



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۷۲۲۲

چاپ اول

اسفند ۱۳۹۲

INSO

17222

1st. Edition

Mar.2014

فناوری نانو - پودر نانو کلسیم کربنات -
مشخصات و اندازه گیری

**Nanotechnologies - Nanoscale calcium
carbonate in powder form – Characteristics
and measurement**

ICS:07.030

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد 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 بهمن ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) ایران را به عهده دارد.

نام موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب یکصد و پنجاه و دومین جلسه شورای عالی اداری مورخ ۹۰/۶/۲۹ به سازمان ملی استاندارد ایران تغییر و طی نامه شماره ۲۰۶/۳۵۸۳۸ مورخ ۹۰/۷/۲۴ جهت اجرا ابلاغ شده است.

تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می شود 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، مصرف کنندگان، صادرکنندگان و وارد کنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان های دولتی و غیر دولتی حاصل می شود. پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال می شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادات در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می شود.

پیش نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان های علاقه مند و ذی صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می کنند در کمیته ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می شوند که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می دهد به تصویب رسیده باشد

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)^۱ کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی های خاص کشور، از آخرین پیشرفتهای علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بینالمللی بهره گیری می شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی 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. سازمان می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استانداردهای کالاهای صادراتی و درجه بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمان ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) و وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد ایران این گونه سازمان ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن ها اعطا و بر عملکرد آن ها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاها، کالیبراسیون (واسنجی) و وسایل سنجش، تعیین عبار 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 Electro technical Commission

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

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد
« فناوری نانو- پودر نانو کلسیم کربنات - مشخصات و اندازه گیری »

رئیس :

عباسی، امیررضا
(دکترای شیمی)

عضو هیات علمی دانشگاه رازی
کرمانشاه

دبیر :

قانع، محمدعلی
(کارشناسی ارشد شیمی)

کارشناس اداره کل استاندارد استان
هرمزگان

اعضاء : (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

اکبری پور ، سمیه
(لیسانس مترجمی زبان انگلیسی)

کارشناس

پورعلیمردان، امیدعلی
(دکترای شیمی)

عضو هیات علمی دانشگاه پیام نور
بندرعباس

پوی پوی، حسن
(کارشناسی ارشد شیمی)

دبیر کمیته فنی ستاد ویژه توسعه نانو

رضایی پور، ابراهیم
(کارشناسی ارشد شیمی)

کارشناس اداره کل استاندارد استان
هرمزگان

زارع، صدیقه
(کارشناسی مهندسی صنایع غذایی)

کارشناس اداره کل استاندارد استان
هرمزگان

سیفی، مهوش
(کارشناسی ارشد مدیریت)

کارشناس استاندارد

مسلمی تازیانی ، ملیحه
(لیسانس فیزیک)

کارشناس

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان ملی استاندارد
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
ه	پیش گفتار
و	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصطلاحات و تعاریف
۳	۴ مشخصات اصلی روش های اندازه گیری
۳	۵ نمونه برداری
۴	۶ گزارش آزمون

پیش گفتار

استاندارد " فناوری نانو- پودر نانو کلسیم کربنات - مشخصات و اندازه گیری " که پیش نویس آن در کمیسیون های مربوط توسط سازمان ملی استاندارد ایران تهیه و تدوین شده و در پنجمین اجلاس کمیته ملی فناوری نانو مورخ ۱۳۹۲/۱۰/۰۳ مورد تصویب قرار گرفته است ، اینک 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 می شود .

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

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

ISO/TS 11931:2012, Nanotechnologies - Nanoscale calcium carbonate in powder form – Characteristics and measurement.

کلسیم کربنات دارای کاربرد گسترده در صنایع مختلف مانند رنگ، مرکب، ساختمان، کاغذ و دارو می‌باشد. انتظار می‌رود با گسترش نانوکلسیم کربنات، کاربرد این ماده افزایش یابد. بنابراین نیاز به تعریف بهتری از مشخصات فنی این ماده برای درک بهتر عملکرد آن می‌باشد. این استاندارد، روش‌های تعیین ترکیب شیمیایی نانو کلسیم کربنات و سه پارامتر کلیدی متداول مورد استفاده مشخصات به صورت: میانگین اندازه بلوری، میانگین اندازه ذره اولیه و ناحیه سطح ویژه را فراهم می‌کند.

