



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۱۳۷۳۶

چاپ اول

ISIRI

13736

1st.Edition

فناوری نانو - بسته‌بندی و حمل و نقل ایمن
نانو مواد - آئین کار

**Nanotechnologies - Safe packaging and
transport of nanomaterials - Code of practices**

ICS:55.100;07.030;13.100

به نام خدا

آشنایی با مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

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

تدوین استاندارد در حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان مؤسسه^۱ صاحب‌نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می‌شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف‌کنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان‌های دولتی و غیردولتی حاصل می‌شود. پیش‌نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی‌نفع و اعضای کمیسیون‌های فنی مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادهای در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می‌شود.

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

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)^۱، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به‌عنوان 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.

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

* مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

1 - International Organization for Standardization

2 - International Electrotechnical Commission

3 - International Organization for Legal Metrology (Organization International de Metrologie Legal)

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد
" فناوری نانو - بسته بندی و حمل و نقل ایمن
نانو مواد - آئین کار "

رئیس:

قاضی خوانساری، محمود
(دکترای سم شناسی)

سمت و/یا نمایندگی

عضو هیأت علمی دانشگاه علوم پزشکی
تهران و عضو کمیته فنی متناظر فناوری
نانو

دبیر:

نادری، علیرضا
(کارشناس ارشد بهداشت حرفه ای)

عضو هیأت علمی دانشگاه علوم پزشکی
ارومیه و عضو کمیته فنی متناظر فناوری
نانو

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

پاشای آهی، لیلا
(کارشناس ارشد شیمی)

کارشناس گروه پژوهشی سلولزی و
بسته‌بندی سازمان استاندارد و تحقیقات
صنعتی ایران

پوی پوی، حسن
(کارشناس ارشد شیمی)

کارشناس ستاد ویژه توسعه فناوری نانو و
دبیر کمیته فنی متناظر فناوری نانو

سیفی، مهوش
(کارشناس ارشد مدیریت دولتی)

کارشناس استاندارد و نایب رئیس کمیته
فنی متناظر فناوری نانو

کوهی، محمدکاظم
(دکترای سم شناسی)

عضو هیأت علمی دانشگاه تهران

موسوی، ربابه
(کارشناس ارشد شیمی)

کارشناس اندیشگاه نانو فناوری وزارت
بهداشت، درمان و آموزش پزشکی

نوربخش، رؤیا
(کارشناس ارشد سم شناسی)

کارشناس گروه پژوهشی مواد غذایی
سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان استاندارد
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
ه	پیش‌گفتار
و	مقدمه
۱	۱ هدف
۱	۲ دامنه کاربرد
۲	۳ مراجع الزامی
۳	۴ اصطلاحات و تعاریف
۸	۵ طبقه‌بندی نانومواد
۱۵	۶ آموزش
۱۷	۷ احتیاط‌های امنیتی
۱۸	۸ بسته‌بندی و حمل‌ونقل نانومواد در مقادیر محدود
۱۹	۹ بسته‌بندی و حمل‌ونقل نانومواد در مقادیر سفارشی
۲۲	۱۰ استفاده مجدد از بسته‌بندی‌ها
۲۲	۱۱ شرایط حمل‌ونقل نانومواد در بیرون از محیط‌های کار
۲۳	۱۲ شرایط حمل‌ونقل نانومواد در داخل محیط‌های کار
۲۴	۱۳ دفع پسماندهای آلوده به نانومواد
۲۴	۱۴ تجهیزات حفاظت فردی

پیش گفتار

استاندارد " فناوری نانو - بسته بندی و حمل و نقل ایمن نانو مواد - آئین کار " که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط ستاد ویژه توسعه فناوری نانو تهیه و تدوین شده و در نود و یکمین اجلاس کمیته ملی استاندارد بسته‌بندی مورخ ۱۳۹۰/۳/۳ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در صورت لزوم تجدیدنظر خواهد شد و هر گونه پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی ایران استفاده کرد.

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

۱- استاندارد ملی ایران شماره ۲۹۲۵:۱۳۷۴، بسته‌بندی و حمل‌ونقل مواد خطرناک- ویژگی‌های بسته‌بندی

2- United Nations (UN):2007, *Recommendations on the Transport of Dangerous Goods, Model Regulations, Fifteenth Revised Edition.*

3- Department of Energy (DOE):2008, Nanoscale Science Research Centers, *Approach to Nanomaterial ES&H, Revision 3a.* USA

4- ASTM E-2535:2007, *Standard Guide for Handling Unbound Engineered Nanoscale Particles in Occupational Settings.*

مقدمه

نانوذرات به جهت اندازه بسیار کوچک و به تبع آن افزایش سطح، واکنش پذیری شیمیایی و زیستی و هدایت الکتریکی می‌توانند علاوه بر ایجاد مزیت‌ها و خصوصیت‌های منحصر به فرد، ریسک‌های بهداشتی، ایمنی و زیست محیطی قابل ملاحظه‌ای را نیز موجب شوند. در حال حاضر با توجه به کمبود اطلاعات در خصوص توانمندی بدن انسان در تشخیص و پاسخ مناسب به اکثر نانومواد و توانایی ما در پیش‌بینی صحیح اثر مواجهه با نانومواد بر سلامت کارکنان محیط‌های کاری نانو، کاهش احتمال آزاد شدن نانوذرات در محیط و مواجهه کارکنان با آنها بهترین راهبرد می‌باشد.

فرآیند حمل‌ونقل یکی از فعالیت‌های محیط‌های کاری نانو است که نقص و عدم رعایت استانداردهای ایمنی در هر یک از آنها مانند: بسته‌بندی، برچسب‌گذاری و حمل‌ونقل می‌تواند سبب بروز حوادثی همچون نشت، ریخته شدن مواد و انفجار و آتش‌سوزی حاصل از آن شود.

به همین دلیل، ایجاد ضوابط و استانداردهای ایمنی لازم در فرآیند بسته‌بندی و حمل‌ونقل می‌تواند به کاهش احتمال بروز مواجهه ناخواسته و در نهایت ریسک پایین‌تر مواجهه منجر شود. این استاندارد قصد دارد با ارائه الزامات ایمنی در بسته‌بندی و حمل‌ونقل نانومواد به حفظ سلامت و ایمنی کارکنان و کاهش آلودگی‌های زیست محیطی در محیط‌های کاری نانو کمک کند.

" فناوری نانو - بسته بندی و حمل و نقل ایمن نانومواد - آئین کار "

۱ هدف

هدف از تدوین این استاندارد تعیین اصول کلی برای موارد زیر می باشد:

الف- ایمنی برای عموم و آندسته از افرادی که در فرآیند بسته بندی و حمل و نقل نانومواد شرکت دارند؛

ب- پیشگیری از آلودگی محیط زیست در اثر حوادث احتمالی هنگام حمل و نقل نانومواد؛

پ- پیشگیری از وارد آمدن خسارت به تجهیزات حمل و نقل و سایر کالاها؛

ت- ایجاد امکان حمل و نقل نانومواد از طریق حذف یا به حداقل رساندن ریسک آنها در هنگام حمل و نقل

۲ دامنه کاربرد

این استاندارد برای حمل و نقل نانومواد زیر در خارج و داخل محیط های کاری نانو کاربرد دارد:

۱-۲ نانومواد خالص

۲-۲ اقلام آلوده به نانومواد مثل ظروف، مواد آزمایشگاهی یکبار مصرف مورد استفاده در فعالیتهای تحقیقاتی، پارچه ها یا کاغذهای مورد استفاده جهت خشک کردن یا تمیز کردن نانومواد، تجهیزات حفاظت فردی یکبار مصرف یا غیرقابل استفاده

۳-۲ سوسپانسیون های مایع حاوی نانومواد

۴-۲ ماتریکس های جامد حامل نانومواد که ترد و شکننده^۱ بوده یا دارای نانو ساختارهایی هستند که خیلی محکم به سطح ماتریکس متصل نیستند و ممکن است در اثر تماس با هوا یا آب یا نیروی مکانیکی خیلی زود شکسته و از بین بروند.

