

نانو ذرات سیلیکا

(روش‌های تهیه، ساختار و کاربردها)

www.ketab.ir

تالیف و گردآوری:

فروغ محمدی

سرشناسه	: محمدی، فروغ، ۱۳۶۳-
عنوان و نام پدیدآور	: نانو ذرات سیلیکا (روش های تهیه، ساختار و کاربردها) تالیف و گردآوری فروغ محمدی.
مشخصات نشر: تهران	: علم و دانش. ۱۳۹۴.
مشخصات ظاهری	: ۱۴۲ص. : مصور.
شابک	: ۹۷۸-۶۰۰-۵۵۲۰-۵۱-۴
وضعیت فهرست نویسی	: فبیای مختصر
یادداشت	: فهرست نویسی کامل این اثر در نشانی: http://opac.nlai.ir قابل دسترسی است.
یادداشت: ستاننامه	: ص [۱۳۱] - ۴۳۱.
شناسه افزوده	: فتاحی نیا، مهناز، ۱۳۶۴ -.
شماره کتابشناسی ملی	: ۵۴۵۳۲۸۳



- نام کتاب • نانو ذرات سیلیکا (روش های تهیه، ساختار و کاربردها)
تالیف و گردآوری • فروغ محمدی
ویراستار • مهناز فتاحی نیا
ناشر • علم و دانش
نوبت چاپ • اول، زمستان ۱۳۹۴
تایپ و صفحه آرایی • رضا اشتیاقی
طرح جلد • احمد شهبازی
لیتوگرافی/چاپ/صحافی • توس/عطاء/حبیبی
شمارگان • ۱۰۰۰ جلد
قیمت • ۱۰۰۰۰ تومان

نشانی: تهران، میدان انقلاب، خیابان انقلاب، بین اردیبهشت و ۱۲ فروردین، ساختمان ۳۱۰، طبقه زیرزمین

تلفن: ۶۶۴۱۴۵۶۰-۶۶۴۱۵۴۵۹

ایمیل: teymori_1355@yahoo.com

سایت: www.elmo-danesh.ir

به نام خداوند جان و خرد کزین برتر اندیشه برنگذرد

پیشگفتار:

علاقه‌ی وافر به نانو تکنولوژی به سال‌های ۱۹۹۶ تا ۱۹۹۸ بر می‌گردد؛ زمانی که مرکز ارزیابی تکنولوژی جهانی توسط بنیاد ملی علوم و دیگر نمایندگی‌های دولتی پایه ریزی شد. دقیقاً مشخص نیست چه زمانی انسان اولین بار شروع به استفاده از مزایای نانو مواد کرده است. آن چه آشکار است این‌که در قرن چهارم پس از میلاد، شیشه سازها شیشه‌هایی ساخته‌اند که دارای نانو فلز بوده‌اند. فنجان‌های شیشه‌ای که نسبت کمی از نانو ذرات طلا و نقره به صورت کموئیدی در سرتا سر آن پراکنده شده است. جام لیکرگوس که در موزه لندن نگه داری می‌شود نمونه‌ای از استفاده نانو فناوری است. زمانی که منبع نوری درون جام‌ها قرار داده شود، یک فنجان‌ها از سبز به قرمز تیره تغییر می‌کند. علت رنگی بودن شیشه‌های کلیسای جامع قرون وسطی نیز به دلیل وجود نانو ذرات فلز در شیشه می‌باشد. در سال ۱۹۶۰ ریچارد فایمن، در نشست جامعه فیزیک آمریکا، سخنرانی ایراد کرد مبنی بر این‌که فضاهای زیادی، آن پایین وجود دارد که انقلابی در علم و فناوری ایجاد نمود. پیشنهاد فاینمن این بود که می‌توان اتم‌های محاذی را دستکاری کرده و ساختارهای جدید ایجاد کرد که خواص متفاوتی دارند.

نانو ذرات دارای خواص منحصر به فردی هستند که مربوط به اندازه فیزیکی آن‌ها است. مثلاً اندازه کوچک در حد نانو، امکان ساخت فلزات مستحکم‌تر را فراهم می‌کند. همچنین در زمینه ساخت کاتالیزورها به دلیل مساحت سطح زیاد نانو ذرات، کاتالیزورهایی با کارایی بهتر می‌توان ساخت. نانو ذرات سیلیکا کاربردهای فراوانی دارند، از جمله این‌که می‌توانند به عنوان حامل‌های دارویی در بدن موجودات زنده استفاده شوند، در حالی که هیچ گونه خطری از نظر زیستی برای موجود زنده ندارند. از آنجا که سیلیس دومین عنصر از نظر فراوانی در پوسته زمین است؛ از نظر اقتصادی به دلیل قیمت پایین و دسترسی بالا، استفاده از آن در کاربردهای صنعتی مقرون به صرفه است. به همین دلیل نانو سیلیکا به عنوان استحکام دهنده در نانو کامپوزیت‌های لاستیکی و پلاستیکی استفاده می‌شود. روش‌های ساخت نانو ذرات بسیار می‌باشد. به طور کلی دو روش از بالا به پایین و از پایین به بالا را می‌توان نام

برد. روش‌های شیمیایی با نام روش‌های سنتز تر یا مرطوب و یا سنتز در فاز محلول نیز شناخته شده‌اند. در روش‌های از پایین به بالا، امکان اصلاح سطح و همچنین تعیین چگونگی ساختار نهایی امکان‌پذیر است. در روش‌های از بالا به پایین نانو ذرات از طریق روش‌های مکانیکی مانند تراشیدن و آسیاب کردن نانو ذرات از توده مواد با ابعاد بزرگتر تولید می‌شوند. در این کتاب روش‌های مایع شامل سل- ژل و روش‌های شیمیایی ساخت نانو ذرات سیلیکا بررسی خواهد شد.

