



جمهوری اسلامی ایران

Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۲۱۱۹۸

چاپ اول

۱۳۹۵

INSO

21198

1st. Edition

2016

فناوری نانو - آموزش سلامت و ایمنی برای
نیروی کار - راهنما

Nanotechnologies - Workforce education in
nanotechnology health and safety- Guide

ICS:07.030

سازمان ملی استاندارد ایران

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

صندوق پستی: ۶۱۳۹-۱۴۱۵۵ تهران- ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۰۸۰ و ۸۸۸۸۷۱۰۳

کرج، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۱۶۳-۳۱۵۸۵ کرج- ایران

تلفن: ۸-۳۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶)

دورنگار: ۳۲۸۰۸۱۱۴ (۰۲۶)

رایانامه: standard@isiri.org.ir

وبگاه: <http://www.isiri.org>

Iranian National Standardization Organization (INSO)

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

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

Tel: + 98 (21) 88879461-5

Fax: + 98 (21) 88887080, 88887103

Standard Square, Karaj, Iran

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

Tel: + 98 (26) 32806031-8

Fax: + 98 (26) 32808114

Email: standard@isiri.org.ir

Website: <http://www.isiri.org>

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

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

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

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

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

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

1- International Organization for Standardization

2- International Electrotechnical Commission

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

4- Contact point

5- Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد
« فناوری نانو - آموزش سلامت و ایمنی برای نیروی کار - راهنما »

رئیس:

مسرووری، حسن
(دکتری شیمی)

سمت و/یا محل اشتغال:

عضو هیئت علمی پژوهشگاه استاندارد

دبیر:

محمدیان، یوسف
(کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت حرفه ای)

عضو هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی تبریز

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

اسلامی پور، الهه
(کارشناسی ارشد زیست شناسی)

کارشناس کار گروه استاندارد سازی - ستاد ویژه توسعه فناوری نانو

برخورداری، عبدالله
(کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت حرفه ای)

عضو هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی شاهرود

چوخابی زاده مقدم، امین
(کارشناسی ارشد فناوری نانو)

کارشناس ستاد ویژه فناوری نانو

فرهنگ دهقان، سمیه
(کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت حرفه ای)

دانشجوی دکتری دانشگاه علوم پزشکی تهران

ملک پور، فاطمه
(کارشناسی ارشد مدیریت آموزشی)

دانشجوی دکتری آموزش بهداشت و ارتقاء سلامت دانشگاه علوم
پزشکی همدان

منهاج نیا، رابعه
(کارشناسی ارشد سم شناسی)

دانشجوی دکتری سم شناسی دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران

ویراستار:

سیفی، مهوش

(کارشناسی ارشد مدیریت دولتی)

کارشناس استاندارد- بازنشسته سازمان ملی استاندارد ایران

فهرست مندرجات

صفحه

عنوان

ز	پیش‌گفتار	
۱	هدف و دامنه کاربرد	۱
۲	مراجع الزامی	۲
۲	اصطلاحات و تعاریف	۳
۳	اهمیت و کاربرد	۴
۳	محتوای مربوط به سلامتی	۱-۴
۴	نگرانی‌های سلامتی مربوط به ابزارهای فراوری رایج مورد استفاده در نانو ساخت	۲-۴
۵	روش کار ایمن در آزمایشگاه‌های استفاده کننده از فناوری نانو یا در محیط‌های ساخت نانو	۳-۴
۶	نظارت محیطی	۴-۴
۷	آگاهی بر گه‌های اطلاعات ایمنی	۵-۴
۸	کتابنامه	

پیش‌گفتار

استاندارد « فناوری نانو - آموزش سلامت و ایمنی برای نیروی کار- راهنما» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط تهیه و تدوین شده است، در سی و یکمین اجلاس هیئت کمیته ملی استاندارد فناوری نانو مورخ ۹۵/۸/۱۰ تصویب شد. اینک این استاندارد به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود. استانداردهای ملی ایران بر اساس استاندارد ملی ایران شماره ۵ (استانداردهای ملی ایران- ساختار و شیوه نگارش) تدوین می‌شوند. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در صورت لزوم تجدیدنظر خواهند شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدیدنظر در کمیسیون‌های مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی ایران استفاده کرد. منبع و مأخذی که برای تهیه و تدوین این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