۵-۲ این استاندارد همچنین می تواند توسط مدیران و متخصصین کلیه محیط های کاری نانو برای آموزش کارکنان، به ویژه افراد زیر و تهیه روش های اختصاصی بسته بندی و حمل و نقل نانومواد مورد استفاده قرار گیرد:

الف- مسئول طبقه بندی نانومواد؛

ب- بسته بند؛

پ- علامت زن و برچسب زن^۲؛

1 -Friable

2 - Mark and Label

- ت- آماده کننده مستندات حمل و نقل ؛
ث- فرستنده^۱ و گیرنده نانومواد؛
ج- هر حمل کننده‌ای^۲ (فرد، سازمان یا دولتی) که قصد حمل و نقل نانومواد را از طریق هوا، جاده، خط آهن یا آب دارد؛
چ- بارکنندگان و تخلیه‌کنندگان نانومواد؛
ه- نفرات دیگری که بطور مستقیم در حمل و نقل نانومواد دخالت دارند.

- ۲-۶ این استاندارد برای بسته بندی‌های زیر کاربرد ندارد:
الف- بسته بندی‌هایی که وزن خالص آن‌ها بیش از ۴۰۰ کیلوگرم است؛
ب- بسته بندی‌هایی که ظرفیت آنها بیش از ۴۵۰ لیتر است.

۳ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی ایران به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد ملی ایران محسوب می‌شود. در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی آن‌ها مورد نظر است. استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

- ۳-۱ استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۳۲۵:۱۳۸۸، آیین کار سلامت و ایمنی در محیط‌های کار با نانومواد
۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲۹۲۸:۱۳۶۷، بسته بندی و حمل و نقل مواد خطرناک-روش‌های آزمون
۳-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۲۹۲۴:۱۳۶۷، بسته بندی و حمل و نقل مواد خطرناک- علامت گذاری

3-4 United Nations (UN):2007, *Recommendations on the Transport of Dangerous Goods, Model Regulations, Fifteenth Revised Edition.*

3-5 Department of Transportation (DOT):2002, Research and special programs administration, *How to use the hazardous materials regulation, USA*

3-6 Code of Federal Regulations (CFR):2007, Title 49-Transportation, Subtitle B, Chapter 1, Subchapter c- *Hazardous Materials Regulations, USA*

1 -Offer
2 - Carrier

۴ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، علاوه بر اصطلاحات و تعاریف تعیین شده در استاندارد ملی ایران شماره ۲۹۲۵، اصطلاحات و تعاریف زیر نیز بکار می‌رود:

۱-۴

محیط‌های کاری نانو

محیط‌های کاری نانو به محیط‌هایی اطلاق می‌شود که در آنها ذرات نانومقیاس مهندسی شده ساخت، تولید، استفاده یا فرآوری می‌شوند. برخی از این محیط‌های کاری عبارتند از: مراکز تحقیق و توسعه، مراکز صنعتی و آزمایشگاه‌های کنترل کیفی.

[استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۳۲۵]

۲-۴

مواد خطرناک^۱

ماده‌ای^۲ که می‌تواند هنگام حمل‌ونقل ریسک نامطلوبی را برای سلامتی و ایمنی افراد یا اموال و محیط زیست ایجاد کند. این واژه موارد زیر را در بر می‌گیرد:

الف- ماده خطرناک؛

ب- پسماندهای خطرناک^۳؛

پ- آلاینده‌های دریایی^۴؛

ت- مواد با درجه حرارت بالای^۵ (مایعات دارای دمای ۱۰۰ درجه سانتیگراد یا بیشتر یا نقطه اشتعال^۶ بیش از ۶۰ درجه سانتیگراد که عمداً تا دمای بالای نقطه اشتعال آن حرارت داده شده اند و جامدات دارای دمای ۲۴۰ درجه سانتیگراد یا بیشتر)؛

ث- مواد نوشته شده در جدول مواد خطرناک؛

ج- موادی که براساس معیارهای تعریف شده تحت یکی از گروه‌های نه‌گانه: مواد قابل انفجار^۷، گازها، مایعات قابل اشتعال^۸، جامدات قابل اشتعال^۹، مواد اکسید کننده و پراکسیدهای آلی^{۱۰}، مواد سمی و عفونی^{۱۱}، مواد رادیواکتیو^{۱۲}، مواد خورنده^{۱۳} و سایر مواد و اقلام خطرناک^{۱۴} دسته‌بندی می‌شوند.

1 -Hazardous Materials

2 - Material &/or Substance

3 -Hazardous Wastes

4 -Marine Pollutants

5 -Elevated Temperature Materials

6 - Flashpoint

7 -Explosives

8 -Flammable Liquids

9 -Flammable Solids

10 -Oxidizing Substances and Organic Peroxides

11- Toxic and Infectious Substances

12 -Radioactive Materials

13 -Corrosive Substances

14 -Miscellaneous Dangerous Substances and Articles

[Code of Federal Regulations (CFR):2007, Title 49-Transportation, Subtitle B, Chapter 1, Subchapter c- Hazardous Materials Regulations, USA]

۳-۴

کالاهای خطرناک^۱

مواد خطرناک در فرایند حمل و نقل کالای خطرناک نامیده می شوند.

[Department of Transportation (DOT):2002, Research and special programs administration, How to use the hazardous materials regulation, USA]

۴-۴

بسته^۲

محصول کامل حاصل از یک بسته بندی، بسته نامیده می شود و شامل ظرف و مواد داخل آن به شکل آماده برای حمل است.

[استاندارد ملی ایران شماره ۲۹۲۵]

۴-۴

محفظه داخلی^۳ (کپسول)

کپسول هایی هستند که برای اجرای عمل نگهداری خود به یک بسته بندی خارجی نیاز دارند.

[استاندارد ملی ایران شماره ۲۹۲۵]

یادآوری ۱ - قسمت های داخلی یک بسته بندی ترکیبی محفظه داخلی (کپسول) نامیده می شود، بطور مثال: بخش داخلی یک بسته بندی ترکیبی با کد 6HA1 که از جنس پلاستیک می باشد یک محفظه (کپسول) داخلی نامیده می شود چون بطور معمول بدون بسته بندی خارجی (که در این کد از جنس فولادی می باشد) قادر به تامین خاصیت نگهداری نمی باشد.

یادآوری ۲ - محفظه داخلی (کپسول) در بعضی موارد برای توصیف قسمت های داخلی بسته های مرکب نیز استفاده می شود.

۵-۴

کپسول^۴

ظروفی هستند برای نگهداری مواد یا اشیاء که در پوش آنها با وسیله خاصی بسته می شود.

[استاندارد ملی ایران شماره ۲۹۲۵]

-
- 1 - Dangerous Goods
 - 2 - Package
 - 3 - Inner Receptacle
 - 4 - Receptacle

۶-۴

بسته بندی^۱

به ظروف و یا مواد و اجزاء لازم برای تشکیل ظروفی که بتواند خاصیت نگهداری داشته باشد اطلاق می شود.

[استاندارد ملی ایران شماره ۲۹۲۵]

۷-۴

بسته بندی خارجی^۲

پوشش خارجی یک بسته بندی ترکیبی یا مرکب بوده و ممکن است شامل ماده ای جاذب، ضربه گیر و یا هر جزء دیگری که برای نگهداری و حفظ کپسول و یا بسته داخلی لازم است نیز باشد.

[استاندارد ملی ایران شماره ۲۹۲۵]

۸-۴

بسته بندی مرکب^۳

ترکیبی از بسته بندی هایی هستند که برای مقاصد حمل و نقل مورد استفاده قرار گرفته و شامل یک یا چند بسته بندی داخلی هستند که در یک بسته بندی خارجی قرار می گیرند. این بسته بندی از بسته بندی های ترکیبی متمایز است.

