

بسمه تعالی

روش های سنتز تعدادی از

نانوذرات

مؤلف:

دکتر مصطفی خواجه

دانشیار گروه شیمی دانشگاه زابل

شابک ۹۷۸-۹۶۴-۴۹۰-۵۹۵-۷ : ۹۰۰۰۰ ریال
 شماره کتابشناسی ملی : ۳۳۶۲۴۷۹
 عنوان و نام پدیدآور : روش‌های سنتز تعدادی از نانو ذرات / مولف مصطفی خواجه
 مشخصات نشر : تهران: گسترش علوم پایه، ۱۳۹۲.
 مشخصات ظاهری : ۲۰۰ص: مصور.
 موضوع : نانو ذرات
 رده بندی دیویی : ۶۱۵/۶
 رده بندی کنگره : RS / ۲۰۱ / ۹۲۹۲
 سرشناسه : خواجه، مصطفی، ۱۳۵۵ -
 وضعیت فهرست نویسی : فیبا

نام کتاب: روش‌های سنتز تعدادی از نانو ذرات
 مؤلف: دکتر مصطفی خواجه
 ناشر: انتشارات گسترش علوم پایه
 حروفچینی: سیما ابویی
 مدیر فنی: مهدی زنگنه
 طراحی جلد: حاتمی کیا
 لیتوگرافی: آرمانسا
 چاپخانه: مهر
 سال نشر: ۱۳۹۲
 نوبت چاپ: اول
 شمارگان: ۱۰۰۰ جلد
 قیمت کتاب: ۹۰۰۰۰ ریال

ISBN: 978-964-490-595-7

شابک ۹۷۸-۹۶۴-۴۹۰-۵۹۵-۷

حق چاپ و نشر محفوظ و مخصوص ناشر می‌باشد.

دفتر انتشارات و بخش شهرستان: میدان انقلاب، ابتدای کارگر جنوبی، کوچه مهدی زاده، پلاک ۹، طبقه همکف

تلفکس: ۰۲۱-۶۶۹۰۵۳۱۶

تلفن: ۱۵ ~ ۶۶۹۰۵۳۱۲

دفتر سفارشات تهران: خ آزادی، خ جمال زاده جنوبی، خ دیلمان، پلاک ۱۴ واحد ۲

تهران: ۱۴ ~ ۶۶۵۹۵۵۱۳

نماینده گی تهران: خ انقلاب، نبش ۱۲ فروردین، پ ۱۴۴۴، کتابفروشی الیاس - ۶۶۴۰۵۰۸۴ (۰۲۱)

Email: gostaresh_op@yahoo.com

www.gostaresh-pub.com

توجه) فروشنده و خواننده گرامی: این کتاب دارای پرچسب اصالت کالا (هولوگرام) در روی جلد است که ضمن دقت در این مورد ما را در صورت عدم وجود هولوگرام مطلع سازید. با تشکر

پیشگفتار

نانو علمی است که در آن به مطالعه خواص نانومواد، تولید و استفاده از آنها در بهبود بخشیدن خواص و ویژگی های مواد استفاده می شود. چرا که بسیاری از خواص ماده در ابعاد نانومتری، متفاوت از خواص در ابعاد ماکروسکوپی می باشد. با کمک فناوری نانو می توان از طریق کنترل خصوصیات، تغییراتی را در اتمها ایجاد کرد. اولین بار ریچارد فاینمن در سال ۱۹۵۹ طی سخنرانی خود با بیان امکان به راه اندازی فرایندی برای دستکاری اتمها و مولکولها با استفاده از ابزارهای دقیقی، سبب شد تا افکار به سمت توسعه چنین امکانی متمایل شوند. در سال ۱۹۷۴، پروفیسور نوریوتانیگوجی، مدیر دانشگاه علوم توکیو، نخستین بار واژه "فناوری نانو" را به کار گرفت. او در مقاله ای با نام "مفهوم اساسی فناوری نانو" اشاره می کند که فناوری نانو اساساً مجموعه ای از فرایندهای تفکیک، ادغام و تشکیل مواد در حد یک اتم یا یک مولکول است. فناوری نانو یک زمینه بین رشته ای است که در محدوده علوم کاربردی مختلفی نظیر فیزیک، شیمی، مواد، الکترونیک و غیره وارد شده است. فناوری نانو، خود به تنهایی یک علم نیست؛ بلکه با استفاده از آن می توان به کاربردی کردن علوم مختلف کمک کرد. فناوری نانو به سه صورت تعریف می شود: ۱- فناوری نانو تحقیقات و مطالعه ی مواد و خصوصیات آنها در محدوده ۱-۱۰۰ نانومتر را در بر می گیرد. ۲- با کمک فناوری نانو ساختارهای نانویی را می توان خلق کرد که خصوصیات آنها با ساختارهای ماکروسکوپی همان مواد متفاوت است. ۳- با کمک فناوری نانو نمی توان از طریق کنترل خصوصیات، در اتمها تغییراتی ایجاد کرد. زمانی که مواد در مقیاس نانو مطالعه و بررسی می شوند، واکنش ها و رفتار اتمها در مقیاسه با حالتی که مطالعه در سطح مولکولی انجام می شوند کاملاً متفاوت است؛ چرا که در این قلمرو خصوصیات فیزیکی مواد تغییر می کند. این درست مانند این است که توپی را در محفظه ای بیندازید و توپ دیگری را از آن محفظه بیرون آورید! تفاوت در قلمرو نانو به اندازه ای است که حتی رنگ، نقطه ذوب، خصوصیات شیمیایی و غیره مواد در خارج از این محدوده کاملاً متفاوت است. اهداف ضروری علم و تکنولوژی نانومواد عبارتند از ۱- آگاهی و افزایش توان سنتز نانو ساختارهای ایزوله

