



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran  
سازمان ملی استاندارد ایران

Iran National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۲۳۱۳۸

چاپ اول

۱۴۰۱

INSO

23138

1st Edition

2022

فناوری نانو - برچسب گذاری محصولات  
فناوری نانو - اصول و الزامات

**Nanotechnologies – Labelling of  
nanotechnology products – Principals  
and requirements**

ICS: 07.120; 55. 200

استاندارد ملی ایران شماره ۲۳۱۳۸ (چاپ اول): سال ۱۴۰۱

سازمان ملی استاندارد ایران

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

صندوق پستی: ۱۴۱۵۵-۶۱۳۹ تهران - ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۰۸۰ و ۸۸۸۸۷۱۰۳

کرج، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۳۱۵۸۵-۱۶۳ 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>

**Iran 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](mailto: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 ۷ قانون تقویت و توسعه نظام استاندارد، ابلاغ شده در دی ماه ۱۳۹۶، وظیفه تعیین، تدوین به‌روزرسانی و نشر استانداردهای ملی را برعهده 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 براساس 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 به عنوان 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 of Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legals)

4- Contact point

5- Codex Alimentarius Commission

## کمیسیون فنی تدوین استاندارد

### «فناوری نانو- برچسب‌گذاری محصولات فناوری نانو- اصول و الزامات»

#### رئیس:

بیت‌اللهی، علی  
(دکتری مهندسی مواد)

#### سمت و/یا محل اشتغال:

عضو هیئت علمی - دانشگاه علم و صنعت ایران

#### دبیر:

میرکاظمی، سید محمد  
(دکتری مهندسی مواد و متالورژی)

عضو هیئت علمی - دانشگاه علم و صنعت ایران

#### اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

اعرابی، امیرمسعود  
(دکتری مهندسی مواد)

عضو هیئت علمی - پژوهشگاه رنگ

الیاسی، فرود  
(کارشناسی ارشد مهندسی مواد و متالورژی)

کارشناس - گروه استاندارد و ارزیابی محصولات ستاد ویژه توسعه فناوری نانو

پوی پوی، حسن  
(کارشناسی ارشد شیمی)

دبیر - گروه همکاری بین‌الملل ستاد ویژه توسعه فناوری نانو

جیلی معین، شیرین  
(کارشناسی ارشد مهندسی مواد - سرامیک)

کارشناس مسئول - پژوهشگاه رنگ

چوخابی زاده مقدم، امین  
(کارشناسی ارشد مهندسی مواد و متالورژی)

کارشناس - گروه استاندارد و ارزیابی محصولات ستاد ویژه توسعه فناوری نانو

دباغ کاشانی، فاطمه  
(دکتری فیزیک)

عضو هیئت علمی - دانشگاه علم و صنعت ایران

سیفی، مهوش  
(کارشناسی ارشد مدیریت دولتی)

نایب رئیس - کمیته فنی متناظر فناوری نانو ISIRI/TC 229

شاکری، روشنگر  
(کارشناسی ارشد فیزیک)

کارشناس نظارت بر اجرای استاندارد - سازمان استاندارد ملی ایران

**اعضا:** (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

کارشناس - گروه استاندارد و ارزیابی محصولات ستاد ویژه توسعه فناوری نانو

غضنفری، سید محمد حسین  
(کارشناسی ارشد مهندسی مواد - فناوری نانو)

عضو هیئت علمی - دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران

قاضی خوانساری، محمود  
(دکتری تخصصی سم‌شناسی)

کارشناس - گروه استاندارد و ارزیابی محصولات ستاد ویژه توسعه فناوری نانو

گل‌زردی، سمیرا  
(کارشناسی ارشد مهندسی مواد - سرامیک)

مدیر عامل - شرکت راهبران توسعه سبز

منه‌اج نیا، رابعه  
(دکتری تخصصی سم‌شناسی)

عضو هیئت علمی - دانشگاه شهید بهشتی

میرزاجانی، فاطمه  
(دکتری فیتوشیمی)

**ویراستار:**

نایب رئیس - کمیته فنی متناظر فناوری نانو ISIR/TC 229

سیفی، مهوش  
(کارشناسی ارشد مدیریت دولتی)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ح	پیش‌گفتار
ط	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصطلاحات و تعاریف
۳	۳-۱ اصطلاحات و تعاریف حوزه فناوری نانو
۱۰	۳-۲ اصطلاحات و تعاریف برچسب‌گذاری
۲۰	۳-۳ اصطلاحات و تعاریف ریسک و ایمنی
۲۷	۴ کوتاه‌نوشت‌ها
۲۷	۵ چارچوب مفهومی
۲۷	۵-۱ محتوا
۲۷	۵-۲ شفافیت
۲۷	۵-۳ تعامل عمومی بالادست
۲۸	۵-۴ اصل پیشگیرانه
۲۸	۵-۵ رهیافت چرخه عمر
۲۸	۵-۶ قابلیت ردیابی
۲۸	۶ محتوای برچسب در دسته‌های مختلف محصولات
۲۸	۶-۱ کلیات
۲۹	۶-۲ محتوای برچسب‌های PCMNOs برای مصرف‌کننده
۳۱	۶-۳ محتوای برچسب‌های PCMNOs و MNOs برای مصرف‌کنندگان حرفه‌ای
۳۴	۶-۴ محتوای برچسب‌های PCMNOs و MNOs برای استفاده کسب‌وکار متقابل
۳۵	۷ توضیحات برچسب
۳۵	۷-۱ مثال‌هایی از محتوای برچسب‌گذاری
۴۱	۷-۲ دیگر اطلاعات ویژه
۴۲	۷-۳ اطلاعات سایر منابع
۴۲	۸ مشخصه‌یابی و مخاطرات
۴۲	۹ برگه‌های برچسب
۴۲	۹-۱ متن برچسب

صفحه	عنوان
۴۳	۲-۹ برچسب‌های منفی
۴۳	۱۰ عدم قطعیت و تغییر
۴۴	۱۱ آماده‌سازی برگه اطلاعات ایمنی ماده SDS
۴۴	۱-۱۱ کلیات
۴۶	۲-۱۱ طرح کلی و اطلاعات مندرج در یک SDS
۴۷	۳-۱۱ دستورالعمل برای تدوین و تکمیل بندهای مختلف یک SDS
۶۲	۴-۱۱ مقادیر قطع / حدود غلظت
۶۴	پیوست الف (آگاهی‌دهنده) مثال‌هایی از ارائه اطلاعات روی برچسب محصولات مختلف در مقیاس نانو
۷۷	پیوست ب (آگاهی‌دهنده) مثال‌هایی از مشخصات MNP
۷۹	پیوست پ (آگاهی‌دهنده) برخی از حوزه‌های کاربرد MNOs
۸۱	پیوست ت (آگاهی‌دهنده) مثال‌هایی از MNPs، مواد شیمیایی و استفاده آن‌ها
۸۲	پیوست ث (آگاهی‌دهنده) مثال‌های برخی از محصولات حاوی نانواشیاء در ایران
۸۳	پیوست ج (آگاهی‌دهنده) فهرست برخی از استانداردهای ملی مربوط به برچسب‌گذاری محصولات
۸۴	پیوست چ (آگاهی‌دهنده) فهرست استانداردهای ملی واژه‌نامه حوزه فناوری نانو
۸۵	کتاب‌نامه

## پیش‌گفتار

استاندارد «فناوری نانو- برچسب‌گذاری محصولات فناوری نانو- اصول و الزامات» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط تهیه و تدوین شده است، در یکصد و چهاردهمین اجلاس کمیته ملی استاندارد فناوری نانو مورخ ۱۴۰۱/۰۲/۲۶ تصویب شد. اینک این استاندارد به استناد بند یک ماده ۷ قانون اصلاح تقویت و توسعه نظام استاندارد، ابلاغ شده در دی‌ماه ۱۳۹۶، به‌عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

استانداردهای ملی ایران براساس 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.

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

۱- استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۹۹۲: سال ۱۳۹۳، فناوری نانو - راهنمای نشانه‌گذاری تشویقی برای محصولات نهایی حاوی نانوآشیاء تولیدی

۲- استاندارد ملی ایران شماره ۱۹۵۴۴: سال ۱۳۹۴، تهیه برگه اطلاعات ایمنی ماده

3- ISO IEC/IEEE 82079-1: 2012, Preparation of instructions for use- Structuring, content and presentation Part 1: General principles and detailed requirements



## مقدمه

فناوری نانو، فناوری توانمندی است که با دست‌کاری و کنترل ماده، غالباً در نانومقیاس، خواص نوین وابسته به ساختار و اندازه را پایه‌گذاری کرده‌است. از زمان کشف خواص نانومقیاس تاکنون، محصولات مصرفی براساس فناوری نانو (کالاها و خدمات فناوری نانو) در بازار جهانی وجود دارند و این محصولات پیوسته در حال افزایش هستند. کاربردهای صنعتی نیز به‌سرعت در حال توسعه است. در کشور ایران نیز تولید محصولات حوزه فناوری نانو رشد روزافزونی دارند. به‌ویژه محصولات نهایی حاوی نانواشیاء ساخته‌شده (PCMNO)<sup>۱</sup> نیز به‌سرعت در حال افزایش هستند. از این‌رو، ارزیابی و نظارت بر محصولات این حوزه ضرورت ویژه‌ای دارد. ارزیابی و نظارت بر استفاده از نانومواد در محصولات برای اطمینان از شفافیت ارائه اطلاعات و تضمین حق آگاهی مشتری، به سازوکارهای نظارتی نیاز دارد که از جمله این سازوکارها می‌توان به برچسب‌گذاری محصولات مصرفی حاوی نانومواد، وضع قوانین و اقدامات حفاظتی به‌منظور افزایش آگاهی و تهیه فهرستی از اطلاعات عمومی در حوزه سلامت و ایمنی اشاره کرد.

در حال حاضر در بسیاری از کشورها هنوز دقیقاً مشخص نیست که کدام محصولات تجاری حاوی نانومواد هستند، زیرا شرکت‌هایی که از نانومواد استفاده می‌کنند غالباً الزامی در ثبت اینگونه اطلاعات ندارند و برچسب‌گذاری اجباری روی محصولات نانواشیاء یا نانومواد وجود ندارد. باور عمومی بر این است که فناوری نانو فرصت‌هایی را برای کاربردهای صنعتی و مصرفی جدید فراهم کرده‌است و همچنین نگرانی‌هایی در مورد تأثیرات سوء احتمالی بر سلامت و محیط‌زیست به همراه دارد.

از این‌رو، هر رهیافتی برای استفاده از برچسب روی محصولات حاوی نانواشیاء باید اطلاعات درست و دقیقی در مورد محصول و خواص مرتبط با فناوری نانو ارائه دهد و باید از برچسب‌گذاری‌های گمراه‌کننده اجتناب شود. معرفی مسئولانه این موارد به بازار مصرف، به همراه شفافیت و صراحت، اهمیت زیادی دارد. از آنجاکه در حال حاضر الزام عمومی برای برچسب‌گذاری محصولات حاوی نانواشیاء وجود ندارد، استفاده از فناوری نانو برای سازندگان، خرده‌فروشان و مصرف‌کنندگان، هم فرصت و هم ریسک بالقوه و مسئولیت را به همراه دارد. به‌علاوه، ریسک‌های بالقوه مربوط به استفاده نانواشیاء ساخته‌شده (MNOs)<sup>۲</sup> در محصولات مصرفی به‌درستی درک نشده‌اند.

از سوی دیگر امروزه، اطلاعات در مورد مخاطرات اغلب نانومواد محدود بوده و در بسیاری از موارد ریسک استفاده از آن شناسایی و یا ارائه نمی‌شود. در بسیاری موارد، ریسک مواجهه کاربران و افراد مرتبط با فرایند تولید، پخش، استفاده و دفع نانومواد از نظر سم‌شناسی و اثرات سوء زیست‌محیطی به‌صراحت مشخص نمی‌شود.

---

1- Product Containing Manufactured Nano-Objects

2- Manufactured Nano-Objects

شواهد علمی نشان می‌دهد که برخی از نانومواد زیست‌فعال<sup>۱</sup> یا زیست‌واکنشگر<sup>۲</sup> منجر به سمیت بیشتر می‌شوند که ممکن است بسیار مخاطره‌آمیزتر از حالت غیرنانومقیاس مشابه همان مواد باشد. ارائه اطلاعات در مورد مخاطره مرتبط با محصولات حاوی نانوشیاء در محل تولید و مصرف، انبارش، جابه‌جایی، حمل و نقل و دفع یا دیگر فعالیت‌های شغلی مرتبط، نیازمند آماده‌سازی و ارائه برگه اطلاعات ایمنی به‌عنوان جزئی از برچسب است. با توجه به اینکه فرایند تدوین استاندارد در حوزه فناوری نانو یک فرایند در حال توسعه است، ممکن است اطلاعاتی در مورد مخاطرات برخی از نانومواد وجود نداشته باشد. در این صورت باید در برگه اطلاعات ایمنی ذکر شود که اطلاعات کافی در مورد این محصولات موجود نیست.

برچسب‌گذاری و ارائه ویژگی‌های محصول، ابزار مهمی برای جلب توجه به این شرایط جدید است. صاحبان مشاغل (مصرف‌کنندگان حرفه‌ای و کسب‌وکارهای متقابل<sup>۳</sup>) برای شناخت الزامات نظارتی و انتخاب قراردادهای بیمه مناسب، باید از ویژگی‌های محصولات و اجزای سازنده آن‌ها براساس خواص نانومقیاس آگاهی داشته باشند. بنابراین برچسب‌گذاری مناسب محصول مصرفی برای شناسایی اجزای سازنده نانومقیاس و آگاه‌سازی مصرف‌کننده از وجود آن‌ها در محصول نهایی، ضروری است.

توصیه می‌شود در برچسب‌گذاری، سطح دانش و درک کسانی که می‌خواهند آن را بخوانند در نظر گرفته شود تا از هرگونه سوءتعبیر جلوگیری شود. این سوءتعبیرها می‌توانند منجر به سردرگمی مصرف‌کنندگان و کاربرد نادرست محصول شوند. توصیه می‌شود فناوری‌های جدید و محصولات به‌صورت قابل اطمینان به بازار معرفی شوند و این معرفی همراه با شفافیت و صراحت باشد. برچسب‌گذاری، به‌عنوان بخشی از این رهیافت، به مصرف‌کنندگان کمک می‌کند تا با آگاهی تصمیم‌گیری کنند. همچنین توصیه می‌شود قابلیت ردیابی و پایش تاثیرات سلامت و محیط‌زیستی محصولات تسهیل شود. به‌کارگیری یک رهیافت معمول در برچسب‌گذاری می‌تواند کمک کند که استفاده از واژه «نانو» در این حوزه بدون سردرگمی و به‌صورت مناسب به‌کار گرفته شود.

این استاندارد به‌عنوان یک راهنما برای انتقال اطلاعاتی است که سازنده باید روی برچسب محصولات خود درج کند. این استاندارد برای استفاده در بنگاه‌های کسب‌وکار و سایر سازمان‌های مرتبط با تولید و توزیع محصولات حاوی نانوشیاء طراحی شده است. برای انطباق با این استاندارد باید همه بندهای الزامی آن رعایت شود. این استاندارد برای سایر مخاطبین مانند متخصصین مراقبت‌های بهداشتی، مصرف‌کنندگان، مدیران سازمان حمایت از مصرف‌کننده و اتحادیه‌های اصناف نیز مفید است.

در این استاندارد راهنمای آماده‌سازی و ارائه برگه اطلاعات ایمنی مؤثر بر مبنای استانداردهای تدوین شده و مستندات علمی معتبر ارائه شده است و این برگه اطلاعات ایمنی به‌عنوان جزئی از برچسب در نظر گرفته شده است.

---

1- Bio-active  
2- Bio-reactive  
3- Business to business

## فناوری نانو- برچسب گذاری محصولات فناوری نانو- اصول و الزامات

هشدار- واژه «نانو» باید فقط در صورتی که محصول اجزای نانومقیاس ساخته شده باشد و/ یا اثرات نانوپدید یا نانوبهبود را تولید کند، در نشانه محصول مورد استفاده قرار گیرد.

### ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، ارائه اصول و الزامات در مورد قالب و محتوای برچسب گذاری برای محصولات نانوآشپا ساخته شده و یا محصولات حاوی نانوآشپا ساخته شده است تا اطمینان حاصل شود که استفاده کنندگان نانوآشپا ساخته شده و محصولات حاوی آنها می توانند محصول را به منظور تصمیم گیری های آگاهانه در انتخاب، خرید، پخش، جابه جایی، استفاده و دفع<sup>۱</sup> پسماند به درستی شناسایی کنند. در این استاندارد تلاش شده است اطلاعات ضروری برای آماده سازی برگه اطلاعات ایمنی ارائه شود. در نتیجه، آگاهی لازم را برای مقامات نظارتی و متخصصان مراقبت های بهداشتی و سلامت، فن ورزان<sup>۲</sup>، کارشناسان ایمنی و سلامت برای تصمیم گیری های آگاهانه در رابطه با امور شغلی، مصرف، سلامت و ایمنی محیط زیستی فراهم می کند و راهنمایی برای استفاده از واژه «نانو» در برچسب گذاری محصولات حاوی نانوآشپا ساخته شده را ارائه می دهد.

این استاندارد برای استفاده در مشاغل و سازمان هایی که در ساخت، پخش، ذخیره، جابه جایی، استفاده و دفع نانوآشپا ساخته شده یا محصولات حاوی آنها و یا محصولاتی که اثرات نانوپدید نشان می دهند، کاربرد دارد.

این استاندارد در موارد زیر کاربرد ندارد:

الف- نانوآشپا طبیعی (نانوآشپایی که حین فرایندهای ساخت ایجاد نشده اند).

ب- محصولاتی که در آنها نانوآشپا به صورت تصادفی و ناخواسته به عنوان محصولات جانبی یک فرایند ایجاد می شوند.

توجه شود که این استاندارد جایگزین برچسب گذاری های دیگری که از طریق قانون الزام آور شده است، نمی شود.

برای آگاهی از کاربردهای نانوآشپا و برخی از محصولات حاوی آنها به پیوست پ مراجعه شود.

### ۲ مراجع الزامی

در مراجع زیر ضوابطی وجود دارد که در متن این استاندارد به صورت الزامی به آنها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن ضوابط جزئی از این استاندارد محسوب می شوند.

---

1- Disposal  
2- Technicain

در صورتی که به مرجعی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی آن برای این استاندارد الزام آور نیست. در مورد مراجعی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی برای این استاندارد الزام آور است.

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است.

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۹۸۱۶: سال ۱۳۹۴، فناوری نانو، مدیریت ریسک شغلی نانومواد مهندسی شده- قسمت ۱: اصول و رهیافت‌ها

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۹۸۱۶: سال ۱۳۹۷، فناوری نانو، مدیریت ریسک شغلی نانومواد مهندسی شده- قسمت ۲: استفاده از رویکرد دسته‌بندی اقدامات کنترلی

۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲۱۲۰۶: سال ۱۳۹۵، فناوری نانو- راهنمای مشخصه‌یابی فیزیکوشیمیایی مواد نانومقیاس مهندسی شده برای ارزیابی توکسیکولوژیک

۴-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲۲۴۸۳: سال ۱۳۹۶، اتمسفرهای محیط کار- ذرات معلق بسیار ریز هواویزها، نانوذرات و نانوساختار- خصوصیات و ارزیابی مواجهه استنشاق

۵-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲۳۰۰۲: سال ۱۴۰۰، ملاحظات برای انجام مطالعات توکسیکوکینتیک با نانومواد

2-6 ISO 11014, Safety data sheet for chemical products- Content and order of sections

2-7 BS EN 16966: 2018, Workspace exposure- Measurement of exposure by inhalation of nano-objects and their aggregates and agglomerates- Metrics to be used such as number concentration, surface area concentration and mass concentration

### ۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد علاوه بر اصطلاحات و تعاریف ارائه شده در استانداردهای ملی ایران شماره‌های ۳-۱۸۳۹۲۳، ۴-۱۸۳۹۲، ۵-۱۸۳۹۲، ۷-۱۸۳۹۲ و مجموعه استانداردهای ملی ایران- ایزو ۸۰۰۰۴ در مورد واژگان فناوری نانو، اصطلاحات و تعاریف زیر نیز زیر به کار می‌رود<sup>۱</sup> ( به پیوست چ مراجعه شود):

---

۱- اصطلاحات و تعاریف به کار رفته در استانداردهای ISO و IEC در وبگاه‌های <http://www.iso.org/obp> و <http://www.electropedia.org/> قابل دسترس است.

### ۱-۳ اصطلاحات و تعاریف حوزه فناوری نانو

۱-۱-۳

#### نانومقیاس

##### nanoscale

گستره اندازه بین تقریباً ۱ nm تا ۱۰۰ nm است. یادآوری - خواصی که از اندازه‌های بزرگتر برون‌یابی نمی‌شوند غالباً در این گستره اندازه نشان داده می‌شوند. [منبع: زیربند ۱-۲، استاندارد ملی ایران - ایزو شماره ۱-۸۰۰۰۴: سال ۱۳۹۵]

۲-۱-۳

#### علم نانو / نانوعلم

##### nanoscience

مطالعه، کشف و درک ماده در شرایطی که خواص و پدیده‌های وابسته به ساختار و اندازه، غالباً در نانومقیاس (۱-۱-۳) ظاهر می‌شوند. این خواص متمایز از خواص اتم‌ها و مولکول‌های منفرد و غیرقابل برون‌یابی (استنتاج) از شکل همان ماده هستند.

[منبع: زیربند ۲-۲، استاندارد ملی ایران - ایزو شماره ۱-۸۰۰۰۴: سال ۱۳۹۵]

۳-۱-۳

#### فناوری نانو

##### nanotechnology

استفاده از دانسته‌های علمی در دستکاری و کنترل ماده، غالباً در نانومقیاس (۱-۱-۳) برای بهره‌برداری از پدیده‌ها و خواص وابسته به ساختار و اندازه است. این خواص متمایز با خواص اتم‌ها و مولکول‌های منفرد و غیرقابل برون‌یابی (استنتاج) از شکل توده همان ماده هستند. یادآوری - دستکاری و کنترل شامل سنتز مواد هم می‌شود.

[منبع: زیربند ۲-۳، استاندارد ملی ایران - ایزو شماره ۱-۸۰۰۰۴: سال ۱۳۹۵]

۴-۱-۳

#### محصول فناوری نانو

##### nanotechnology product

محصول فناوری نانو شامل کالای فناوری نانو (۳-۱-۵) و خدمت فناوری نانو (۳-۱-۶) می‌شود.

[منبع: زیربند ۴-۵، استاندارد ملی ایران شماره ۲۱۱۴۵: سال ۱۳۹۵]

۵-۱-۳

### کالای فناوری نانو

#### nanotechnology goods

هر نوع کالایی که کارکرد یا ویژگی آن مبتنی بر فناوری نانو (۳-۱-۳) است یا با فناوری نانوبه‌بود یافته باشد و حداقل شامل یکی از موارد زیر باشد:

الف- نانوماده ساخته‌شده (۳-۱-۱۴) یا نانوماده مهندسی‌شده (۳-۱-۱۵)؛

ب- کالای میانی نانوبه‌بود (۳-۱-۱۷) یا نانوپدید (۳-۱-۱۸)؛

پ- کالای نهایی نانوبه‌بود (۳-۱-۱۷) یا نانوپدید (۳-۱-۱۸).

یادآوری ۱- در زنجیره عرضه، یک کالای میانی را می‌توان به‌عنوان یک کالای نهایی در نظر گرفت، اما واسط‌های فرایندی در این تعریف قرار نمی‌گیرند.

یادآوری ۲- آن دسته از سامانه‌های پیچیده مانند خودرو و هواپیما که یک یا چند قطعه فرعی آن‌ها شامل یکی از موارد ب و پ می‌شود، نباید به‌عنوان کالاهای فناوری نانو (۳-۱-۵) در نظر گرفته شوند. حذف این موارد، از شمارش چندباره کالاهای نهایی نانو در یک زنجیره ارزش کالا جلوگیری می‌کند.

[منبع: زیربند ۴-۶، استاندارد ملی ایران شماره ۲۱۱۴۵: سال ۱۳۹۵]

۶-۱-۳

### خدمت فناوری نانو

#### nanotechnology service

خدمتی که برای ارائه آن از علم نانو (۳-۱-۲) و/یا فناوری نانو (۳-۱-۳) استفاده می‌شود.

یادآوری- خدمت فناوری نانو شامل تحقیق و توسعه در حوزه فناوری نانو (۳-۱-۳) نیز می‌شود.

[منبع: زیربند ۴-۷، استاندارد ملی ایران شماره ۲۱۱۴۵: سال ۱۳۹۵]

۷-۱-۳

### ابزار فناوری نانو

#### nanotechnology tool

ابزاری که برای سنجش مستقیم یا غیرمستقیم مشخصات/ویژگی‌های فیزیکی، شیمیایی و زیستی نانوشیء و/یا اندازه در محدوده نانومقیاس (۳-۱-۱)، دستکاری، ساخت و/یا تولید نانوماده استفاده می‌شود.

یادآوری ۱- منظور از فرایندهای ساخت و تولید، همه فرایندهایی است که همراه با کنترل اندازه نانومقیاس (۳-۱-۱) باشند.

یادآوری ۲- در برخی موارد، ساخت می‌تواند شامل فرایند (های) نانساخت نیز شود.

[منبع: زیربند ۴-۸، استاندارد ملی ایران شماره ۲۱۱۴۵: سال ۱۳۹۵]

۸-۱-۳

### شرکت فناوری نانو

#### nanotechnology enterprise

شرکتی که حداقل در یکی از زمینه‌های تولید کالای فناوری نانو (۳-۱-۳)، تولید ابزار فناوری نانو (۷-۱-۳) و ارائه خدمت فناوری نانو (۶-۱-۳) فعالیت می‌کند.

یادآوری - برخی از شرکت‌های فناوری نانو (۳-۱-۳) از کل فعالیت‌های اقتصادی خود سهم اندکی در فناوری نانو (۳-۱-۳) دارند، در حالی که تعدادی از آن‌ها شرکت‌های اختصاصی فناوری نانو هستند و فعالیت اصلی آن‌ها فناوری نانو است.

[منبع: زیربند ۴-۹، استاندارد ملی ایران شماره ۲۱۱۴۵: سال ۱۳۹۵]

۹-۱-۳

### بازار فناوری نانو

#### nanotechnology market

بازار فناوری نانو (۳-۱-۳) شامل بازار کالاهای فناوری نانو، بازار ابزارهای فناوری نانو (۷-۱-۳) و بازار خدمات فناوری نانو (۶-۱-۳) و بازار دارایی‌های ناملموس است.

[منبع: زیربند ۴-۱۰، استاندارد ملی ایران شماره ۲۱۱۴۵: سال ۱۳۹۵]

۱۰-۱-۳

### فرایند نانوساخت

#### nanomanufacturing process

مجموعه‌ای از فعالیت‌ها به منظور سنتز هدفمند، ساخت و یا کنترل نانومواد و یا مراحل ساخت آن‌ها در نانومقیاس (۱-۱-۳) برای اهداف تجاری است.