[استاندارد ملی ایران شماره ۲۹۲۵]

۹-۴

بسته بندی داخلی^۴

بسته هایی هستند که برای اجرای عمل نگهداری به یک بسته خارجی نیاز دارند.

[استاندارد ملی ایران شماره ۲۹۲۵]

یادآوری - قسمت های داخلی یک بسته بندی مرکب، بسته بندی داخلی (و نه کپسول داخلی) نامیده می شوند. بطور مثال یک بطری شیشه ای نمونه ای از یک بسته بندی داخلی می باشد.

۱۰-۴

بسته بندی میانی^۵

-
- 1 - Packaging
 - 2 - Outer Packaging
 - 3 - Combination Packaging
 - 4 - Inner Packaging
 - 5 - Intermediate Packaging

یک بسته‌بندی که بین بسته‌بندی داخلی و بسته‌بندی خارجی قرار دارد.

[United Nations (UN):2007, Recommendations on the Transport of Dangerous Goods, Model Regulations, Fifteenth Revised Edition.]

۱۱-۴

بسته‌بندی ترکیبی^۱

شامل یک بسته‌بندی خارجی و یک محفظه داخلی بوده و طوری ساخته شده‌اند که محفظه داخلی و خارجی یک بسته یکپارچه را ایجاد می‌کنند. به این ترتیب که پس از مونتاژ و ساخت برای همیشه به صورت یکپارچه باقی خواهند ماند و پرکردن، انبار کردن، حمل‌ونقل و تخلیه آنها نیز در حالت یکپارچه عملی می‌شود.

[استاندارد ملی ایران شماره ۲۹۲۵]

۱۲-۴

گروه بسته‌بندی^۲

مواد خطرناک براساس درجه خطرناکی به سه گروه بسته‌بندی زیر تقسیم می‌شوند:

الف- گروه بسته‌بندی I = برای مواد با خطر زیاد؛

ب- گروه بسته‌بندی II = برای مواد با خطر متوسط؛

پ- گروه بسته‌بندی III = برای مواد با خطر جزئی

[استاندارد ملی ایران شماره ۲۹۲۵]

یادآوری- به جز در مواقعی که شرایط ویژه‌ای برای ماده خاص در نظر گرفته شود، بسته‌های مورد استفاده برای مواد گروه I (مواد با خطر زیاد) باید شرایط لازم برای بسته‌های گروه II (مواد با خطر متوسط) را نیز تامین نمایند.

۱۳-۴

جعبه^۳

بسته‌هایی هستند که دارای سطوحی به طور کامل مستطیلی یا چند ضلعی بوده و از فلز، چوب، تخته چندلایی، چوب‌های بازسازی شده، فیبر، پلاستیک یا مواد مناسب دیگر ساخته می‌شوند.

[استاندارد ملی ایران شماره ۲۹۲۵]



- 1 - Composite Packaging
- 2 - Packing Group (PG)
- 3 - Box

۱۴-۴

کیسه^۱

بسته‌های قابل انعطافی هستند که از کاغذ، لایه‌های پلاستیک، پارچه یا مواد بافته شده مناسب دیگر ساخته می‌شوند.

[استاندارد ملی ایران شماره ۲۹۲۵]

۱۵-۴

قرابه^۲ (قفسه یا سبد)

بسته‌هایی خارجی با سطوح غیرکامل هستند.



۱۶-۴

بشکه^۳

بسته‌های استوانه‌ای هستند که دارای سطوح انتهایی مسطح یا محدب بوده و از جنس فلز، چوب، پلاستیک یا تخته چندلایی و یا مواد مناسب دیگر ساخته می‌شوند.

[استاندارد ملی ایران شماره ۲۹۲۵]



۱۷-۴

دبه^۴

بسته‌هایی فلزی یا پلاستیکی که دارای اشکال مختلف می‌باشند.

[استاندارد ملی ایران شماره ۲۹۲۵]



-
- 1 - Bag
 - 2 - Crate
 - 3 - Drum
 - 4 - Jerrican

۱۸-۴

حداکثر ظرفیت^۱

حداکثر حجم داخل کپسول یا بسته‌بندی‌ها است و برحسب لیتر بیان می‌شود.

[استاندارد ملی ایران شماره ۲۹۲۵]

۱۹-۴

حداکثر جرم خالص^۲

حداکثر جرم خالص محتویات یک بسته یا حداکثر مجموع جرم یک بسته داخلی و محتویات آن است و برحسب کیلوگرم بیان می‌شود.

[استاندارد ملی ایران شماره ۲۹۲۵]

۲۰-۴

کل جرم بسته^۳

کل جرم بسته نهایی همراه با محتوای آن است.

[Department of Transportation (DOT):2002, research and special programs administration, How to use the hazardous materials regulation, USA]

۵ طبقه‌بندی نانومواد

۱-۵ مدیریت محیط‌های کاری نانو که در آنها ذرات نانومقیاس مهندسی شده ساخت، تولید، استفاده یا فرآوری می‌شوند مکلفند با استناد به معیارها، تعاریف و آزمون‌های معرفی شده در بند ۳-۴، بخش ۲، گروه متناسب با نانومواد در حال ساخت، تولید، استفاده و فرآوری خود و همچنین گروه بسته‌بندی مناسب و سازگار را مشخص و به مراجع قانونی و ناظر اعلام نماید.

۱-۱-۵ اگر نانوماده‌ای مطابق معیارها و آزمون‌های اشاره شده در بند ۵-۱ در یکی از گروه‌های نه‌گانه دسته‌بندی شود، باید مطابق الزامات بند ۳-۴، بخش ۳ و الزامات استانداردهای ملی ایران ۲۹۲۴ و ۲۹۲۵ بسته‌بندی و حمل و نقل شود.

مثال: نانوذرات آهن^۴ در گروه ۱-۴ (گروه جامدات قابل اشتعال، مواد خودواکنشی^۵ و جامدات قابل انفجار^۶) قرار می‌گیرند.

-
- 1- Maximum Capacity
 - 2 - Maximum Net Mass
 - 3 - Total Gross Mass
 - 4 - Zero-valent Iron Nanoparticles
 - 5 - Self-Reactive Substances
 - 6 - Solid Desensitized Explosives

۲-۵ چنانچه در مقطعی از زمان، به دلایلی مانند: ملاحظات فنی، امکان تحقق بند ۵-۱ وجود نداشته باشد، هر یک از نانومواد و پسماندهای آلوده به آنها باید جزء مواد خطرناک محسوب شده و در گروه بسته بندی I بسته بندی شوند. حداکثر ظرفیت، حداکثر جرم خالص و نوع بسته بندی های داخلی و خارجی در جداول ۱ و ۲ این استاندارد نوشته شده است. بنابراین، برای بسته بندی و حمل و نقل نانومواد علاوه بر استاندارد ملی ایران شماره ۲۹۲۵، ضوابط این استاندارد نیز باید رعایت شود.

۳-۵ جهت شناخت انواع بسته بندی ها و کدهای مربوط به آنها به استاندارد ملی ایران شماره ۲۹۲۴ مراجعه شود.

۴-۵ نانوموادى که اسامى غيرنانويى آنها در جدول کالاهای خطرناک در بند ۳-۴، فصل ۳-۲ قرار دارند و مطابق ستون ۵ این جدول، گروه بسته بندی توصیه شده برای آنها گروه بسته بندی I است، باید مطابق دستورالعمل مندرج در ستون ۸ این جدول بسته بندی شوند.

۵-۵ نانوموادى که اسامى غيرنانويى آنها در جدول کالاهای خطرناک قرار ندارند باید برای بسته بندی و حمل و نقل آنها مطابق بند ۲-۵ عمل شود.

۶-۵ چنانچه برای حمل نانومواد از هواپیما و کشتی استفاده شود، آن دسته از نانوموادى که مصداق تعريف کالاهای خطرناک (بند ۴-۳) هستند باید مطابق مقررات سازمان بين المللى هوانوردى^۱ (ICAO) و سازمان بين المللى دريانوردى^۲ (IMO) بسته بندی، علامت گذاری، برچسب زنى و حمل شوند.