عکس روی آند، سیلیکا مزو حفره است که با مواد شیمیایی (مخروطی شکل در تصویر) عامل دار شده است که به رنگ نارنجی نمایش داده شده است. که موجب آزاد شدن تدریجی آنتی‌بادی‌های نه سرطان (آبی رنگ در تصویر) می‌گردد. این عکس برگرفته از Department of Energy's Pacific Northwest National Laboratory می‌باشد.

عکس استفاده شده در پشت جلد از Journal of Adhesion Science and Technology 03/2011 665-679 (4-5):26 برگرفته شده است.

امید است که این کتاب مورد توجه شما عزیزان قرار گیرد. لطفا نظرات و انتقادات خود را از طریق ایمیل زیر با مؤلف در میان بگذارید. Fh.mohammadi63@gmail.com

دی ماه ۱۳۹۴

فروغ محمدی

۱	فصل اول: سیلیکا
۲	۱-۱ سیلیسیم (سیلیکون)
۳	۲-۱ سیلیکا
۴	۱-۲-۱ طبق بندی سیلیکا جامد
۴	۱-۲-۱-۱ بلورینگی (براساس ساختار بلوری)
۴	۲-۲-۱ پخش شوندگی
۷	۱-۳-۱ ساختار سطح
۷	۱-۴-۱ تخلخل
۹	۳-۱ اشکد سیلیکا و خالی آنها
۱۳	فصل دوم: روش های سنتز نانو ذرات سیلیکا
۱۴	۱-۲ مقدمه
۱۵	۲-۲ سل ها
۱۵	۳-۲ ژل
۱۵	۱-۳-۲ فرایند ژل شدن
۱۶	۴-۲ فرایند سل - ژل
۱۸	۵-۲ مزایا و محدودیت های روش سل ژل
۱۹	۲-۶ آئروژل و زیروژل
۲۳	۷-۲ روش استابر
۲۵	۸-۲ نانو ذرات سیلیکا با حفره های مزو
۲۵	۱-۸-۲ سنتز نانوذرات سیلیکا مزوحفره با استفاده از مواد فعال سطحی - روش استابر
۲۶	۲-۸-۲ ساختارهای تو خالی یا ذرات هسته - پوسته
۲۸	۳-۸-۲ روش اسپینگ
۳۱	۹-۲ تهیه پودر نانو سیلیکا از خاکستر سیوس برنج بوسیله رسوب گیری
۳۲	۱۰-۲ سنتز نانو سیلیکا توسط هیدرولیز اسیدی سدیم سیلیکات
۳۲	۱۱-۲ تهیه نانو ذرات سیلیکا با استفاده از تتراکلرید سیلیسیم
۳۵	فصل سوم: بررسی سنتز نانو قالب های شیمیایی - سیلیکایی SBA15, MCM41
۳۶	۱-۲ مقدمه
۳۷	۲-۲ MCM41

۳۸	۳-۳ توضیح شاخص های سنتز MCM41 به طور خلاصه
۴۰	SBA-15 ۴-۳
۴۵	۵-۳ استفاده از آمینو اسید به عنوان کاتالیزور در سنتز ذرات سیلیکا کروی مزو حفره
۵۱	فصل چهارم: استفاده از نانو ذرات سیلیکا در امولسیون پیکرینگ
۵۲	۱-۴ امولسیون پیکرینگ
۵۶	۲-۴ بهینه سازی سطح نانو ذرات سیلیکا جهت استفاده در امولسیون پیکرینگ
۵۹	۳-۴ استفاده از نانو ذرات سیلیکا در بی ژل ها
۶۴	۴-۴ امولسیون های پیکرینگ پیچیده
۶۶	۵-۴ کاربرد امولسیون پیکرینگ چند گانه به عنوان قالب برای ساخت مواد کاربردی
۶۹	۶-۴ استفاده از نانو ذرات سیلیکا در سنتز کلئیدو سام ها
۷۳	فصل پنجم: کاربردهای نانو ذرات سیلیکا در درمان های دارویی
۷۴	۱-۵ مقدمه
۷۴	۲-۵ تصویر برداری زیست دارویی به کمک نانو ذرات سیلیکا
۷۵	۳-۵ استفاده از نانو ذرات سیلیکا در ریش های ریش کنی تومرها
۷۹	فصل ششم: نانو کامپوزیت های سیلیکا
۸۰	۱-۶ مقدمه
۸۴	۲-۶ سنتز هیبریدهای پلیمر- سیلیکا مزو متخلخل
۸۷	۳-۶ اصلاح سطح نانوذرات سیلیکا با واکنش شیمیایی
۸۸	۴-۶ اصلاح سطح نانوذرات سیلیکا با روش های فیزیکی
۸۸	۱-۴-۶ مخلوط کردن
۸۹	۲-۴-۶ مخلوط کردن ذوبی
۹۰	۳-۴-۶ روش مخلوط کردن درون محلول
۹۲	۵-۶ استفاده از روش سل - ژل جهت تهیه نانو کامپوزیت های سیلیکا
۹۴	۶-۶ تقسیم بندی مواد هیبریدی بر اساس برهمکنش های بین فازی
۹۴	۱-۶-۶ دسته اول، برهمکنش های بین سطحی فیزیکی و ضعیف
۹۵	۲-۶-۶ دسته دوم، برهمکنش های قوی بین سطحی
۹۶	۳-۶-۶ روش اول: کوپلیمریزاسیون مونومرها جهت تهیه پلیمرهایی با گروه عاملی
۹۷	۴-۶-۶ روش دوم، اصلاح پلیمر سنتز شده است
۹۸	۵-۶-۶ روش سوم: اصلاح پیش ماده سیلیکا