[منبع: زیربند ۲-۱۲، استاندارد ملی ایران - ایزو شماره ۸۰۰۰۴-۱: سال ۱۳۹۵]

۱۱-۱-۳

### نانوشیء

#### nano-object

هر قطعه مجزا از ماده با یک، دو و یا سه بعد خارجی در نانومقیاس (۱-۱-۳) است. یادآوری - ابعاد خارجی دوم و سوم عمود بر بعد اول و همچنین عمود بر یکدیگر هستند.

[منبع: زیربند ۲-۵، استاندارد ملی ایران - ایزو شماره ۸۰۰۰۴-۱: سال ۱۳۹۵]

۱۲-۱-۳

نانوشیء مهندسی شده

**engineered nano-object**

نانوشیئی (۱۱-۱-۳) که برای منظور یا کارکرد ویژه‌ای طراحی شده‌است.

[منبع: زیربند ۴-۱، استاندارد ملی ایران- ایزو شماره ۲-۸۰۰۰۴: سال ۱۳۹۵]

۱۳-۱-۳

نانوشیء ساخته شده

**manufactured nano-object**

**MNO**

نانوشیئی (۱۱-۱-۳) که هدفمند و برای داشتن خواص یا ترکیب‌بندی منتخبی تولید شده‌است.

[منبع: زیربند ۴-۲، استاندارد ملی ایران- ایزو ۲-۸۰۰۰۴: سال ۱۳۹۵]

۱۴-۱-۳

نانوماده ساخته شده

**manufactured nanomaterial**

نانوماده‌ای که برای داشتن خواص و یا ترکیبی خاص به‌طور هدفمند تهیه شده‌است.

[منبع: زیربند ۲-۹، استاندارد ملی ایران- ایزو شماره ۱-۸۰۰۰۴: سال ۱۳۹۵]

۱۵-۱-۳

نانوماده تصادفی

**incidental nanomaterial**

نانوماده‌ای که به‌صورت محصول جانبی غیرهدفمند یک فرایند ایجاد شده‌است.

یادآوری ۱- این فرایند شامل ساخت، فرایندهای فناوری زیستی و یا سایر فرایندها است.

یادآوری ۲- برای بخش «ذرات بسیار ریز» به بند ۳-۱-۲۰ مراجعه شود.

[منبع: زیربند ۲-۱۰، استاندارد ملی ایران- ایزو شماره ۱-۸۰۰۰۴: سال ۱۳۹۵]

۱۶-۱-۳

نانوذرات فرآوری شده

**processed nanoparticles**

نانوذراتی که به‌طور طبیعی وجود دارند و به‌نوعی، قبل از عرضه به مشتری یا گنجاندن آن در یک محصول فرآوری می‌شوند.



**یادآوری** - این فرآوری می‌تواند شامل فرآوری شیمیایی (به‌عنوان مثال عامل‌دار کردن) یا فرآوری فیزیکی (مانند عملیات حرارتی) یا فرآوری مکانیکی (به‌عنوان مثال مخلوط کردن با سرعت برشی بالا) باشد. فرآوری‌هایی که برای افزایش چگالی عددی نانوذرات در نظر گرفته شده‌است نیز شامل این موضوع می‌شوند.

۱۷-۱-۳

### نانوبهبود

#### nano-enhanced

ظهور کارایی و یا عملکردی که با استفاده از فناوری نانو (۳-۱-۳) شدت یا بهبود یافته‌است.

[منبع: زیربند ۲-۱۶، استاندارد ملی ایران - ایزو شماره ۱-۸۰۰۰۴: سال ۱۳۹۵]

۱۸-۱-۳

### نانوپدید

#### nano-enable

ظهور کارایی و یا عملکردی که فقط با فناوری نانو (۳-۱-۳) امکان‌پذیر است.

[منبع: زیربند ۲-۱۵، استاندارد ملی ایران - ایزو شماره ۱-۸۰۰۰۴: سال ۱۳۹۵]

۱۹-۱-۳

### اثر نانوپدید

#### Nano-enabled effect

اثری که با استفاده از نانومواد یا نانساختار پدیدار می‌شود.

**یادآوری ۱** - نمونه‌هایی از تأثیرات نانوپدید در اینجا ارائه شده‌است: سطوح فوق‌آب‌گریز ایجادشده با استفاده از سطوح نانساختار از نوع «برگ نیلوفر آبی»، بهبود حل‌پذیری نانوذراتی که در حالت غیرنانومقیاس حل‌پذیری کمی دارند و کرم‌های ضد آفتاب «شفاف» حاوی نانوذرات اکسید فلزی هستند که نور را پراکنده نمی‌کنند (به‌عنوان مثال دی‌اکسید تیتانیم).

**یادآوری ۲** - وجود یک اثر نانوپدید لزوماً به حضور نانومواد در محصول نهایی نیاز ندارد. به‌عنوان مثال، بسپاری که لزوماً خود یک نانوماده نیست ولی پس از عمل‌آوری سطح، یک فیلم نانساختار آب‌گریز ایجاد می‌کند.

۲۰-۱-۳

### ذرات بسیارریز

#### ultrafine particle

ذره‌ای با قطر اسمی کم‌تر یا مساوی ۱۰۰ nm (شامل قطر هندسی، قطر آیرودینامیک، قطر تحرک، مساحت تصویرشده و یا غیره) است.

**یادآوری** - این اصطلاح اغلب برای ذراتی استفاده می‌شود که به‌عنوان محصول جانبی فرایند تولید می‌شوند (ذرات تصادفی) مانند دود جوشکاری و دود احتراق.

[منبع: زیربند ۲-۲۱، استاندارد ملی ایران شماره ۲۲۴۸۳: سال ۱۳۹۶]

۲۱-۱-۳

### نانوذره ساخته شده

#### **Manufactured nanoparticle MNP**

نانوذره‌ای که به وسیله یک فرایند ساخت، تولید می‌شود.

**یادآوری ۱-** حد پایین در این تعریف (تقریباً ۱ nm) هیچ اهمیت فیزیکی ندارد اما برای جلوگیری از مشخص شدن یک اتم یا گروه‌های کوچکی از اتم به عنوان *نانوذرات* معرفی شده است که در غیر این صورت ممکن است با عدم وجود حد پایین، معنا پیدا کند.

**یادآوری ۲-** حد بالای تقریباً ۱۰۰ nm نانومتر، نشانگر این نیست که ذرات با ابعاد بزرگتر از نظر بهداشتی یا محیط‌زیستی از اهمیت برخوردار نیستند.

۲۲-۱-۳

### محصول حاوی نانوذرات ساخته شده

#### **product containing manufactured nanoparticles PCMNP**

هر محصولی که آگاهانه MNPs به آن اضافه، مخلوط، چسبیده شده و یا در آن جاساز شده یا به حالت تعلیق درآورده شده است.

[منبع: زیربند ۳-۹، استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۹۹۲: سال ۱۳۹۳ - تغییر یافته]

۲۳-۱-۳

### افزاره

#### **device**

جزء فیزیکی یا اجزائی که با هدف انجام یک عملکرد معین، کنار هم جمع شده‌اند. **یادآوری** - یک افزاره می‌تواند بخشی از یک افزاره بزرگتر را تشکیل دهد.

[منبع: زیربند ۳-۱-۱، استاندارد ملی ایران - آی ای سی ۹-۸۰۰۰۴: سال ۱۳۹۶]

۲۴-۱-۳

### تعلیق

#### **suspension**

مخلوط ناهمگنی از مواد، شامل یک مایع و ماده جامدی که به خوبی در آن پراکنده شده باشد.

[منبع: زیربند ۳-۱۳، استاندارد ملی ایران - ایزو شماره ۶-۸۰۰۰۴: سال ۱۳۹۶]

۲۵-۱-۳

### نانوپودر

#### **nanopowder**

مجموعه‌ای از نانوذرات خشک است.

[منبع: زیربند ۲-۱۴، استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۰۹۸: سال ۱۳۸۸]



۲۶-۱-۳

### نانوکلوئید

#### nanocolloid

کلوئیدهای نانومقیاس (۳-۱-۳) است که در آن نانوذرات درون فاز مایع پراکنده شده‌اند.  
[منبع: زیربند ۲-۳۳، استاندارد ملی ایران ۱۲۰۹۸: سال ۱۳۸۸]

۲۷-۱-۳

### نانولوله کربنی تک‌دیواره

#### single-wall carbon nanotube

#### SWCNT

نانولوله کربنی که از یک لایه گرافنی استوانه‌ای تشکیل شده‌است.  
یادآوری- این ساختار را می‌توان به شکل یک ورقه گرافنی با ساختار لانه زنبوری که به صورت یک استوانه لوله شده‌است، مجسم کرد.

[منبع: زیربند ۴-۴، استاندارد ملی ایران شماره ۳-۱۸۳۹۲: سال ۱۳۹۴]

۲۸-۱-۳

### نانولوله کربنی چنددیواره

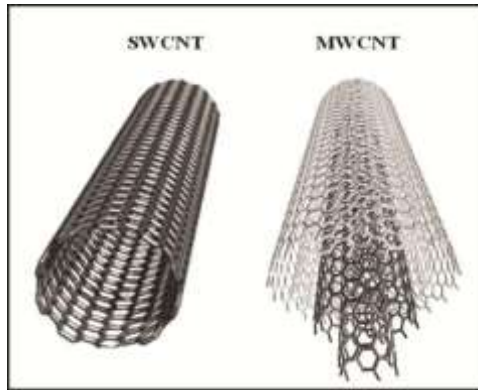
#### multi-wall carbon nanotube

#### MWCNT

نانولوله کربنی که از ورقه‌های گرافنی تودرتوی هم‌مرکز یا تقریباً هم‌مرکز با فواصل بین لایه‌ای مشابه با گرافیت تشکیل شده‌است.

یادآوری- ساختار نانولوله کربنی چنددیواره معمولاً به صورت تعداد زیادی نانولوله‌های کربنی تک‌دیواره‌ای که درون هم قرار گرفته‌اند، در نظر گرفته می‌شود. این ساختار برای قطرهای کوچک، استوانه‌ای شکل است اما با افزایش قطر، سطح مقطعی چندگوشه پیدا خواهد کرد.

[منبع: زیربند ۴-۶، استاندارد ملی ایران شماره ۳-۱۸۳۹۲: سال ۱۳۹۴]



شکل ۲- طرحواره نانولوله کربنی تک دیواره و چند دیواره

۲۹-۱-۳

نانوپراکنه

**nanodispersion**

ماده‌ای که در آن نانواشیاء یا یک نانوفاز در یک فاز پیوسته یا ترکیب متفاوت پراکنده شده‌است.

[منبع: زیربند ۳-۱۴، استاندارد ملی ایران شماره ۴-۱۸۳۹۲: سال ۱۳۹۳]

۳۰-۱-۳

قابلیت پراکنش

**dispersibility**

میزان پخش‌شدگی، زمانی که این پدیده تحت شرایط تعریف‌شده‌ای ثابت شده‌باشد.

یادآوری ۱- پخش‌شدگی به‌عنوان یک تعلیقه از ذرات گسسته تعریف شده‌است.

[برگرفته از: استانداردهای ملی ایران شماره‌های ۱-۱۴۰۹۰: سال ۱۳۸۹ و ۱-۱۳۲۱۸: سال ۱۳۸۹]

۲-۳ اصطلاحات و تعاریف برجسب‌گذاری

۱-۲-۳

محصول مصرفی

**consumer product**

محصولی که انتظار می‌رود صرفاً برای مصرف شخصی و نه مصرف تخصصی، بدون در نظر گرفتن بسته‌بندی آن مورد استفاده قرار گیرد.

[منبع: زیربند ۳-۱، استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۹۹۲: سال ۱۳۹۳]

۲-۲-۳

محصول شیمیایی

**chemical product**

محصول شیمیایی، ماده یا مخلوط است.

[منبع: زیربند ۳-۷، استاندارد ملی ایران شماره ۱۹۵۴۴: سال ۱۳۹۴]

۳-۲-۳

### جزء تشکیل‌دهنده شیمیایی

#### chemical constituent

هر ماده مصنوعی یا طبیعی که در فرایند ساخت مواد و/یا افزارها، شامل ماده (مواد) پایه، افزودنی‌ها (پاداکسنده‌ها<sup>۱</sup>، پایدارسازهای UV، افزودنی‌های رنگی، رنگینه‌ها (رزانها)<sup>۲</sup> و کمک‌فراوری‌ها (محلول‌ها، روان‌سازها، مواد ضدکف و غیره) را در برمی‌گیرد.

[منبع: زیربند 3.4، استاندارد ISO 10993-1:2018، تغییر یافته - «افزار پزشکی» با «افزار» جایگزین شده است]

۴-۲-۳

#### مخلوط

#### mixture

ترکیب یا محلولی تشکیل شده از دو یا چند ماده است که با هم واکنش نمی‌دهند.  
[منبع: GHS: 2011]<sup>۳</sup>

۵-۲-۳

#### برچسب

#### label

برچسب، هر نوع اطلاعات نوشته شده چاپی یا نگاره‌ای (ترسیمی) الصاق شده به یک محصول یا چاپ شده روی محصول و/یا بسته‌بندی اولیه یا بسته‌بندی ثانویه است که اطلاعات مربوط به آن محصول را نمایش می‌دهد. به هر ماده نوشتاری، چاپی یا نگاره‌ای، چسبیده شده<sup>۴</sup>، به کار گرفته شده<sup>۵</sup>، متصل شده، ضرب شده به داخل<sup>۶</sup>، شکل گرفته یا قالب‌گیری شده به داخل<sup>۷</sup>، برجسته<sup>۸</sup>، دارای جلوه<sup>۹</sup>، شامل<sup>۱۰</sup>، متعلق<sup>۱۱</sup> یا همراه<sup>۱۲</sup> یک پیش‌بسته‌بندی مشتمل بر هرگونه فراورده برای مقاصد نمانام‌سازی<sup>۱۳</sup>، تعیین هویت یا ارائه هرگونه اطلاعات با در نظر گرفتن فراورده یا محتویات پیش‌بسته‌بندی نیز برچسب گفته می‌شود.

[منبع: زیربند ۱-۲، استاندارد ملی ایران شماره ۲۱۷۵۹: سال ۱۳۹۵ و زیربند ۲-۳، استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۹۹۲: سال ۱۳۹۳]

- 
- 1- Antioxidant
  - 2- Dyes
  - 3- Globally Harmonized System of Classification and Labelling
  - 4- Affixed to
  - 5- Applied to
  - 6- Blown into
  - 7- Formed or molded into
  - 8- Embossed on
  - 9- Appearing upon
  - 10- Included in
  - 11- Belonging to
  - 12- Accompanying
  - 13 - Branding

۶-۲-۳

### برچسب‌گذاری

#### labelling

ارائه اطلاعات مربوط به یک محصول که از طریق برچسب روی یک محصول، بسته‌بندی اولیه یا بسته‌بندی ثانویه که توسط سازنده یا تأمین‌کننده انجام می‌شود.

یادآوری - چنین اطلاعاتی می‌تواند با محتوا، شناسایی، کاربرد فنی، ذخیره، حمل‌ونقل یا استفاده ارتباط داشته‌باشد.

[منبع: زیربند ۳-۳، استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۹۹۲: سال ۱۳۹۳، تغییر یافته - یادآوری اضافه شده است]

۷-۲-۳

### مجموعه داده‌ها

#### data set

اطلاعاتی مانند مشخصات فیزیکی و/ یا شیمیایی، اطلاعات توکسیکولوژیکی و غیره از منابع گوناگون که برای مشخصه‌یابی پاسخ زیستی افزاره ضروری است.

[منبع: زیربند 3.5، استاندارد ISO 10993-1:2018، تغییر یافته - «افزاره پزشکی» با «افزاره» جایگزین شده است]

۸-۲-۳

### محصول نهایی

#### final product

محصول، ماده، افزاره یا جزئی از افزاره است که همه فرایندهای ساخت برای عرضه آن به بازار از جمله بسته‌بندی روی آن اعمال شده‌است. این محصول پیش از استفاده به فرایند دیگری نیاز ندارد.

[منبع: زیربند 6.3، استاندارد ISO 14041: 1998]

۹-۲-۳

### محصولات حاوی نانواشیاء ساخته‌شده

#### products containing manufactured nano-objects

#### PCMNO

محصولاتی که در آن‌ها نانواشیاء ساخته‌شده به‌طور آگاهانه افزوده شده، اتصال یافته یا درون آن‌ها جاساز شده‌است.

[منبع: زیربند ۳-۹، استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۹۹۲: سال ۱۳۹۳]

۱۰-۲-۳

محصولات یا مواد برای استفاده حرفه‌ای

**products or substances for professional use**

محصولات یا موادی هستند که با علم به صلاحیت دریافت‌کننده در انتخاب و استفاده از آنها تحویل می‌شود.

۱۱-۲-۳

محصولات یا موادی برای استفاده کسب و کار متقابل

**products or substances for business to business use**

کالاهایی هستند که توسط یک واحد تجاری به واحد تجاری دیگری تحویل می‌شوند تا فرآوری بیشتر روی آنها انجام شود و یا به سایر محصولات افزوده شود. این کالاها می‌توانند با بسته‌بندی مجدد یا بدون بسته‌بندی دوباره برای فروش عرضه شوند.

۱۲-۲-۳

اطلاعات فیزیکی و شیمیایی

**physical and chemical information**

دانش مربوط به فرمول‌بندی، فرایندهای ساخت، خواص هندسی و فیزیکی و نوع تماس با بدن و استفاده از ماده یا افزاره است که مشخص می‌کند، آیا انجام آزمون افزوده برای مشخصه‌یابی زیستی یا ماده موردنیاز است یا خیر.

[منبع: زیربند 3.17، استاندارد ISO 10993-1: 2018]

۱۳-۲-۳

استفاده موردنظر

**intended use**

استفاده از محصول شیمیایی، فرایند یا خدمات مطابق با اطلاعات فراهم‌شده توسط تأمین‌کننده است.

[منبع: زیربند 3.7، استاندارد ISO 11014: 2009]

۱۴-۲-۳

المان برچسب

**label element**



یک نوع اطلاعات که برای استفاده روی برچسب هماهنگ<sup>۱</sup> شده است.

مثال‌ها: تصویرنگاشت، کلمه سیگنال

[منبع: زیربند 3.8، استاندارد ISO 11014: 2009]

۱۵-۲-۳

تصویرنگاشت

### **pictogram**

ترکیب‌بندی نگاره‌ای است که ممکن است شامل یک نماد به اضافه المان‌های نگاره، مانند یک حاشیه، الگوی پس‌زمینه یا رنگ باشد که برای انتقال اطلاعات خاص در نظر گرفته شده است.

[منبع: زیربند 3.10، استاندارد ISO 11014: 2009]

۱۶-۲-۳

بیانیه پیشگیرانه

### **precautionary statement**

عبارت (و/یا تصویرنگاشت) که اقدامات توصیه‌شده‌ای را شرح می‌دهد که بهتر است برای کمینه‌کردن یا جلوگیری از اثرات مضر (عوارض جانبی) حاصل از مواجهه با محصول شیمیایی مخاطره‌آمیز یا ذخیره نامناسب یا جابه‌جایی محصول شیمیایی مخاطره‌آمیز در نظر گرفته شود.

[منبع: زیربند 3.11، استاندارد ISO 11014: 2009]

۱۷-۲-۳

سوءاستفاده قابل پیش‌بینی منطقی

### **reasonably foreseeable misuse**

استفاده از محصول شیمیایی، فرایند یا خدمات به روشی که توسط تأمین‌کننده در نظر گرفته نشده است ولی ممکن است نتیجه رفتارهای انسانی قابل پیش‌بینی باشد.

[منبع: زیربند 3.12، استاندارد ISO 11014: 2009]

۱۸-۲-۳

کلمه سیگنال

### **signal word**

---

1- Harmonized

کلمه‌ای است روی برجسب که دلالت بر سطح نسبی شدت مخاطره و پیش‌آگاهی خواننده برای مخاطره بالقوه دارد.

مثال‌ها: در طبقه‌بندی GHS، «خطر»<sup>۱</sup> و «هشدار»<sup>۲</sup> به‌عنوان کلمات سیگنال استفاده می‌شود.

[منبع: زیربند 3.16، استاندارد ISO 11014: 2009]

۱۹-۲-۳

نماد

symbol

المان نگاره‌ای که برای انتقال اطلاعات به اختصار در نظر گرفته می‌شود.

[منبع: زیربند 3.19، استاندارد ISO 11014: 2009]

۲۰-۲-۳

محیط

medium

سیال قرارداده‌شده در بسته‌بندی همراه فراورده یا به‌صورت مجزا یا اطراف فراورده است که بعد از استفاده از فراورده، دور ریخته می‌شود، به‌جز مواردی که به‌طور طبیعی جزئی از فراورده است.

یادآوری ۱- در این استاندارد، سیال شامل موارد زیر است:

الف- ماده مایع، نیمه مایع یا منجمد؛

ب- یک گاز یا مخلوطی از گازها، با فشار اتمسفر یا کمتر از آن؛

پ- ترکیبی از موارد الف و ب.

یادآوری ۲- اصطلاح «استفاده» در بردارنده مفهوم مصرف است.

یادآوری ۳- یک محیط گاهی به‌عنوان «محیط بسته‌بندی مایع» نیز، تعبیر می‌شود.

یادآوری ۴- یک محیط می‌تواند مجزا از فراورده و سایر موارد جامدی باشد که در پیش‌بسته‌بندی قرار گرفته و با روش‌های

اندازه‌گیری ارائه شده در استاندارد OIML R87 سنجیده می‌شود.

یادآوری ۵- یک محیط همچنین شامل موارد زیر است:

الف- مایعات همان‌گونه که در زیر بند 4.3.3 استاندارد CODEX STAN 1-1985 [19] در مورد غذاهایی که روی آن-ها «وزن آبکش شده»<sup>۳</sup> باید علامت‌گذاری شود مشخص شده؛

ب- لعاب یخی<sup>۴</sup> همان‌گونه که در استانداردهای کدکس غذایی در خصوص این‌گونه مواد غذایی مشخص شده است.

[منبع: زیربند ۲-۲، استاندارد ملی ایران شماره ۲۱۷۵۹: سال ۱۳۹۵]

---

1- Danger  
2- Warning  
3- Drained weight  
4- Ice-glazed

۲۱-۲-۳

پیش بسته‌بندی گمراه‌کننده

### **misleading prepackage**

پیش بسته‌بندی است که به گونه‌ای شکل می‌گیرد، جلوه می‌یابد، نشانه‌گذاری می‌شود یا پر می‌شود که امکان دارد یک مصرف‌کننده را در مورد کمیت فراورده داخل آن، گمراه کند.

[منبع: زیربند ۲-۳، استاندارد ملی ایران شماره ۲۱۷۵۹: سال ۱۳۹۵]

۲۲-۲-۳

کمیت خالص

### **net quantity**

کمیت فراورده مشخص در پیش بسته‌بندی، به جز ماده بسته‌بندی است.

یادآوری ۱- «ماده بسته‌بندی» شامل لفاف‌ها و هرگونه ماده دیگر مورد بسته‌بندی همراه با این فراورده، است.

یادآوری ۲- این اصطلاح به ویژگی‌های روی پیش بسته‌بندی مربوط است و به‌عنوان کمیت واقعی در یک بسته‌بندی منفرد، تلقی نمی‌شود. برای بسته‌بندی‌های با کمیت نامی ثابت، تعیین این که آیا یک بهر مورد بازرسی الزامات مقرراتی را برآورده می‌کند یا خیر در روش‌های اجرائی مطابق با استاندارد OIML R 87 تبیین شده‌اند.

[منبع: زیربند ۲-۴، استاندارد ملی ایران شماره ۲۱۷۵۹: سال ۱۳۹۵]

۲۳-۲-۳

کمیت نامی

### **nominal quantity**

کمیت فراورده در یک پیش بسته‌بندی که روی برچسب اظهار می‌شود.

یادآوری ۱- در برخی ضوابط ملی، کمیت نامی فراورده تحت عنوان «کمیت خالص»، «محتویات خالص»، «جرم خالص» یا «حجم خالص» ارجاع داده می‌شود.

یادآوری ۲- این اصطلاح به ویژگی‌های روی یک پیش بسته‌بندی مربوط است و برای کمیت واقعی در یک پیش بسته‌بندی منفرد، مورد ملاحظه قرار نمی‌گیرد. پیش بسته‌بندی‌های با کمیت نامی ثابت، روش‌های اجرائی برای تعیین این که آیا یک بهر مورد بازرسی، الزامات مقرراتی را برآورده می‌کند یا خیر در استاندارد OIML R 87 تبیین شده‌اند.

[منبع: زیربند ۲-۵، استاندارد ملی ایران شماره ۲۱۷۵۹: سال ۱۳۹۵]

۲۴-۲-۳

ماده بسته‌بندی

### **packing material**

همه اجزای پیش بسته‌بندی که پس از استفاده از فراورده، کنار گذاشته می‌شود، به جز مواردی که به‌طور طبیعی در فراورده وجود دارد.

یادآوری ۱- اصطلاح «استفاده» معمولاً شامل مصرف هم می‌شود.

یادآوری ۲- ماده بسته‌بندی عموماً برای در برداشتن، حفاظت، حمل دستی (برای مثال، چوب آب‌نبات چوبی)، تحویل، نگه‌داشتن (برای مثال: یخ یا لعاب)، حمل‌ونقل، آگاهی دادن و استفاده، مانند یک همراه (برای مثال: سینی سرو غذا) حین استفاده است.

یادآوری ۳- ماده بسته‌بندی همچنین شامل: گنجانده یا ظرف، یخ (نه به‌طور طبیعی درون فرآورده، برای مثال: لعاب)، موارد جامدی است که همراه فرآورده در پیش‌بسته‌بندی قرار می‌گیرند مانند لفاف‌ها، چوب آب‌نبات چوبی، موم اطراف پنیر و محیطی که در پیش‌بسته‌بندی همراه فرآورده قرار داده‌شده و بعد از آگاهی‌دادن و استفاده از فرآورده، کنار گذاشته می‌شود.

یادآوری ۴- به ماده بسته‌بندی، گاهی اوقات تحت عنوان بسته‌بندی منفرد، وزن خالص<sup>۱</sup>، بسته‌بندی، ماده بسته‌بندی ارجاع داده می‌شود.

[منبع: زیربند ۲-۶، استاندارد ملی ایران شماره ۲۱۷۵۹: سال ۱۳۹۵]

۲۵-۲-۳

### پیش‌بسته‌بندی

#### prepackage

مورد منفرد، برای ارائه به یک مصرف‌کننده، شامل یک فرآورده و ماده بسته‌بندی آن که قبل از عرضه‌شدن آن برای فروش، آماده شده و در آن، فرآورده مقدار از پیش تعیین شده‌ای دارد، خواه ماده بسته‌بندی به‌طور کامل یا فقط به‌طور جزئی فرآورده را محصور کند، ولی در هر صورت مورد به‌شیوه‌ای است که کمیت واقعی فرآورده را نتوان بدون بازکردن ماده بسته‌بندی یا پیاده نمودن یک فعل و انفعال واضح در آن، تغییر داد.

یادآوری - در این استاندارد، پیش‌بسته‌بندی‌ها شامل مواردی می‌شوند که با کمیت نامی ثابت یا کمیت‌های نامی، نشانه‌گذاری می‌شوند. اصطلاح «حجم از پیش تعیین شده» به حجمی باز می‌گردد که مقدم بر پیش‌بسته‌بندی موردنظر عرضه‌شده برای فروش است.