۷-۵ بسته بندی های گروه I دارای دو بسته بندی خارجی و داخلی هستند که باید مشخصات تعريف شده برای این گروه را برآورده نمایند (به استاندارد ملی ایران شماره ۲۹۲۵ و بند ۳-۴، فصل های ۶-۱ و ۴-۱-۱ مراجعه شود). بسته بندی داخلی گروه I جهت پیشگیری از نشت نانومواد به بیرون باید کاملاً پلمپ باشد. جهت اطمینان بیشتر و پیشگیری از باز شدن ناگهانی بسته، در مراحل حمل و نقل، بسته بندی های داخلی باید با استفاده از یک نوار یا سیم بطور دوبله پلمپ شوند. اما بسته بندی خارجی باید از مواد جاذب ضربه پر شود تا بتواند:

الف- بسته بندی داخلی را هنگام حمل و نقل در برابر شکستن، سوراخ شدن و نشت حفاظت کند (گازهای خنثی، لایه هایی از نمک ها یا پلیمرهای مختلف نیز از جمله موادی هستند که بسته بندی داخلی را در برابر اکسیداسیون و حریق و انفجار حفاظت می کنند).

1 - International Civil Aviation Organization (ICAO) Technical Instructions for the Safe Transport of Dangerous Goods by Air

2 - International Maritime Organization (IMO), International Maritime Dangerous Goods (IMDG) Code

ب- در صورت نشت مایعات از بسته‌بندی داخلی، در مراحل حمل‌ونقل، مواد جاذب باید قادر باشند تمام مایع داخل بسته‌بندی داخلی را جذب کنند.

ج- مواد جاذب ضربه یا جاذب مایع (به عنوان بسته‌بندی میانی) باید تمام سطح بسته‌بندی داخلی را در برگیرند.

۵-۸ روی بسته‌بندی داخلی برچسب شکل ۱ را نصب کنید:

احتیاط

بسته حاوی نانومواد است

مشخصات ماده:

(اطلاعات فنی ماده مانند: ترکیب شیمیایی آنرا در این قسمت وارد کنید)

نام فرد مسئول:

شماره فرد مسئول:

در صورت شکستن یا پاره شدن بسته‌بندی مطابق زیر عمل کنید:

(اقدامات اضطراری لازم را در این قسمت بنویسید)

نانوذرات می‌توانند واکنش پذیری و سمیت غیرمعمولی از خود نشان دهند. از استنشاق، تماس پوستی و بلع این ذرات اجتناب کنید.

شکل ۱: تصویر برچسب بسته‌بندی داخلی

۵-۹ کلیه بسته‌بندی‌های معرفی شده در این استاندارد (به غیر از بسته‌بندی در مقادیر سفارشی) باید مطابق آزمون‌های اعلام شده در استاندارد ملی ایران شماره ۲۹۲۸ و بند ۳-۴، فصل ۶-۱ مورد آزمون قرار گرفته و تایید شوند.

یادآوری- جهت آزمون بسته‌بندی‌های سفارشی به بند ۹-۳ این استاندارد مراجعه شود.

۵-۱۰ دستورالعمل‌های بسته‌بندی، به طور معمول در خصوص سازگاری^۱ مواد با ظروف، راهنمایی‌های کافی ارائه نمی‌کنند. به همین دلیل، استفاده‌کنندگان از این ظروف باید از سازگاری جنس بسته‌بندی با نانومواد اطمینان یابند.

مثال: اکثر فلوراید‌ها برای محفظه‌های (کپسول‌های) داخلی نامناسب هستند.

جدول ۱: دستور بسته‌بندی نانومواد (مابع)

استفاده از بسته‌بندی‌های زیر با رعایت الزامات استاندارد ملی ایران شماره ۲۹۲۵ و بندهای ۵-۱۰ و ۵-۱۱ این استاندارد مجاز می‌باشد.		
حداکثر ظرفیت/ حداکثر جرم خالص		بسته‌بندی‌های داخلی
بسته بندی گروه I		
بسته‌بندی‌های مرکب		
بسته‌بندی‌های خارجی		بسته‌بندی‌های داخلی
بشکه‌ها		شیشه پلاستیک فلز
۲۵۰ کیلوگرم	فولاد (1A2)	۱۰ لیتر
۲۵۰ کیلوگرم	آلومینیوم (1B2)	۳۰ لیتر
۲۵۰ کیلوگرم	فلز دیگر (1N2)	۴۰ لیتر
۲۵۰ کیلوگرم	پلاستیک (1H2)	
۱۵۰ کیلوگرم	تخته چند لایه (1D)	
۷۵ کیلوگرم	فیبر (1G)	
جعبه‌ها		
۲۵۰ کیلوگرم	فولاد (4A)	
۲۵۰ کیلوگرم	آلومینیوم (4B)	
۱۵۰ کیلوگرم	چوب طبیعی (4C1, 4C2)	
۱۵۰ کیلوگرم	تخته چند لایه (4D)	
۷۵ کیلوگرم	چوب بازسازی شده (4F)	
۷۵ کیلوگرم	تخته فیبری ^۱ (4G)	
۶۰ کیلوگرم	پلاستیک اسفنجی (4H1)	
۱۵۰ کیلوگرم	پلاستیک غیراسفنجی (4H2)	
دبه‌ها		
۱۲۰ کیلوگرم	فولاد (3A2)	
۱۲۰ کیلوگرم	آلومینیوم (3B2)	
۱۲۰ کیلوگرم	پلاستیک (3H2)	

جدول ۱- (ادامه)

حداکثر ظرفیت/ حداکثر جرم خالص	
بسته بندی گروه I	
بسته بندی های ترکیبی	
۲۵۰ لیتر	محفظه (کپسول) پلاستیکی در بشکه فولادی یا آلومینیوم (6HA1, 6HB1)
۱۲۰ لیتر	محفظه (کپسول) پلاستیکی در بشکه فیبر، پلاستیک، یا تخته چندلایی (6HG1, 6HH1, 6HD1)
۶۰ لیتر	محفظه (کپسول) پلاستیکی در قرابه (قفسه یا سبد) یا جعبه فولادی یا آلومینیومی، یا محفظه (کپسول) پلاستیکی در جعبه چوبی، تخته چندلایی، تخته فیبر یا پلاستیک غیراسفنجی (6HH2 یا 6HA2, 6HB2, 6HC, 6HD2, 6HG2)
۶۰ لیتر	محفظه (کپسول) شیشه ای در بشکه فولادی، آلومینیومی، فیبر، تخته چندلایی، پلاستیک غیراسفنجی یا پلاستیک اسفنجی (6PA1, 6PB1, 6PG1, 6PD1, 6PH1, 6PH2)، یا محفظه (کپسول) شیشه ای در جعبه فولادی، آلومینیومی، چوبی یا تخته فیبر، و یا محفظه شیشه ای در یک سبد ^۱ (6PA2, 6PB2, 6PC, 6PG2 یا 6PD2)
بسته بندی های تکی^۲	
بشکه ها	
۲۵۰ لیتر	فولاد، با انتهای ثابت (1A1)
۲۵۰ لیتر*	فولاد، با انتهای دردار (1A2)
۲۵۰ لیتر	آلومینیوم، با انتهای ثابت (1B1)
۲۵۰ لیتر*	آلومینیوم، با انتهای دردار (1B2)
۲۵۰ لیتر	فلز دیگر، با انتهای ثابت (1N1)
۲۵۰ لیتر*	فلز دیگر، با انتهای دردار (1N2)
۲۵۰ لیتر	پلاستیک، با انتهای ثابت (1H1)
۲۵۰ لیتر*	پلاستیک، با انتهای دردار (1H2)
دبه ها	
۶۰ لیتر	فولاد، با انتهای ثابت (3A1)
۶۰ لیتر*	فولاد، با انتهای دردار (3A2)
۶۰ لیتر	آلومینیوم، با انتهای ثابت (3B1)
۶۰ لیتر*	آلومینیوم، با انتهای دردار (3B2)
۶۰ لیتر	پلاستیک، با انتهای ثابت (3H1)

1 - Wickerwork Hamper

* تنها برای مواد با ویسکوزیته ی بیش از $200 \text{ mm}^2/\text{s}$ مجاز می باشد.