شده (بلوک های ساختاری) به منظور بدست آوردن ساختارهایی با خواص مناسب ۲-بررسی و آگاهی از نحوه ی عملکرد و معماری وسایل و سیستم های نانویی ۳-تولید گروه جدیدی از مواد با کارایی بالا ۴-ایجاد ارتباط میان علم نانو و الکترونیک ملکولی و بیولوژی ۵-بهبود ابزارهای شناخته شده و کشف وسایل بهتر برای بررسی و شناسایی نانوساختارها. اثر اندازه یک جنبه ی حیرت انگیز در نانومواد به شمار می آید. این اثر با الگوی اندازه تعیین می شود و ساختار، ترمودینامیک، الکترونیک، طیف سنجی، الکترومغناطیس و ویژگی های شیمیایی این سیستم های محدود، را متحول می کند. بنابراین سنتز نانوذرات به سمتی در حال حرکت است که تا حد امکان اندازه ذرات نانو کاهش پیدا کند.

این کتاب برای محققین علاقمند به نانو ذرات نوشته شده و روش های مختلف سنتز برخی از نانوذرات از قبیل نانوذرات مغناطیسی، تیتانیم اکسید، نقره، طلا، SiO_2 و روی اکسید به صورت کامل بحث شده اند.

بطور قطع مطالب این کتاب خالی از اشکال نخواهد بود، لذا از همه شما عزیزان تقاضا می گردد ما را از آن مطلع فرمایید تا در چاپهای بعدی مرتفع گردد.

در اینجا لازم می دانم از زحمات کلیه همکاران بخصوص آقای محسن قاران و خانم ها نصرت شرفی، شیدا هزاریان، افسانه فخرایی مقدم و زهرا صفایی تشکر و قدردانی نمایم.

دکتر مصطفی خواجه

دانشیار گروه شیمی دانشگاه زابل

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

فصل اول: نانوذرات مغناطیسی

۱۰	۱-۱- مقدمه
۱۱	۲-۱- ویژگی‌های خاص نانوذرات مغناطیسی
۱۲	۱-۲-۱- اثرات اندازه محدود
۱۶	۲-۲-۱- اثرات سطحی
۱۶	۱-۲-۲-۱- پوشش یا عدم پوشش سطحی خنثی مغناطیسی
۱۸	۲-۲-۲-۱- پوشش‌های مغناطیسی برای نانوذرات مغناطیسی
۲۰	۳-۱- سنتز نانوذرات مغناطیسی
۲۱	۱-۳-۱- ته‌نشینی همزمان
۲۳	۲-۳-۱- تجزیه حرارتی
۲۶	۳-۳-۱- میکروامولسیون
۲۸	۴-۳-۱- سنتز هیدروترمال
۳۲	۴-۱- محافظت / پایدار کردن نانوذرات مغناطیسی
۳۳	۱-۴-۱- غیرفعال کردن سطح توسط اکسیداسیون آرام
۳۴	۲-۴-۱- پوشش سورفکتانت و پلیمری
۳۷	۳-۴-۱- پوشش‌دهی توسط فلزات گرانبها
۳۹	۴-۴-۱- پوشش سیلیکا
۴۳	۵-۴-۱- پوشش کربن
۴۵	۶-۴-۱- نانوذرات مغناطیسی بخش شده در بافت نمونه
۵۱	۵-۱- عامل‌دار کردن نانوذرات مغناطیسی پوشش‌دار
۵۳	۶-۱- جمع‌بندی
۵۶	مراجع