[منبع: زیربند ۲-۷، استاندارد ملی ایران شماره ۲۱۷۵۹: سال ۱۳۹۵]

۲۶-۲-۳

### پیش‌بسته‌بندی نشانه‌گذاری شده با کمیت نامی ثابت

#### prepackage marked with constant nominal quantity

پیش‌بسته‌بندی که روی آن، همان کمیت نامی اظهار می‌شود.

[منبع: زیربند ۲-۸، استاندارد ملی ایران شماره ۲۱۷۵۹: سال ۱۳۹۵]

---

1- Tare

۲۷-۲-۳

پیش‌بسته‌بندی نشانه‌گذاری شده با کمیت‌های نامی تصادفی

**prepackage marked with random nominal quantities**

پیش‌بسته‌بندی که به‌طور منفرد مورد اندازه‌گیری قرار گرفته و با کمیت واقعی خود در زمان بسته‌بندی، نشانه‌گذاری می‌شود.

[منبع: زیربند ۲-۹، استاندارد ملی ایران شماره ۲۱۷۵۹: سال ۱۳۹۵]

۲۸-۲-۳

پنل اصلی نمایش

**principal display panel**

قسمتی از یک پیش‌بسته‌بندی که طراحی می‌شود تا تحت شرایط عادی عرضه برای فروش، قابل‌رویت باشد.

یادآوری - این مورد، به‌طور عادی پنل اصلی یا جلویی پیش‌بسته‌بندی است و می‌تواند بیش از یکی باشد.

[منبع: زیربند ۲-۱۰، استاندارد ملی ایران شماره ۲۱۷۵۹: سال ۱۳۹۵]

۲۹-۲-۳

دریافت‌کننده

**recipient**

طرفی که یک محصول شیمیایی را برای استفاده صنعتی یا حرفه‌ای، مانند انبارش، جابه‌جایی، فراوری یا بسته‌بندی از یک تأمین‌کننده، دریافت می‌کند.

[منبع: زیربند 3.13، استاندارد ISO 11014: 2009]

[منبع: زیربند ۴-۶، استاندارد ملی ایران شماره ۱۸۳۹۲-۳: سال ۱۳۹۴]

۳-۲-۳۰

تأمین کننده

**supplier**

طرفی که محصول شیمیایی را در دسترس دریافت کننده قرار می دهد.  
[منبع: زیربند 3.18، استاندارد ISO 11014: 2009]

۳-۲-۳۱

محصول میانی

**intermediate product**

محصول فرایند یک واحد که ورودی فرایندهای واحدهای دیگر است و درون آن سامانه به تبدیل بیشتری نیاز دارد.

[منبع: زیربند ۳-۳، استاندارد ملی ایران شماره ۲۱۱۴۵: سال ۱۳۹۵]

۳-۳ اصطلاحات و تعاریف ریسک و ایمنی

۳-۳-۱

طبقه بندی GHS

**GHS classification**

طبقه بندی مواد و مخلوطها با معیارهای هماهنگ شده مطابق با مخاطرات فیزیکی، سلامت و زیست محیطی در سامانه هماهنگ شده جهانی طبقه بندی و برچسب گذاری مواد شیمیایی است.

[منبع: زیربند 3.3، استاندارد ISO 11014]

۳-۳-۲

صدمه

**harm**

صدمه جسمی یا صدمه به سلامتی افراد، صدمه به اموال یا صدمه به محیط زیست است.

[منبع: زیربند 3.4، استاندارد ISO 11014]

۳-۳-۳

مخاطره

**hazard**

منبع بالقوه صدمه است.

[منبع: زیربند 3.5، استاندارد ISO 11014]

۴-۳-۳

ریسک

**risk**

ترکیبی از احتمال وقوع صدمه و شدت آن است.

[منبع: زیربند 3.14، استاندارد ISO 11014]

۵-۳-۳

رده مخاطره

**Hazard category**

بخشی از معیارها در طبقه مخاطره که در طبقه‌بندی GHS استفاده می‌شود.

[منبع: GHS: 2011]

۶-۳-۳

طبقه مخاطره

**hazard class**

ماهیت مخاطره فیزیکی، سلامت یا محیط‌زیستی است که در طبقه‌بندی GHS استفاده می‌شود.

[منبع: GHS: 2011]

۷-۳-۳

بیانیه مخاطره

**hazard statement**

به یک رده و طبقه مخاطره اطلاق می‌شود که در طبقه‌بندی GHS استفاده می‌شود و ماهیت مخاطرات ماده یا مخلوط مخاطره‌آمیز، در صورت لزوم، درجه مخاطره را تشریح می‌کند.

[منبع: زیربند 3.6، استاندارد ISO 11014]

۸-۳-۳

تحلیل ریسک

**risk analysis**

استفاده نظام‌مند<sup>۱</sup> از اطلاعات در دسترس برای شناسایی مخاطرات و تخمین ریسک آن است.

[منبع: زیربند 3.18، استاندارد ISO 10993-1:2018]

---

1- Systematic

۹-۳-۳

### ارزشیابی ریسک

#### **risk evaluation**

فرایند مقایسه ریسک تخمین زده شده با معیارهای ریسک معین برای تعیین قابلیت پذیرش ریسک است.

[منبع: زیربند 3.20، استاندارد ISO 10993-1:2018]

۱۰-۳-۳

### ارزیابی ریسک

#### **risk assessment**

کل فرایند مقایسه تحلیل ریسک و ارزشیابی ریسک است.

[منبع: زیربند 3.19، استاندارد ISO 10993-1:2018]

۱۱-۳-۳

### مدیریت ریسک

#### **risk management**

استفاده نظام‌مند از سیاست‌ها، روش‌های اجرایی و عملکردهای مدیریتی برای انجام کار تحلیل، ارزشیابی، کنترل یا پیش ریسک است.

[منبع: زیربند 3.21، استاندارد ISO 10993-1:2018]

۱۲-۳-۳

### ایمنی

#### **safety**

رهایی از ریسک غیرقابل پذیرش است.

[منبع: زیربند 3.15، استاندارد ISO 11014: 2009]

۱۳-۳-۳

### کنترل مواجهه

#### **exposure control**

بازه کاملی از اقدامات احتیاطی برای محافظت کاربر از محصول شیمیایی است.

[منبع: زیربند 3.2، استاندارد ISO 11014]

۱۶-۳-۳

### تماس مستقیم

#### **direct contact**

تماس مستقیم ماده، افزاره یا جزئی از افزاره با بافت‌های بدن است.

[منبع: زیربند 3.6، استاندارد ISO 10993-1:2018 - تغییر یافته]



۱۷-۳-۳

تماس غیرمستقیم

**indirect contact**

اگر سیال یا گازی از میان افزارها یا اجزای افزارها بگذرد یا ذراتی که از مواد هنگام استفاده از آنها جدا شده و در فضا نشر یابد یا با بافت‌های بدن تماس فیزیکی داشته باشد، تماس غیرمستقیم نامیده می‌شود.

[منبع: زیربند 3.11، استاندارد ISO 10993-1:2018 - تغییر یافته]

۱۸-۳-۳

عدم تماس

**non-contacting**

دلالت بر آن دارد که افزارها یا اجزای افزارها به‌صورت مستقیم و غیرمستقیم با بافت بدن تماس نداشته‌باشند.

[منبع: زیربند 3.16، استاندارد ISO 10993-1:2018، تغییر یافته: «افزار پزشکی» با «افزار» جایگزین شده است]

۱۹-۳-۳

تماس گذرا

**transitory contact**

تماس ماده، افزار یا جزئی از افزار در مدت بسیار کوتاه با بافت‌های بدن است.

[منبع: زیربند 3.26، استاندارد ISO 10993-1:2018]

۲۰-۳-۳

برگه اطلاعات ایمنی

**safety data sheet (SDS)**

سندی است که اطلاعاتی را در مورد خواص مواد شیمیایی مخاطره‌آمیز، چگونگی اثرات آنها بر سلامت و ایمنی محیط کار و چگونگی مدیریت مواد شیمیایی مخاطره‌آمیز در محیط کار، ارائه می‌دهد.

[منبع: زیربند ۳-۲۹، استاندارد ملی ایران شماره ۱۹۵۴۴: سال ۱۳۹۴]

۲۱-۳-۳

ماده

**substance**

عناصر شیمیایی و ترکیبات آنها در حالت طبیعی یا حاصل از فرایندهای تولید است که شامل هرگونه مواد افزودنی لازم برای حفظ پایداری محصول و هرگونه ناخالصی‌های مشتق از فرایندهای مورد استفاده است، به استثنای هرگونه حلالی که ممکن است بدون تأثیر در پایداری ماده یا تغییر ترکیببندی آن جدا شده باشد.

[منبع: زیربند ۳-۳۰، استاندارد ملی ایران شماره ۱۹۵۴۴: سال ۱۳۹۴]

۲۲-۳-۳

زی‌انباشت (تجمع زیستی)

**bioaccumulation**

فرایند تجمع یک ماده در اندامگان<sup>۱</sup> یا قسمت‌هایی از آن است.

[منبع: زیربند ۳-۳، استاندارد ملی ایران شماره ۱۹۵۴۴: سال ۱۳۹۴]

۲۴-۳-۳

تجزیه زیستی

**Biodegradation**

تجزیه ناشی از محیط زیستی<sup>۲</sup> است.

یادآوری - تجزیه زیستی ممکن است به وسیله آزمون‌های برون تنی الگوسازی شود.

[منبع: زیربند ۳-۴، استاندارد ملی ایران شماره ۱۹۵۴۴: سال ۱۳۹۴]

۲۵-۳-۳

ماندگاری زیستی

**biodurability**

خاصیت فیزیوشیمیایی که به قابلیت انحلال و شستشوی ماده و همچنین شکنندگی مکانیکی و از هم جداشدگی در یک محلول فیزیولوژیکی مثل محلول گامبل<sup>۳</sup> بستگی دارد.

یادآوری - ماندگاری زیستی به طور معمول به وسیله آزمون‌های برون تنی انجام می‌شود.

[منبع: زیربند ۳-۵، استاندارد ملی ایران شماره ۱۹۵۴۴: سال ۱۳۹۴]

---

1- Organisms  
2- Biological environment  
3- Gambel's solution

۲۶-۳-۳

### پایداری زیستی

#### biopersistence

توانایی مقاومت زیستی یک ماده در یک بافت، علیرغم سازوکارهای حذف فیزیولوژیکی بافتی و شرایط محیطی است.

[منبع: زیربند ۳-۶، استاندارد ملی ایران شماره ۱۹۵۴۴: سال ۱۳۹۴]

۲۷-۳-۳

### زیست‌سازگاری

#### biocompatibility

توانمندی یک افزاره یا ماده برای عملکرد با پاسخ میزبانی مناسب در یک کاربرد ویژه است.

[منبع: زیربند 3.1، استاندارد ISO 10993-1:2018، تغییر یافته - «افزاره پزشکی» با «افزاره» جایگزین شده است.]

۲۸-۳-۳

### ریسک زیستی

#### biological risk

ترکیبی از احتمالات صدمه به سلامت، وقوع یافته در نتیجه واکنش‌های مرتبط با برهمکنش‌های افزاره یا ماده و شدت آن صدمه است.

[منبع: زیربند 3.2، استاندارد ISO 10993-1: 2018، تغییر یافته - «افزاره پزشکی» با «افزاره» جایگزین شده است.]

۲۹-۳-۳

### ایمنی زیستی

#### biological safety

رهایی از ریسک زیستی غیرقابل پذیرش در زمینه استفاده مورد نظر است.

[منبع: زیربند 3.3، استاندارد ISO 10993-1: 2018]

۳۰-۳-۳

### نانوزیست فناوری

#### nanobiotechnology

کاربرد علم نانو یا فناوری نانو (۳-۱-۳) در زیست‌شناسی یا زیست‌فناوری است. یادآوری - این اصطلاح شامل کاربرد فناوری نانو (۳-۱-۳) در سلامت انسان و علوم دامی نیز می‌شود.

[منبع: زیربند ۳-۱، استاندارد ملی ایران ۱۸۳۹۲-۵: سال ۱۳۹۳]

۳-۳-۳۲

### زیست نانو فناوری

#### bionanotechnology

کاربرد زیست‌شناسی در فناوری نانو (۳-۱-۳) است، به عبارت دیگر، استفاده از مولکول‌های زیستی در نانومواد، دستگاه‌ها یا سامانه‌های نانومقیاس (۳-۱-۳) است.

[منبع: زیربند ۳-۲، استاندارد ملی ایران ۵-۱۸۳۹۲: سال ۱۳۹۳]

۳-۳-۳۳

### مخاطره توکسیکولوژیکی

#### toxicological hazard

پتانسیل ماده شیمیایی برای ایجاد واکنش زیستی، با در نظر گرفتن ماهیت واکنش و دُز لازم برای ایجاد آن، است.

[منبع: زیربند 3.23، استاندارد ISO 10993-1: 2018]

۳-۳-۳۴

### ریسک توکسیکولوژیکی

#### toxicological risk

احتمال درجه معینی از واکنش نامطلوب واقع شده در پاسخ سطح معینی از مواجهه است.

[منبع: زیربند 3.24، استاندارد ISO 10993-1: 2018]

۳-۳-۳۵

### حد آستانه توکسیکولوژیکی

#### toxicological threshold

حد، مانند دریافت قابل تحمل (TI)<sup>۱</sup>، مواجهه قابل تحمل (TE)<sup>۲</sup>، مقدار حد مجاز (AL)<sup>۳</sup> یا حد آستانه نگرانی توکسیکولوژی (TTC)<sup>۴</sup> است که در زیر آن حد، اثرات سوء (عوارض جانبی) برای کاربرد نهایی مرتبط انتظار نمی‌رود.

[منبع: زیربند 3.25، استاندارد ISO 10993-1: 2018]

---

1- Tolerable Intake  
2- Tolerable Exposure  
3- Allowable limit  
4- Threshold of Toxicological Concern

#### ۴ کوتاه‌نوشت‌ها

کوتاه‌نوشت	معادل انگلیسی	معادل فارسی
NP	nanoparticle	نانوذره
MNP	manufactured nanoparticle	نانوذره ساخته‌شده
PCMNP	Product containing manufactured nanoparticles	محصول حاوی نانوذرات ساخته‌شده
MNO	manufactured nano-object	نانوشیء ساخته‌شده
PCMNO	product containing manufactured nano-objects	محصول حاوی نانوشیء ساخته‌شده

#### ۵ چارچوب مفهومی

##### ۱-۵ محتوا

این استاندارد در چارچوب محتوای مفاهیم نظارتی ریسک مانند شفافیت، تعامل عمومی بالادست<sup>۱</sup>، اصل پیشگیرانه (احتیاطی)<sup>۲</sup>، رهیافت چرخه عمر<sup>۳</sup> و قابلیت ردیابی<sup>۴</sup> تنظیم شده‌است که به‌طور خلاصه در زیربندهای ۲-۵ تا ۶-۵ توضیح داده می‌شوند.

##### ۲-۵ شفافیت

شفافیت امکان پاسخگویی و آزادی اطلاعات و در دسترس بودن آن را میسر کرده و مسئولیت فراهم آوردن اطلاعات کافی را برعهده تولیدکننده محصول می‌گذارد. این اطلاعات به کاربران اجازه می‌دهد که انتخاب‌های آگاهانه انجام دهند. هر عبارت انتخابی در مورد نانوشیء ساخته‌شده روی برچسب محصول نهایی، باید صحیح و موثق بوده و گمراه‌کننده نباشد. چنین برچسب‌گذاری باید همسو با سایر اطلاعات مربوط به PCMNO باشد.

##### ۳-۵ تعامل عمومی بالادست

مفهوم تعامل عمومی بالادستی بر این فرض استوار است که بهتر است مردم در اسرع وقت از تحولات جدید مطلع شوند. بنابراین، مسئولیت افزایش آگاهی برعهده توسعه‌دهندگان علمی، مهندسی، بازرگانی و نظارتی است تا مشارکت مردم را در اشاعه این اطلاعات افزایش دهند.

---

1- Upstream public engagement  
 2- Precautionary principle  
 3- Life-cycle approach  
 4- Traceability

#### ۴-۵ اصل پیشگیرانه

مفهوم اصل پیشگیرانه این است که فقدان شواهد علمی در مورد ریسک نباید از اقدامات پیشگیرانه مناسب جلوگیری کند. توصیه می‌شود این اقدامات متناسب، غیرتبعیض‌آمیز و سازگار با اقدام پیشین با در نظر گرفتن قیمت و مزایا باشد و مرتباً مرور و بازنگری شود [20].

#### ۵-۵ رهیافت چرخه عمر

این رهیافت، سازندگان، توزیع‌کنندگان و دیگران را تشویق و ترغیب می‌کند تا استفاده ایمن و مسئولانه از محصولات حاوی نانوشیاء را در کل زنجیره‌های تأمین منابع، تولید، ذخیره و دفع ترویج دهند [21].

#### ۶-۵ قابلیت ردیابی

قابلیت ردیابی سامانه‌ای است که شناسایی محصولات و اجزای آن‌ها را در هر مرحله از چرخه عمر ممکن می‌سازد. برچسب‌گذاری، یک منبع اطلاعاتی است که این امر را تسهیل می‌کند، به‌عنوان مثال اطلاعات تماس تولیدکننده و داده‌های شناسایی دقیق مانند نام‌گذاری، مدل، دسته تولیدی<sup>۱</sup>، شماره مجموعه<sup>۲</sup> و یا تاریخ ساخت در برچسب گنجانده می‌شود.

یادآوری- اگر شرایط پس از عرضه محصول در بازار به‌گونه‌ای باشد که تولیدکننده ملزم به اقدام برای جمع‌آوری و ابطال<sup>۳</sup>، فراخوان یا صدور اخطار هشداردهنده برای مصرف‌کنندگان شود، قابلیت ردیابی ضروری است. در مورد محصولاتی با این شرایط منحصربه‌فرد، تولیدکنندگان مسئولیت و همچنین انگیزه مالی دارند تا اقدامات لازم به‌منظور ردیابی را انجام دهند.

#### ۶ محتوای برچسب در دسته‌های مختلف محصولات

##### ۱-۶ کلیات

هر عبارتی که در مورد نانوشیاء ساخته شده موجود در محصول روی برچسب درج می‌شود، باید صحیح و موثق بوده و گمراه‌کننده نباشد. چنین برچسب‌گذاری باید همسو با سایر اطلاعات مربوط به PCMNOs باشد. عباراتی که در برچسب نانوشیاء ساخته شده به‌کاربرده می‌شود، نباید در مورد بهبود خواص، کیفیت و کارایی محصول حاصل از وجود نانوشیاء اغراق نماید و اثربخشی نانوشیاء را بیش‌تر از آنچه هست جلوه دهد. اگر محصول توسط سازمانی گواهی نشده‌است، ادعایی در این مورد نوشته نشود. به‌منظور جلب توجه مصرف‌کننده، از نمادهایی همچون ستاره در کنار کلمات و عبارات موجود در برچسب می‌توان استفاده کرد.

تولیدکننده محصول باید ادعای طرح‌شده در خصوص ویژگی و خواص محصول را با اطلاعات قابل‌اعتماد اثبات نماید. این اطلاعات می‌تواند از منابع گوناگون مانند: وبگاه معتبر، متون چاپی یا اطلاعاتی علمی معتبر تهیه شود.

---

1- Production batch  
2- Serial number  
3- Withdraw

## ۲-۶ محتوای برچسب‌های PCMNOs برای مصرف‌کننده

### ۱-۲-۶ کلیات

این استاندارد توصیه‌هایی را برای برچسب‌گذاری PCMNOs ارائه می‌دهد که این توصیه‌ها علاوه بر آن مواردی است که به‌واسطه هرگونه تعهد قانونی یا ریسک‌های شناخته‌شده (خواه به‌دلیل استفاده از MNO یا سایر خصیصه‌های محصول) الزام‌آور است.

ممکن است با توجه به ماهیت محصول و نحوه پخش و استفاده از آن، ارائه برخی از اطلاعات اضافی در رسانه‌هایی<sup>۱</sup> مرتبط با شرکت سازنده، غیر از برچسب موجود در محصول یا بسته‌بندی، لازم باشد.

محصولات مصرفی با ریسک‌های شناخته‌شده ذاتی که هنگام استفاده بروز می‌کنند، نباید به فروش برسند، مگر این‌که، اطلاعات (یعنی هشدارها و/یا دستورالعمل‌ها) مناسبی با آن‌ها ارائه شود. این هشدارها و دستورالعمل‌ها باید به مصرف‌کنندگان محصول امکان ارزیابی ریسک را داده و آن‌ها را از آسیب‌ها محافظت کند.

### ۲-۲-۶ اطلاعات لازم برای خرید

توصیه می‌شود که همه اطلاعات مرتبط فراهم شود تا مصرف‌کنندگان قادر باشند قبل از خرید، بدون بازکردن بسته‌های خرده‌فروشی، آگاهانه محصول موردنظر را از بین محصولات انتخاب کنند.

سازندگان باید وجود نانواشیاء ساخته‌شده را در محصول اعلام کنند، به شرط آن‌که این اطلاعات در برچسب با هیچ‌یک از الزامات قانونی اجرائی مغایرت نداشته باشد. به این منظور، اطلاعات مربوط به محصولات حاوی نانواشیاء ساخته‌شده باید شامل موارد زیر باشند:

الف- قرار دادن واژه «نانو» یا «نانومقیاس» روی برچسب، قبل یا بعد از نام نانوماده ساخته‌شده، به‌عنوان یکی از اجزای تشکیل‌دهنده باشد، مگر این‌که نام محصول گویای این موارد باشد، مانند: «نانولوله کربنی»؛

ب- درج عبارت «حاوی نانومواد ساخته‌شده» در برچسب.

توضیحات کلی در مورد خواص نانواشیاء ساخته‌شده در محصول و مخاطرات و مزایای آن برای آگاهی مصرف‌کننده ارائه شود (طبق الزامات مرتبط با آماده‌سازی برگه اطلاعات ایمنی ارائه‌شده در بند ۱۱ این استاندارد و استاندارد ISO 11014). هر یک از کالاهای زیر باید دارای برچسبی (به شکل مناسب‌ترین نمونه‌های ذکرشده در زیربند ۷-۱) باشند که قبل از فروش برای مصرف‌کنندگان قابل‌رویت و خوانا باشند:

۱- گنجانده‌های<sup>۲</sup> MNPs؛

۲- محصولات (یا بسته‌بندی آن‌ها) که حاوی MNPs هستند یا از آن‌ها تشکیل می‌شوند؛

1- Media

2- Containers

۳- محصولات ساخته شده (یا بسته بندی آنها) با استفاده از اثرات نانوپدید؛

۴- محصولاتی که از پیشوند «نانو» در اطلاعات تبلیغاتی یا توصیفی استفاده می کنند.

توصیه می شود این برچسبها در خارج از بسته بندی های خرده فروشی بوده و همراه با اطلاعاتی مانند فهرست اجزای تشکیل دهنده، مشخصات فنی، ادعاهای مالکیت معنوی یا علائم پیروی از استانداردهای خاص باشد. این برچسبها نباید از نظر وضوح و رویت پذیری، کمتر از اطلاعات دیگر موجود در برچسب محصول ارائه شود، به گونه ای که اهمیت آن کمتر از اطلاعات دیگر به نظر برسد.

لازم است تاکید شود که برچسبها باید قابل مشاهده، خوانا و قابل تشخیص توسط مصرف کننده بوده و به صورت دائمی روی محصول قابل اعمال باشد، یعنی روی همان بسته بندی که به دست مصرف کننده می رسد، درج شود. برای ایجاد هماهنگی در سایر مناطقی که از این استاندارد استفاده می کنند، برچسب گذاری به زبان انگلیسی و/ یا زبان کشور مقصد انجام می شود.

### ۶-۲-۳ دستورالعمل و اطلاعات الزامی در مورد استفاده از محصولات حاوی نانو اشیاء

مصرف کنندگانی که برای اولین بار از PCMNOS استفاده می کنند ممکن است هیچ آگاهی از هرگونه تأثیر، کارایی، قابلیت بیشتر یا تفاوت های دیگر با محصولات مشابه بدون MNO نداشته باشند. بنابراین در صورتی که عملکرد متفاوتی مورد انتظار است، باید در برچسب گذاری های محصول راجع به این عملکرد متفاوت اطلاع رسانی یا یادآوری شود.

یادآوری ۱- رعایت چارچوبها و الزامات این استاندارد توسط مراجع قانونی تخصصی مرتبط باید مورد تأیید قرار گیرد.

یادآوری ۲- ارائه اینگونه اطلاعات باید همراه با مستندات (ذکر روش اندازه گیری) باشد.

حتی در صورتی که برای مصرف، محصول از بسته بندی برچسب گذاری شده خارج شود، این برچسب گذاری می تواند مفید باشد. به عبارت دیگر، محصول و بسته بندی های مختلفی که محصول در آنها قرار می گیرد همگی باید برچسب گذاری شوند.

اگر به واسطه محتوای نانو اشیاء موجود در محصول هرگونه روش جابه جایی، نگهداری، تمیز کردن، ذخیره یا دفع پسماند متفاوتی ضرورت دارد (یعنی آن چیزی که متفاوت از عمل یا توصیه معمول برای محصولات بدون MNO مشابه است)، باید اطلاعات نحوه استفاده از محصول ارائه شده روی برچسب درج شود. این اطلاعات باید تا جایی که ممکن است روی برچسب هایی که دائم به محصول متصل شده اند نصب شود. در مواردی که اینکار عملی نیست، روی همان بسته بندی که مشتری محصول را در آن نگهداری می کند نصب شود (برای کسب اطلاعات بیشتر برای موارد بیان شده در بالا به بند ۱۱ مراجعه شود). توصیه های مربوط به حمل، نگهداری، تمیز کردن، انبارش یا دفع پسماند محصول باید براساس ویژگی محصول انجام شود.

اگر ارائه همه این اطلاعات روی برچسب امکان پذیر نباشد، توصیه می شود چنین اطلاعاتی همراه دفترچه دستورالعمل های استفاده موجود در بسته بندی ارائه شده و به صورت واضح، قابل رویت و خوانا عنوان شود که



این دستورالعمل‌ها مهم بوده و برای استفاده در آینده حفظ و نگهداری شود (به‌عنوان مثال همراه با عبارت «مهم. برای رجوع و استفاده در آینده نگهداری شود»).

توصیه می‌شود اگر به دلیل استفاده از محتوای نانواشیاء هرگونه تفاوتی در کمک‌های اولیه معمول یا دیگر روش‌های درمانی در مقایسه با محصولات بدون MNO وجود دارد، برچسب‌گذاری مناسب طبق اصول ارائه‌شده در این استاندارد و همراه با فراهم کردن اطلاعات ضروری انجام شود. ارائه اطلاعات در مورد کمک‌های اولیه، به‌سانحه، آلودگی یا آسیب‌دیدگی تصادفی و همچنین اقداماتی که باید در صورت بروز هر فوریت اضطراری ناخواسته دیگر انجام شود (مثلاً مواجهه با گرما یا آتش شدید)، مربوط است.