2 - Single Packaging

۶۰ لیتر*	پلاستیک، با انتهای دردار (3H2)
----------	--------------------------------

جدول ۱- (ادامه)

<p>تمهیدات ویژه بسته‌بندی:</p> <p>PP5 – برای ماده با شماره بین المللی UN ۱۲۰۴، بسته‌بندی‌ها باید به گونه‌ای ساخته شوند تا امکان بروز انفجار به دلیل افزایش فشار درونی بسته‌بندی وجود نداشته باشد. از سیلندرهای گاز و کیپسول‌های گاز نباید برای این مواد استفاده شود.</p> <p>PP33 – برای UN ۱۳۰۸، تنها استفاده از بسته‌بندی‌های مرکب با حداکثر جرم خالص ۷۵ کیلوگرم مجاز می‌باشد.</p> <p>یادآوری – جهت شناخت انواع بسته‌بندی‌ها و کدهای مربوط به آنها به بند ۳-۴، فصل ۶-۱ و استاندارد ملی ایران شماره ۲۹۲۴ مراجعه نمایید.</p>
--

جدول ۲- دستور بسته‌بندی نانومواد (جامدات)

استفاده از بسته‌بندی‌های زیر با رعایت الزامات استاندارد ملی ایران شماره ۲۹۲۵ و بندهای ۵-۱۰ و ۵-۱۱ این استاندارد مجاز می‌باشد.		
حداکثر جرم خالص		
بسته‌بندی گروه I		
بسته‌بندی‌های مرکب		
	بسته‌بندی‌های خارجی	بسته‌بندی‌های داخلی ^۱
	بشکه‌ها	
۴۰۰ کیلوگرم	فولاد (1A2)	۱۰ کیلوگرم شیشه ۵۰ کیلوگرم پلاستیک ۵۰ کیلوگرم فلز
۴۰۰ کیلوگرم	آلومینیوم (1B2)	
۴۰۰ کیلوگرم	فلز دیگر (1N2)	
۴۰۰ کیلوگرم	پلاستیک (1H2)	
۴۰۰ کیلوگرم	تخته چند لایه (1D)	
۴۰۰ کیلوگرم	فیبر (1G)	
	جعبه‌ها	
۴۰۰ کیلوگرم	فولاد (4A)	
۴۰۰ کیلوگرم	آلومینیوم (4B)	
۲۵۰ کیلوگرم	چوب طبیعی (4C1)	
۲۵۰ کیلوگرم	چوب طبیعی با دیواره‌های غیرقابل نفوذ ^۲ (4C2)	
۲۵۰ کیلوگرم	تخته چندلایه (4D)	
۱۲۵ کیلوگرم	چوب بازسازی شده (4F)	
۱۲۵ کیلوگرم	تخته فیبری (4G)	

۱- این بسته‌بندی‌های داخلی باید غیرقابل نفوذ باشند.

۲- چوب طبیعی با دیواره‌های غیرقابل نفوذ در برابر مواد خشک مانند: ذرات جامد بسیار ریزی که هنگام حمل‌ونقل تولید می‌شوند.

۶۰ کیلوگرم	پلاستیک اسفنجی (4H1)		
۲۵۰ کیلوگرم	پلاستیک غیراسفنجی (4H2)		

جدول ۲: (ادامه)

دبه ها			
۱۲۰ کیلوگرم	فولاد (3A2)		
۱۲۰ کیلوگرم	آلومینیوم (3B2)		
۱۲۰ کیلوگرم	پلاستیک (3H2)		
حداکثر جرم خالص			
بسته بندی گروه I			
بسته بندی های ترکیبی			
۴۰۰ کیلوگرم	محفظه (کپسول) پلاستیکی در بشکه فولادی، آلومینیومی، تخته چندلایی، فیبر یا پلاستیک (6HH1, 6HD1*, 6HA1, 6HB1, 6HG1*)		
۷۵ کیلوگرم	محفظه (کپسول) پلاستیکی در جعبه یا قرابه (قفسه یا سبد) فولادی یا آلومینیومی، جعبه چوبی، جعبه تخته فیبری، جعبه تخته چندلایی یا جعبه پلاستیک غیراسفنجی (6HH2, 6HB2, 6HC, 6HD2*, 6HG2*, 6HA2)		
۷۵ کیلوگرم	محفظه (کپسول) شیشه ای در بشکه فولادی، آلومینیومی، فیبر یا تخته چندلایی (6PA1, 6PB1, 6PD1*, 6PG1*) یا در جعبه فولادی یا آلومینیومی، چوبی یا تخته فیبری یا در یک سبد (6PA2, 6PB2, 6PC, 6PG2*, 6PD2*) یا در بسته بندی پلاستیک غیراسفنجی یا پلاستیک اسفنجی (6PH1, 6PH2*)		
بسته بندی های تکی			
بشکه ها			
۴۰۰ کیلوگرم	فولاد (1A1 یا 1A2*)		
۴۰۰ کیلوگرم	آلومینیوم (1B1 یا 1B2*)		
۴۰۰ کیلوگرم	فلز دیگر، غیر از فولاد یا آلومینیوم (1N1 یا 1N2*)		
۴۰۰ کیلوگرم	پلاستیک (1H1 یا 1H2*)		
۴۰۰ کیلوگرم	فیبر (1G)*		
۴۰۰ کیلوگرم	تخته چندلایی (1D)*		
دبه ها			
۱۲۰ لیتر	فولاد (3A1 یا 3A2*)		
۱۲۰ لیتر	آلومینیوم (3B1 یا 3B2*)		
۱۲۰ لیتر	پلاستیک (3H1 یا 3H2*)		
جعبه ها			
مجاز نمی باشد	فولاد (4A)		
مجاز نمی باشد	آلومینیوم (4B)		
مجاز نمی باشد	چوب طبیعی (4C1)		

مجاز نمی باشد	تخته چندلایی (4D)
مجاز نمی باشد	چوب بازسازی شده (4F)

جدول ۲- (ادامه)

مجاز نمی باشد	چوب طبیعی با دیواره های غیرقابل نفوذ (4C2)
مجاز نمی باشد	تخته فیبری (4G)
مجاز نمی باشد	پلاستیک غیراسفنجی (4H2)
کیسه ها	
مجاز نمی باشد	کیسه های (5H3, 5H4, 5L3, 5M2)
<p>تمهیدات ویژه بسته بندی:</p> <p>PP7 – برای UN ۲۰۰۰، سلولوئید ممکن است به شکل بسته بندی نشده روی پالت ها حمل شود به شرط اینکه با ورقه های پلاستیکی پیچیده شود و توسط وسایل مناسب مانند: تسمه های فولادی بسته شده و در وسیله حمل سرپوشیده قرار گیرند.</p> <p>PP8 – برای UN ۲۰۰۲، بسته بندی ها باید به گونه ای ساخته شوند تا امکان بروز انفجار به دلیل افزایش فشار درونی بسته بندی وجود نداشته باشد. از سیلندرهای گاز و کپسول های گاز نباید برای این مواد استفاده شود.</p> <p>PP13 – برای موادی که در زمره UN ۲۸۷۰ طبقه بندی می شوند تنها بسته بندی های مرکب با سطح عملکرد گروه بسته بندی I مجاز می باشند.</p> <p>* اگر در زمان حمل و نقل امکان تغییر شکل نانومواد از جامد به مایع وجود داشته باشد از این نوع بسته بندی ها نباید استفاده شود (به بند ۵-۱۱ مراجعه شود).</p>	

۵-۱۱ چنانچه در زمان حمل و نقل امکان تغییر شکل نانومواد از جامد به مایع وجود داشته باشد از بسته بندی های جدول ۳ نباید استفاده شود.