۹۸	۶-۲-۴ روش چهارم، افزایش به مخلوط پلیمر و پیش ماده سیلیکا
۹۸	۶-۷ پلیمریزاسیون درجا در تهیه نانو کامپوزیت های سیلیکا
۱۰۱	۶-۸ فتوپلیمریزاسیون
۱۰۲	۶-۹ پلیمریزاسیون سطح - آغاز
۱۰۲	۶-۱۰ نانو کامپوزیت های کلونیدی
۱۰۴	۶-۱۱ کاربردهای نانو کامپوزیت های سیلیکا
۱۰۴	۶-۱۱-۱ پوشش ها
۱۰۴	۶-۱۱-۲ غشاهای انتقال پروتونی
۱۰۵	۶-۱۱-۳ غشاهای تراوش تبخیری
۱۰۵	۶-۱۱-۴ حسگر های نوری
۱۰۷	فصل هفتم: استفاده از نانو ذرات سیلیکا در سیمان
۱۰۸	۷-۱ مقدمه
۱۰۸	۷-۲ تاثیر نانوسیلیکا بر سیمان
۱۱۳	فصل هشتم: روش های مطالعه ای ساختار نانو ذرات
۱۱۴	۸-۱ شناسایی نانو مواد توسط میکروسکوپ
۱۱۴	۸-۱-۱ میکروسکوپ الکترونی روبشی
۱۱۴	۸-۱-۱-۱ اصول پایه
۱۱۶	۸-۱-۱-۲ کاربردها
۱۱۶	۸-۱-۲ میکروسکوپ الکترونی عبوری TEM
۱۱۷	۸-۱-۳ میکروسکوپ الکترونی عبوری با وضوح تصویر بالا HRTEM
۱۱۷	۸-۱-۳-۱ کاربردها
۱۱۸	۸-۱-۴ میکروسکوپ نیروی اتمی AFM
۱۱۸	۸-۱-۴-۱ اصول پایه
۱۲۰	۸-۱-۴-۲ کاربردها
۱۲۰	۸-۱-۵ میکروسکوپ تونلی روبشی STM
۱۲۰	۸-۱-۵-۱ اصول پایه
۱۲۱	۸-۱-۵-۲ کاربردها
۱۲۲	۸-۲ آنالیز پراش انرژی اشعه ایکس EDX
۱۲۲	۸-۲-۱ اصول پایه

۱۲۲	۸-۲-۱-۱ کاربردها
۱۲۳	۸-۳-۱-۱ شناسایی نانو مواد با استفاده از اسپکتروسکوپی رامان
۱۲۳	۸-۳-۱-۲ کاربردها
۱۲۴	۸-۴-۱-۱ طیف سنجی ماوراء بنفش
۱۲۴	۸-۴-۱-۲ اصول پایه
۱۲۵	۸-۴-۱-۳ کاربردها
۱۲۸	۸-۵-۱-۱ شناسایی نانو مواد به وسیله اشعه ایکس
۱۲۸	۸-۵-۱-۲ پخش اشعه ی x با زاویه ی کوچک (SAXS)
۱۲۸	۸-۵-۱-۳ پراش پرتو ایکس با زاویه گسترده (نامحدود) WAXS
۱۲۸	۸-۵-۱-۴ اصول پایه
۱۲۹	۸-۵-۱-۵ کاربردها
۱۲۹	۸-۶-۱-۱ طیف سنجی فتوالکترون پرتو ایکس XPS
۱۳۰	۸-۶-۱-۲ کاربردها
۱۳۱	۸-۷-۱-۱ آنالیز اندازه ذره
۱۳۲	۸-۷-۱-۲ اصول پایه پراش نور دینامیکی
۱۳۲	۸-۷-۱-۳ کاربردها
۱۳۴	فهرست منابع