توصیه می‌شود الزامات فوق همراه با سایر اطلاعات موردنیاز برای استفاده در برچسب‌ها، یکپارچه‌شده و مطابق با استاندارد ISO IEC/IEEE 82079-1 تهیه و ارائه شود تا بهترین روش برای آماده‌سازی دستورالعمل‌های استفاده از محصولات مصرفی حاوی نانواشیاء فراهم شود.

#### ۴-۲-۶ اطلاعات موردنیاز پس از خرید

به‌منظور پیشینه کردن قابلیت ردیابی PCMNOS و ساده کردن آن برای استفاده مصرف‌کنندگان، باید اطلاعاتی ارائه شود. در صورت اجرائی بودن، حداقل اطلاعات زیر باید به‌گونه‌ای ارائه شود که روی برچسب‌هایی که به‌طور دائم به خود محصول متصل شده‌اند یا (در جایی که اجرائی نباشد) روی بسته‌بندی‌هایی که مصرف‌کننده قصد نگهداری محصول را در آن دارد، قابل‌رؤیت بوده و توسط مصرف‌کنندگان به آسانی قابل‌خواندن باشد:

الف- نام، آدرس و جزئیات اطلاعات تماس با تولیدکننده؛

ب- داده‌های شناسنامه محصول به‌گونه‌ای باشد که برای ردیابی دقیق محصول (با دقتی که به‌طور منطقی عملی یا ضروری است) قابل‌استفاده باشد؛ به‌طور مثال داده‌هایی مانند نام تجاری، مدل / نسخه و (در صورت لزوم) دسته تولید، شماره مجموعه یا تاریخ ساخت.

در مواردی که بخش‌های خدمات مشتری<sup>۱</sup> در بیش از یک کشور وجود دارد، توصیه می‌شود که شماره تلفن برای کلیه کشورهایی که احتمالاً محصول در آن‌ها به فروش می‌رسد و/یا مورد استفاده قرار می‌گیرد، درج شود و در اسناد یا دستورالعمل‌های همراه با محصول باید به‌طور واضح نوشته شود: «مهم، برای استفاده در آینده نگهداری شود».

#### ۳-۶ محتوای برچسب‌های PCMNPs و MNPs برای مصرف‌کنندگان حرفه‌ای

##### ۱-۳-۶ کلیات

توصیه می‌شود برچسب‌گذاری محصولاتی که احتمالاً فقط توسط کاربران حرفه‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرد، نیازهای استفاده‌کنندگان محصولات مصرفی را برآورده کند. بهتر است ساختار ارائه اطلاعات مشابه

1- Customer service

با ساختار ارائه اطلاعات محصولات مصرفی باشد (به‌ویژه در مورد قابلیت شناسایی و ردیابی آن‌ها). ولی با توجه به سطح دانش بالاتر استفاده‌کنندگان حرفه‌ای در مورد مخاطرات، صلاحیت آن‌ها در استفاده از روش‌های اجرایی تخصصی، آشنایی آن‌ها با اصطلاحات عمومی و دسترسی آسان آن‌ها به تجهیزات مناسب جابه‌جایی، ممکن است اطلاعات تخصصی‌تر موردنیاز باشد.

**یادآوری ۱-** برخلاف مصرف‌کنندگان عمومی، می‌توان از کاربران حرفه‌ای انتظار داشت که در انتخاب و استفاده از محصولات تخصصی، بدون نظارت مستقیم، دانش و مهارت‌های متناسب با حرفه خود را داشته‌باشند و از آن‌ها استفاده کنند. اما، ممکن است آن‌ها این کنترل را روی کالاهایی که توسط کارپردازان در محل کار آن‌ها خریداری می‌شود، نداشته‌باشند. همچنین ممکن است استفاده‌کنندگان حرفه‌ای تعداد کمی از طیف وسیع محصولات یا مواد را کنترل کنند.

پیش‌بینی می‌شود کالاهایی که برای مصارف حرفه‌ای در نظر گرفته شده‌اند، توسط مصرف‌کنندگان عمومی نیز مورد استفاده قرار گیرند. این کالاها باید طبق زیربندهای ۶-۲-۲ و ۶-۲-۳ برچسب‌گذاری شوند و اگر پیش‌بینی شده‌باشد که ممکن است این کالاها به‌طور مستقیم توسط برخی از مصرف‌کنندگان نیز خریداری شوند، برچسب‌گذاری باید مطابق با زیربند ۶-۲-۴ نیز انجام شود.

**یادآوری ۲-** اگرچه هیچ قانون حفاظتی وجود ندارد که ارائه اطلاعات معمول را برای محصولات مورد استفاده مصرف‌کنندگان عمومی الزام کند، اما برای هر بخش محصول احتمالاً برخی از الزامات قانونی ویژه، قوانین حمل و نقل یا بهداشت و سلامت در رهنمود کار وجود دارد. این رهنمودها به‌منظور ارائه حداقل اطلاعات روی برچسب‌های موجود در هر محصول، واحد یا گنجانده است. علاوه بر این، دستورالعمل ایمنی عمومی محصول 2001/95 (GPSD)<sup>۱</sup> [22] و دستورالعمل مسئولیت محصول 374/1985 (PLD)<sup>۲</sup> [23] مشخص کرده‌است که تولیدکنندگان وظیفه دارند که از کاربران قابل‌انتظار<sup>۳</sup> محصولات خود اعم از مصرف‌کنندگان حرفه‌ای یا مصرف‌کنندگان بدون تخصص مرتبط، مراقبت کنند.

### ۶-۳-۲ اطلاعات لازم برای خرید

توصیه می‌شود اطلاعات ویژه محصول که ممکن است یک کاربر حرفه‌ای در زمان تصمیم‌گیری خرید محصول به آن نیاز داشته‌باشد، در دسترس باشد. با توجه به کارکرد معمول در بخش تجارت، ممکن است نیاز باشد که این اطلاعات روی خود محصول یا بسته‌بندی آن ارائه شود و/یا مشخصات فنی کامل محصول از طریق کارنها (کاتالوگ)، وبگاه‌ها یا مرجع دیگر در دسترس قرار گیرد. از جمله این اطلاعات، فرمول‌ها یا استانداردهای مرتبط است که نیاز است در دسترس یک کاربر حرفه‌ای باشد.

توصیه می‌شود ویژگی‌های ارائه‌شده روی برچسب محصول (به‌عنوان مثال رمزیننه (بارکد) و کد پاسخ سریع (QR) <sup>۴</sup> به‌گونه‌ای باشند که نشان دهند آیا آموزش ویژه استفاده از محصول توسط تولیدکننده توصیه می‌شود یا خیر.

1- General Product Safety Directive

2- Product Liability Directive

3- Foreseeable

4- Quik Response Code

در صورت وجود MNOs باید روی برچسب مشخصات فنی در دسترس خریداران و یا برچسب فهرست مواد تشکیل دهنده PCMNOs فروخته شده به مصرف کنندگان حرفه‌ای، این نکته ذکر شود (به بند ۱۱ مراجعه شود). مثال‌هایی از نحوه بیان وجود MNO در محصولات در زیربند ۷-۱ ارائه شده است.

### ۳-۳-۶ دستورالعمل و اطلاعات الزامی در مورد استفاده از محصولات حاوی نانوآشپا

ممکن است که واحدهای جداگانه از محصولات یا مواد مورد استفاده برای مصرف کنندگان حرفه‌ای توسط افراد غیرمتخصص جابه‌جا و/یا دفع شوند. توصیه می‌شود هرگونه اطلاعات اضافی که هنگام جابه‌جا کردن (و کار با) بسته یا بسته‌بندی نیاز است، در برچسب‌گذاری کوچک‌ترین بسته محصول یا ماده که کاربر حرفه‌ای از آن استفاده می‌کند، ارائه شود.

توصیه می‌شود محصولاتی که برای مصرف کنندگان حرفه‌ای فروخته می‌شوند دارای برچسب‌هایی روی بسته‌ها یا بسته‌بندی‌هایی باشند که این برچسب‌ها باید به شکل دیداری دقیقاً قابل شناسایی باشند. ارائه این اطلاعات روی برچسب بیرونی‌ترین بسته‌بندی که صرفاً برای ترابری کالا به دریافت کننده معین استفاده می‌شود، ضروری نیست. به عنوان مثال، در حالی که نام یک محصول و شماره مدل نقش بسته شده روی یک جزء یا یک نام شیمیایی عمومی موجود در گنجانده یک ماده ممکن است برای برخی حرفه‌ای‌ها کافی باشد، این امکان وجود دارد که برای سایر حرفه‌ای‌ها اطلاعات دقیق‌تری لازم باشد. یک رمزین به تنهایی بدون دسترسی به تجهیزات خواندن کد، قادر به شناسایی صحیح محصول نیست. بنابراین در استفاده از رمزین برای ارائه اطلاعات ضروری باید دقت کافی وجود داشته باشد.

محصولات مورد نظر برای مصرف کنندگان حرفه‌ای باید به طور واضح و طبق اطلاعات ارائه شده در بند ۱۱ برچسب‌گذاری شوند. برای مواد باید کمیت واحد، غلظت و تاریخ انقضا ارائه شود. برای محصولات باید شماره مجموعه یا شماره دسته یا تاریخ تولید ارائه شود.

دستورالعمل‌های بیشتر، با توجه به حرفه مصرف کننده، نوع یا کارکرد محصول متفاوت خواهد بود. بهتر است هنگام تهیه اطلاعات در مورد برچسب یا دستورالعمل استفاده، صلاحیت حرفه‌ای مصرف کننده، در سطح حداقل فرض شود. در بعضی موارد ممکن است آموزش ویژه‌ای برای کاربرد محصول مورد نیاز باشد. در چنین مواردی، توصیه می‌شود هشدار در مورد نیاز به آموزش ویژه روی برچسب‌گذاری کوچکترین بسته‌ای که در آن محصول یا ماده در اختیار مصرف کنندگان حرفه‌ای قرار می‌گیرد، درج شود.

### ۴-۳-۶ اطلاعات مورد نیاز برای استفاده پس از خرید

توصیه می‌شود اطلاعات با قابلیت ردیابی شرح داده شده در زیربند ۶-۲-۴ موارد الف و ب، به خود محصول چسبانده شده یا در صورت اجرائی نبودن، روی بسته‌بندی یا اسناد همراه کوچکترین واحدی ارائه شود که احتمالاً محصول توسط مصرف کننده حرفه‌ای انبار می‌شود. این اطلاعات باید به طور دائم درج شوند. اگر فضا روی برچسبی که به طور دائم به محصول متصل شده محدود باشد، اولویت باید به حفظ شماره دسته یا تاریخ تولید باشد.

#### ۴-۶ محتوای برچسب‌های MNOs و PCMNOs برای استفاده کسب‌وکار متقابل ۱-۴-۶ کلیات

برای اطمینان از شناسایی شفاف و بدون ابهام توسط دریافت‌کننده، توصیه می‌شود اطلاعات برچسب‌گذاری MNOs و PCMNOs که توسط یک کسب‌وکار برای کسب‌وکار دیگر تحت قرارداد تأمین می‌شوند، کافی باشند. توصیه می‌شود خریدار، کارمندی داشته باشد تا مسئولیت برچسب‌گذاری بعدی را برای اهداف شناسایی، ایمنی و نگهداری سامانه‌های کنترل تولید از زمان دریافت به بعد، به‌عهده بگیرند.

#### ۲-۴-۶ اطلاعات لازم برای خرید

توصیه می‌شود برای تأمین‌کننده MNOs و PCMNOs کسب‌وکار متقابل، به مشخصات فنی یا فهرستی از مواد تشکیل‌دهنده (که قبل از خرید در دسترس خریدار قرار گرفته‌است) ارائه شود. مثال‌هایی از نحوه بیان وجود MNO در محصولات، در زیربند ۷-۱ ارائه شده‌است. توصیه می‌شود در هر قرارداد یا شرایط خرید به این مشخصات فنی یا فهرست مواد تشکیل‌دهنده (که به‌صورت یک کارنما یا کالای تبلیغاتی قابل اطمینان به‌عنوان مشخصات کالاها ارائه می‌شود) رجوع شود (براساس ضوابط موجود برای هر محصول). در غیر این‌صورت بهتر است قرارداد یا شرایط کاری، حاوی اطلاعات مربوط به مشخصات فنی یا فهرست مواد تشکیل‌دهنده باشد.

اگر تأمین‌کننده محصول، آموزش خاص کارکنان خریدار در زمینه استفاده از محصولات خود را لازم بداند، توصیه می‌شود این مورد در اسناد پیش‌فروش ذکر شود. این آموزش‌ها برای آن است که خریدار بتواند مسئولیت کامل برچسب‌گذاری‌های بعدی محصولاتی را که تولید یا جابه‌جا می‌کند بر عهده بگیرد.

توصیه می‌شود در قرارداد، مشخصات فنی یا سایر مستندات چگونگی برچسب‌گذاری گنجاندها، واحدها یا بسته‌بندی محصولات به‌گونه‌ای بیان شود که شناسایی صریح توسط دریافت‌کننده موردنظر را فراهم کند. در صورت توافق بین دو کسب‌وکار، ممکن است این برچسب‌گذاری اطلاعاتی بیش از رمزین (به‌علاوه هر برچسب‌گذاری موردنیاز برای مقاصد قانونی یا سلامت و ایمنی) نباشد، مشروط بر اینکه سامانه‌های به‌کاررفته توسط هر دو طرف، کنترل دسته‌ای<sup>۱</sup> را تضمین کنند.

#### ۳-۴-۶ دستورالعمل استفاده و اطلاعات الزامی در مورد استفاده از محصولات حاوی نانوآشیا

با توجه به کارکرد معمول در یک بخش یا شرایط ویژه در یک قرارداد خاص، ممکن است محصولات نیاز به برچسب‌گذاری متفاوتی داشته باشند. این برچسب‌گذاری باید سازگار با اطلاعات یا دستورالعمل‌های موردنیاز برای استفاده توسط کارکنان در کسب‌وکار دریافت‌کننده انجام شود.

---

1- Batch control

#### ۶-۴-۴ اطلاعات موردنیاز پس از فروش

تأمین‌کنندگان و دریافت‌کنندگان باید مسئولیت هماهنگی (و در صورت لزوم ممیزی) سامانه‌های خود برای شناسایی، برچسب‌گذاری و نگهداری سوابق برعهده بگیرند. این موضوع به آن دلیل است که قابلیت ردیابی دسته‌هایی از خروجی محصولات به‌وسیله دریافت‌کننده تضمین شود. قابلیت ردیابی این دسته از محصولات ممکن است وابسته به قابلیت ردیابی دسته‌هایی از مواد یا اجزای تولیدشده توسط تأمین‌کننده باشد.

#### ۷ توضیحات برچسب

##### ۷-۱ مثال‌هایی از محتوای برچسب‌گذاری

با توجه به اینکه برچسب برای ارائه اطلاعات به مصرف‌کنندگان عمومی یا کاربران حرفه‌ای باشد، مثال‌هایی از توضیحات نشانه عمومی مربوط به MNOs و PCMNOS می‌تواند موارد زیر را شامل شود:

- الف- این محصول حاوی نانوآشپاء ساخته‌شده است؛ حاوی اجزائی از نانومقیاس است؛
- ب- این محصول حاوی نانوآشپاء ساخته‌شده از X (ماده شیمیایی) است؛
- پ- حاوی A یا Z گرم نانوآشپاء X است؛
- ت- حاوی پراکنه نانوذرات ساخته‌شده از X در Y است؛
- ث- حاوی یک پراکنه از شکل نانومقیاس ساخته‌شده از جزء (سازنده) (جزء نانومقیاس ساخته‌شده) در (ماده شیمیایی Y) است؛
- ج- حاوی اجزای/ جزء نانومقیاس است؛
- چ- حاوی A یا Z گرم جزء نانومقیاس است؛
- خ- تیتانیم دی‌اکسید، گستره اندازه X nm - Y nm، مساحت سطح ویژه  $Z \text{ m}^2 \text{ g}^{-1}$  است؛
- ح- توصیه می‌شود محصول به روش X انبار شود و به‌صورت صحیح به روش Y دفع شود. در صورت وجود استاندارد در حوزه مرتبط، اطلاعات روی برچسب باید از آن پیروی کند. مثال‌هایی از اطلاعات قابل ارائه روی برچسب محصولات در جدول‌های ۱ تا ۵ ارائه شده‌است<sup>۱</sup>.

جدول ۱ اطلاعاتی را نشان می‌دهد که باید برای نانولوله‌های کربنی و محصولات حاوی آن‌ها روی برچسب ارائه شود. ارائه مشخصات و نتایج در این جدول باید مطابق استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۹۹۱: سال ۱۳۹۲ باشد.

۱ - در صورت عدم وجود استاندارد در حوزه مرتبط، موارد قابل ارائه روی برچسب توسط کمیته تخصصی نانونماد مشخص می‌شود.

جدول ۱- اطلاعات روی برچسب برای نانولوله‌های کربنی و محصولات حاوی آن‌ها

اطلاعات ضروری	
	نام تجاری
	تعداد دیواره
	نوع عامل کارکردی
	مقدار عامل کارکردی
	خلوص
	قطر داخلی
	قطر خارجی
	طول
	مساحت سطح ویژه
	رنگ
	چگالی کپه‌ای
	چگالی حقیقی
	گواهی آنالیز <sup>۱</sup>
	برگه اطلاعات ایمنی
	کاربردها
اطلاعات اختیاری	
	فاصله بین لایه‌ای
	بی‌نظمی ساختار بلوری
	دمای اکسایش
	میزان ماده کربنی که به شکل MWCNT نیست
	میزان فلز

	میزان هیدروکربن پلی آروماتیک
	میزان مواد فرار تا دمای حدود ۱۰۰ °C
	میزان مواد فرار در دمای بالاتر از ۱۰۰ °C
	میزان خاکستر
۱- توصیه می‌شود با توجه به روش آنالیز، نتایج به صورت کامل همراه با تصاویر در برگه اطلاعات محصول ارائه شود.	

نمونه‌ای از ارائه این مشخصات توسط یکی از شرکت‌های سازنده در پیوست الف ارائه شده است.

جدول ۲ اطلاعاتی را نشان می‌دهد که برای تعلیقه نانولوله‌های کربنی باید روی برچسب ارائه شود. ارائه مشخصات و نتایج در این جدول باید مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۶۲۵۴: سال ۱۳۹۹ باشد.

جدول ۲- اطلاعات روی برچسب برای تعلیقه نانولوله‌های کربنی

اطلاعات ضروری	
	نام تجاری
	تعداد دیواره
	خلوص
	قطر داخلی
	قطر خارجی
	مساحت سطح ویژه
	رنگ
	همگنی
	ریخت‌شناسی
	مقدار جامد خشک
	مقدار نانولوله کربنی

	گرانروی
	گواهی آنالیز <sup>۱</sup>
	برگه اطلاعات ایمنی
	کاربردها
اطلاعات اختیاری	
	نرمی
	مقدار ناخالصی عنصری
	pH
	مقدار آب
	رسانایی گرمایی
	مقاومت ویژه حجمی
	عمر مفید
	پایداری
۱- توصیه می‌شود با توجه به روش آنالیز، نتایج به‌صورت کامل همراه با تصاویر در برگه اطلاعات محصول ارائه شود.	

جدول ۳ اطلاعاتی را نشان می‌دهد که برای نانورس باید روی برچسب ارائه شود. ارائه مشخصات و نتایج در این جدول باید مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱- ۲۲۷۷۹: سال ۱۳۹۹ باشد.



جدول ۳- اطلاعات روی برچسب برای نانورس

اطلاعات ضروری	
	نام تجاری
	مشخصات ضروری
	ترکیب بندی شیمیایی
	ترکیب بندی کانی
	فاصله بین صفحه‌ای
	ضخامت
	میزان رطوبت
	نسبت منظری
	چگالی توده‌ای
	ظرفیت تبادل کاتیون
	پرت حرارتی
	ظرفیت جذب آب
	گواهی آنالیز
	برگه اطلاعات ایمنی
اطلاعات اختیاری	
	درخشش
	رنگ
	ظرفیت جذب متیلن بلو
	ضریب چسبندگی
	چگالی کپه‌ای
	مساحت سطح ویژه
	شکل پذیری فیلم
	مقاومت ویژه الکتریکی
	نوع اصلاح کننده
	کاربردها

جدول ۴ اطلاعاتی را نشان می‌دهد که برای نانوذرات پودری و محصولات حاوی آن‌ها باید روی برچسب ارائه شود. ارائه مشخصات و نتایج مرتبط با نانوذرات پودری ارائه شده در این جدول باید مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱۵۵۰۹: سال ۱۳۹۷ باشد.

جدول ۴- اطلاعات روی برچسب برای نانوذرات پودری و محصولات حاوی آن‌ها

اطلاعات ضروری	
	نام تجاری
	ترکیب بندی شیمیایی
	خلوص شیمیایی
	گروه‌های عاملی
	مساحت سطح ویژه
	نسبت منظری
	ریخت شناسی
	چگالی
	گواهی آنالیز
	برگه اطلاعات ایمنی
اطلاعات اختیاری	
	کاربردها

نمونه‌ای از شیوه ارائه این مشخصات توسط یکی از شرکت‌های سازنده در پیوست الف ارائه شده است. جدول ۵ اطلاعاتی را ارائه می‌دهد که برای نانوکلوئیدها باید روی برچسب ارائه شود. ارائه مشخصات و نتایج مرتبط با نانوذرات پودری ارائه شده در این جدول باید مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱۵۵۰۹: سال ۱۳۹۷ باشد.

جدول ۵- اطلاعات روی برچسب برای نانوکلوئید

اطلاعات ضروری	
	نام تجاری
	ترکیب بندی شیمیایی
	خلوص شیمیایی
	گروه های عاملی
	قطر هیدرودینامیکی
	توزیع اندازه ذرات
	ریخت شناسی
	pH
	غلظت
	پایداری
	گواهی آنالیز
	برگه اطلاعات ایمنی
اطلاعات اختیاری	
	کاربردها

۲-۷ دیگر اطلاعات ویژه

توصیه می شود در صورت مرتبط بودن، ملاحظات درج اطلاعات ویژه در مورد MNOS در نظر گرفته شود، مانند:

- الف- آیا آزاد است (مانند نانوپودر و نانوذرات) یا در یک ماتریس جامد مقید شده است؟
- ب- آیا مخلوطی از MNPs (به عنوان مثال، حاوی نانوذرات  $ZnO$  و  $TiO_2$ ) است؟
- پ- هرگونه الزامات ویژه دفع (به عنوان مثال، «به ... بازگردانده شود»، «سوزانده نشود ...»، «به سیستم فاضلاب عمومی وارد نشود») بیان شود؛
- ت- منشاء MNPs بیان شود (به عنوان مثال مشتق شده از خاک رس)؛
- ث- توصیف عملکرد(های) MNPs (به عنوان مثال استفاده از مواد به شکل نانوذرات سبب افزایش حل پذیری و بنابراین جذب سریع تر می شود) بیان شود؛

ج- اطلاعات بسته‌بندی (به‌عنوان مثال، برای بازکردن بسته به‌صورت ایمن و بدون خطر مواجهه و غیره) بیان شود؛

چ- اطلاعات تاریخ مربوط به MNPs (برای کارکرد معمول) بیان شود؛

خ- اگر در شرایط ویژه ناپایدار باشد (به‌عنوان مثال، امواج فرابنفش، سایش) بیان شود.

### ۳-۷ اطلاعات از سایر منابع

ارتباط بین شرکت‌ها در زنجیره تأمین محصولات، منشاء اصلی حمایت از مسئولیت‌پذیری قراردادن برچسب روی محصولات بوده و برچسب‌گذاری روی محصولات و اطلاعات مربوط به آن را قابل‌اعتماد می‌کند. به‌عنوان مثال، محصولات PCMNOs ممکن است از سازندگان اولیه و از نقاط مختلفی وارد زنجیره توزیع شوند. در این شرایط، بنگاه‌های کسب‌وکار پایین‌دستی که این محصولات را به بازار ارائه می‌کنند، باید برای کسب اطلاعات از سایر منابع (مانند: تأمین‌کنندگان، متون علمی) مرتبط با برچسب‌گذاری براساس این استاندارد، تلاش منطقی داشته‌باشد. این استاندارد جایگزین مقررات قانونی موجود در ارتباط با برچسب‌گذاری محصول نمی‌شود و تداخلی با مقررات برچسب‌گذاری کشور یا منطقه خاصی ندارد.

### ۸ مشخصه‌یابی و مخاطرات

این استاندارد به مشخصه‌یابی MNOs نمی‌پردازد. برخی از استانداردهای مرتبط با مشخصه‌یابی MNOs در استانداردهای ملی ایران شماره‌های ۲۲۷۷۸: سال ۱۳۹۹، ۲۲۶۱۱: سال ۱۳۹۶ و مرجع [24] ارائه شده‌است. هرچند، هنگام برچسب‌گذاری یک محصول، در نظر گرفتن مخاطراتی که ممکن است مرتبط با مشخصات و استفاده خاص آن باشد، ضروری است (به بند ۱۱ مراجعه شود). پیشنهاد می‌شود اطلاعات مربوط به چرخه عمر مطابق آخرین پیشرفت‌های علمی و روش‌های ارزیابی ریسک مورد استفاده قرار گیرد. در ارائه این اطلاعات، ضروری است پروتکل‌ها و داده‌های ارزشیابی مخاطرات بالقوه مرتبط اجزای نانومقیاس در محصول در نظر گرفته شود.

در چرخه عمر و ارزیابی ریسک باید نتایج ارزیابی مخاطرات مرتبط (به‌عنوان مثال انفجار و اشتعال‌پذیری) و بوم‌شناسی<sup>۱</sup> بازنگاری و روزآمد شده در نظر گرفته شود. مثال‌هایی برای مشخصات MNP در پیوست ب ارائه شده‌است.

### ۹ برگه‌های برچسب

#### ۱-۹ متن برچسب

برچسب‌ها علاوه بر ارائه اطلاعات الزامی اجباری، بازه گسترده‌ای از اطلاعات از جمله اسم نمانام (برند)<sup>۱</sup>، سایر مواد مرتبط با نمانام، اطلاعات اختصاصی و آموزشی را ارائه می‌دهند.

---

1- Ecotoxicology

توصیه می‌شود توضیحات در مورد MNOs و PCMNOs به‌آسانی قابل‌درک، واضح و خوانا، آشکار و پاک‌نشدنی باشد.

**یادآوری** - برچسب‌گذاری‌ها و حروف‌گذاری‌های موجود روی سطوح تخت و دارای انحنا ممکن است هنگام جابه‌جایی تحت سایش ناشی از انگشتان دست یا هنگام بسته‌بندی در کارتن‌ها به‌منظور حمل‌ونقل تحت سایش به‌وسیله بسته‌های مجاور قرارگیرند، بنابراین ضروری است میزان مقاومت برچسب‌گذاری‌ها و حروف‌گذاری‌ها سنجیده شود. برای انجام این آزمون، سطح زیر آزمون باید پی‌درپی به‌وسیله حرکت سایشی یک پیستون آزمون، تحت تنش قرارگیرد. نوک پیستون آزمون با توجه به خاصیت ارتجاعی خود، متناسب با سطح تحت آزمون تغییر شکل می‌یابد. مواد، سختی و شکل پیستون، حرکت و زاویه عمل به‌گونه‌ای انتخاب می‌شود که فشار و اصطکاک اعمال‌شده با انگشت انسان یا با قسمت گوشتی اولین بند انگشت شصت<sup>۲</sup> شبیه‌سازی شود.