جدول ۳- نانوموادی که در زمان حمل و نقل امکان تغییر شکل آن ها از حالت جامد به مایع وجود دارد نباید در بسته بندی های زیر حمل شوند.

بشکه ها	1G و 1D
جعبه ها	4H1 و 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G
کیسه ها	5M2 و 5L1, 5L2, 5L3, 5H1, 5H2, 5H3, 5H4, 5M1,
بسته بندی های ترکیبی	6HC, 6HD2, 6HG1, 6HG2, 6HD1, 6PC, 6PD1, 6PD2, 6PG1, 6PG2 و 6PH1

۵-۱۲ نانوموادی که ممکن است در اثر تماس با هم سبب واکنش های خطرناک زیر شوند نباید در یک بسته بندی خارجی قرار داده شوند:

- احتراق و یا تولید حرارت قابل ملاحظه

- تولید گازهای قابل اشتعال، سمی یا خفه کننده^۱

- تشکیل مواد خورنده

- تشکیل مواد ناپایدار

۶ آموزش

۶-۱ افرادی که در حمل و نقل نانومواد دخالت دارند باید متناسب با مسئولیت‌های خود در خصوص الزامات و مقررات مرتبط با کالاهای خطرناک و مقررات مندرج در این استاندارد آموزش‌های لازم را دریافت کنند. برخی از این افراد عبارتند از:

الف- طبقه‌بندی کننده نانومواد (برحسب میزان خطرناکی)؛

ب- بسته‌بند؛

پ- علامت‌زن و برچسب‌زن؛

ت- آماده‌کننده مستندات حمل و نقل؛

ث- فرستنده و گیرنده نانومواد؛

ج- حمل‌کننده و استفاده‌کننده از نانومواد؛

چ- بارکنندگان و تخلیه‌کنندگان نانومواد از خودروها؛

ه- و نفرات دیگری که بطور مستقیم در حمل و نقل نانومواد دخالت دارند.

۶-۲ افراد ذکر شده در بند ۶-۱ باید متناسب با مسئولیت‌های خود آموزش‌های زیر را دریافت کنند:

۶-۲-۱ آگاهی یا آشنایی عمومی

الف- شرایط و ضوابط عمومی حمل و نقل نانومواد؛

ب- توضیح دسته‌بندی‌های مختلف نانومواد، برچسب‌زنی، علامت‌گذاری، پلاکاردگذاری و بسته‌بندی، الزامات مربوط به جداسازی و سازگاری^۲ نانومواد، توضیح اهداف و محتوای دستورالعمل‌های حمل و نقل و شیوه‌های موجود واکنش در برابر وضعیت‌های اضطراری

۶-۲-۲ آموزش‌های اختصاصی متناسب با مسئولیت‌ها

یادآوری- این آموزش‌ها باید توسط افراد یا مراجع ذیصلاح ارائه شود (به استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۳۲۵ مراجعه شود).

۶-۲-۳ آموزش‌های ایمنی

هر فرد متناسب با سطح ریسک مواجهه با نانومواد (در زمان انجام وظایف و نشت ناگهانی نانومواد) باید موارد ایمنی زیر را آموزش ببینند (به بند ۱۱ استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۳۲۵ مراجعه شود):

1 - Asphyxiant

2 - Segregation and Compatibility

الف- روش‌های پیشگیری از وقوع حادثه بطورمثال: از طریق استفاده مناسب از وسایل جابجایی بسته‌بندی‌ها و روش‌های درست چیدن بسته‌بندی‌ها^۱؛
ب- اطلاعات مربوط به واکنش در مواقع اضطراری و نحوه استفاده از آن‌ها؛
پ- خطرات ناشی از دسته‌های مختلف نانومواد و نحوه پیشگیری از مواجهه با آنها مانند: استفاده از وسایل حفاظت فردی؛
ت- اقدامات فوری که پس از نشت ناگهانی نانومواد باید انجام گیرد (به بند ۸-۲-۹ و ۸-۳ از استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۳۲۵ مراجعه شود).

۴-۲-۶ آموزش‌های امنیتی

منظور از آموزش‌های امنیتی مورد اشاره در این بند شیوه‌ها یا احتیاط‌هایی هستند که با هدف به حداقل رساندن احتمال سرقت یا سوء استفاده از نانومواد که ممکن است برای افراد یا اموال خطرناک باشند، به افراد مورد اشاره در بند ۶-۱ داده می‌شود. آگاهی‌های امنیتی که این افراد دریافت خواهند کرد باید موارد زیر را دربرگیرد:

الف- ماهیت ریسک‌های امنیتی^۲؛

ب- طریقه شناسایی ریسک‌های امنیتی؛

پ- شیوه‌های کاهش این ریسک‌ها و اقداماتی که باید هنگام برهم خوردن امنیت^۳ انجام پذیرد.

۷ احتیاط‌های امنیتی

۷-۱ فرستندگان نانومواد، حمل‌ونقل نانومواد را باید تنها به افراد یا شرکت‌هایی واگذار کنند که کاملاً شناخته شده و مورد تایید هستند.

۷-۲ تمام محل‌های موقت انبارش نانومواد باید به خوبی حفاظت و مشخص شده و از دسترسی عموم و افراد غیرمجاز جلوگیری بعمل آید.

۷-۳ برخی از مواد خطرناک ممکن است در عملیات خرابکارانه مورد استفاده قرار گرفته، در نتیجه پیامدهای شدیدی مانند: تخریب عمومی^۴ را بوجود آورند. به همین دلیل، فرستندگان، گیرندگان و حمل-کنندگان نانومواد باید با همکاری یکدیگر برای تدوین طرح‌های امنیتی^۵، تبادل اطلاعات، بکارگیری اقدامات

1 - Stowage
2 - Security risks
3 - Security Breach
4 - Mass Destruction
5 - Security Plans

امنیتی متناسب و پاسخ به رویدادهای امنیتی اقدام نمایند (به بند ۳-۴، جدول ۱-۴-۱ مراجعه شود). طرح-های امنیتی باید موارد زیر را دربرگیرند:

الف- واگذاری مسئولیت‌های اختصاصی به افراد واجد صلاحیت همراه با اختیارات مناسب برای انجام مسئولیت‌ها؛

ب- ثبت مشخصات نانوموادى که حمل خواهند شد؛

پ- بازنگری شیوه‌های فعلی کار و ارزیابی آسیب‌پذیری‌ها^۱ مانند: آسیب‌پذیری‌های احتمالی در جابجایی‌های داخلی^۲، انبارش موقت و جابجایی و توزیع نانومواد؛

ت- بیان واضح اقداماتی مانند: آموزش، خط‌مشی‌ها (از قبیل: واکنش به شرایط تهدیدآمیز، شناسایی و تایید کارکنان جدید)، روش‌های کار (مانند: انتخاب یا استفاده از مسیرهای شناخته شده، نحوه دسترسی به نانومواد در محل‌های موقت انبارش، نزدیک شدن به اماکن و تاسیسات آسیب‌پذیر)، تجهیزات و منابعی که برای کاهش ریسک‌های امنیتی استفاده خواهند شد؛

ث- روش‌های موثر و به روز برای گزارش و رسیدگی به رویدادها یا تهدیدهای امنیتی^۳؛

ج- روش‌های ارزیابی و آزمون طرح‌های امنیتی و روش‌های بازنگری متناوب و به روزآوری آن‌ها؛
چ- امنیت اطلاعات مربوط به حمل‌ونقل نانومواد.

۸ بسته بندی و حمل‌ونقل نانومواد در مقادیر محدود^۴

۸-۱ الزامات این بخش تنها در مورد نانوموادى کاربرد دارد که می‌توانند در مقادیر محدود بسته‌بندی و حمل‌ونقل شوند.