ASTM E2996: 2015, Standard Guide for Workforce Education in Nanotechnology Health and Safety

فناوری نانو - آموزش سلامت و ایمنی برای نیروی کار - راهنما

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد ارائه دستورالعملی برای آموزش پایه‌ای نیروی کار در موضوع سلامت و ایمنی مرتبط با فناوری نانو است که در سطح کارشناسی دانشگاه تدریس می‌شود. توصیه می‌شود این آموزش به‌اندازه‌ای گسترده باشد که افراد را برای کار ایمن در مراکز تحقیقاتی، توسعه یا ساخت فناوری نانو آماده نماید. افراد آموزش دیده ممکن است در جابجایی نانومواد، ساختن، توزیع، انبار کردن، استفاده یا امحاء مواد نانومقیاس درگیر باشند.

این استاندارد ممکن است برای تدوین و ارزشیابی یک برنامه آموزشی در مسائل سلامت و ایمنی در زمینه فناوری نانو استفاده شود. این استاندارد فهرستی از موضوعات کلیدی را فراهم می‌کند که توصیه می‌شود در برنامه آموزش فناوری نانو گنجانده شود، اما مواد آموزشی خاص دوره را که باید در این قبیل برنامه استفاده شود ارائه نمی‌کند. این رویکرد به منظور مجوز دادن به نهادهای آموزش نیروی کار در نظر گرفته شده است تا اطمینان حاصل شود برنامه‌های آنها محتوی آموزشی مورد نیاز را پوشش می‌دهد. همچنین این نهادها را در تنظیم برنامه‌های خود برای پاسخگویی به نیازهای کارفرماهای محلی توانمند می‌سازد. مقادیر بیان شده با واحد SI باید به‌عنوان استاندارد در نظر گرفته شوند. واحدهای دیگر اندازه‌گیری در این استاندارد ارائه نشده است.

این استاندارد همه نگرانی‌های ایمنی، در صورت وجود، در رابطه با استفاده از نانومواد را پشتیبانی نمی‌کند. پیاده‌سازی اقدامات ایمنی و بهداشتی لازم و تعیین قابلیت اجرای محدودیت‌های مقرراتی پیش از استفاده، از مسئولیت‌های کاربر این استاندارد است. مخاطرات آبی و طولانی مدت، در صورت وجود، برای تعدادی از مواد ناشناخته وجود دارد. این استاندارد در مورد نگرانی‌های مرتبط با استفاده و امحاء نهایی محصولات حاوی نانومواد کاربرد ندارد.

توصیه می‌شود عمق موضوعات به اندازه‌ای کافی باشد که در فرایندهای مختلف فناوری نانو از قبیل ساخت نانومواد، مشخصه‌یابی نانومواد، نانولیتوگرافی و الگودهی^۱ قابل استفاده باشد. ویژگی‌های منحصر بفرد مواد نانو مقیاس ممکن است مخاطرات سلامتی و زیست‌محیطی خاصی داشته باشد. مخاطرات ناشی از نانومواد از مخاطرات ناشی از مواد بالک^۲ / ماکروسکوپیک ممکن است خیلی تفاوت داشته باشد.

1 - Patterning
2 - Bulk

چون فناوری نانو به سرعت در حال توسعه است، لازم است افراد آموزش دیده در فناوری نانو از تغییر و تحولات فرایندها و روش‌های کار ایمن آگاهی داشته باشند.

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 می‌شوند. در صورتی که به مرجعی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی آن برای این استاندارد الزام‌آور نیست. در مورد مراجعی که بدون ذکر تاریخ انتشار آنها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی برای این استاندارد الزام‌آور است. استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۰۹۸:۱۳۹۱، فناوری نانو – واژه‌ها، اصطلاحات و تعاریف اصلی

2.2 ASTM Standards, E2456 Terminology Relating to Nanotechnology.

2-3 ISO/TS 27687 Nanotechnologies—Terminology and definitions for nano-objects — nanoparticle, nanofibre, and nanoplate.

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد علاوه بر اصطلاحات و تعاریف به کار رفته در استاندارد ISO/TS 27687، اصطلاحات و تعاریف زیر نیز به کار می‌رود.