برای به‌دست آوردن شرایط تکرارپذیر اصطکاک<sup>۳</sup>، یک تکه پارچه<sup>۴</sup> بین پیستون و سطح تحت آزمون (یا به‌عنوان یک روکش برای پیستون یا به‌عنوان یک پرده<sup>۵</sup> آویزان بین پیستون و سطح) قرار داده می‌شود. متناسب با استاندارد ویژگی مرتبط، این پارچه می‌تواند یا به‌صورت خشک (آزمون خشک)، یا در صورتی که آزمون به‌منظور پوشش تأثیر آلودگی مایعی باشد که ممکن است در استفاده عادی پیش‌آید، آغشته به یک مایع آزمون مشخص (آزمون مرطوب) باشد. جزئیات این آزمون‌ها در استاندارد ملی ایران شماره ۷۰-۲-۱۳۰۷: سال ۱۳۹۴، ارائه شده‌است.

فهرست مواد تشکیل‌دهنده باید شامل موارد موجود شناسایی شده MNO باشد.

## ۹-۲ برچسب‌های منفی<sup>۶</sup>

در مواردی که استفاده از برچسب با عبارات منفی در نظر گرفته شود (به‌عنوان مثال «این محصول حاوی نانوآشپا ساخته‌شده نیست»)، توصیه می‌شود دقت شود که آن عبارت صحیح و قابل‌تایید<sup>۷</sup> باشد [25]. درجایی که یک محصول اثر نانوپدید تولید می‌کند که ناشی از استفاده از نانوآشپا نیست، برچسب می‌تواند این موضوع را بیان کند.

## ۱۰ عدم قطعیت و تغییر

با توجه به پیشرفت‌های سریع فناوری‌های نانومقیاس در رابطه با مشخصه‌یابی و اثرات MNO، توصیه می‌شود برای آن دسته از محصولات که اطلاعات علمی محدودی وجود دارد یا اطلاعاتی در دسترس نیست، برچسب‌ها، ادعایی مبنی بر دانش یا خواص محصولات نداشته‌باشند.

- 
- 1- Brand name
  - 2- Ball of a thumb
  - 3- Reproducible conditions of fraction
  - 4- Fabric
  - 5- Curtain
  - 6- Negative labels
  - 7- Verifiable

تا حد امکان نیاز است که کاربران این استاندارد هنگام تحقیق در حوزه سلامت عمومی و حرفه‌ای، ایمنی و محیط زیست در رابطه با MNOs و PCMNOs تحقیقات روزآمدی داشته باشند. این تحقیقات باید الزامات برجسب‌گذاری محصولات موردنظر را نیز در برگیرد.

## ۱۱ آماده‌سازی برگه اطلاعات ایمنی ماده (SDS)

### ۱-۱۱ کلیات

برگه اطلاعات ایمنی که گاهی برگه اطلاعات ایمنی ماده (MSDS)<sup>۱</sup> نیز نامیده می‌شود، اطلاعاتی در مورد جنبه‌های حفاظتی ایمنی، سلامت و محیط‌زیستی مواد و مخلوط‌ها ارائه می‌کند. از این منظر، SDS، دانش پایه‌ای در مورد محصولات و توصیه‌هایی در مورد اقدامات پیشگیرانه و اضطراری را فراهم می‌کند.

برگه‌های اطلاعات ایمنی عامل انتقال اطلاعات مخاطرات اساسی از جمله اطلاعات حمل‌ونقل، جابه‌جایی، انبارش و اقدامات اضطراری از تأمین‌کننده محصول تا دریافت‌کننده محصول است.

این موضوع برای انتقال چنین اطلاعاتی به موسسات، خدمات و ارگان‌های دیگری که طبق نظر مرجع ذی‌صلاح نقشی در ارتباط با محصولات ایفا می‌کنند، نیز صادق است.

توصیه می‌شود هر تأمین‌کننده، SDS کاملی را برای دریافت‌کننده محصول فراهم کند و باید اطلاعات مرتبط در مورد ایمنی، سلامت و محیط‌زیست را گزارش کند. تأمین‌کننده باید SDSs را روزآمد نگه‌داشته و آخرین ویراست<sup>۲</sup> را برای دریافت‌کننده فراهم کند.

۱-۱-۱۱ توصیه می‌شود این استاندارد به‌منظور آماده‌سازی برگه اطلاعات ایمنی مواد برای همه نانومواد ساخته‌شده، بدون توجه به اینکه آیا توده (غیرنانو) مواد به‌عنوان مخاطره‌آمیز طبقه‌بندی شده‌اند یا خیر، استفاده شود، به‌جز مواردی که در زیر درج شده‌است:

الف- تأیید نتایج آزمون و ارزیابی، طبق الزامات مقامات ذی‌صلاح و یا براساس استانداردهای ملی و بین‌المللی و یا شیوه‌های علمی پذیرفته‌شده از این نظر که غیرمخاطره‌آمیز هستند.

ب- انتظار نمی‌رود که نانومواد ساخته‌شده به‌عنوان نانوشیء یا انبوهه/کلوخه تحت شرایط استفاده پیش‌بینی‌شده با انسان مواجهه داشته‌باشد و ماتریس (شامل نانومواد ساخته‌شده) مخاطره‌آمیز نباشد. رهایش آن‌ها در محیط‌زیست نیز سبب ایجاد مخاطرات محیطی نشود.

پ- گروه طبقه‌بندی‌شده «خطر» برای نانوماده ساخته‌شده مشخص باشد و یا غلظت نانومواد ساخته‌شده پایین‌تر از حد مجاز شناخته‌شده طبق زیربند ۱۱-۵ باشد.

1- Material Safety Data Sheet  
2- Edition

۱۱-۱-۲ توصیه می‌شود اطلاعات در برگه اطلاعات ایمنی به شیوه‌ای روشن و مختصر نوشته شود و برگه اطلاعات ایمنی توسط یک فرد یا افراد متخصص، با توجه به نیازهای خاص مخاطبان موردنظر شناخته شده، تهیه شود.

۱۱-۱-۳ توصیه می‌شود برگه اطلاعات ایمنی، اطلاعات جامع و یا نتیجه‌گیری در مورد داده‌هایی که ارزیابی شده‌اند را فراهم کند و شناسایی همه مخاطرات را برای هر خواننده‌ای آسان کند، از جمله کسانی که در ارتباط با نانومواد هستند. علاوه بر کمترین اطلاعات موردنیاز، توصیه می‌شود برگه اطلاعات ایمنی مواد، شامل اطلاعات موجود در رابطه با استفاده ایمن از محصول باشد.

۱۱-۱-۴ دریافت‌کننده یک SDS مسئول است تا:

الف- طبق بیانیه ریسک نسبت به شرایط استفاده از محصول شیمیایی اقدام کند؛  
ب- اقدامات پیشگیرانه لازم در یک وضعیت کاری معین را انجام دهد؛  
پ- به کاربران در مورد مخاطرات مرتبط به محل کار آن‌ها، اطلاع‌رسانی مناسب را انجام دهد.  
توصیه می‌شود دریافت‌کننده محصول هنگام تنظیم دستورالعمل‌های خاص برای محل استفاده، توصیه‌های عمومی SDS مرتبط را نیز در نظر بگیرد.

از آنجا که یک SDS صرفاً مربوط به محصول است، بنابراین نمی‌تواند تمام وضعیت‌های محتمل را که ممکن است در هر محل استفاده معین به وجود آید، در نظر بگیرد. بنابراین یک SDS فقط بخشی از اطلاعات لازم برای تدوین یک برنامه ایمنی را شامل است.

اطلاعات جامع در مورد یک ماده یا مخلوط باید با یک SDS برای استفاده در چارچوب‌های نظارتی کنترل شیمیایی محل استفاده فراهم شود.

۱۱-۱-۵ هنگامی که یک محصول شیمیایی مخلوط است، تولید SDSs جداگانه متناظر با هر یک از اجزای مرتبط ضروری نیست، به جای آن، یک SDS برای یک مخلوط می‌تواند تولید و ارائه شود. در مواردی که اطلاعات هر جزء سازنده محصول شیمیایی مفید است، توصیه می‌شود این اطلاعات فراهم شود.

۱۱-۱-۶ توصیه می‌شود قالب برگه اطلاعات ایمنی مواد با استاندارد ISO 11014 مطابقت داشته باشد.

یادآوری- الگوی<sup>۱</sup> برگه ایمنی ممکن است در الزامات قانونی کاربرد داشته باشد.

۱۱-۱-۷ اگر اطلاعات مرتبط به هریک از بندهای شانزده‌گانه موردنیاز برگه اطلاعات ایمنی مواد را نمی‌توان یافت، توصیه می‌شود این موضوع را در برگه اطلاعات ایمنی مواد در بند مناسب با استفاده از

عباراتی مانند «در دسترس نیست» نشان داد. توصیه می‌شود برگه اطلاعات ایمنی مواد در هیچ‌یک از سرعنوان‌های بندها، جای خالی نداشته باشد.

۱۱-۱-۸ آماده‌سازی یک برگه اطلاعات ایمنی ممکن است شامل اطلاعات کسب‌وکار محرمانه در مورد مواد تشکیل‌دهنده و یا مشخصات نانومواد ساخته‌شده (و یا آماده‌سازی آنچه حاوی این نانومواد ساخته‌شده است)، باشد. الزامات قانونی در مورد اطلاعات کسب‌وکار محرمانه تدوین‌شده توسط مراجع ذی‌صلاح در بازارهایی که در آن برگه اطلاعات ایمنی استفاده می‌شود، باید دنبال شود. هنگامی که اطلاعات مرتبط با برگه اطلاعات ایمنی به دلیل محرمانه‌بودن اعلام نشده‌است، توصیه می‌شود به‌منظور فراهم کردن اطلاعات مرتبط، روش‌های جایگزین برای کاربران در نظر گرفته شوند (به‌عنوان مثال ارائه اطلاعات با استفاده از واژگان عمومی، ارائه بازه‌های غلظت‌ها و یا ارائه مراکز تماس که کاربران به‌واسطه آن می‌توانند اطلاعات و جزئیات بیشتری به‌دست آورند).

#### ۱۱-۲ طرح کلی و اطلاعات مندرج در یک SDS

یک SDS باید ۱۶ سرعنوان<sup>۱</sup> به شرح زیرداشته و اطلاعات مرتبط در مورد یک محصول را فراهم کند. متن عنوان، شماره و ترتیب نباید تغییر کند:

- ۱- شناسنامه محصول و مشخصات شرکت تولیدکننده؛
- ۲- شناسه مخاطرات؛
- ۳- ترکیب‌بندی / اطلاعات در مورد اجزاء؛
- ۴- اقدامات کمک‌های اولیه؛
- ۵- اقدامات اطفاء حریق؛
- ۶- اقدامات رهایش تصادفی؛
- ۷- جابه‌جایی و انبارش؛
- ۸- کنترل‌های مواجهه و محافظت فردی؛
- ۹- خواص فیزیکی و شیمیایی؛
- ۱۰- پایداری و واکنش‌پذیری؛
- ۱۱- اطلاعات توکسیکولوژیکی؛
- ۱۲- اطلاعات بوم‌شناختی؛
- ۱۳- ملاحظات دفع؛
- ۱۴- اطلاعات حمل و نقل؛

---

1- Heading



۱۵- اطلاعات نظارتی؛

۱۶- سایر اطلاعات.

توصیه می‌شود یک شماره مجموعه به همراه شناسایی حوزه تایید SDS<sup>۱</sup> برای شناسایی راحت‌تر توسط تولیدکننده ارائه شود.

ذیل هر یک از ۱۶ سرعنوان، اطلاعات مرتبط باید بیان شود. اگر اطلاعاتی در دسترس نیست، دلیل در دسترس نبودن باید بیان شود. به غیر از مورد ۱۶ (سایر اطلاعات) جای خالی نباید باقی بماند. در یک SDS، منبع اطلاعات لزوماً ارائه نمی‌شود. باین وجود، برای افزایش اعتماد به اطلاعات، توصیه می‌شود منبع اطلاعات ارائه شود.

این ۱۶ بند ممکن است به زیرعناوین<sup>۲</sup> تقسیم شوند. هرچند، زیرعناوین نباید شماره‌گذاری شوند. ۱۶ بند باید به وضوح جدا شوند. عناوین و زیرعناوین باید به‌طور مشخصی نشان داده شوند. وقتی عناوین فرعی یا مواردی ارائه می‌شود، باید به ترتیب مشخص شده در ادامه ارائه شود.

هر صفحه از یک SDS باید شامل نام محصول باشد که روی برچسب استفاده شده و باید دارای تاریخ بوده و شماره‌گذاری شده باشد. تاریخ مشخص شده باید آخرین تاریخ بازنگری باشد. توصیه می‌شود که سامانه شماره‌گذاری صفحات SDS شامل تعداد کل صفحات باشد تا به این ترتیب صفحه آخر را نشان دهد. نام محصول شیمیایی باید نام شیمیایی نظام‌مند، نام رایج یا عمومی نام شیمیایی باشد همان‌گونه که روی برچسب استفاده شده است. اگر نام شیمیایی نظام‌مند طولانی باشد، ممکن است به صورت کوتاه‌نوشت باشد. توضیح در مورد کوتاه‌نوشت مورد استفاده در زیربند ۱۱-۳-۲ یا زیربند ۱۱-۳-۴ ارائه می‌شود. در جایی که شماره مجموعه ویژه و تاریخ بازنگری (شماره بازنگری)<sup>۳</sup> روی صفحه اول SDS نوشته شده است، فقط شماره مجموعه و صفحه روی هر صفحه وارد شود.

با توجه به سرعت تغییر دانش در حوزه ایمنی نانومواد، باید تاریخ برگه اطلاعات ایمنی و مشخصات سازمان تهیه‌کننده برگه اطلاعات ایمنی گنجانده شود. توصیه می‌شود برگه اطلاعات ایمنی شامل تاریخ آماده‌سازی اصلی، شماره بازبینی، تاریخ جایگزینی و سایر موارد جایگزین شده باشد. این اطلاعات روی صفحه اول SDS نوشته شود.

توصیه می‌شود، متن‌ها در یک SDS به شیوه‌ای واضح و روشن نوشته شوند. توصیه می‌شود SDS به زبان قابل پذیرش دریافت‌کننده باشد.

۱۱-۳ دستورالعمل برای تدوین و تکمیل بندهای مختلف یک SDS

۱۱-۳-۱ کلیات

---

1- SDS validity area identification  
2- Subheading  
3- Revision number

در این بند راهنمایی برای تدوین و تکمیل SDSs ارائه می‌شود. هدف این است که اطمینان حاصل شود محتوای هر بند فهرست‌شده، دریافت‌کنندگان را قادر می‌سازد تا اقدامات لازم در مورد ایمنی، حفاظت از سلامت در محل استفاده و حفاظت از محیط‌زیست را انجام دهند.

الف- در یک SDS باید ۱۶ بند مطابق با توصیه‌ها و الزامات این بند تکمیل شود.

ب- هرچند این بند مثال‌هایی از مواردی که در یک SDS می‌تواند ارائه شود را فراهم می‌کند، سایر موارد نیز می‌تواند استفاده شود.

پ- این موارد اصلی ممکن است در زیربندهای SDSs استفاده شود. زیربندهای توصیه‌شده به صورت مورب زیرعنوان مندرج در زیربندهای ۱۱-۳-۲ تا ۱۱-۳-۱۷ برای هر بند قرار می‌گیرد.

ت- اطلاعاتی که به صورت ویژه مرتبط با یکی از موارد/ زیرعنوان ذکر شده در این زیربند نیست، ولی مرتبط با SDS است، می‌تواند به صورت زیربند تکمیلی بیان شود.

#### ۱۱-۳-۲ شناسنامه محصول و مشخصات شرکت تولیدکننده

این بند باید شناسنامه محصول را همان‌گونه که روی برچسب استفاده‌شده بیان کند. توصیه می‌شود که تولید تأمین‌کننده درجایی ارائه شود که همراه محصول بوده و از آن جدا نمی‌شود.

نام، آدرس و شماره تلفن تأمین‌کننده باید بیان شود. توصیه می‌شود شماره تلفن اضطراری ارائه شود. شماره دورنگار و آدرس رایانامه (ایمیل) نیز می‌تواند ارائه شود.

بهتر است کاربردهای توصیه‌شده و محدودیت‌های محصولات شیمیایی بیان شود.

#### ۱۱-۳-۳ شناسه مخاطرات

توصیه می‌شود مخاطرات و اثرات سوء یا عوارض جانبی مهم محصول بر سلامت انسان و محیط زیست به وضوح و روشنی بیان شود. در صورت لزوم، مخاطرات فیزیکی و شیمیایی، مانند مخاطرات ویژه محصول، به صورت خلاصه ذکر شود.

اگر محصول (نانومواد یا مخلوط‌های نانومواد ساخته‌شده و یا محصولی که در آن از نانومواد با مخلوط‌های نانویی استفاده شده‌است) مطابق با GHS طبقه‌بندی شده‌است، این بند باید طبقه و رده مخاطره در GHS و المان‌های برچسب GHS را ارائه دهد. این ارائه‌ها به صورت تصویرنگاشت‌ها یا نمادها، کلمه (کلمات) سیگنال، عبارت (عبارات) مخاطره، عبارت (عبارات) احتیاطی (پیشگیرانه) هستند. تصویرنگاشت‌ها یا نمادهای مخاطره ممکن است به صورت بازتولید نگاره‌ای نمادها به صورت سیاه و سفید یا به صورت نام‌نماد، به طور مثال: «شعله»<sup>۱</sup> یا «جمجمه و استخوان ضربدری»<sup>۲</sup> ارائه شود. همچنین، مخاطراتی که در طبقه‌بندی نیستند و یا

1- Flame

2- Skull and crossbones

در حال حاضر در GHS در نظر گرفته نشده‌اند باید در بند «شناسایی خطر» برگه اطلاعات ایمنی گنجانده شود. به عنوان مثال، احتمال تشکیل گردوغبار باید در میان مخاطرات احتمالی اشاره شود و همچنین سایر مخاطرات غیرمرتبط با طبقه‌بندی مانند خفگی، سُرخوردن و یا مخاطرات خاص برای محیط‌زیست اشاره شود. راهنمایی بیشتر در مورد ارزیابی حالات مواجهه، در زیربند ۱۱-۳-۹ ارائه شده‌است. وقتی که هیچ داده‌ای در مورد مخاطرات بالقوه شناخته‌شده وجود ندارد و یا فقط داده‌های محدودی وجود دارد، توصیه می‌شود برای اطلاعات عمومی به مرجع [26] مراجعه شود.

ارائه اطلاعات باید مطابق با طبقه‌بندی GHS باشد. توصیه می‌شود برگه اطلاعات ایمنی حاوی همه مخاطرات مرتبط با نانومواد یا مخلوط‌های نانومواد ساخته‌شده در برگه اطلاعات ایمنی توصیف شود. توصیه می‌شود که توضیحات خطر GHS برای توصیف مخاطرات مورد استفاده قرار گیرد. توصیف مبهم و گمراه‌کننده مانند «ممکن است مخاطره‌آمیز باشد»، «اثری روی سلامت ندارد»، «تحت اکثر شرایط استفاده، ایمن است» یا «بی‌ضرر» نباید استفاده شود.

همچنین ممکن است که علائم مهم و طرح کلی وضعیت اضطراری پیش‌بینی‌شده ارائه شود.

#### ۱۱-۳-۴ ترکیب‌بندی / اطلاعات اجزاء

۱۱-۳-۴-۱ این بند باید بیان کند که آیا محصول شیمیایی یک ماده منفرد است یا به صورت یک مخلوط ساخته شده‌است.

در مورد یک ماده، نام شیمیایی نظام‌مند [به‌طور مثال نام IUPAC<sup>۱</sup>، شماره شناسایی‌کننده ماده (CAS)<sup>۲</sup>] یا نام (های) عمومی باید ارائه شود.

توصیه می‌شود شماره شناسایی‌کننده ماده و دیگر شناسه‌ها، جایی که در دسترس است، ارائه شود. اگر نانوماده شماره شناسایی‌کننده مشابه ماده توده را دارد، همان شماره استفاده شود. اما تاکید شود که نانوماده ساخته‌شده طبق تعریف ایزو است [به‌طور مثال  $\text{TiO}_2$  با شماره شناسایی‌کننده ۷۰-۰-۱۳۱۷ (ساخته‌شده به شکل نانو)<sup>۳</sup>].

۱۱-۳-۴-۲ هنگامی که ماده مطابق با GHS، مخاطره‌آمیز طبقه‌بندی شود، نام شیمیایی نظام‌مند (به‌طور مثال نام IUPAC، نام CAS) یا نام رایج عمومی و بازه‌های غلظت همه اجزای مخاطره‌آمیز نیز بهتر است بیان شود. این اجزای مخاطره‌آمیز شامل ناخالصی‌ها و افزودنی‌های پایدارسازی<sup>۴</sup> می‌شود که در طبقه‌بندی ماده سهم دارند.

---

1- International Union of Pure and Applied Chemistry  
2- Chemical abstracts services  
3- Nanoform  
4- Stabilizing additive

مخلوط نانومواد ساخته شده، از جمله مواد افزودنی پایدارساز و در صورت امکان، ناخالصی‌ها به منظور طبقه‌بندی و شناسایی اقدامات سلامت و ایمنی شغلی بیان شود. اگر روی نانومواد ساخته شده پوشش سطحی داده شده است، خواص مخاطره‌آمیز پوشش سطح نیز باید ارزیابی شود. اطلاعات در مورد مخلوط شیمیایی نانومواد باید شامل تمام مواد تشکیل دهنده آن باشد.

**یادآوری ۱-** اطلاعات عمومی در مورد وضعیت سطح، مانند بار سطحی و شیمی سطح نانومواد ساخته شده باید در صورت لزوم برای طبقه‌بندی، ارزیابی خطر و اقدامات سلامت و ایمنی شغلی ارائه شود.

**یادآوری ۲-** توصیه می‌شود اطلاعات حلالیت (اگر قابل اجرا است) برای پروفایل خطر مربوطه مشخص شود.

۱۱-۳-۴-۳ برگه اطلاعات ایمنی باید مشخص کند که آیا نانوماده ساخته شده خالص است یا جزئی از یک ماده یا محصول ساخته شده دیگر است. برای مخلوط‌ها، نانومواد ساخته شده و غلظت‌ها یا بازه‌های غلظت‌ها یا بازه‌های نسبت تمام اجزاء که در چارچوب GHS مخاطره‌آمیز بوده و سطوح قطع<sup>۱</sup> بالاتر از سطوح ارائه شده در زیربند ۱۱-۵ دارند، شناسایی شوند.

برای مواد یا محصولاتی که حاوی نانومواد ساخته شده هستند، نانومواد ساخته شده همه اجزای تشکیل دهنده که در طبقه‌بندی GHS مخاطره‌آمیز شناخته شده‌اند، شناسایی شوند.

اگر اجزائی که در طبقه‌بندی GHS، مخاطره‌آمیز معنا می‌شوند بالای سطوح قطع خود باشند، کمیت شیمیایی و غلظت یا بازه‌های غلظت همه اجزای مرتبط باید ارائه شوند. هنگامی که اجزای مخاطره‌آمیز شناسایی شده باشند، بهتر است نام‌های شیمیایی نظام‌مند آن‌ها (به‌طور مثال نام‌های IUPAC، نام‌های CAS) یا نام‌های عمومی و غلظت یا بازه‌های غلظت‌ها ارائه شود.

اگر محصول یا مواد مخلوط ساخته شده حاوی نانومواد در کل به‌عنوان یک ماده آزموده نشده است، بهتر است نام‌های معمول همه اجزای آن که مخاطره‌آمیز تعیین شده‌اند و نام نانوماده ساخته شده، فهرست شوند.

**یادآوری-** هنگامی که از یک گستره نسبت<sup>۲</sup> استفاده می‌شود، به بازه درصد یا غلظت نانومواد ساخته شده در مخلوط، ارجاع شود.

۱۱-۳-۴-۴ اگر مخلوط در کل به‌عنوان یک ماده برای تعیین مخاطرات آن آزموده شده باشد، بهتر است نام (های) نانومواد ساخته شده و نام‌های رایج اجزایی که به‌عنوان مخاطرات شناخته شده‌اند و نام (های) رایج مخلوط، فهرست شوند. توصیه می‌شود اگر مخلوط به‌عنوان کل برای تعیین مخاطرات آن آزموده نشده، نام‌های نانومواد ساخته شده و نام (های) رایج اجزایی که به‌عنوان مخاطره‌آمیز تعیین شده‌اند و غلظت‌هایی که مساوی یا بیشتر از سطوح قطع که در زیربند ۱۱-۴ ذکر شده‌اند، فهرست شوند. همچنین توصیه می‌شود نام (های) نانومواد ساخته شده و نام (های) رایج اجزاء که طبق زیربند ۱۱-۴، به‌عنوان مخاطره فیزیکی مطرح می‌شوند، فهرست شوند.

1- Cut-off level

2 - Ratio range

### ۱۱-۳-۵ اقدامات کمک‌های اولیه

این بند باید اقدامات کمک‌های اولیه‌ای را بیان کند که در صورت ضرورت باید انجام شود. باید بیان شود که از کدام کارها تحت هر شرایطی باید پرهیز شود. توصیه می‌شود اطلاعات توسط فردی که به شدت آسیب دیده و/یا اولین کمک‌رسان به‌آسانی قابل‌فهم باشد. توصیه می‌شود روش‌های اجرایی کمک‌های اولیه و اضطراری براساس خواص محصول تهیه شود. برای تعیین این توصیه‌ها، این نکته باید در نظر گرفته شود که آیا خواص محصول به علت دارابودن نانوماده ساخته‌شده در مقایسه با محصولی که حاوی این مواد نیست تغییری کرده‌است یا خیر. در ضمن باید این موضوع در نظر گرفته شود که تغییر خواص به‌واسطه وجود نانواشياء در محصول نیاز به روش‌های اجرائی کمک‌های اولیه و واکنش اضطراری خاص ایجاد کرده‌است یا خیر. این موضوع با واکنش در مقابل مواجهه تصادفی یا مجروح شدن نیز مرتبط است. اطلاعات باید با توجه به مسیرهای مختلف مواجهه، یعنی استنشاق، تماس با پوست، تماس چشمی و بلعیدن تقسیم شود.

توصیه می‌شود شرح مختصری از اثرات حاد پیش‌بینی‌شده، اثرات تأخیری پیش‌بینی‌شده و مهم‌ترین علائم/ اثرات ارائه شود. هرچند، توصیه می‌شود موارد مذکور با ذکر جزئیات علائم و اثرات در زیربند ۱۱-۳-۱۲ شرح داده شود.

در صورت لزوم، توصیه‌هایی برای محافظت از کمک‌رسانان اولیه و/ یا یادداشتهای ویژه به پزشک معالج در بند اقدامات اولیه گنجانده شود.

### ۱۱-۳-۶ اقدامات اطفای حریق

در این بند باید بیان شود که کدامیک از محیط‌های خاموش‌کننده مناسب هستند و نیز در صورت لزوم مشخص شود که کدامیک از محیط‌های خاموش‌کننده مناسب نیستند.