کلسیم کربنات دارای ساختارهای بلوری کلسیت، آراگونیت و واتریت می‌باشد. اگرچه فقط کلسیت دارای کاربرد گسترده‌ای در فعالیت تجاری است. بنابراین نانو کلسیم کربنات توصیف شده در این استاندارد، دارای ساختار بلوری کلسیت است.

دو نوع کلسیم کربنات تجاری در مقیاس نانو به صورت کلسیم کربنات آسیاب شده^۱ و کلسیم کربنات رسوبی^۲ وجود دارد. این دو نوع محصول از نظر شکل ذره و توزیع اندازه ذره دارای تفاوت‌هایی هستند. لذا فروشنده و خریدار باید به تفاوت مشخصات این دو برای کاربردهای گوناگون آگاه باشند.

روش‌های پراش اشعه ایکس^۳ و میکروسکوپ الکترونی عبوری^۴ در اندازه‌گیری اندازه کریستالی و اندازه ذره اولیه مورد استفاده قرار می‌گیرند. همچنین روش BET^۵ در اندازه‌گیری سطح ویژه^۶ کاربرد دارد.

1- Ground calcium carbonate(GCC)
2-Precipitated calcium carbonate(PCC)
۳-X-Ray diffraction(XRD)
۴-Transmission electron microscope(TEM)
۵-Brunauer, Emmett and Teller(BET)
۶- Specific surface area

فناوری نانو- نانو کلسیم کربنات به صورت پودر- مشخصات و اندازه‌گیری

هشدار- در این استاندارد تمام موارد ایمنی و بهداشتی نوشته شده است. در صورت وجود چنین مواردی، مسئولیت برقراری شرایط ایمنی و سلامتی مناسب و اجرای آن بر عهده کاربر این استاندارد است.

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین الزاماتی برای توصیف ویژگی‌های اصلی پودر نانو کلسیم کربنات با کاربرد استفاده در فناوری نانو می‌باشد. در این استاندارد جزئیات ویژگی‌های ماده مورد نیاز برای به کارگیری کلسیم کربنات در کاربردهای مربوط به فناوری نانو ارائه شده است. این استاندارد برای ویژگی‌های مرتبط با جنبه‌های بهداشتی و ایمنی کاربرد ندارد.

۲ 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 تجدید نظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدید نظر و اصلاحیه‌های بعدی آن‌ها مورد نظر است.

استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۳۴۰۳، رنگینه‌های مورد مصرف در رنگ- ویژگی‌ها و روش‌های آزمون

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۱۰۰، آماده‌سازی نمونه- روش‌های پراکنده کردن پودرها در مایعات

۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۹۲۲، مواد ذره‌ای- نمونه برداری و تقسیم نمونه برای تعیین خواص

2-4 ISO 3262-6:1998, Extenders for paints -- Specifications and methods of test -- Part 6: Precipitated calcium carbonate.

2-5 ISO 9277:2010, Determination of the specific surface area of solids by gas adsorption using the BET method.

2-6 ISO 13322-1, Particle size analysis- Image analysis methods- Part1:Static image analysis methods.

2-7 ISO 29301:2010 Microbeam analysis -- Analytical transmission electron microscopy -- Methods for calibrating image magnification by using reference materials having periodic structures

2-8 ISO/TR 27628:2007 Workplace atmospheres -- Ultrafine, nanoparticle and nano-structured aerosols -- Inhalation exposure characterization and assessment

2-9 ISO/TS 27687, Nanotechnologies-Terminology and definitions for nano-objects- Nanoparticle, nanofibre and nanoplate.

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می رود:

۱-۳

میکروسکوپ الکترونی عبوری (TEM)

ابزاری است که از طریق عبور پرتو الکترونی از نمونه و برهمکنش با آن سبب تولید تصاویر با بزرگنمایی بالا و/یا ایجاد الگوهای پراش می شود.

۲-۳

پراش اشعه ایکس (XRD)

پراکندگی ناشی از تابش یک پرتو اشعه ایکس است. این پراکندگی کشسان ناشی از ابرهای الکترونی اتمها در یک سامانه، یک الگوی پراش را تولید می کند که اطلاعاتی در مورد ساختار بلوری ارائه می نماید.

