخلوط، می‌باشد. دستور تهیه، مواد اولیه و مقدار دقیق آنها، ترتیب عملیات و شرایط مورد استفاده را مشخص می‌کند.

۶-۱-۴ رده‌های اطلاعات و توصیف‌گرهای آنها که برای گزارش‌دهی تولید نانوشی استفاده می‌شود، در جدول ۲ ارائه شده است.

۶-۲ پایداری

۶-۲-۱ پایداری نانوآشیاء پس از فاز تولید برای درک مشخصه‌ها، خواص و کارکردها آنها ضروری است. وقتی نانوآشیاء تولید شد، پایداری آن یک عامل کلیدی است.

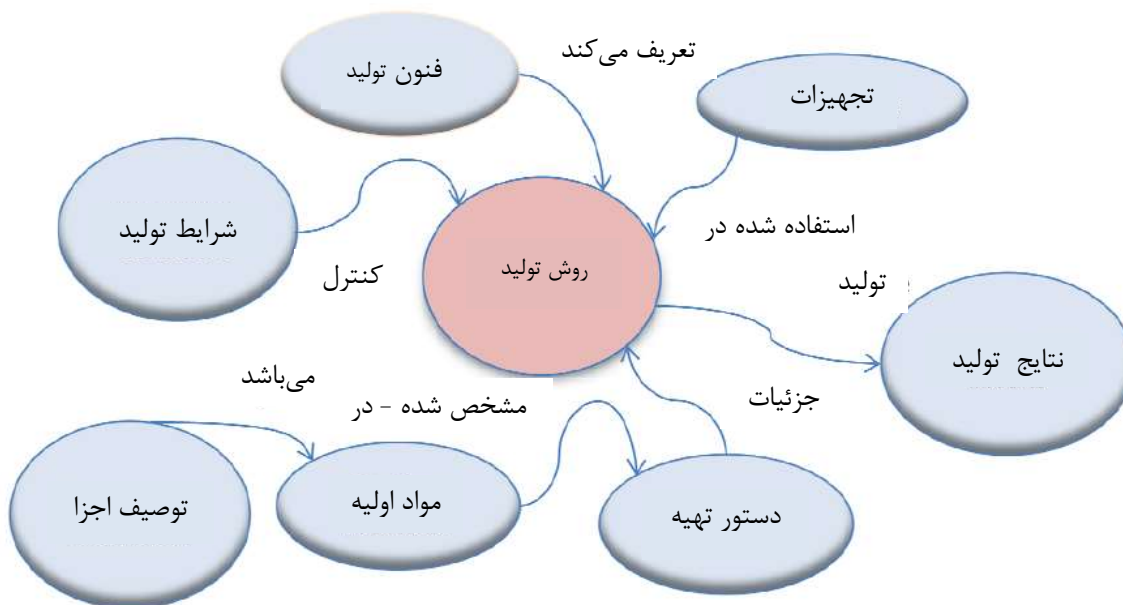
۶-۲-۲ ناپایداری اولیه ناشی از سه دلیل است:

۶-۲-۲-۱ نانوشی ذاتاً ناپایدار است و خودبخود تغییر خواهد کرد.

۶-۲-۲-۲ نانوشیاء تحت شرایط پیش‌بینی نشده مانند تغییرات دمایی، حرکت شدید، واکنش‌های پیش‌بینی نشده و غیره قرار می‌گیرند.

۶-۲-۲-۳ نانوشیاء در معرض یک گونه واکنشگر قرار می‌گیرند.

۶-۲-۳ از آنجا که پایداری را می‌توان به‌عنوان یک فاز تولید دیگر در نظر گرفت، گزارش جداگانه اطلاعات و داده‌های پایداری مفید است. رده اطلاعات و توصیف‌گرهایی که می‌توان برای گزارش جنبه‌های مختلف پایداری و ناپایداری نانوآشیاء استفاده کرد، در جدول ۳ ارائه شده است.



شکل ۱- طرحواره تولید یک نانوشی

جدول ۲- توصیفگرهای تولید یک نانوشی

توصیفگر	تعریف	یادداشت‌ها و مثال‌ها
زیر رده: فنون تولید		
نام فن تولید	نام فن تولید	استانداردسازی نشده اما فنون متداول زیادی دارای نام‌های پذیرفته شده به طور گسترده می‌باشند. برای مثال رسوب شیمیایی بخار (CVD)
هدف از تولید	دلیل تولید	برای مثال آماده‌سازی آزمون و غیره
توضیحات کلی	توضیح فن تولید	شرح متنی
مستندسازی	مستندسازی فن تولید	وقتی وجود دارد؛ برای مثال استانداردهای ملی و بین‌المللی؛ پتنت و غیره
منبع	منبع فن تولید	برای مثال آنچه که در مقالات تحقیقاتی توضیح داده شده‌است.
تغییرات مورد استفاده	تغییر با فن تولید استاندارد	تغییرات اکثر اوقات وجود دارند.

توصیفگر	تعریف	یادداشت‌ها و مثال‌ها
زیر رده: تجهیزات (تعمیر کردن)		
نام تجهیزات	نام تجهیزات مورد استفاده در تولید	برای مثال تجهیزات استاندارد یا ساخت؛ نام ارائه شده توسط سازنده تجهیزات و غیره
سازنده تجهیزات	سازنده تجهیزات	
مدل تجهیزات	شماره مدل تجهیزات	
نقش تجهیزات	هدف تجهیزات	
پارامترهای تنظیم تجهیزات	تنظیم اولیه پارامترهای تجهیزات	تنظیم پارامترهای عملیاتی و عدم تغییر آن طی تولید و غیره
کالیبراسیون	جزئیات کالیبراسیون	چه زمان و چگونه
زیر رده: دستور تهیه		
نام دستور تهیه	نام دستور تهیه	تعیین دستور تهیه
منبع دستور تهیه	منبع دستور تهیه	
مستند سازی دستور تهیه	مستند سازی دستور تهیه	
جزئیات دستور تهیه	جزئیات موجود در دستور تهیه	جزئیاتی که در شرایط و مواد اولیه گنجانده نشده‌اند.
انحرافات با دستور تهیه	مغایرت‌ها با دستور تهیه استاندارد	
زیر رده: مواد اولیه		
تعداد اجزا	تعداد مواد اولیه	
فهرست اجزا به عنوان مواد اولیه	نام کلیه مواد اولیه	شرح توصیفگرهای مورد استفاده در زیر لیست شده‌است.