مخاطرات ویژه ناشی از محصول شیمیایی (به‌عنوان مثال، ماهیت محصولات احتراقی مخاطره‌آمیز) باید نشان داده شود.

توصیه می‌شود روش‌های ویژه خاموش کردن و هرگونه تجهیزات ویژه محافظتی موردنیاز برای اقدامات پیشگیرانه توسط آتش‌نشانان در اینجا ارائه شود.

شکل‌های نانومواد ساخته‌شده به‌ویژه پودرهای برخی مواد، ممکن است در مقایسه با اندازه‌های بزرگ‌تر، واکنش‌پذیری غیرمعمول مثل آتش‌سوزی و یا واکنش‌های کاتالیستی نشان‌دهند. نانومواد، خصوصیات واکنش‌پذیری غیرقابل پیش‌بینی از خود نشان می‌دهند که در مقایسه با ترکیب‌بندی شیمیایی آن‌ها به تنهایی دیده نمی‌شوند. کاهش اندازه ذرات مواد قابل‌احتراق موجب کاهش حداقل انرژی اشتعال بالقوه و افزایش سرعت و قدرت احتراق است.

همه عوامل توصیه شده از نظر سازگاری اجزا با نانومواد، با تمرکز روی محتوای بالقوه آب آن‌ها، باید بازبینی شود. برخی از غبارهای فلزی با آب واکنش می‌دهند و گاز هیدروژن تولید می‌کنند که به آسانی قابل اشتعال است. نانوپودرهای رسانا مثل نانوپودرهای کربن احتمالاً مخاطره ایستابرقی (الکترواستاتیک)<sup>۱</sup> ندارند ولی می‌توانند در تجهیزات الکترونیکی و الکتریکی نفوذ کنند و باعث احتراق شوند. ممکن است در اثر کاهش اندازه ذرات، امکان نفوذ نانوپودرها در تجهیزات الکترونیکی و الکتریکی بیشتر شود. استفاده از شن و ماسه خشک نیز می‌تواند، بدون آسیب زدن به توده مشتعل مواد، مانع از رسیدن اکسیژن به مواد قابل اشتعال و باعث اطفاء حریق شود. برای کسب اطلاعات تکمیلی در مورد اقدامات اطفاء حریق به استاندارد ISO/TR 12885: 2018 و استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۹۸۶۱: سال ۱۳۹۴ مراجعه شود.

### ۱۱-۳-۷ اقدامات رهایش تصادفی

۱۱-۳-۷-۱ شرح اقداماتی که باید در پاسخ به حوادث و سوانح مانند نشت و رهاسازی نانومواد ساخته شده انجام شود، باید براساس خواص مخاطره‌آمیز نانومواد و با توجه به توضیحات مخاطره و اطلاعات توکسیکولوژیکی و بوم‌شناختی ایجاد شده به موجب زیربندهای ۱۱-۳-۳، ۱۱-۳-۱۱ و ۱۱-۳-۱۳ باشد. روش‌های تمیز کردن، پراکنده کردن و نشت نانومواد ساخته شده باید شرح داده شود و در صورت امکان اقدامات لازم برای جلوگیری از پراکنده شدن، به‌عنوان مثال بازتعریق اتمسفری<sup>۲</sup>، ردیابی از طریق مکان، تجمع غیرقابل کنترل و یا انفجار شرح داده شود. روش‌های پاکسازی برای جلوگیری و یا به حداقل رساندن عوارض جانبی ناشی از نشت و یا پاشش روی افراد و یا محیط باید با جزئیات کافی شرح داده شود. قبل از انتخاب یک روش تمیز کردن، پتانسیل عوارض ناشی از خواص فیزیکی و شیمیایی نانومواد تولید شده، به‌خصوص در مورد پراکنده شدن‌های وسیع‌تر در نظر گرفته شود. در مکان‌هایی که در آنجا مواد زائد به‌وسیله فعالیت‌های پاکسازی تولید می‌شود، عوارض می‌توانند شامل واکنش با مواد شیمیایی و مواد دیگر باشند (به‌عنوان مثال در محل‌های انبارش زباله، از جمله محفظه و فیلترهای جاروبرقی).

۱۱-۳-۷-۲ روش پاکسازی ممکن برای نانومواد ساخته شده خشک عبارتند از:

- الف- استفاده از یک جاروبرقی اختصاص داده شده با فیلتر ذرات هوا با راندمان بالا (هپا)<sup>۳</sup> در مجموعه‌های صنعتی و یا آزمایشگاهی؛
- ب- پاکسازی مرطوب؛
- پ- روش‌های تایید شده دیگر که شامل پاکسازی خشک یا استفاده از هوای فشرده نیست.

استفاده از یک جاروبرقی فیلتردار اختصاص داده شده مانند جاروبرقی صنعتی با فیلتر هپای H برای ذرات مخاطره‌آمیز سلامت (به پیوست A استاندارد BS 5415-2.2 مراجعه شود [27]) می‌تواند از مخلوط شدن

1- Electrostatic  
2- Atmospheric re-suspension  
3- High Efficiency Particulate Air (HEPA)

پسماندهای نانومواد با پسماندهای دیگر جلوگیری کند و سبب کاهش رهاسازی غیرعمدی نانومواد شود (به بند ۱۳ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۹۸۱۶: سال ۱۳۹۴ مراجعه شود).

مخاطرات آتشگیری احتمالی به وسیله استفاده از جاروبرقی برای جاروکردن نانومواد ساخته شده، مانند احتراق خودبه خود و یا انفجار باید در نظر گرفته شود.

۱۱-۳-۷-۳ برای پاکسازی مایعات حاوی نانومواد ساخته شده، روش پاک کردن مرطوب توصیه می شود. به منظور جلوگیری از گسترش مایعات حاوی نانومواد ساخته شده معلق در حین پاکسازی، توصیه می شود دسترسی به منطقه نشت کنترل شود و در ناحیه نشت که کارکنان پاکسازی از آن خارج خواهند شد، پادری قرار داده شود و یا برای به حداقل رساندن جریان هوا، موانعی در سراسر سطح متأثر از نشت قرار داده شود. فیلتر مخصوص پاکسازی نانومواد ساخته شده نیز می تواند در ناحیه خشک شده نشتی مورد استفاده قرار گیرد (برای اطلاعات بیشتر به استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۹۸۱۶: سال ۱۳۹۴ مراجعه شود).

به دلایل زیر مشکلات غیرقابل حل برای استفاده از جاروبرقی برای جاروکردن نانومواد وجود دارد:

الف- موتور دستگاه، نانوذراتی تولید می کند که آلودگی بالقوه محصول و/ یا راه انداختن سامانه زنگ خطر در هنگام اندازه گیری غلظت نانومواد را به دنبال خواهد داشت.

ب- فیلترهای هیپای دردسترس که به صورت تجاری استفاده می شوند همیشه مطابق استاندارد صنعتی نیستند.

۱۱-۳-۷-۴ برگه اطلاعات ایمنی باید راه های مختلف برای مدیریت مواد پاکسازی شده، از جمله مواد ریخته شده، جمع آوری شده و مواد مورد استفاده برای تمیز کردن نشت، با توجه به طبقه بندی خطر نانومواد ساخته شده را مشخص کند. اگر نانومواد پسماند طبقه بندی نشده باشند، توصیه می شود در صورتی که مخاطره آمیز هستند مدیریت شوند، مگر اینکه بی خطر بودن آنها بر اساس نتایج آزمون یا ارزیابی متخصصان یا مطابق استانداردهای بین المللی یا ملی یا روش های علمی پذیرفته شده عمومی، تأیید شده باشند. توصیه می شود اگر نانومواد پسماند طبقه بندی نشده باشند، مدیریت پسماندها توسط مرجع ذی صلاح مشخص شود.

بنابراین این بند باید حاوی اطلاعات زیر باشد:

الف- موارد احتیاطی فردی، تجهیزات حفاظتی و روش های اجرائی اضطراری؛

ب- موارد احتیاطی زیست محیطی؛

پ- روش ها و مواد برای بازداری پاکسازی، خنثی کردن و دفع (اگر متفاوت با زیربند ۱۱-۳-۱۴ باشد).

۱۱-۳-۸ جابه جایی و انبارش

۱۱-۳-۸-۱ جابه جایی

این زیربند باید موارد احتیاطی برای جابه‌جایی ایمن یک محصول را شرح دهد. این موارد باید شامل اقدامات فنی مناسب مانند جلوگیری از انفجار نگه‌دارنده<sup>۱</sup> محصول و جلوگیری از آتش و انفجار و همچنین موارد احتیاطی مناسب مانند تهویه موضعی/ کامل و جلوگیری از هواسل و غبار باشند. این موارد باید شامل موارد احتیاطی جابه‌جایی ویژه برای جلوگیری از تماس با مواد یا مخلوط‌های ناسازگار<sup>۲</sup> نیز باشند. حالاتی که ممکن است باعث مواجهه با نانومواد ساخته‌شده شود (به‌طور مثال شکل‌گیری هواسل در هوا) و اقدامات مدیریت ریسک برای آن‌ها ضروری است، باید شناسایی شوند. توصیه می‌شود روشی برای اندازه‌گیری و ارزیابی مواجهه با نانومواد، در صورت وجود، ارائه شود.

#### ۱۱-۳-۸-۲ انبارش

در این زیربند باید شرایط انبارش ایمن (شرایط مناسب انبارداری) یا شرایط نامناسب انبارداری شرح داده شود. این شرایط باید شامل اقدامات فنی مناسب و اقدامات جداسازی از مواد و مخلوط‌های ناسازگار باشند. همچنین اطلاعات این بند باید شامل اطلاعات مربوط به ماده بسته‌بندی (ماده توصیه‌شده و ماده نامناسب) باشد. مواجهه با نانومواد ساخته‌شده می‌تواند با اجرای کنترل مهندسی کاهش پیدا کند. بنابراین توصیه می‌شود برگه اطلاعات ایمنی شامل جزئیات مربوط به انبارش، درجه حرارت و رطوبت باشد.

#### ۱۱-۳-۹ کنترل‌های مواجهه و حفاظت فردی

توصیه می‌شود غلظت مجاز مانند مقادیر حد مواجهه حرفه‌ای یا مقادیر حد زیستی ارائه شود. در صورت لزوم، بهتر است کنترل‌های مهندسی برای کاهش مواجهه ارائه شود. بهتر است اطلاعات ارائه‌شده در زیربند ۱۱-۳-۸ تکمیل شوند. در صورت امکان، توصیه می‌شود غلظت مجاز تاریخ‌گذاری‌شده و منبع تعیین آن ذکر شود. اطلاعات مربوط به روش آزمون توصیه‌شده و منبع آن نیز باید ارائه شود.

این بند همچنین باید شامل توصیه‌هایی در مورد تجهیزات محافظت شخصی مناسب، مانند موارد زیر باشند:

الف - محافظت تنفسی؛

ب - محافظت دست؛

پ - محافظت چشم؛

ت - محافظت بدن و پوست.

توصیه می‌شود نوع تجهیزات حفاظتی و مواد طراحی‌شده به‌طور خاص (به‌طور مثال دستکش‌های لاستیکی نیتریل) نشان داده شود.

---

1- Handler

2- Incompatible substances or mixtures



برای یک محصول که فقط در شرایط ویژه مخاطره آمیز است، مانند حجم بزرگ، غلظت بالا، دمای بالا و فشار بالا، بهتر است موارد احتیاطی ویژه برای این شرایط بیان شود.

### ۱۱-۳-۱۰ خواص فیزیکی و شیمیایی

در صورت قابل اجرا بودن، این بند باید اطلاعات زیر را ارائه دهد:

الف - ظاهر محصول شیمیایی، به طور مثال حالت فیزیکی، شکل و رنگ؛

ب - عطر و بو؛

پ - pH، با بیان غلظت آن؛

ت - نقطه ذوب / نقطه انجماد؛

ث - نقطه جوش، نقطه جوش اولیه و بازه جوش؛

ج - نقطه اشتعال؛

چ - حد بالا / پایین قابلیت اشتعال یا انفجار؛

خ - فشار بخار؛

ح - چگالی بخار؛

د - چگالی / چگالی نسبی؛

ذ - حل پذیری (ها)؛

ر - ضریب تفکیک  $n$ -اکتانول / آب (مقیاسی از میزان انحلال در آب و چربی)؛

ز - دمای خود اشتعالی؛

س - دمای تجزیه.

علاوه بر موارد فوق، توصیه می شود اطلاعات و روش های اندازه گیری ذکر شده برای موارد زیر ارائه شود:

الف - اندازه ذره اولیه (میانگین و بازه)؛

ب - توزیع اندازه؛

پ - حالت انبوهش و / یا کلوخگی؛

یادآوری ۱- رابطه بین انبوهش، کلوخگی و مخاطره متغیر است و به پراکنش یار (پراکنده ساز)<sup>۱</sup> و ترکیب بندی کلوخه و / یا انبوهه بستگی دارد.

یادآوری ۲- حالت های انبوهش و / یا کلوخگی به صورت کیفی توصیف می شوند.

ت - شکل و نسبت منظری (نسبت طول به عرض)؛

یادآوری - نسبت منظری اغلب برای تشریح نانولیف ها استفاده می شود.

ث - بلورینگی؛

ج - مساحت سطح ویژه ( $m^2/cm^3$  یا  $m^2/g$ )؛

چ - قابلیت پراکنش؛

یادآوری - پراکنش یارهایی مثل آب، هوا و مواد دیگر هنگام ارزشیابی مخاطره نانومواد باید در نظر گرفته شوند. میزانی که نانومواد ساخته شده قابلیت پراکنش یافته و با محیطی که در آن استفاده خواهد شد برهم کنش می کند، برای درک مخاطرات بالقوه آن حائز اهمیت است.

خ - غبارزایی؛

خصوصیات فیزیکی و شیمیایی نانومواد ساخته شده و روش های اندازه گیری این خصوصیات در استاندارد استاندارد ملی ایران شماره ۲۱۲۰۶: سال ۱۳۹۵، شرح داده شده است. اطلاعات برای اندازه گیری غبارزایی در استاندارد EN 15051: 2006 [28] موجود است. در صورت لزوم، توصیه می شود اطلاعات زیر فراهم شود:

الف - حد آستانه بو؛

ب - نرخ تبخیر؛

پ - اشتعال پذیری (قابلیت اشتعال)؛

ت - گرانروی.

بهتر است داده های دیگر مرتبط برای استفاده ایمن محصول شیمیایی، مانند پرتوزایی یا چگالی توده نیز تعیین شود.

یکها باید طبق سیستم بین المللی یکها (SI)<sup>۱</sup>، تعیین شده در استاندارد ملی ایران شماره ۱-۹۸۱۹: سال ۱۳۸۹ یا استاندارد ملی ایران شماره ۹-۹۸۱۹: سال ۱۳۹۲، بیان شود.

یکاهای دیگر نیز می تواند مورد استفاده قرار گیرد، ولی ارائه یکاهای SI الزامی است. در صورت لزوم، بهتر است روش مورد استفاده برای تعیین یک خاصیت معرفی شود.

### ۱۱-۳-۱۱ پایداری و واکنش پذیری

۱۱-۳-۱۱-۱ این بند باید پایداری شیمیایی و واکنش های مخاطره آمیز را که در شرایط ویژه رخ می دهد شرح دهد.

این بند باید شامل اطلاعات زیر باشند:

الف - شرایط اجتناب<sup>۲</sup> (به طور مثال تخلیه الکتریکی، شوک یا ارتعاش)؛

ب - مواد ناسازگار؛

1- International System of Units

2- Conditions to avoid

پ- محصولات تجزیه مخاطره‌آمیز پیش‌بینی شده غیر از آن‌هایی که معمولاً تولید می‌شوند، مانند کربن مونوکسید، کربن دی‌اکسید و آب.

استفاده اصلی در نظر گرفته شده و سوءاستفاده پیش‌بینی شده باید مورد توجه قرار گیرد.

۱۱-۳-۱۱-۲ توصیه می‌شود شرایط خارجی مؤثر بر پایداری محصول مشخص شود. توصیه می‌شود هرگونه پایدارسازی، اعم از توصیه‌ای یا الزامی که می‌تواند از تجزیه جلوگیری کند، مستند شود و اشاره شود که آیا اثر آن‌ها محدودیت زمانی دارد یا خیر. در صورت امکان، حد بالا و پایین انفجار<sup>۱</sup> شناسایی شود.

۱۱-۳-۱۱-۳ توصیه می‌شود ریسک‌های زیر به‌طور مناسبی مستند شود:

الف- شرایطی که واکنش گرمازا را افزایش می‌دهند؛

ب- واکنش‌های تجزیه‌ای که در نتیجه تماس با مواد دیگر ایجاد می‌شوند؛

پ- تشکیل محصولات تجزیه‌ای مخاطره‌آمیز.

#### ۱۱-۳-۱۲ اطلاعات توکسیکولوژیکی

توصیه می‌شود هرگونه اطلاعات توکسیکولوژیکی در مورد نانومواد ساخته شده ارزیابی شود و بهتر است نتیجه‌گیری‌های تأیید شده علمی از چنین اطلاعاتی در برگه اطلاعات ایمنی خلاصه و ثبت شود. توصیه می‌شود تا جایی که امکان دارد اثرات سوء بالقوه همراه با دُز احتمالی ایجادکننده اثرات سوء مشخص شود. اگر مخاطرات توکسیکولوژیکی برای مواد توده (غیرنانومقیاس) شناسایی شده باشد توصیه می‌شود در برگه اطلاعات ایمنی قید شود. اگر هم اثری قابل مشاهده نیست توصیه می‌شود عنوان شود که به‌علت کم بودن داده‌های آزمون یا بررسی مطالعات، اثرات نامطلوب نشان نمی‌دهد. اگر داده‌های توکسیکولوژیکی وجود نداشته باشد، توصیه می‌شود به منبع علمی یا پروژه تحقیقاتی در حال اجرای مناسبی، ارجاع داده شود. این موضوع شامل اطلاعات توکسیکولوژیکی است که سازنده درباره محصول دارد و یا اطلاعاتی در مورد محصول و ماده‌ای که دارای ویژگی مشابه محصول ساخته شده است و شامل هرگونه مدرکی است که منتشر شده است.

این بند باید شامل یک شرح مختصر اما کامل و قابل درک از انواع گوناگون اثرات توکسیکولوژیکی محصول باشد که در صورت تماس کاربر با آن محصول می‌تواند ایجاد شود.

توصیه می‌شود موارد زیر در نظر گرفته شوند:

الف- سمیت حاد<sup>۲</sup>؛

ب- تحریک<sup>۱</sup> / خوردگی<sup>۲</sup> پوست؛

1- Upper and lower explosion limits

2- Acute toxicity

یادآوری - «خوردگی پوست» مترادف با «سوختگی پوست» است.

- پ- آسیب / تحریک چشم؛
- ت- حساسیت تنفسی یا پوستی؛
- ث- جهش‌زایی<sup>۳</sup> یاخته تولیدمثل<sup>۴</sup>؛
- ج- سرطان‌زایی<sup>۵</sup>؛
- چ- سمیت تولیدمثل<sup>۶</sup>؛
- خ- سمیت اندام هدف ویژه - یک بار مواجهه؛
- ح- سمیت اندام هدف ویژه- مواجهه مکرر؛
- د- مخاطرات تنفسی؛

در شرح مشخصات ممکن است مود زیر نیز فهرست شود:

ذ- توکسیکوکینتیک<sup>۷</sup>، سوخت و ساز<sup>۸</sup> و توزیع<sup>۹</sup>.

داده‌های جهش‌زایی برون‌تنی<sup>۱۰</sup>، مانند آزمون ایمز<sup>۱۱</sup>، تحت جهش‌زایی یاخته باروری (تولید مثل) تشریح شود.

در صورت لزوم، باید بین اثرات ناشی از یک بار مواجهه، مواجهه تکرارشونده و مواجهه پیوسته تمایز قائل شد. در صورت لزوم، اثرات فوری و تأخیری باید به صورت جداگانه ذکر شود.

بهتر است علائم مربوط به اطلاعات عددی سمیت (مانند تخمین سمیت حاد) و همچنین مشخصات فیزیکی، شیمیایی و سم‌شناختی در اثرات سوء احتمالی (عوارض جانبی بالقوه) گنجانده شود.

بهتر است اطلاعات مطابق روش‌های مختلف مواجهه (به‌طور مثال تنفسی، تماس پوستی، تماس چشمی، بلعیدن) ارائه شود. نتایج تکمیلی یا تاریخ آزمایشات علمی، همراه با مراجع برای منابع اطلاعات می‌تواند ارائه شود.

به‌طور کلی اگر یک مخلوط از نظر اثرات سلامتی آن آزموده نشده‌است، توصیه می‌شود اطلاعات هر جزء ارائه شود. توصیه می‌شود علاوه بر عناوینی که در بالا ذکر شد، اطلاعات کاربردی زیر تهیه شود:

الف- پایداری زیستی؛

- 
- 1- Irritation
  - 2- Corrosion
  - 3- Mutagenicity
  - 4- Reproductive cell
  - 5- Carcinogenicity
  - 6- Reproductive toxicity
  - 7- Toxicokinetics
  - 8- Metabolism
  - 9- Distribution
  - 10- In vitro Mutagenicity
  - 11- Ames

ب- ماندگاری زیستی.

اگر اطلاعات در مورد خواص توکسیکولوژیکی نانومواد ساخته شده در دسترس نیست، توصیه می شود در برگه اطلاعات ایمنی ذکر شود که خواص توکسیکولوژیکی این مواد تعیین نشده است. بنابراین، توصیه می شود احتیاط های مناسب جهت استفاده، ذخیره، حمل و دفع این مواد در نظر گرفته شود.

یادآوری - توصیه می شود اطلاعات توکسیکولوژیکی موجود در برگه اطلاعات ایمنی با همه اقدامات حفاظتی ذکر شده در زیربند ۴-۲-۸ استاندارد ملی ایران ۱۹۵۴۴: سال ۱۳۹۴ مطابقت داشته باشد.

### ۱۱-۳-۱۳ اطلاعات بوم شناختی

۱۱-۳-۱۳-۱ توصیه می شود هرگونه اطلاعات بوم سم شناختی<sup>۱</sup> موجود در مورد نانومواد ساخته شده ارزیابی و نتیجه گیری های علمی تایید شده از چنین اطلاعاتی در برگه اطلاعات ایمنی به طور خلاصه درج شده باشد.

۱۱-۳-۱۳-۲ این بند باید حاوی اطلاعاتی درباره اثرات محیط زیستی، رفتار و سرنوشت محتمل باشد، مانند اطلاعات زیر:

الف - رفتار پیش بینی شده محصول شیمیایی در محیط زیست / اثر زیست محیطی محتمل / بوم سم شناختی؛

ب - ماندگاری و تجزیه پذیری؛

پ - پتانسیل زی انباشت؛

ت - تحرک در خاک.

نتایج تکمیلی یا تاریخ آزمایش های علمی، همراه با مراجع برای منابع اطلاعات، می تواند ارائه شود. مقدار تأثیر بوم شناختی<sup>۲</sup> می تواند در اینجا ارائه شود.

علاوه بر موارد بالا، اطلاعات زیر با توجه به خواص بوم شناختی و بوم شناسی نانومواد ساخته شده و محصولات ناشی از تخریب آن به طور مناسب و دسترس پذیر تهیه باشد.

الف - سمیت آبریان<sup>۳</sup>؛

ب - قابلیت تجزیه زیستی<sup>۴</sup>، در صورت لزوم.

۱۱-۳-۱۳-۳ در صورت لزوم، برای نمونه ویژه و مطابق با سناریوهای احتمالی مواجهه، اطلاعات زیر در مورد نانومواد ساخته شده و محصولات ناشی از تخریب آن در برگه اطلاعات ایمنی ارائه شود:

الف - رفتار و سرنوشت در محیط: بر جذب (جذب سطحی)، غربالگری واجذب<sup>۱</sup>؛

1 - Ecotoxicological  
2- Ecological limit value  
3- Aquatic toxicity  
4- Biodegradability

ب- سمیت بلندمدت آبیان<sup>۲</sup>؛

پ- زی‌انباشت در گونه‌های آبی؛

ت- پایداری زیستی؛

ث- ماندگاری زیستی.

توصیه می‌شود دستورالعمل‌های رهایش تصادفی و دفع ارائه‌شده در برگه اطلاعات ایمنی با خواص توضیح داده‌شده سازگاری داشته باشد. توصیه می‌شود برای آماده‌سازی اجزاء تشکیل‌دهنده، اطلاعات بوم‌شناختی و اکتوکسیسیستی به‌طور واضح شناسایی شوند. توصیه می‌شود در صورت لزوم با توجه به کاربرد آزمون‌های بوم‌شناختی و بوم‌شناسی برای ارزیابی نانومواد ساخته‌شده اطلاعات لازم ارائه شود.

### ۱۱-۳-۱۴ ملاحظات دفع

مدیریت و دفع زباله‌های نانومواد ممکن است موضوع الزامات قانونی کاربردی باشد. جایی که الزامات قانونی کاربردی واضحی وجود نداشته‌باشد و نانومواد ساخته‌شده به‌عنوان مخاطره‌آمیز یا بالقوه مخاطره‌آمیز در نظر گرفته می‌شوند و احتمال رهایش آن‌ها از ضایعات حین حمل یا دفع وجود دارد، روش‌های ایمن حمل به‌منظور جلوگیری از آلوده‌شدن محیط به‌کارگرفته شوند و روش‌های دفع ایمن توصیه می‌شود. این روش‌ها شامل جادادن نانومواد و مواد آلوده به نانومواد به‌طور جداگانه در ظرف‌های پلمپ‌شده است. اقدامات فهرست‌شده در زیر، با توضیحات ذکرشده در قسمت اقدامات رهایش تصادفی در برگه اطلاعات ایمنی مطابقت داشته‌باشد. توصیه می‌شود به هرگونه مواد باقی‌مانده که در فرایند دفع مخاطره‌آمیز است، اشاره شود.

روش‌های جابه‌جایی باقی‌مانده‌های زباله و روش‌های دفع برای بسته‌بندی‌های آلوده مطابق استانداردهای ملی ایران شماره ۱-۱۹۸۱۶، سال ۱۳۹۴ و ۶۳۴۰: سال ۱۳۹۹ توصیف شود.

توصیه می‌شود ضایعات شامل نانومواد با قابلیت رهایش در هوا به‌عنوان ضایعات مخاطره‌آمیز بالقوه دفع شود مگر اینکه براساس نتایج ارزیابی یا آزمون‌های رسمی یا براساس استانداردهای ملی یا بین‌المللی یا متون علمی قابل قبول عمومی، مخاطره‌آمیز نبودن آن‌ها مشخص شده‌باشند.

این بند باید حاوی اطلاعات مناسب در مورد روش‌های توصیه‌شده برای دفع ترجیحی محیط‌زیستی و ایمن باشد.

این روش‌های دفع، نه‌تنها برای محصول شیمیایی (ضایعات از باقی‌مانده‌ها) به‌کار می‌رود، بلکه برای هر گنجانده آلوده و بسته‌بندی آلوده نیز به‌کار می‌رود.

توصیه می‌شود با ارائه علائم مناسب، توجه دریافت‌کننده محصول به وجود احتمالی مقررات دفع محلی، جلب شود.