۱-۳

نانو مواد

nanomaterial

ماده‌ای که یا نانوشیء یا نانوساختار است.

[منبع: استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۰۹۸]

۲-۳

نانومقیاس

nanoscale

محدوده اندازه از ۱ نانومتر تا ۱۰۰ نانومتر است.

[منبع: استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۰۹۸]

۳-۳

نانو ساخت

nonomanufacturing

ساخت مواد با استفاده از نانومواد در محصولات دیگر است.

۴ اهمیت و کاربرد

حداقل محتوای توصیه شده دوره در زمینه سلامت و ایمنی فناوری نانو برای آموزش نیروی کار باید شامل آموزش ریسک‌های سلامتی شناخته شده و بالقوه، شیوه انجام کار در محیط کار فناوری نانو، ایمنی آزمایشگاه فناوری نانو و آزمایشگاه عمومی و درک برگه‌های اطلاعات ایمنی (SDSs)^۱ باشد.

۱-۴ محتوای مربوط به سلامتی

۱-۱-۴ مستندات برگه اطلاعات ایمنی موجود معمولاً منعکس کننده ویژگی‌های منحصر بفرد نانومواد نیستند. فهرست مسائل سلامتی در این استاندارد به این معنی نیست که یک فهرست جامع از کل مسائل موجود است، بلکه فهرستی از حداقل مسائلی است که باید در نظر گرفته شود.

۲-۱-۴ تعاریف مسائل سلامتی:

۱-۲-۱-۴ مواجهه حاد^۲

۲-۲-۱-۴ مواجهه مزمن^۳

۳-۲-۱-۴ تحریک کننده^۴

۴-۲-۱-۴ جهش زا^۵

۵-۲-۱-۴ ناقص الخلقه زا^۶

۶-۲-۱-۴ سرطان زا^۷

۷-۲-۱-۴ حساسیت زا^۸

۸-۲-۱-۴ خفگی آور^۹

۳-۱-۴ فهرست ویژگی‌ها و خواص منحصر بفرد نانومواد:

۱-۳-۱-۴ آگاهی از اندازه و شکل مواد

۲-۳-۱-۴ واکنش پذیری براساس اندازه

-
- 1 - Safety Data Sheets
 - 2 - Acute exposure
 - 3 - Chronic exposure
 - 4 - Irritant
 - 5 - Mutagen
 - 6 - Teratogen
 - 7 - Carcinogen
 - 8 - Sensitizers
 - 9- Asphyxiation

تاثیر شکل بر واکنش پذیری	۳-۳-۱-۴
حالت کلوخه شدن ^۱	۴-۳-۱-۴
انحلال پذیری ^۲	۵-۳-۱-۴
فعالیت زیستی ^۳	۶-۳-۱-۴
ریسک های حریق و انفجار	۷-۳-۱-۴
نانومواد پر کاربرد:	۴-۱-۴
مواد با پایه کربنی از قبیل کربن سیاه ^۴ ، فولرن ها ^۵ ، نانولوله های کربنی ^۶	۱-۴-۱-۴
اکسیدهای فلزی:	۲-۴-۱-۴
الف- انواع اکسیدهای تیتانیوم	
ب- انواع روی اکسید	
پ- انواع سیلیسیم اکسید	
نانو ذرات فلزی:	۳-۴-۱-۴
الف- نانو ذرات طلا	
ب- نانو ذرات نقره	
نقاط کوانتومی ^۷	۴-۴-۱-۴
سایر ذرات نانوساختار	۵-۴-۱-۴
شناسایی راه های مواجهه با برهمکنش نانوذرات:	۵-۱-۴
استنشاقی ^۸	۱-۵-۱-۴
گوارشی ^۹	۲-۵-۱-۴
پوستی ^{۱۰}	۳-۵-۱-۴
نگرانی های سلامتی مربوط به ابزارهای فراوری ^{۱۱} رایج مورد استفاده در نانو ساخت	۲-۴
میدان های ولتاژ بالا/ جریان بالا	۱-۲-۴
پرتو یونیزان و غیر یونیزان	۲-۲-۴