۳-۳

ناحیه سطح ویژه

مساحت سطح مطلق از نمونه تقسیم بر جرم نمونه است.

۴-۳

کلسیم کربنات رسوبی (PCC)

کلسیم کربنات سنتز شده حاوی بلورهای سه گوش (مانند: کلسیت) یا بلورهای دو هرمی رومبیک^۱ (مانند: آراگونیت) است.

۵-۳

کلسیم کربنات آسیاب شده (GCC)

کلسیم کربنات تولید شده به روش آسیاب (خردایش) کلسیم کربنات طبیعی است.

۶-۳

ذره اولیه

ذره‌ای که از مجموعه ذرات کوچکتر تشکیل نشده است.

1-Rhombic bipyramidal crystals

یادآوری – این اصطلاح به طور معمول به ذراتی اشاره دارد که از طریق هسته زایی از فاز بخار قبل از انبوه شدن اجزاء تشکیل شده است.

۴ مشخصات اصلی روش های اندازه گیری

در این استاندارد برای کلسیم کربنات به صورت پودر، طبق مشخصات فنی زیر، توصیه می شود ویژگی های اصلی، اندازه گیری و گزارش شوند. مشخصات لازم و روش های اندازه گیری مربوطه در جدول ۱ آورده شده است.

الزامات مرتبط با مقادیر کمی ویژگی های اندازه گیری شده می تواند با توافق طرفین باشد و نتایج آزمون طبق بند ۶ این استاندارد گزارش می گردد.

جدول ۱ - مشخصات اساسی متناظر با روش های اندازه گیری

روش های اندازه گیری	واحد	مشخصات
روش تیتراسیون (طبق استاندارد 1-ISO 3262) یا دیگر روش های آنالیز شیمیایی بر اساس توافق بین افراد ذینفع	% (kg/kg)	کسر جرمی کلسیم کربنات
XRD (فرمول شرر) ^۱	nm	میانگین اندازه بلوری
TEM	nm	میانگین اندازه ذره اولیه
روش BET	m ² /g	ناحیه سطح ویژه

یادآوری ۱ – مجموعه ای از ویژگی های اصلی با هدف معرفی پودر کلسیم کربنات در مقیاس نانو برحسب خصوصیات مرتبط با اندازه نانو و مواد اصلی تشکیل دهنده آن ارزیابی شده است.

یادآوری ۲ – ویژگی های تفصیلی مربوط به برنامه های کاربردی خاص، ممکن است با توجه به سایر استانداردهای مرتبط مشخص شده باشد.

یادآوری ۳ – دستورالعمل های تفسیری برای این روش های اندازه گیری در این استاندارد ارائه نشده است. بنابراین برای بدست آوردن نتایج مطلوب (مورد نظر)، اندازه گیری باید توسط افراد ذینفع تحت یک مدیریت کیفیت مطلع و به خوبی شناخته شده به کار برده شود.

۵ نمونه برداری

یک نمونه شاهد از محصول برای آزمون مطابق استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۹۲۲ بردارید.

۶ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید دارای حداقل اطلاعات زیر باشد:

1-Scherrer formula

- ۱-۶ ارجاع به این استاندارد ملی ایران؛
- ۲-۶ مشخصات نمونه (نام محصول، نام شیمیایی)؛
- ۳-۶ توصیف نمونه‌ها(منبع تهیه نانو کلسیم کربنات، تعداد بهر، سری ساخت)؛
- ۴-۶ نام آزمایشگاه آزمون کننده؛
- ۵-۶ نتایج آزمون؛
- ۱-۵-۶ نتایج اندازه‌گیری مشخصات اصلی و روش‌های اندازه‌گیری متناظر با جدول ۱ (برای TEM همواره گزارش تعداد ذرات استفاده شده در تعیین اندازه میانگین، انحراف استاندارد، نتایج اندازه‌گیری و جزئیات اندازه‌گیری به روش TEM)؛
- ۲-۵-۶ عدم قطعیت اندازه‌گیری(موضوع توافق بین کاربرها، تامین کننده‌ها، و تنظیم کننده‌های مقررات)
- ۶-۶ اطلاعات تکمیلی (در صورت وجود)؛
- ۷-۶ تاریخ انجام آزمون؛
- ۸-۶ نام، نام خانوادگی و امضای آزمون کننده.