---

1- Desorption screening

2- Long- term aquatic toxicity

### ۱۱-۳-۱۵ اطلاعات حمل و نقل

توصیه می‌شود هرگونه نانومواد ساخته‌شده که با توجه به مقررات ملی کاربردی به‌عنوان مواد مخاطره‌آمیز شناخته می‌شوند، با توجه به مقررات ملی، بسته‌بندی، علامت‌گذاری، برچسب‌گذاری و حمل شوند. نانومواد که به‌عنوان مخاطره‌آمیز در GHS فهرست نشده‌اند، ممکن است حین حمل و نقل رها شده و مشکل ایمنی و سلامت برای حمل‌کننده مواد به‌وجود آورند. محموله‌های نانومواد بدون ملاحظه این که مواد مخاطره‌آمیز هستند یا خیر، مطابق با مقررات ملی یا منطقه‌ای یا اگر امکان داشت مطابق الگوی مقررات سازمان ملل متحد بسته‌بندی شوند. در نتیجه، این زیربند باید حاوی اطلاعات در مورد کدها و طبقه‌بندی‌های مطابق با مقررات بین‌المللی برای حمل و نقل باشد. این مقررات برای روش‌های حمل و نقل زمینی، دریایی و هوایی متفاوت هستند.

در صورت لزوم، بهتر است اطلاعات زیر فراهم شود:

الف - شماره تخصیص داده‌شده<sup>۱</sup> توسط سازمان ملل (UN)<sup>۲</sup>؛

ب - نام روش حمل و نقل مناسب سازمان ملل؛

پ - طبقه‌بندی سازمان ملل (طبقه (های) مخاطره حمل-ونقل)؛

ت - گروه بسته‌بندی (در صورت قابل اجرا بودن)؛

ث - آلاینده‌های دریایی؛

ج - حمل و نقل به‌صورت عمده مطابق با MARPOL 73/78<sup>۳</sup> [29] و کد IBC<sup>۴</sup> [20].

نام محصول (اگر نام از آن‌چه مطابق زیربند ۱۱-۴-۲ ارائه شده‌است، متفاوت باشد) با سند محموله و مطابق با نام استفاده‌شده در فهرست نام‌های محصولات ارائه‌شده در کد IBC، فصول ۱۷ و ۱۸ آخرین ویراست MEPC.2 Circular<sup>۵</sup> [31] نیاز است. نوع کشتی و رده آلاینده‌گی نیز مشخص شود.

چ - موارد احتیاطی خاص که نیاز است کاربر در مورد آن آگاه باشد و حین جابه‌جایی محصول در داخل محل استفاده یا حین حمل و نقل خارج از محل استفاده رعایت کند.

### ۱۱-۳-۱۶ اطلاعات مقررات

توصیه می‌شود در این بند اطلاعات از جمله نام قوانینی که به‌طور ویژه برای یک محصول در یک منطقه/کشور که SDS در آن اعمال می‌شود، ارائه شود.

۱- یک شماره چهار رقمی که برای شناسایی مواد شیمیایی مخاطره‌آمیز یا طبقه مواد مخاطره‌آمیز در سراسر جهان به‌کار می‌رود.

2- United Nations

3- International Convention for the Prevention of Pollution from Ships

4- International Bulk Chemical

5- Marine Environmental Policy Communication

بهبتر است اطلاعات، مقررات مرتبط با قانون را در برگیرد. توصیه می‌شود که اطلاعات برچسب‌گذاری محصول، در جایی که قابل اجرا است، قرار گیرد. توصیه می‌شود با ارائه علائم مناسب، توجه دریافت‌کننده محصول به وجود احتمالی مقررات محلی دفع، جلب شود.

#### ۱۱-۳-۱۷ سایر اطلاعات

توصیه می‌شود در این بند هرگونه اطلاعات بیشتری که می‌تواند از نقطه نظر ایمنی مهم باشد، اما به صورت ویژه مرتبط با عناوین پیشین نیست، ارائه شود. برای مثال، ضرورت آموزش ویژه و استفاده توصیه‌شده و محدودیت‌های محتمل محصول می‌تواند بیان شود. منابع متون علمی نیز می‌تواند در اینجا فهرست شود.

#### ۱۱-۴ مقادیر قطع / حدود غلظت

توصیه می‌شود برگه اطلاعات ایمنی، اطلاعاتی براساس مقادیر قطع / حدود غلظت مانند جدول ۶ ارائه دهد.

جدول ۶- مقادیر قطع / حدود غلظت از طبقه مخاطره زیست‌محیطی و سلامت از GHS (جدول ۱-۵-۱ GHS)

مقادیر قطع / حدود غلظت	طبقه مخاطره
$\geq 1\%$	سمیت حاد
$\geq 1\%$	تحریک / خوردگی پوست
$\geq 1\%$	آسیب جدی چشم / سوزش چشم
$\geq 0.1\%$	حساسیت‌زایی <sup>۱</sup> پوستی / تنفسی
$\geq 0.1\%$	جهش‌زایی یاخته تولیدمثل (دسته ۱)
$\geq 1\%$	جهش‌زایی یاخته تولیدمثل (دسته ۲)
$\geq 0.1\%$	سرطان‌زایی
$\geq 0.1\%$	سمیت تولیدمثل
$\geq 1\%$	سمیت اندام ویژه (یک بار مواجهه)



مقادیر قطع / حدود غلظت	طبقه مخاطره
$\geq 1\%$	سمیت اندام ویژه (مواجهه مکرر)
مساوی یا بیش از ۱۰٪ اجزا دسته ۱ و گرانیروی حرکتی <sup>۲</sup> مساوی یا کمتر از ۲۰/۵ میلی مترمربع بر ثانیه در $40^{\circ}C$	مخاطره تنفسی (دسته ۱)
مساوی یا بیش از ۱۰٪ اجزا دسته ۱ و گرانیروی حرکتی مساوی یا کمتر از ۱۴ میلی مترمربع بر ثانیه در $40^{\circ}C$	مخاطره تنفسی (دسته ۲)
$\geq 1\%$	مخاطره آمیز برای محیط زیست آبریان
1- Sensitization 2- Kinematic viscosity	

اگر مخلوطی شامل نانومواد ساخته شده مخاطره آمیز با غلظت بالاتر از مقادیر قطع (ذکرشده در جدول ۱) باشد، توصیه می شود برگه اطلاعات ایمنی برای مخلوط، مطابق آنچه که در این استاندارد توصیف شده، تهیه شود. لازم نیست اطلاعات همه اجزای مخلوط ارائه شود.

**یادآوری** - اگرچه مقادیر قطع رایج برای مخلوطها با GHS براساس وزن مشخص شده است، ولی ممکن است به عنوان سنجه برای برخی از نانوآشیا مناسب نباشد. توصیه می شود شخص تهیه کننده برگه اطلاعات ایمنی از دیگر سنجها (مانند غلظت یا تعداد) استفاده کند. برای مثال در برخی موارد، مقدار حد مواجهه برای آزیست براساس غلظت عددی برحسب تعداد فیبرها برحسب سی سی محاسبه می شود.

پیوست الف  
(آگاهی دهنده)

مثال هایی از ارائه اطلاعات روی برچسب محصولات مختلف در مقیاس نانو

جدول الف - ۱- نمونه ای از ارائه اطلاعات MWNT-OH (98+%, OD 30-50 nm) از شرکت Nanoamor

اطلاعات ضروری	
MWNT-OH (98+%, OD 30-50 nm)	نام تجاری
چندتایی	تعداد دیواره
-OH	نوع عامل کارکردی
۱/۱۱-۱/۰ درصد وزنی	مقدار عامل کارکردی
> ۹۸ %	خلوص
۵-۱۲ nm	قطر داخلی
۳۰-۵۰ nm	قطر خارجی
< ۱۰ mm	طول
> ۱۰۰ m <sup>2</sup> /g	مساحت سطح ویژه
سیاه	رنگ
۰.۲۲ g/cm <sup>3</sup>	چگالی کپه ای
۲.۱ g/cm <sup>3</sup>	چگالی حقیقی

در جدول الف - ۲- نمونه ای از گواهی آنالیز این محصول ارائه شده است.

جدول الف-۲- گواهی آنالیز MWCNT-OH (98+%, OD 30-50 nm) از شرکت Nanoamor

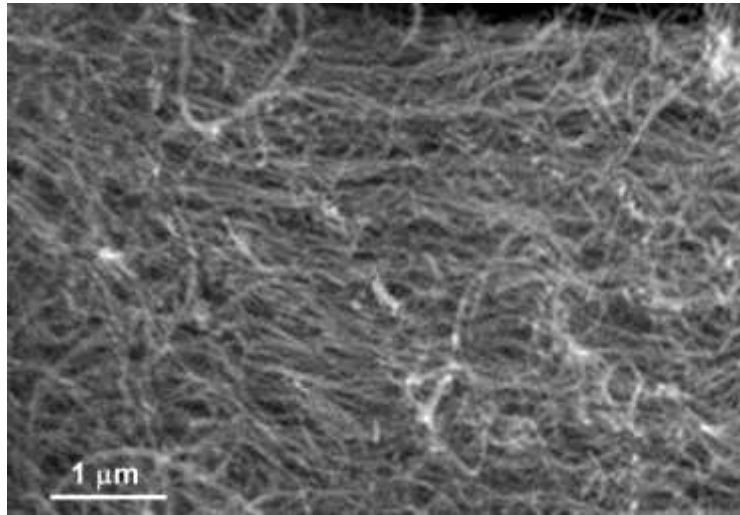
میزان (درصد)	اجزاء سازنده
>۹۸	نانولوله‌های کربنی چنددیواره
۱/۰-۱/۱۱	عامل -OH
۰/۲۰	Cl
۰/۵۵	Fe
<۱/۰	Ni
۰/۰۲	S

روی برچسب این محصول، کاربردهای محصول نیز به قرار زیر درج شده است:

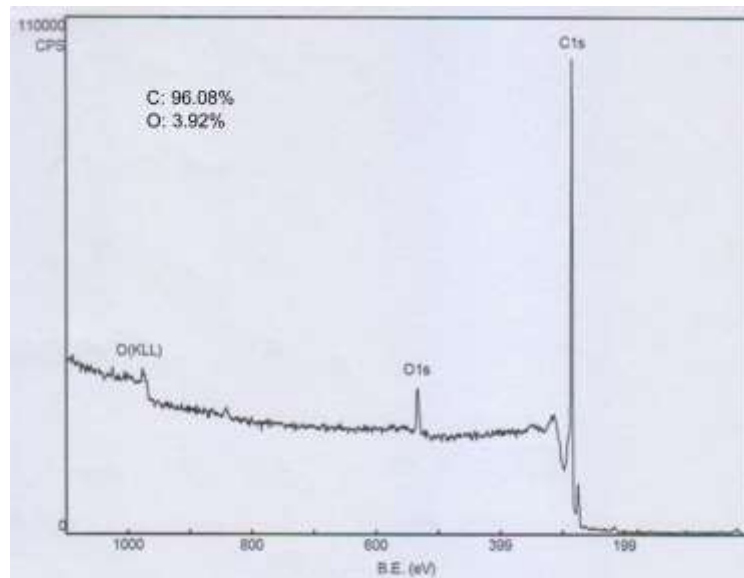
- الف - تقویت؛
- ب - افزودنی به بسپارها؛
- پ - کاتالیزگر؛
- ت - نشردهنده میدانی الکترونی برای:
  - المان‌های نوردهی پرتو کاتدی؛
  - صفحه نمایش تخت؛
  - لوله‌های تخلیه الکتریکی گاز در شبکه‌های ارتباط راه دور؛
- ث - جاذب امواج الکترومغناطیسی و حفاظ الکترومغناطیسی؛
- ج - تبدیل انرژی؛
- چ - آندهای باتری لیتیومی؛
- خ - انبارش هیدروژن؛
- د - چندسازه‌های نانولوله (به وسیله پرکننده یا پوشش)؛
- ذ - نانوپروب برای:
  - سوزن‌های میکروسکوپی الکترونی روبشی (SEM)<sup>۱</sup>، میکروسکوپی نیروی اتمی (AFM)<sup>۲</sup>، میکروسکوپی الکترونی عبوری (TEM)<sup>۳</sup> و میکروسکوپی نیروی ایستابرقی (EFM)<sup>۴</sup>؛
  - نانولیتوگرافی (نانوسنگ‌نگاری)؛

1- Scanning Electron Microscopy  
 2- Atomic Force Microscopy  
 3- Transmission Force Microscopy  
 4- Electrostatic Force Microscopy

- نانو الکترودها؛
- تحویل دارو؛
- حسگرها؛
- ر- تقویت کننده‌ها در چندسازه‌ها؛
- ز- ابرخازن.



شکل الف-۱- تصویر SEM محصول MWCNT-OH (98+%, OD 30-50 nm) از شرکت Nanoamor



شکل الف-۲- تصویر طیف‌سنجی فوتوالکترون پرتو ایکس (XPS) محصول MWCNT-OH (98+%, OD 30-50) از شرکت Nanoamor

برگه اطلاعات ایمنی این محصول به عنوان نمونه در زیر ارائه می شود.

جدول الف-۳- نمونه برگه اطلاعات ایمنی ماده نانولوله های کربنی از سایت شرکت NanoAmor

مطابق با الزامات اداره ایمنی و بهداشت شغلی آمریکا (OSHA)<sup>۱</sup> و موسسه استانداردهای ملی آمریکا (ANSI)<sup>۲</sup>:

روز بازنگری: Oct. 30, 2014

<p>۱- شناسنامه ماده:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• جزئیات تولید:</li><li>• نام تجاری: نانولوله کربنی</li><li>• سازنده/تامین کننده:</li></ul> <p>Nanostructured and Amorphous Materials, Inc. 16840 Clay Road, Suite # 113 Houston, TX 77084, USA</p>
<p>۲- ترکیب بندی / اطلاعات اجزاء سازنده:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• مشخصات شیمیایی:</li><li>• توضیحات: (CAS#)</li></ul> <p>نانولوله کربنی، (CAS. No.: 308068-56-6)</p>
<p>۳- شناسه مخاطرات:</p> <p>توضیح مخاطرات: محرک، التهاب آور</p> <p>اطلاعات مربوط به مخاطرات خاص برای انسان و محیط زیست:</p> <p>محرک (التهاب آور) عبارت ریسک و ایمنی R 36/37 برای چشم و سیستم تنفسی</p>
<p>۴- اقدامات کمک های اولیه:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• اقدامات پس از استنشاق: هوای تازه مهیا کنید. در صورت لزوم، تنفس مصنوعی ارائه کنید. بیمار را گرم نگه دارد. به دنبال توصیه های پزشکی فوری باشید.</li><li>• پس از تماس پوستی: بلافاصله با آب و صابون بشویید و به طور کامل آبکشی کنید. به دنبال توصیه های پزشکی فوری باشید.</li></ul>

1- Occupational Safety and Health Administration

2- American National Standards Institute

<ul style="list-style-type: none"><li>• پس از تماس با چشم: چند دقیقه چشم باز را با آب روان شستشو دهید. سپس با پزشک مشورت کنید.</li><li>• پس از بلعیدن: به دنبال توصیه‌های پزشکی فوری باشید.</li></ul>
<p><b>۵- اقدامات اطفای حریق:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• عوامل خاموش کننده مناسب: CO<sub>2</sub>، پودر خاموش کننده یا اسپری آب. با اسپری آب با آتش‌های بزرگ‌تر مبارزه کنید.</li><li>• مخاطرات ویژه ناشی از مواد، محصولات احتراق یا گازهای حاصل از آن: در صورت آتش‌سوزی، موارد زیر می‌تواند مونوکسیدکربن (CO) آزاد کرد.</li><li>• تجهیزات حفاظتی: از ماسک تنفسی شخصی استفاده کنید. لباس کاملاً محافظ ضد نفوذ بپوشید.</li></ul>
<p><b>۶- اقدامات رهایش تصادفی:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• اقدامات احتیاطی مربوط به شخص: از تجهیزات حفاظت شخصی استفاده کنید. افراد بدون حفاظت شخصی را دور نگه دارید. از وجود تهویه مناسب اطمینان حاصل کنید.</li><li>• اقدامات حفاظت از محیط زیست: اجازه ندهید مواد بدون مجوزهای مناسب دولتی به محیط زیست منتقل شود.</li><li>• اقدامات برای تمیز کردن / جمع‌آوری: از تهویه مناسب اطمینان حاصل کنید.</li><li>• اطلاعات مکمل: برای اطلاعات جابه‌جایی ایمن به بند ۷ مراجعه شود. برای اطلاعات تجهیزات حفاظت شخصی به بند ۸ مراجعه شود. برای اطلاعات دفع پسماند به بند ۱۳ مراجعه شود.</li></ul>
<p><b>۷- جابه‌جایی و انبارش:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• جابه‌جایی:</li><li>• اطلاعات در مورد جابه‌جایی ایمن: گنجانه را محکم بسته و به صورت آب‌بندی نگه دارید. در جای خشک و خنک در ظروف کاملاً بسته نگهداری شود. از وجود تهویه مناسب در محل کار اطمینان حاصل کنید.</li><li>• اطلاعات در مورد حفاظت در مقابل انفجار و آتش: هیچ اقدام ویژه‌ای موردنیاز نیست.</li><li>• انبارش</li></ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• الزاماتی که باید در مورد انبارها و ظروف نگهداری برآورده شود: هیچ الزام ویژه‌ای وجود ندارد.</li> <li>• اطلاعات در مورد انبارش در اتاق انبارش معمول: دور از عوامل اکسیدکننده قرار گیرد. دور از هالوژن‌ها قرار گیرد. همراه با اسید انبار نشود.</li> <li>• اطلاعات بیشتر در مورد شرایط انبارش: گنجانده را به‌طور محکم درزبندی کنید. در شرایط خشک و خنک در گنجانده‌ای که به‌خوبی آب‌بند شده نگهداری شود.</li> </ul>	
<p><b>۸- کنترل‌های مواجهه و حفاظت فردی</b></p> <p>اطلاعات مکمل در مورد طراحی سامانه‌های فنی:</p> <p>هواپُر فیوم<sup>۱</sup> شیمیایی با عملکرد مناسب طراحی شده برای مواد شیمیایی مخاطره‌آمیز با سرعت متوسط ۱۰۰ پا بر دقیقه (۳ متر بر دقیقه)</p> <p>اجزاء سازنده با مقادیر حدی‌ای که باید در محل کار پایش شوند</p>	
<p>mg/m<sup>3</sup></p> <p>۲</p> <p>۲,۵</p> <p>۵</p> <p>۲</p> <p>۶</p> <p>۵</p> <p>۲</p> <p>۲</p> <p>۲</p> <p>۲,۵</p> <p>۵ -LTEL</p> <p>۱۵ mppcf</p>	<p><b>گرافیت</b></p> <p>ACGIH TLV</p> <p>Belgium TWA</p> <p>Finland TWA</p> <p>France VME</p> <p>Germany MAK</p> <p>Ireland TWA</p> <p>Korea TLV</p> <p>Netherlands MAC-TGG</p> <p>Poland TWA</p> <p>Switzerland MAK-W</p> <p>United Kingdom</p> <p>USA PEL</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• اطلاعات مکمل: داده‌ای وجود ندارد.</li> <li>• تجهیزات حفاظت فردی</li> <li>• اقدامات کلی بهداشتی و حفاظتی</li> </ul>	

اقدامات پیشگیرانه (احتیاطی) مفید برای جابه‌جایی مواد شیمیایی باید رعایت شود.  
 دور از مواد غذایی، نوشیدنی‌ها و خوراک قرار گیرد.  
 همه لباس‌های آلوده به این مواد فوراً تعویض شوند.  
 دست‌ها هنگام استراحت و در انتهای کار شسته شوند.  
 از تماس با چشم‌ها و پوست جلوگیری شود.

● **تجهیزات تنفسی:**

هنگامی که غلظت بالایی از ماده وجود دارد از ماسک طبی (ماسک اکسیژن) مناسب استفاده کنید.

● **حفاظت از دست‌ها:** دستکش‌های غیرقابل نفوذ

● **حفاظت از چشم:** عینک مناسب

● **حفاظت بدن:** لباس کار حفاظتی

۹- **خواص فیزیکی و شیمیایی:**

● **اطلاعات کلی**

● **شکل:** پودر

● **رنگ:** سیاه

● **بو:** بدون بو

● **تغییر در شرایط:**

● **دمای ذوب / بازه ذوب:**

مقدار / بازه  
 $3652 - 3697^{\circ}\text{C}$

واحد روش

تصعید / خلاء

● **نقطه جوش / بازه جوش:** تعیین شده است.

● **دمای تصعید / شروع:** تعیین شده است.

● **نقطه اشتعال:** کاربردی نیست.

● **دمای هدررفت حرارتی:** تعیین نشده است.

● **دمای تجزیه:** تعیین نشده است.

● **خطر انفجار:**

این محصول، مخاطره انفجاری به همراه ندارد.

● **حدود انفجاری:**

● **پایینی:** تعیین نشده است.

● **بالایی:** تعیین نشده است.

● **دمای بخار:** تعیین نشده است.

● **چگالی:**

$2.1 \text{ g/cm}^3$

در  $20^{\circ}\text{C}$

● **قابلیت حل پذیری در / قابلیت اختلاط بدون از دست دادن خواص**

● **آب:** غیر قابل انحلال



۱۰- پایداری و واکنش پذیری

- تجزیه گرمایی / شرایطی که باید از آن اجتناب شود:  
اگر طبق ویژگی‌ها انبار شود، تجزیه رخ نمی‌دهد.
- موادی که از آن‌ها باید اجتناب شود:
  - عوامل اکسیدکننده
  - اسیدها
  - هالوژن‌ها
  - بین‌هالوژن‌ها
  - فلزات قلیایی
- واکنش‌های خطرناک: هیچ واکنش خطرناکی شناخته نشده است.
- محصولات خطرناک حاصل از تجزیه: کربن مونواکسید و کربن دی‌اکسید

۱۱- اطلاعات توکسیکولوژیکی

- سمیت شدید:
- اثر تحریکی (التهاب‌آور) اصلی:
- روی پوست: تحریک پوست و غشای مخاطی.
- روی چشم: اثر تحریکی (التهاب‌آور).
- حساسیت‌زا: هیچ اثر حساسیت‌زایی شناخته نشده است.
- سمیت نیمه‌حاد تا مزمن:  
استنشاق گرافیت، هم طبیعی و هم سنتز شده، سبب شش رشتاکی<sup>۲</sup> در کارگرانی که در مواجهه قرار گرفته‌اند، می‌شود. شش رشتاکی مشابه شش رشتاکی کارگران معدن‌های زغال‌سنگ است.
- اطلاعات توکسیکولوژیکی مکمل:
  - طبق دانش فعلی، سمیت شدید و مزمن این ماده به‌طور کامل شناخته نشده است.
  - هیچ داده طبقه‌بندی روی اثر سرطان‌زایی این ماده از EPA، IARC، NTP، OSHA و ACGIH موجود نیست.

۱۲- اطلاعات بوم‌شناختی:

- نکات کلی:  
اجازه ندهید که ماده بدون مجوزهای دولتی مناسب در محیط زیست رهایش یابد.

۱۳- ملاحظات دفع پسماند

- محصول:
- توصیه:  
برای اطمینان از دفع صحیح پسماند با سازمان‌های تنظیم‌کننده مقررات ایالتی، ملی یا محلی مشورت کنید.

<ul style="list-style-type: none"> <li>● بسته‌بندی‌های آلوده:</li> <li>● توصیه:</li> </ul> <p>دفع پسماند باید طبق مقررات رسمی انجام شود.</p>
<p><b>۱۴- اطلاعات حمل و نقل</b></p> <p>ماده مخاطره‌آمیز برای حمل‌ونقل نیست.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● مقررات بخش حمل‌ونقل:</li> <li>● طبقه مخاطره: ندارد</li> <li>● حمل‌ونقل زمینی ADR/RID (فرامرزی)</li> <li>● طبقه ADR/RID: ندارد</li> <li>● حمل‌ونقل دریایی IMDG</li> <li>● طبقه IMDG: ندارد</li> <li>● حمل‌ونقل ICAO-TI و IATA-DGR</li> <li>● طبقه ICAO/IATA: ندارد</li> <li>● اطلاعات مکمل / حمل‌ونقل:</li> <li>● هیچ خطری طبق ویژگی‌های فوق ندارد.</li> </ul>
<p><b>۱۵- اطلاعات مقررات</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● اطلاعات مخاطره مربوط به محصول:</li> <li>● نمادهای مخاطره: محرک (التهاب‌آور) Xi.</li> <li>● عبارات ریسک: عبارت ریسک و ایمنی ۳۶/۳۷ تحریک‌کننده برای چشم و سیستم تنفسی.</li> <li>● عبارات ایمنی:</li> <li>● عبارت ریسک و ایمنی ۲۶، در تماس با چشم‌ها، فوراً با آب فراوان شستشو شود و فوراً به دنبال توصیه‌های پزشکی باشید.</li> <li>● مقررات ملی:</li> <li>● همه اجزاء تشکیل‌دهنده این محصول در فهرست کنترل موجودی مواد شیمیایی کارگزاری حفاظت از محیط‌زیست مواد سمی آمریکا فهرست شده‌اند.</li> <li>● اطلاعات در مورد محدودیت استفاده:</li> <li>● فقط توسط افراد واجد شرایط فنی استفاده شود.</li> </ul>
<p><b>۱۶- سایر اطلاعات</b></p> <p>کارفرمایان باید این اطلاعات را فقط به‌عنوان مکمل اطلاعات دیگر که به‌وسیله آن‌ها جمع‌آوری شده‌است استفاده کنند و باید مشخصات مستقلی در مورد مناسب بودن این اطلاعات انجام دهند تا اطمینان حاصل شود که استفاده درست انجام شده و از سلامت و ایمنی کارمندان حفاظت می‌شود. این اطلاعات بدون ضمانت بوده و هرگونه استفاده از محصول که در انطباق با این</p>

برگه اطلاعات ایمنی ماده یا در انطباق با هر محصول یا فرایند نباشد، مسئولیت برعهده کاربر است.