۸-۲ چنانچه نانوماده مورد نظر، به لحاظ نام و ترکیب شیمیایی، مشابه نام و ترکیب یکی از مواد خطرناک در بند ۳-۴، جدول فصل ۳-۲ باشد و در ستون ۷a (از مرجع مذکور) عدد "صفر" درج نشده باشد آن نانوماده برای بسته‌بندی در مقادیر محدود و حمل‌ونقل مطابق الزامات این بند (بند ۸) مجاز خواهد بود.

یادآوری ۱- نانوموادى که برای آن‌ها در ستون ۷a در بند ۳-۴، جدول فصل ۳-۲ عدد "صفر" درج شده باشد مشمول ضوابط بند ۸ نمی‌شوند.

یادآوری ۲- برای بسته‌بندی و حمل‌ونقل نانومواد در مقادیر محدود، حداکثر مقدار مجاز، برابر مقادیری است که در ستون ۷a در بند ۳-۴، جدول فصل ۳-۲ باشد درج شده است.

1 - Vulnerabilities
2 - Inter-Modal Transfer
3 - Security Threats
4 - Limited Quantities

۳-۸ بند ۴-۲-۶ و بند ۷ این استاندارد برای نانوموادى که در مقادير محدود بسته‌بندى و حمل‌ونقل می‌شوند کاربرد ندارد.

۴-۸ نانوموادى که به شکل نانوہواسل (نانوآئروسول) بسته‌بندى می‌شوند نیازی به بسته‌بندى داخلى نخواهند داشت (می‌توانند در بسته‌بندى‌هاى ترکیبى یا تکی بسته‌بندى شوند). این بسته‌ها باید الزامات بند ۴-۱ و ۴-۲ از استاندارد ملی ایران شماره ۲۹۲۵ را برآورده نموده و مطابق بند ۴-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۲۹۲۵ و بند ۳-۴، بخش ۴-۱-۶ ساخته شوند. اگر چند بسته حاوى نانوہواسل در یک بسته‌بندى بزرگتر قرار داده شوند کل جرم بسته نهایی نباید از ۳۰ کیلوگرم تجاوز نماید.

۵-۸ فیلم‌هاى جمع‌پذیر پیچشى^۱ می‌تواند به عنوان بسته‌بندى خارجى نانومواد در مقادير محدود مورد استفاده قرار گیرد. به شرط اینکه بسته‌بندى‌هاى داخلى به راحتی شکسته یا سوراخ نشوند و از جنس شیشه، چینی، سفال یا برخى از پلاستیک‌ها یا مواد آسب پذیر دیگر نباشند. کل جرم بسته نهایی نباید از ۲۰ کیلوگرم بیشتر باشد.

۶-۸ نانومواد مختلف که در مقادير محدود بسته‌بندى شده‌اند می‌توانند با هم در یک بسته‌بندى خارجى قرار داده شوند به شرط اینکه در صورت نشت ایجاد واکنش‌هاى خطرناک نکنند (به بند ۵-۱۲ مراجعه شود).

۷-۸ برچسب مورد اشاره در بند ۵-۸ باید روی بسته‌بندى داخلى نانومواد در مقادير محدود نصب شود و روی بسته‌بندى خارجى و بسته نهایی باید واژه " نانومواد در مقادير محدود" و واژه^۲ " LTD QTY " نوشته شود.

۹ بسته‌بندى و حمل‌ونقل نانومواد در مقادير سفارشى^۳

۱-۹ نانوموادى که نام و ترکیب آنها مشابه یکى از مواد خطرناک در بند ۳-۴، جدول فصل ۳-۲ می‌باشند، مطابق ستون ۷b از جدول فصل ۳-۲ همان مرجع و جدول ۴ این استاندارد می‌توانند در مقادير تعیین شده بسته‌بندى و حمل‌ونقل شوند.

جدول ۴- حداکثر مقادير نانومواد در بسته‌بندى‌هاى داخلى و خارجى در مقادير سفارشى

کد	حداکثر مقدار در هر بسته‌بندى داخلى	حداکثر مقدار در هر بسته‌بندى خارجى
E0	مجاز به بسته‌بندى در مقادير سفارشى نمى باشد	
E1	۳۰ g / ۳۰ ml	۱ kg / ۱ L

1 - Shrink-wrapped or Stretch-wrapped tray
2 - Limited Quantities
3 - Expected Quantities

۵۰۰g / ۵۰۰ml	۳۰g / ۳۰ml	E2
۳۰۰g / ۳۰۰ml	۳۰g / ۳۰ml	E3
۵۰۰g / ۵۰۰ml	۱g / ۱ml	E4
۳۰۰g / ۳۰۰ml	۱g / ۱ml	E5

۲-۹ بسته‌بندی‌های مورد استفاده برای مقادیر سفارشی باید مشخصات زیر را دارا باشند:

۱-۲-۹ بسته‌بندی‌های داخلی باید از جنس پلاستیک (زمانی که برای بسته‌بندی نانومواد مایع استفاده می‌شوند نباید ضخامتی کم تر از ۲/ میلی‌متر داشته باشند)، شیشه، سفال^۱، چینی^۲، سرامیک^۳ یا فلز باشند.

۲-۲-۹ بسته‌بندی داخلی را درون بسته‌بندی میانی که حاوی مواد جاذب ضربه و جاذب مایع می باشد قرار دهید. درپوش بسته‌بندی‌های داخلی باید با محتوای بسته سازگار باشد.

۳-۲-۹ روی بسته‌بندی‌های داخلی برچسب "احتیاط- نانومواد" را نصب کنید.

۴-۲-۹ بسته‌بندی میانی را درون یک بسته‌بندی خارجی محکم و سفت از جنس چوب، تخته فیبری یا مواد دیگر با استحکام و سفتی مشابه قرار دهید.

۵-۲-۹ برچسب بند ۵-۸ را روی بسته‌بندی میانی نصب کنید.

۳-۹ بسته‌بندی‌های کامل شده که برای حمل و نقل آماده شده‌اند را مطابق مراحل زیر تحت آزمون قرار دهید. پس از انجام آزمون‌ها هیچ شکستگی یا نشت در هیچکدام از بسته‌بندی‌های داخلی و هیچ کاهشی در میزان حفاظت و اثربخشی بسته بندی خارجی نباید اتفاق بیافتد.

۱-۳-۹ بسته‌های کامل را از ارتفاع ۱/۸ متری روی یک سطح سفت، غیرقابل ارتجاع و فبری^۴ و تخت رها^۵ کنید.

الف- اگر بسته به شکل جعبه است هر بار روی یکی از قسمت های زیر رها کنید:

- صاف از سمت کف

-
- 1 - Stoneware
 - 2 - Porcelain
 - 3 - Earthenware
 - 4 - Non-Resilient
 - 5 - Drop

- صاف از سمت سر
- صاف روی بلندترین سمت
- صاف روی کوتاه ترین سمت
- روی یک لبه

ب- اگر بسته به شکل استوانه یا بشکه باشد به شکل زیر عمل کنید:

- به طور مورب روی لبه برآمده بالایی^۱ استوانه (سر)، طوری که مرکز ثقل استوانه درست در بالای نقطه اصابت قرار گیرد
- به طور مورب روی لبه برآمده پایینی استوانه (کف)
- صاف روی یک پهلو

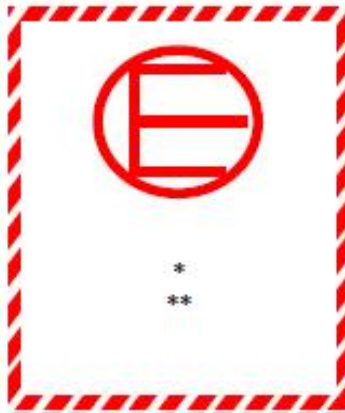
یادآوری- هر کدام از آزمون‌های فوق ممکن است روی بسته‌بندی‌های مختلف اما مشابه انجام گیرد.