-
- 1 - Agglomeration
 - 2 - Solubility
 - 3 - Bioactivity
 - 4 - Carbon black
 - 5 - Fullerenes
 - 6- Carbon nanotubes
 - 7 - Quantum dots
 - 8 - Inhalation
 - 9 - Ingestion
 - 10 - Dermal
 - 11- Processing

گرما (فروسرخ)	۳-۲-۴
فرا بنفش	۴-۲-۴
پرتو ایکس	۵-۲-۴
خلاء بالا ^۱	۶-۲-۴
گازهای بی اثر تحت فشار	۷-۲-۴
مواجهه با مواد شیمیایی	۸-۲-۴

روش کار ایمن در آزمایشگاه‌های استفاده‌کننده از فناوری نانو یا در محیط‌های نانو ساخت	۳-۴
بهترین روش انجام کار موجود یا استفاده از مطالعات موردی در مورد روش کار، یا هر دو	۱-۳-۴
بکارگیری دانش فعلی حدود مواجهه تدوین شده برای نانومواد به وسیله سازمان‌های معتبر مانند موسسه ملی ایمنی و سلامت شغلی (NIOSH) ^۲ و کنفرانس بهداشت صنعتی آمریکا (ACGIH) ^۳	۲-۳-۴
پیشگیری از طریق طراحی	۳-۳-۴
مدیریت ایمنی فرایند	۴-۳-۴
ارزیابی مخاطره	۵-۳-۴
ارزیابی ریسک	۶-۳-۴
کاهش مخاطره	۷-۳-۴
سلسله مراتب کنترل مخاطره:	۸-۳-۴
حذف ^۴	۱-۸-۳-۴
جایگزینی ^۵	۲-۸-۳-۴
اقدامات کنترل‌های مهندسی ^۶	۳-۸-۳-۴
اقدامات کنترل‌های مدیریتی ^۷	۴-۸-۳-۴
تجهیزات حفاظت فردی ^۸	۵-۸-۳-۴
تجهیزات حفاظت فردی مخصوص ساخت نانو مواد:	۹-۳-۴
ماسک‌های تنفسی ^۹ :	۱-۹-۳-۴
انواع مختلف	۲-۹-۳-۴

-
- 1 - High vacuum
 - 2 - National Institute for Occupational Safety and Health(NIOSH)
 - 3 - American Conference of Industrial Hygienists(ACGIH)
 - 4 - Elimination
 - 5 - Substitution
 - 6 - Engineering controls
 - 7 - Administrative controls
 - 8 - Personal protective equipment (PPE)
 - 9 - Respirators

قابلیت غربالگری نانومواد	۳-۹-۳-۴
استفاده صحیح	۴-۹-۳-۴
کارایی جمع‌آوری گردوغبار فیلتر	۵-۹-۳-۴
پاکسازی و دفع نانو ذرات آزاد ^۱	۶-۹-۳-۴
مدیریت ریخت‌وپاش نانومواد ^۲	۷-۹-۳-۴
بهداشت صنعتی ^۳	۸-۹-۳-۴
خاموش‌کننده‌های حریق ^۴	۱۰-۳-۴
دوش‌های ایمنی ^۵	۱۱-۳-۴
ایستگاه‌های شست‌شوی چشم ^۶	۱۲-۳-۴
تجهیزات حفاظت فردی مخصوص کار و تحقیقات	۱۳-۳-۴
دستورالعمل میزکار مرطوب ^۷	۱۴-۳-۴
دستورالعمل جعبه دستکش ایمنی ^۸	۱۵-۳-۴
روش‌های کار ایمن سیلندر گاز ^۹	۱۶-۳-۴
روش‌های کار ایمن سیستم خلا ^{۱۰}	۱۷-۳-۴
فناوری هشدار گاز سمی ^{۱۱}	۱۸-۳-۴
سیستم‌های قطع گاز و تنظیمات آن ^{۱۲}	۱۹-۳-۴

۴-۴ نظارت محیطی

بهترین روش کار موجود، یا استفاده از مطالعات موردی در مورد حفاظت از محیط‌زیست، یا هر دو:	۱-۴-۴
تجهیزات کاهش آلودگی:	۱-۱-۴-۴
در هوا	۱-۱-۱-۴-۴
در آب	۲-۱-۱-۴-۴
روش‌های کاهش انتشار نانومواد:	۲-۱-۴-۴