فصل دوم: نانوذرات TiO_2

۶۴	۱-۲- مقدمه
۶۵	۲-۲- فتوکاتالیز
۶۷	۳-۲- ویژگی‌های فتوکاتالیزوری نانو TiO_2
۶۸	۴-۲- در مقیاس نانو چه اتفاقی می‌افتد
۶۹	۵-۲- مواد نیمه‌هادی
۷۰	۶-۲- روش‌های آنالیز
۷۲	۷-۲- روش‌های سنتز نانو TiO_2
۷۲	۱-۷-۲- سل ژل

۷۴	۲-۷-۲- روش سل ژل با کمک فراصوت
۷۶	۳-۷-۲- روش میکروامولسیون
۷۷	۴-۷-۲- سنتز کلئیدی TiO_2
۷۷	۵-۷-۲- روش سلوترمال
۷۹	۶-۷-۲- روش سلوترمال برای سنتز نانو Bi / TiO_2
۸۱	۷-۷-۲- فرایند پلاسمای گرمایی
۸۲	۸-۷-۲- روش پلاسمای گرمایی با استفاده از پیش‌ماده مایع
۸۳	۹-۷-۲- جت پلاسما با انبساط فراصوت
۸۴	۱-۷-۲- مشعل پلاسمای القایی
۸۵	۱۱-۷-۲- فرآوری پلاسمای واکنش‌پذیر
۸۸	۱۲-۷-۲- اکسیداسیون الکترولیتی پلاسما
۸۸	۱۳-۷-۲- روش هیدرولیز
۸۹	۱۴-۷-۲- ترموهیدرولیز
۹۰	۱۵-۷-۲- هم‌رسوبی
۹۱	۱۶-۷-۲- روش خود احتراقی سیترات - نیترات
۹۳	۱۷-۷-۲- روش شیمیایی برای سنتز لایه‌ی نازک Au / TiO_2
۹۴	۱۸-۷-۲- روش شیمیایی برای سنتز نانو B_2O_3 / TiO_2
۹۵	۸-۲- جمع‌بندی
۹۷	مراجع

فصل سوم: نانوذرات سیلیکا

۱۰۶	۱-۳- مقدمه
۱۰۸	۲-۳- روش‌های سنتز
۱۰۸	۱-۲-۳- تهیه پودر نانو سیلیکا از خاکستر سبوس برنج (RHA) به وسیله روش رسوب‌گیری
۱۱۰	۲-۲-۳- سنتز نانو سیلیکا با استفاده از روش رسوب‌گیری
۱۱۰	۳-۲-۳- سنتز نانوسیلیکا توسط هیدرولیز اسیدی سدیم سیلیکات
۱۱۱	۴-۲-۳- سنتز نانوذرات سیلیکا به روش استوبر
۱۱۲	۵-۲-۳- سنتز نانوسیلیکا به روش سل - ژل
۱۱۳	۶-۲-۳- تهیه نانوذرات سیلیکا با استفاده از سیلیکون تتراکلراید
۱۱۴	۳-۳- جمع‌بندی
۱۱۵	مراجع

فصل چهارم: نانوذرات نقره

۱۱۸	۱-۴- مقدمه
۱۲۰	۲-۴- روش‌های سنتز

۱۲۰	۴-۲-۱- فیلتر الیافی
۱۲۰	۴-۲-۲- سل - زل
۱۲۴	۴-۲-۳- روش الکتروشیمیایی
۱۲۵	۴-۲-۴- روش فیزیکی و القای یونی
۱۲۷	۴-۲-۵- پیرولیز لیزر
۱۲۷	۴-۲-۶- روش احیاء توسط پلی آل
۱۲۸	۴-۲-۷- روش میان ذره‌ای
۱۲۹	۲-۴-۸- روش میکرومولسیون (سنتر توسط محلول آبدار کلونیدی)
۱۳۱	۴-۲-۹- روش بخش اتم فلزی حل شده SMAD
۱۳۴	۴-۲-۱۰- روش کاهش نمک فلزی
۱۳۴	۴-۲-۱۱- سنتر نقره‌ای آبدار شده با نگهدارنده‌های هتروژن
۱۳۵	۴-۲-۱۲- رسوب بخار فیزیکی (PVD) و رسوب بخار شیمیایی (CVD)
۱۳۸	۴-۲-۱۳- روش نوک پروپ AFM
۱۳۹	۴-۲-۱۴- سنتر نانوذرات نقره‌ای آبدار شده با میرامیستین و سیترات
۱۴۰	۴-۲-۱۵- روش کریستال کلونیدی دوبعدی
۱۴۱	۴-۲-۱۶- روش مکانیکی (آسیاب کردن)
۱۴۳	۴-۲-۱۷- سنتر کامپوزیت‌های حاوی نانوذرات
۱۴۳	۴-۲-۱۸- روش کاهش توسط هیدروژن
۱۴۳	۴-۲-۱۹- روش دیگری از سنتر نانوذرات نقره
۱۴۴	۴-۲-۲۰- شکل‌گیری نانو ذرات نقره از طریق کاهش توسط PEC
۱۴۴	۴-۲-۲۱- سنتر بیولوژیکی نانو ذرات نقره
۱۴۵	۴-۲-۲۲- سنتر نانو ذرات نقره به روش مایکروویو
۱۴۵	۴-۳- جمع‌بندی
۱۴۷	مراجع