۴-۹ برای انجام آزمون‌های بند ۳-۹ ممکن است به جای نانومواد اصلی از مواد دیگر استفاده شود، به شرط اینکه سبب بی‌اعتباری نتایج آزمون نشوند. اگر نانوماده اصلی به شکل جامد است، ماده مورد استفاده باید دارای خصوصیات فیزیکی (مانند: جرم، اندازه ذرات و غیره) مشابه باشد. به طور مشابه، اگر نانوماده اصلی به شکل مایع است دانسیته نسبی^۲ (وزن ویژه)^۳ و ویسکوزیته آن باید با نانوماده اصلی برابر باشد.

۵-۹ بسته‌های حاوی نانومواد در مقادیر سفارشی باید با علامت شکل ۲ علامت‌گذاری شوند. ابعاد این علامت باید حداقل در اندازه‌های ۱۰۰ میلی‌متر در ۱۰۰ میلی‌متر باشد. خط‌های شکل باید به رنگ قرمز یا مشکی در زمینه سفید یا هر زمینه دیگر با تباین مناسب باشد.

۹-۵-۱ اگر کلاس نانوماده تعیین نشده باشد علامت شکل ۲ باید بدون درج کلاس اصلی و فرعی خطر بر روی بسته نصب شود.

1 - Chime
2 - Relative Density
3 - Specific gravity



* محل درج کلاس اصلی و فرعی خطر نانوماده (اگر تعیین شده باشد).
** محل درج نام فرد، سازمان یا دولت فرستنده و گیرنده کالا (اگر در جای دیگری این نام ها آورده نشده باشد).

شکل ۲ - تصویر علامتی که باید روی بسته های حاوی نانومواد در مقادیر سفارشی نصب شود.

۶-۹ چنانچه جهت سهولت در انبار کردن و حمل و نقل، چندین بسته حاوی نانومواد در مقادیر سفارشی، درون یک بسته بزرگتر قرار گیرند علامت شکل ۲ باید روی بسته نهایی نیز نصب شود.

۷-۹ حداکثر بسته های حاوی نانومواد در مقادیر سفارشی که توسط یک وسیله باری جاده ای یا واگن بار حمل خواهند شد نباید از ۱۰۰۰ بسته تجاوز کند.

۸-۹ بند ۶-۲-۴ و بند ۷ این استاندارد برای نانومواد که در مقادیر محدود بسته بندی و حمل و نقل می شوند کاربرد ندارد.

۱۰ استفاده مجدد از بسته بندی ها

۱-۱۰ بسته بندی هایی که از آنها برای بسته بندی و حمل و نقل چندین باره نانومواد استفاده می شوند باید قبل از استفاده مجدد^۱ سرتاسر داخل و بیرون آنها شسته، دستمال تر کشیده^۲ یا وکیوم شوند. اگر درون بسته بندی خالی نانومواد مشابهی ریخته خواهد شد، تنها تمیز کردن بیرون بسته بندی کفایت خواهد کرد.

1 - Reuse
2 - Wet-Wiped

۱۰-۲ اگر از کیسه پلاستیکی به عنوان بسته‌بندی داخلی استفاده می‌شود، این کیسه‌ها باید از نوع پلاستیک ضد الکتریسیته ساکن^۱ باشد. این کیسه‌ها نباید مورد استفاده مجدد قرار گیرند و باید مطابق بند ۱۳ دفع شوند.

۱۰-۳ کلیه بسته‌بندی‌ها باید قبل از استفاده مجدد مورد بازرسی قرار گیرند. این بسته‌بندی‌ها باید همچنان قادر به برآورده کردن الزام مورد اشاره در بند ۵-۹ باشند.

۱۰-۴ سطح بیرونی کلیه بسته‌بندی‌های قابل حمل حاوی نانومواد باید قبل از خروج از کارگاه^۲ (به طور مثال: قبل از ورود به انبار) تمیز شوند.

۱۱ شرایط حمل و نقل نانومواد در بیرون از محیط‌های کار

۱۱-۱ حمل و نقل نانومواد در بیرون از محیط‌های کاری باید فقط توسط شرکت‌ها یا افراد صلاحیت‌دار، واجد شرایط و شناخته شده انجام شود.

۱۱-۲ راننده خودروی حامل باید دارای گواهینامه متناسب با نوع خودروی مورد استفاده باشد.

۱۱-۳ خودروی حامل باید در شرایط مکانیکی خوبی قرار داشته و دارای برگه معاینه فنی معتبر باشد.

۱۱-۴ خودروی حامل باید دارای حداقل بیمه‌های تعیین شده از سوی مراجع قانونی باشد.

۱۱-۵ راننده باید از کلیه قوانین و مقررات راهنمایی و رانندگی پیروی کند.

۱۱-۶ راننده باید دارای اطلاعات مقدماتی از خطرات نانومواد در حال حمل مانند: نام مواد، مقدار، شکل و در صورت وجود، برگه اطلاعات ایمنی نانومواد^۳ (MSDS) باشد.

۱۱-۷ مستندات حمل و نقل نانومواد به شرح زیر باید تهیه گردد:

الف- برگه بارنامه یا اظهارنامه^۴ حمل نانومواد که توسط فرد واجد شرایط کامل و امضا شده است؛

ب- توضیحات و اطلاعات موجود در خصوص نانومواد در حال حمل مانند: برگه اطلاعات ایمنی نانوماده (MSDS)؛

پ- برگه اعلام وصول که باید توسط فرد یا واحد گیرنده تایید شود.

1 - Anti-Static Plastic Bags

2 - Work Area

3 - Material Safety Data Sheets(MSDS) or Safety Data Sheets(SDS)

4 - Declaration or Shipping Paper

۱۲ شرایط حمل و نقل نانومواد در داخل محیط‌های کار

۱-۱۲ مسئولین محیط‌های کاری نانو باید جهت تأمین ایمنی جابجایی نانومواد در محیط‌های کاری خود اقدام به تهیه مستندات اختصاصی نمایند. آنچه مسلم است الزامات این مستندات نباید با الزامات این استاندارد مغایرت داشته باشد.

۲-۱۲ فرد مسئول ایمنی حمل و نقل^۱ نانومواد یا فرد معادل وی باید در خصوص الزامات مرتبط با بسته بندی، علامت‌گذاری و مستندسازی مورد نیاز دارای اطلاعات کافی باشد.

۳-۱۲ برای حمل و نقل نانومواد در داخل محیط‌های کاری نانو باید از بسته بندی‌های ارائه شده در جداول ۱ و ۲، بسته بندی‌های بند ۸ و بند ۹ این استاندارد استفاده شود.

۴-۱۲ بسته‌بندی‌های مورد استفاده برای حمل نانومواد باید مطابق بندهای ۵-۸ یا ۷-۸ یا ۹-۲ برچسب گذاری شود.

۵-۱۲ مستندات زیر را درون بسته‌بندی‌ها قرار دهید:

- الف- نتایج حاصل از ارزیابی اثرات بهداشتی، ایمنی و زیست محیطی نانوماده
- ب- در صورت وجود، یک نسخه از برگه اطلاعات ایمنی نانوماده (MSDS) یا یک برگه مشابه که خطرات احتمالی آن نانوماده را توضیح می‌دهد.
- پ- برگه اعلام وصول که باید توسط فرد یا واحد گیرنده تایید شود.

۱۳ دفع پسماندهای آلوده به نانوذرات

کلیه مواد یا وسایل آلوده به نانوذرات (مثل فیلترهای مستعمل HEPA، کفپائی‌ها، مواد جاذب مصرف شده، پارچه و کاغذ، محلول‌های سوسپانسیون حاوی نانوذرات و تجهیزات حفاظت فردی غیرقابل استفاده) را تحت عنوان مواد خطرناک یا بالقوه خطرناک دفع نمائید.

۱۴ تجهیزات حفاظت فردی

با توجه به احتمال مواجهه با نانوذرات، در خلال عملیات بسته‌بندی و حمل و نقل نانومواد، از تجهیزات حفاظت فردی معرفی شده در استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۳۲۵ استفاده نمایید.

1 - Transportation Safety Officer