-
- 1 - Unbound nanoparticles
 - 2 - Spill management
 - 3 - Industrial hygiene
 - 4 - Fire extinguishers
 - 5 - Safety showers
 - 6 - Eye wash stations
 - 7 - Wet bench safety
 - 8- Glove box safety
 - 9 - Bottled gas
 - 10 - Vacuum systems
 - 11 - Toxic gas alarm technology.
 - 12 - Gas abatement systems and regulations

۱-۲-۱-۴-۴ تبدیل نانومواد به شکل‌های ایمن‌تر
۲-۲-۱-۴-۴ امحاء مناسب نانومواد

۵-۴ آگاهی برگه‌های اطلاعات ایمنی	
۱-۵-۴ شناسایی	
۲-۵-۴ شناسایی مخاطره (ها)	
۳-۵-۴ ترکیب شیمیایی/ اطلاعات در مورد مواد تشکیل‌دهنده	
۴-۵-۴ اقدامات کمک‌های اولیه	
۵-۵-۴ اقدامات خاموش کردن آتش	
۶-۵-۴ اقدامات رهایش تصادفی	
۷-۵-۴ جابجایی و انبار کردن	
۸-۵-۴ کنترل مواجهه/ حفاظت فردی	
۹-۵-۴ خواص فیزیکی و شیمیایی	
۱۰-۵-۴ پایداری و واکنش‌پذیری	
۱۱-۵-۴ اطلاعات توکسیکولوژیکی	
۱۲-۵-۴ اطلاعات زیست‌بوم ^۱	
۱۳-۵-۴ ملاحظات امحاء	
۱۴-۵-۴ اطلاعات مربوط به حمل‌ونقل	
۱۵-۵-۴ اطلاعات مربوط به مقررات	
۱۶-۵-۴ سایر اطلاعات، شامل تاریخ تهیه، یا آخرین تجدیدنظر	

کتابنامه

- [1] American Chemical Society, "Identifying and Evaluating Hazards in Research Laboratories," September 2013, Online, Available: <http://www.acs.org/content/dam/acsorg/about/governance/committees/chemicalsafety/identifying-and-evaluating-hazards-in-researchlaboratories-draft.pdf>.
- [2] ASTM International, ASTM E2535-07(2013), "Standard Guide for Handling Unbound Engineered Nanoscale Particles in Occupational Settings," Online, Available: <http://www.astm.org/Standards/E2535.htm>.
- [3] European Agency for Safety and Health at Work, "Workplace Exposure to Nanoparticles," June 2009, Online, Available: https://osha.europa.eu/en/publications/literature_reviews/workplace_exposure_to_nanoparticles/view.
- [4] DHHS (NIOSH) Publication No. 2009-125, "Approaches to Safe Nanotechnology: Managing the Health and Safety Concerns Associated with Engineered Nanomaterials," Centers for Disease Control and Prevention, March 2009, Online, Available: <http://www.cdc.gov/niosh/docs/2009-125>.
- [5] DHHS (NIOSH) Publication No. 2012-147, "General Safe Practices for Working with Engineered Nanomaterials in Research Laboratories," Centers for Disease Control and Prevention, May 2012, Online, Available: <http://www.cdc.gov/niosh/docs/2012-147/pdfs/2012-147.pdf>.
- [6] DHHS (NIOSH) Publication No. 2014-102, "Current Strategies For Engineering Controls In Nanomaterial Production and Downstream Handling Processes," Centers for Disease Control and Prevention, November 2013, Online, Available: <http://www.cdc.gov/niosh/docs/2014-102/pdfs/2014-102.pdf>.
- [7] DHHS (NIOSH) Publication No. 2014-106, "Protecting the Nanotechnology Workforce," Centers for Disease Control and Prevention, December 2013, Online, Available: <http://www.cdc.gov/niosh/docs/2014-106>.
- [8] International Organization for Standardization, ISO/TR 12885: Nanotechnologies—Health and Safety Practices in Occupational Settings Relevant to Nanotechnologies. International Organization for Standardization, ISO/TR 27628: Workplace Atmospheres—Ultrafine, Nanoparticle, and Nanostructured Aerosols—Inhalation Exposure Characterization and Assessment.