- 1- Fume hood  
2- Pneumoconiosis

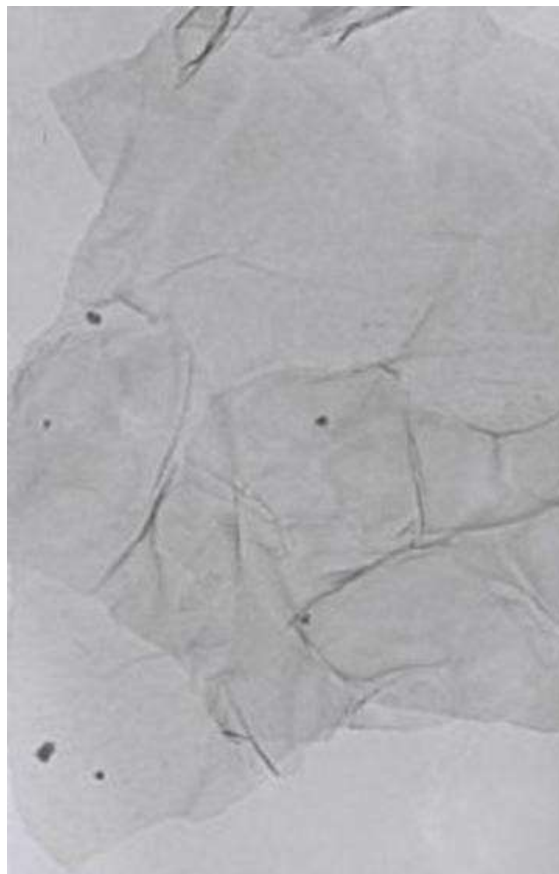
جدول الف - ۴ - نمونه‌ای از ارائه اطلاعات Graphene (>98 wt%, D 0.5-3 μm, <10 layers) در شکل پودر از شرکت Nanoamor

نام تجاری	Graphene (>98 wt%, D 0.5-3 μm, <10 layers)
خلوص شیمیایی	> ۹۸ wt %
قطر	۰٫۵-۳ μm
ضخامت	۰٫۵۵-۳٫۷۴ nm
تعداد لایه‌ها	کمتر از ۱۰ لایه
مساحت سطح ویژه	۵۰۰ - ۱۰۰۰ m <sup>2</sup> /g
رنگ	سیاه

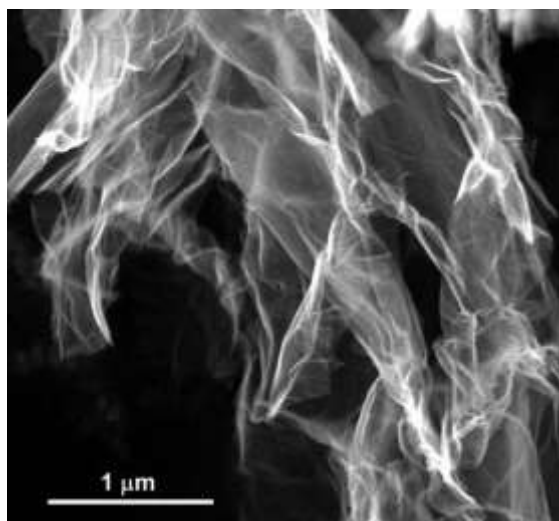
جدول الف - ۵ - گواهی آنالیز گرافن (>98 wt%, D 0.5-3 μm, <10 layers) به شکل پودر از شرکت Nanoamor

گرافن	
خلوص	>۹۸ wt %
قطر	۰٫۵-۳ μm
ضخامت	(لایه ۱-۱۰) ۰٫۵۵ - ۳٫۷۴ nm
عنصر	میزان (درصد)
C	۹۶٫۴
O	۳٫۶

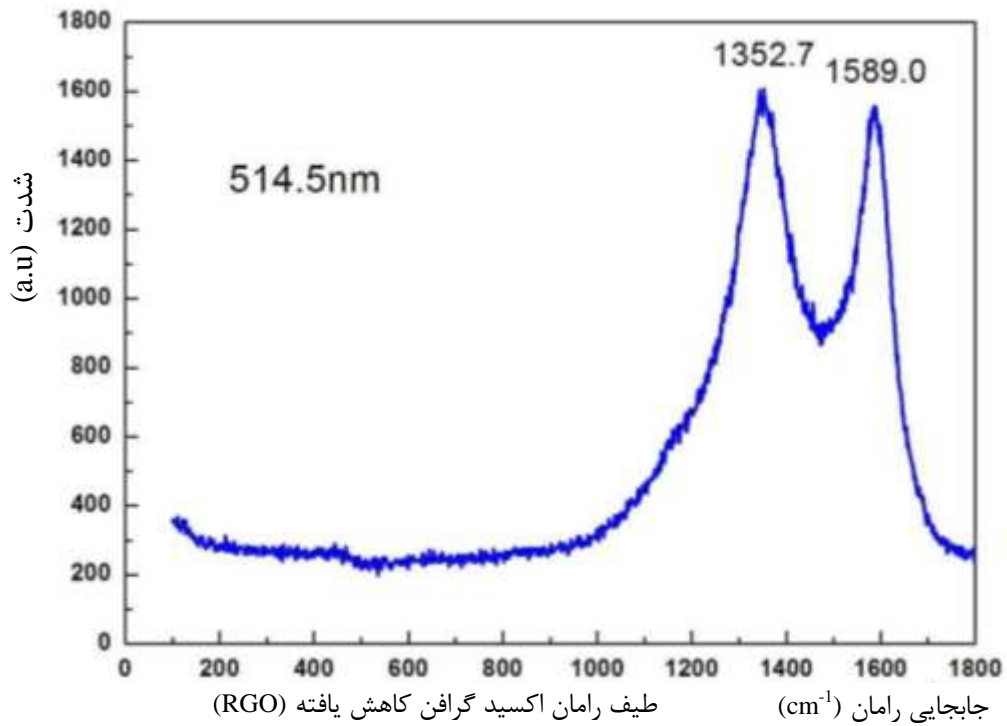
همراه با جداول فوق برگه اطلاعات ایمنی نیز روی برچسب ارائه می‌شود.  
تصویر گرافن نیز به همراه تصویر SEM و طیف رامان ضمیمه اطلاعات است.



شکل الف-۳- تصویر محصول گرافن ( $>98$  wt%, D 0.5-3  $\mu\text{m}$ , <10 layers) به شکل پودر از شرکت Nanoamor



شکل الف-۴- تصویر SEM محصول گرافن ( $>98$  wt%, D 0.5-3  $\mu\text{m}$ , <10 layers) به شکل پودر از شرکت Nanoamor



شکل الف - ۵ - طیف رامان محصول گرافن ( $>98 \text{ wt}\%$ ,  $D \text{ } 0.5\text{-}3 \text{ }\mu\text{m}$ ,  $<10 \text{ layers}$ ) به شکل پودر از شرکت Nanoamor

جدول الف - ۶ - نمونه ای از ارائه اطلاعات پراکنه تیتانیا (آناتاز، ۱۵ درصد جرمی،  $5\text{-}30 \text{ nm}$ ) در آب شرکت Nanoamor

15 wt% Titanium Oxide in water	نام تجاری
۵-۳۰ nm	اندازه ذره متوسط
۱-۵	pH
نیمه شفاف	رنگ
CAS. NO.: 1317-70-0 آناتاز،	اکسید تیتانیوم
CAS. NO.:7732-18-5	آب

جدول الف-۷- گواهی آنالیز پراکنه تیتانیا (آناتاز، ۱۵ درصد جرمی، ۳۰-۵ nm) در آب شرکت Nanoamor

اکسید تیتانیم (آناتاز)	
>۹۹,۵ %	خلوص
۱۵ nm	اندازه ذره متوسط
میزان (ppm)	عنصر
≤ ۵۵	Si
≤ ۴۵	Mg
≤ ۶۰	Ca
≤ ۰,۲	Pb

پیوست ب

(آگاهی دهنده)

مثال‌هایی از مشخصات MNP

- ۱- کلوخه؛
- ۲- انبوهه؛
- ۳- نسبت منظری؛
- ۴- زیست واکنشگر؛
- ۵- نانوذرات پیوندیافته<sup>۱</sup> شیمیایی؛
- ۶- باردار الکتریکی؛
- ۷- منفجره‌شونده و قابل اشتعال؛
- ۸- نانوذرات آزاد؛
- ۹- معدنی (غیرآلی)- فلزی؛
- ۱۰- معدنی (غیرآلی)- غیر فلزی؛
- ۱۱- ماندگاری بلندمدت؛
- ۱۲- مواد تولیدکننده نانوذرات؛
- ۱۳- تحرک در بافت زیستی<sup>۲</sup>؛
- ۱۴- تحرک در محیط زیست<sup>۳</sup>؛
- ۱۵- تحرک در مایعات و گازها؛
- ۱۶- نانوبلورها و نقاط کوانتومی؛
- ۱۷- نانوالیاف؛
- ۱۸- نانولوله؛
- ۱۹- غیرگذرا یا پایدار<sup>۴</sup>؛
- ۲۰- خواص نوری؛
- ۲۱- آلی؛
- ۲۲- مخلوط آلی و معدنی؛
- ۲۳- اکسایشی؛
- ۲۴- نانوذرات پیوندیافته فیزیکی؛

---

1- Bonded  
2- Mobility in biological tissue  
3- Mobility in environment  
4- Non-transient or stable

- ۲۵- بسپاری<sup>۱</sup>؛
- ۲۶- خودهم‌گذاری کردن<sup>۲</sup>؛
- ۲۷- تک‌دیواره‌ای؛
- ۲۸- اثرات کوانتومی خاص؛
- ۲۹- مساحت سطح: نسبت حجمی؛
- ۳۰- سمی یا غیرسمی؛
- ۳۱- گذرا یا ناپایدار؛
- ۳۲- شکل متغیر؛
- ۳۳- اندازه متغیر.

---

1- Polymeric  
2- Self-assembling



پیوست پ

(آگاهی دهنده)

برخی از حوزه‌های کاربرد MNOs

در تعداد و گستره وسیع و فزاینده‌ای از کاربردها، MNOs درگیر هستند و به‌طور کلی به رده‌های زیر تقسیم می‌شوند:

- ۱- کشاورزی؛
- ۲- ساخت‌وساز؛
- ۳- مواد در کسب‌وکار متقابل؛
- ۴- یاتاقان‌ها و روان‌سازها؛
- ۵- کاتالیست‌ها؛
- ۶- محصولات پاک‌کننده؛
- ۷- پوشش‌ها و سطوح؛
- ۸- لوازم آرایشی؛
- ۹- قطعات (اجزاء) الکترونیکی؛
- ۱۰- تولید و انبارش انرژی؛
- ۱۱- صافش و پالایش محیط‌زیستی.
- ۱۲- تارهای نوری و لیزر؛
- ۱۳- بازدارنده‌ها (اجزاء مقاوم در برابر) شعله؛
- ۱۴- اجزاء تشکیل‌دهنده غذا و نوشیدنی؛
- ۱۵- مواد مرتبط با غذا؛
- ۱۶- مکمل‌های غذایی؛
- ۱۷- عطرها؛
- ۱۸- محصولات مراقبت از باغ (از جمله حشره‌کش‌ها، علف‌کش‌ها و کودها)؛
- ۱۹- مواد بسته‌بندی عمومی؛
- ۲۰- محصولات مراقبت از منزل (از جمله تمیزکننده، براق‌کننده‌ها و خوشبوکننده‌های هوا)؛
- ۲۱- تصویربرداری؛
- ۲۲- مواد عایق؛
- ۲۳- مواد و اجزای سبک‌وزن؛
- ۲۴- سیالات مغناطیسی؛
- ۲۵- خدمات مراقبت پزشکی و بهداشتی؛
- ۲۶- چاپ؛

- ۲۷- مراقبت شخصی (از جمله ضدآفتاب، مرطوب‌کننده‌ها، خمیر دندان و صابون)؛
- ۲۸- تفریحی و ورزشی؛
- ۲۹- امنیت و دفاع؛
- ۳۰- حسگرها؛
- ۳۱- منسوجات و پوشاک؛
- ۳۲- لاستیک‌های خودرو؛
- ۳۳- محصولات مراقبت از خودرو؛
- ۳۴- محصولات وابسته به دامپزشکی؛
- ۳۵- تصفیه و نم‌زدایی آب.

## پیوست ت

### (آگاهی دهنده)

#### مثال‌هایی از MNPs، مواد شیمیایی و استفاده آن‌ها

این فهرست فقط مثال‌هایی از مواد شیمیایی و مصارف شیمیایی MNP است و نانوذرات ساخته‌شده جدید در هر زمانی می‌توانند معرفی شوند.

الف - فلزاتی مانند طلا، تیتانیوم، آهن، آلومینیم و نقره که می‌تواند به‌عنوان مثال در کاتالیست‌ها، افزاره‌های پزشکی و مواد منفجره مورد استفاده قرار گیرند.

ب - اکسیدهای فلزی مانند اکسید تیتانیوم، اکسید آهن، اکسید روی، اکسید آلومینیم و غیره که می‌توانند به‌عنوان مثال در عامل‌های براق‌کننده، پوشش‌ها و مواد آرایشی مورد استفاده قرار گیرند.

پ - سرامیک (نانوبلورها، رس‌ها) مانند تالک، میکا و ورمیکولیت که می‌تواند در بطری‌های پلاستیکی نوشیدنی‌ها، کارتن‌های آب میوه و توپ تنیس استفاده شوند.

ت - شکل‌های کربن مانند فولرن‌ها، نانولوله‌ها و نانوالیاف، بعضی از آن‌ها در پوشش‌های ضد الکتریسیته ساکن، نشرکننده‌های میدان، افزاره‌های الکترونیکی و لاستیک‌های خودرو استفاده می‌شوند.

ث - نانوذرات عنصری یا ترکیبی، به‌عنوان مثال سیلیکون و سلنید کادمیم که در سل‌ها، کلوئیدها، نانوسیم‌ها و نقاط کوانتومی مورد استفاده قرار می‌گیرند.

## پیوست ث

### (آگاهی دهنده)

#### مثال‌های برخی از محصولات حاوی نانواشیاء در ایران

- الف - شیرآلات با پوشش‌های نانوساختار تزئینی؛
- ب - یخچال و فریزر با بدنه ضدباکتریایی حاوی نانوذرات؛
- پ - کفپوش بتنی حاوی نانوذرات؛
- ت - انواع فیلترهای هوای حاوی نانوالیاف؛
- ث - شیشه‌های بازتابی با پوشش‌های نانومتری؛
- ج - لوله UPVC حاوی نانوذرات؛
- چ - کاشی دیوار و سرامیک کف ضدباکتریایی حاوی نانوذرات؛
- خ - انواع رنگ‌های ساختمانی حاوی نانوذرات؛
- ح - پروفیل در و پنجره UPVC حاوی نانوذرات؛
- د - ظروف چینی ضدباکتریایی و ضدقارچی؛
- ذ - موکت و فرش ماشینی ضدباکتریایی حاوی نانوذرات؛
- ر - اجاق گاز با پوشش حاوی نانوذرات با خاصیت چربی‌گریزی.

## پیوست ج

### (آگاهی‌دهنده)

#### فهرست برخی از استانداردهای ملی مربوط به برچسب‌گذاری محصولات

- ۱- استاندارد ملی ایران شماره ۲۵: سال ۱۳۹۳، کاشی‌های سرامیکی- تعاریف، طبقه‌بندی، ویژگی‌ها و نشانه‌گذاری
- ۲- استاندارد ملی ایران شماره ۷۰-۲-۱۳۰۷: سال ۱۳۹۴، آزمون‌های محیطی- قسمت ۲-۷۰: آزمون‌ها- آزمون Xb: سایش نشانه‌گذاری‌ها و حروف‌گذاری‌ها در اثر مالش انگشتان و دست‌ها
- ۳- استاندارد ملی ایران شماره ۲۱۳۵: سال ۱۳۸۹، بسته‌بندی- ویژگی‌های عمومی برچسب‌گذاری مواد غذایی از پیش‌بسته‌بندی‌شده
- ۴- استاندارد ملی ایران شماره ۵۶۵۳: سال ۱۳۹۲، نساجی- آماده‌سازی، نشانه‌گذاری و اندازه‌گیری آزمون‌های پارچه و پوشاک جهت تعیین تغییر ابعاد
- ۵- استاندارد ملی ایران شماره ۵۹۲۳: سال ۱۳۸۷، منسوجات- برچسب و نشانه‌گذاری پارچه فاستونی- ویژگی‌ها
- ۶- استاندارد ملی ایران شماره ۶۰۲۰: سال ۱۳۸۷، منسوجات- برچسب و نشانه‌گذاری پتو- ویژگی‌ها
- ۷- استاندارد ملی ایران شماره ۶۱۹۱: سال ۱۳۸۱، نشانه‌گذاری محصولات پلیمری
- ۸- استاندارد ملی ایران شماره ۸۶۲۹-۱: سال ۱۳۹۶، وسایل پزشکی- نمادهای مورد استفاده در نشانه‌گذاری وسایل پزشکی- نشانه‌گذاری و اطلاعات ارائه‌شده- قسمت ۱: الزامات عمومی
- ۹- استاندارد ملی ایران شماره ۸۶۲۹-۲: سال ۱۳۹۲، وسایل پزشکی- نمادهای مورد استفاده در برچسب‌های وسایل پزشکی، برچسب‌گذاری و اطلاعات ارائه‌شده- قسمت ۲: توسعه نماد، انتخاب و صحنه‌گذاری
- ۱۰- استاندارد ملی ایران شماره ۸۶۷۶: سال ۱۳۹۴، پلاستیک و فرآورده‌های پلاستیکی- مقررات عمومی بازیافت و نشانه‌گذاری
- ۱۱- استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۰۹۴: سال ۱۳۸۶، فرآورده‌های آرایشی و بهداشتی- بسته‌بندی و نشانه‌گذاری
- ۱۲- استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۰۰۰: سال ۱۳۹۳، الزامات تولید، فرآوری، بازرسی و صدور گواهی، برچسب‌گذاری و بازاریابی مواد غذایی ارگانیک
- ۱۳- استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۷۲۵: سال ۱۳۸۹، شیرآلات صنعتی برای مصارف عمومی- نشانه‌گذاری
- ۱۴- استاندارد ملی ایران شماره ۲۰۰۹۲: سال ۱۳۹۴، نساجی- برچسب‌گذاری پارچه‌های ظریف تاروپودی پشمی- الزامات برای تعیین کد سوپر S
- ۱۵- استاندارد ملی ایران شماره ۶۲۴۹۱: سال ۱۳۹۰، سیستم‌های صنعتی، تأسیسات و تجهیزات و محصولات صنعتی- برچسب‌گذاری کابل‌ها و سیم‌ها

پیوست چ

(آگاهی دهنده)

فهرست استانداردهای ملی واژه‌نامه حوزه فناوری نانو

- ۱- استاندارد ملی ایران شماره ۳-۱۸۳۹۲: سال ۱۳۹۴، فناوری نانو- قسمت ۳: نانوآشپای کربنی
- ۲- استاندارد ملی ایران شماره ۴-۱۸۳۹۲: سال ۱۳۹۳، فناوری نانو- قسمت ۴: مواد نانو ساختاریافته
- ۳- استاندارد ملی ایران شماره ۵-۱۸۳۹۲: سال ۱۳۹۳، فناوری نانو- قسمت ۵: واژه‌های مشترک نانوزیست
- ۴- استاندارد ملی ایران شماره ۷-۱۸۳۹۲: سال ۱۳۹۳، فناوری نانو- قسمت ۷: تشخیص و درمان در مراقبت‌های بهداشتی
- ۵- استاندارد ملی ایران- ایزو شماره ۱-۸۰۰۰۴: سال ۱۳۹۵، فناوری نانو- واژه‌نامه- قسمت ۱: اصطلاحات اصلی
- ۶- استاندارد ملی ایران- ایزو شماره ۲-۸۰۰۰۴: سال ۱۳۹۵، فناوری نانو- واژه‌نامه- قسمت ۲: نانوآشپاء
- ۷- استاندارد ملی ایران- ایزو شماره ۶-۸۰۰۰۴: سال ۱۳۹۶، فناوری نانو- واژه‌نامه- قسمت ۶: مشخصه‌یابی نانوشیء
- ۸- استاندارد ملی ایران- ایزو شماره ۸-۸۰۰۰۴: سال ۱۳۹۶، فناوری نانو- واژه‌نامه- قسمت ۸: فرایندهای نانوساخت
- ۹- استاندارد ملی ایران- ای ای سی شماره ۹-۸۰۰۰۴: سال ۱۳۹۶، فناوری نانو- واژه‌نامه- قسمت ۹: محصولات و سامانه‌های الکترونیکی نانوپدید
- ۱۰- استاندارد ملی ایران- ایزو شماره ۱۱-۸۰۰۰۴: سال ۱۳۹۷، فناوری نانو- قسمت ۱۱: نانولایه، نانوپوشش، نانوفیلم و اصطلاحات مرتبط
- ۱۱- استاندارد ملی ایران- ایزو شماره ۱۲-۸۰۰۰۴: سال ۱۳۹۶، فناوری نانو- واژه‌نامه- قسمت ۱۲: پدیده‌های کوانتومی در فناوری نانو
- ۱۲- استاندارد ملی ایران- ایزو شماره ۱۳-۸۰۰۰۴: سال ۱۳۹۷، فناوری نانو- واژه‌نامه- قسمت ۱۳: گرافن و مواد دوبعدی مرتبط

### کتابنامه

- [۱] استاندارد ملی ایران شماره ۷۰-۲-۱۳۰۷: سال ۱۳۹۴، آزمون‌های محیطی: قسمت ۲-۷۰-آزمون‌ها-آزمون Xb سایش نشانه‌گذاری‌ها و حروف‌گذاری‌ها در اثر مالش انگشتان و دست‌ها
- [۲] استاندارد ملی ایران شماره ۶۲۵۴: سال ۱۳۹۹، فناوری نانو- تعلیقه‌های نانولوله کربنی- تعیین مشخصات و روش‌های اندازه‌گیری
- [۳] استاندارد ملی ایران شماره ۶۳۴۰: سال ۱۳۹۹، فناوری نانو- رهنمودهایی برای مدیریت و دفع پسماند حاصل از ساخت و فرآوری نانواشیاء ساخته‌شده
- [۴] استاندارد ملی ایران شماره ۹۸۱۹-۱: سال ۱۳۸۹، کمیت‌ها و یکاها- قسمت ۱: اصول کلی
- [۵] استاندارد ملی ایران شماره ۹۸۱۹-۹: سال ۱۳۹۱، کمیت‌ها و یکاها- قسمت ۹: شیمی فیزیک و فیزیک مولکولی
- [۶] استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۰۹۸: سال ۱۳۸۸، فناوری نانو- واژه‌ها- اصطلاحات و تعاریف اصلی
- [۷] استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۲۱۸-۱: سال ۱۳۸۹، رنگدانه‌ها و پرکننده‌ها- روش‌های پراکنش برای ارزیابی مشخصه‌های پراکنه- قسمت ۱: مقدمه
- [۸] استاندارد ملی ایران شماره ۱۴۰۹۰-۱: سال ۱۳۸۹، سوخت‌های معدنی جامد- قسمت ۱: واژه‌های مرتبط با فناوری زغال‌سنگ- واژه‌نامه
- [۹] استاندارد ملی ایران شماره ۱۵۵۰۹: سال ۱۳۹۷، فناوری نانو- نانوذرات پودری و نانوکلوئیدهای مورد استفاده در مخلوط‌های سیمانی- ویژگی‌ها و روش‌های اندازه‌گیری
- [۱۰] استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۹۹۱: سال ۱۳۹۲، فناوری نانو- تعیین مشخصات نمونه‌های نانولوله کربنی چنددیواره (MWCNT)
- [۱۱] استاندارد ملی ایران شماره ۲۱۱۴۵: سال ۱۳۹۵، فناوری نانو- واژه‌نامه- شاخص‌های علم، فناوری و نوآوری
- [۱۲] استاندارد ملی ایران شماره ۲۱۷۵۹: سال ۱۳۹۵، الزامات برجسب‌گذاری پیش‌بسته‌بندی‌ها
- [۱۳] استاندارد ملی ایران شماره ۲۲۴۸۳: سال ۱۳۹۶، اتمسفرهای محیط کار- ذرات معلق بسیار ریز هواویزها، نانوذرات و نانوساختار- خصوصیات و ارزیابی مواجهه استنشاق
- [۱۴] استاندارد ملی ایران شماره ۲۲۶۱۱: سال ۱۳۹۷، فناوری نانو- ماتریس روش اندازه‌گیری برای مشخصه‌یابی نانواشیاء
- [۱۵] استاندارد ملی ایران شماره ۲۲۷۷۸: سال ۱۳۹۹، فناوری نانو- رهنمود آشکارسازی و شناسایی نانواشیاء در ماتریس‌های پیچیده

[۱۶] استاندارد ملی ایران شماره ۱-۲۲۷۷۹: سال ۱۳۹۹، فناوری نانو- نانومواد رس- قسمت ۱: تعیین مشخصات و روش‌های اندازه‌گیری برای نانومواد رس لایه‌ای

[17] ISO 10993-1: 2018, Biological evaluation of medical devices, Part 1: Evaluation and testing within a risk management process

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۴۳۰۰: سال ۱۳۷۶، راهنمای گزینش آزمون جهت ارزیابی بیولوژیک یا زیست‌شناختی وسایل پزشکی، با استفاده از استاندارد ISO 10993-1: 1992 تدوین شده‌است.

[18] ISO/TR 12885: 2018, Nanotechnologies- Health and safety practices in occupational settings

[19] CODEX STAN 1:1985 (Rev. 1- 1991), CODEX general standard for the labeling of packaged foods

[20] European Commission, Communication on the Precautionary Principle 2 February 2000 – COM (2000) 1 final.

[21] European Commission, DG Research and the Woodrow Wilson International Center for Scholars (2007). Proceedings of the Workshop on Nanotechnology and *Life Cycle Assessment*.

[22] General Product Safety Directive (GPSD). Directive 2001/95/EC of the European Parliament and of the Council of 3rd December 2001 on General Product Safety: OJ L 11, 15.1.2002, p.4- 17.

[23] Product Liability Directive. Council Directive of 25th July 1985 on the approximation of the laws, regulations and administrative provisions of the Member States concerning liability for defective products: OJ L 210, 7.8.1985, p.29.

[24] BSI BS PD 6699-1, Nanotechnologies- Part 1: Good practice guide for specifying manufactured nanomaterials

[25] Unfair Commercial Practices Directive. Directive 2005/29/EC of the European Parliament and of the Council of 11 May 2005 concerning unfair business-to-consumer commercial practices in the internal market and amending Directive 84/450/EEC, Directives 97/7/EC, 98/27/EC and 2002/65/EC, and Regulation 2006/2004 of the European Parliament and of the Council.

[26] SECO. State Secretariat for Economic Affairs, Working conditions/Chemicals and Occupational Health (ABCH)], 2010. Safety data sheet (SDS): Guidelines for synthetic nanomaterials, SECO, Zurich

[27] BSI BS 5415-2.2: Supplement No. 1: 1986, Safety of electrical motor-operated and commercial cleaning appliances. Particular requirements. Specification for type H industrial vacuum cleaners for dusts hazardous to health.

[28] DIN EN 15051: 2006, Workplace atmospheres - Measurement of the dustiness of bulk materials - Requirements and reference test methods

[29] INTERNATIONAL MARITIME ORGANIZATION. MARPOL: Articles, protocols, annexes, unified interpretations of the International Convention for the Prevention of Pollution from Ships, 1973, as modified by the Protocol of 1978 relating thereto,



consolidated edition. IMO, London, 2006. 488 p. Available (2008-11-06) from:  
[http://www.imo.org/Conventions/contents.asp?doc\\_id=678&topic\\_id=258](http://www.imo.org/Conventions/contents.asp?doc_id=678&topic_id=258)

- [30] INTERNATIONAL MARITIME ORGANIZATION. IBC code: International code for the construction and equipment of ships carrying dangerous chemicals in bulk: With Standards and guidelines relevant to the code. IMO, London, 2007. 259 p. Available (2008-11-06) from: [http://www.imo.org/Environment/mainframe.asp?topic\\_id=1174](http://www.imo.org/Environment/mainframe.asp?topic_id=1174)
- [31] MARINE ENVIRONMENTAL POLICY COMMITTEE. *Provisional categorization of liquid substances*, latest edition. IMO, London. (MEPC.2) Available (2008-11-06) from: [http://www.imo.org/Circulars/mainframe.asp?topic\\_id=687](http://www.imo.org/Circulars/mainframe.asp?topic_id=687)