توصیفگر	تعریف	یادداشت‌ها و مثال‌ها
مورد استفاده		
توضیح اجزا		
نام جزء	نام شیمیایی جزء	
فرمول جزء	فرمول شیمیایی جزء	
فرمول ساختاری	فرمول ساختاری جزء	
عدد CAS	عدد CAS ثبت شده	
آیوپاک	نماد آیوپاک	
مقدار جزء (مطلق یا درصد)	مقدار جزء	چه به صورت مطلق یا درصدی از کل مواد اولیه
منبع جزء	منبع جزء	تامین کننده و غیره
خلوص جزء	خلوص جزء	بر اساس درصد؛ غلظت واقعی و غیره
حالت فیزیکی جزء	حالت فیزیکی جزء، مایع، گاز، محلول و غیره	
زیر رده: شرایط (غیر دودزا)		
دما	دمای مورد استفاده	
محیط	محیط مورد استفاده	
ترکیب‌بندی محیط	ترکیب‌بندی محیط مورد استفاده	
فشار	فشار مورد استفاده	
پارامترهای تنظیم اولیه و غیره		

توصیفگر	تعریف	یادداشت‌ها و مثال‌ها
پارامترهای پایش شده در تولید	پارامترهای پایش شده طی تولید	برای مثال غلظت ، دما و غیره
زیررده: نتیجه تولید		
نانواشیاء تولید شده	نانواشیاء یا مجموعه نانواشیاء تولیدشده	استفاده از رده‌های اطلاعات نانواشیاء یا مجموعه نانواشیاء در صورت تناسب
نتیجه تولید	نوع نانواشیاء تولیدشده	برای مثال ساخته شده، نمونه آزمون، برای پراکنده کردن و غیره
خلوص	خلوص نانوشی تولیدشده	بر اساس درصد، غلظت واقعی و غیره
ترکیب	مقدار هر یک از نانواشیاءی تولید شده	
بازده	مقدار تولیدشده واقعی نسبت به مقدار تئوریک	درصد
حالت فیزیکی	حالت فیزیکی نانوشی	گاز، مایع ، جامد
تاریخ تولید	تاریخ تولید	
موقعیت	مکان و موقعیت جغرافیایی خط تولید	جزئیات در لزوم
سازمان تولید کننده	سازمانی که تولید را انجام داده است.	جزئیات در صورت لزوم
شماره بهر	شماره بهر مشخص نانوشی	
مستندسازی تولید	دیگر مستندات تولید	

جدول ۳ - توصیفگرهای پایداری یک مجموعه نانواشياء

توصیفگر	تعریف	یادداشت‌ها و مثال‌ها
زیر رده: پایداری		
نوع پایداری	نوع پایداری شرح داده می‌شود	ذاتی، حساس به حرارت، حساس به زمان، واکنش پذیر، حساس به محیط و غیره
مورد انتظار یا پیش‌بینی نشده	ناپایداری پیش‌بینی نشده یا مورد انتظار	
زیر رده: ناپایداری ذاتی		
نام ناپایداری	نام دقیق ناپایداری	نام استاندارد وجود ندارد
نوع تباهی	ساز و کار ناپایداری	استانداردی برای توضیح سازوکار وجود ندارد.
نیمه عمر تباهی	نیمه عمر ناپایداری	
محصولات حاصل از تباهی	نام یا نوع محصولات ناشی از تباهی	
زیر رده: ناپایداری واکنشی		
نام واکنش	نام یا نوع واکنش	نام استاندارد وجود ندارد
محیط مورد نیاز	محیطی که برای انجام واکنش مورد نیاز است	
محصولات واکنش	نام یا نوع محصولات واکنش	
عامل پایدارکننده	نام یا نوع محیطی که می‌توان برای ایجاد پایداری استفاده کرد	
غلظت مورد نیاز	مقدار مورد نیاز از عامل پایدارکننده	
زیر رده: ناپایداری ناشی از تغییر		

شرایط

نام ناپایداری	نام یا نوع ناپایداری	نام استاندارد وجود ندارد
شرایطی که سبب دگرگونی می شود	دلیل ناپایداری	دلایل استاندارد وجود ندارد
پارامترهای مورد نیاز	شرایطی که ناپایداری را تقویت می کند.	

پیوست الف

(آگاهی دهنده)

تغییرات اعمال شده در متن این استاندارد در مقایسه با منبع

- در جدول ۱: جای سطر و ستون در مقایسه با استاندارد منبع جابه جا شده است.
- در بند ۳-۲: تعاریف موجود در استاندارد ملی ایران- ایزو شماره ۱-۸۰۰۰۴: سال ۱۳۹۵ جایگزین تعاریف استاندارد مرجع شده است.
- در زیر بند ۵-۸: استاندارد ملی ایران- ایزو شماره ۱-۸۰۰۰۴: سال ۱۳۹۵ جایگزین استاندارد ISO 80004-1: 2015 شده است.
- بند ۶ (تولید و پایداری)، اضافه شده است.