فصل پنجم: نانوذرات طلا

۱۵۲	۵-۱- مقدمه
۱۵۴	۵-۲- روش‌های سنتر
۱۵۴	۵-۲-۱- روش‌های تهیه سیترات و ذرات مربوطه
۱۵۵	۵-۲-۲- روش براست و شیفرین برای AuNPs محافظت شده با تیول
۱۵۶	۵-۲-۳- روش تبادل محلی
۱۵۸	۵-۲-۴- سنتر تک پختی نانوذرات طلا در محلول یونی با استفاده از پلاسما
۱۵۹	۵-۲-۵- سنتر سونوشیمی نانوذرات طلا در حضور کیتوزان
۱۵۹	۵-۲-۶- تهیه نانوذرات طلا محافظت شده توسط دندريت
۱۵۹	۵-۲-۷- سنتر نانوذرات هسته - پوسته طلا

۱۶۱	۸-۲-۵- سنتز نانو طلای میله‌ای
۱۶۲	۹-۲-۵- سنتز نانوپوسته‌های طلا
۱۶۴	۱۰-۲-۵- سنتز نانوقفس طلا
۱۶۴	۱۱-۲-۵- سنتز نانوذرات طلا ناهمسانگرد در یک پلیمر محلول در آب
۱۶۵	۱۲-۲-۵- سنتز نانو کامپوزیت‌های گرافن - طلا
۱۶۵	۱۳-۲-۵- سنتز تابشی نانوذرات طلا
۱۶۶	۱۴-۲-۵- سنتز بیولوژیکی نانوذرات طلا
۱۶۷	۱۵-۲-۵- میکروامولسیون
۱۶۸	۱۶-۲-۵- تولید نانوذرات طلا با استفاده از میکروآرگانیزم‌ها
۱۶۹	۳-۵- جمع‌بندی
۱۷۲	مراجع

فصل ششم: نانوذرات اکسید روی

۱۸۰	۱-۶- مقدمه
۱۸۱	۲-۶- نانو ذرات اکسید روی
۱۸۳	۳-۶- روش‌های سنتز نانو ذرات اکسید روی
۱۸۳	۱-۳-۶- روش ته‌نشین‌سازی جرقه‌ای
۱۸۴	۲-۳-۶- روش تبخیر حلال مستقیم محلول الکلی شامل هیدروکسید پتاسیم و روی استات
۱۸۵	۳-۳-۶- روش هیدروترمال
۱۸۶	۴-۳-۶- روش مخلوط کردن سدیم هیدروکسید و روی سولفات
۱۹۰	۵-۳-۶- رشد کنترل‌شده‌ی ذرات اکسید روی با اضافه کردن آب
۱۹۱	۶-۳-۶- روش رسوب روی استات و آمونیوم کربنات
۱۹۳	۷-۳-۶- روش اکسیداسیون روی فلزی در محلول H_2O_2
۱۹۳	۸-۳-۶- روش تجزیه روی پراکسید
۱۹۵	۹-۳-۶- سنتز نانو ذرات اکسید روی از فلز روی و اتانول
۱۹۵	۱۰-۳-۶- سنتز نانوذرات اکسید روی با روش شیمیایی مرطوب
۱۹۶	۱۱-۳-۶- تولید نانوذرات اکسید روی با ساختار هگزاگونال به روش سنتز احتراقی
۱۹۷	۱۲-۳-۶- سنتز اکسید روی نانوذره با استفاده از روش رسوب‌گیری شیمیایی
۱۹۷	۴-۶- جمع‌بندی
۲۰۰	مراجع