



نانوساختارها و نانومواد

از نوری تا سنتز و کاربردها

تألیف

فریبا استوا

(عضو هیات علمی پژوهشکده محیط زیست، جهاد دانشگاهی)

محدثه توکلی

(کارشناس خدمات تخصصی پژوهشکده محیط زیست جهاد دانشگاهی)

انتشارات پژوهشکده محیط زیست جهاد دانشگاهی

سرشناسه	: استوار، فریبا، 1369-
عنوان و نام پدیدآور	: نانوساختارها و نانومواد از تئوری تا سنتز و کاربردها/تالیف فریبا استوار، محدثه توکلی؛ ویراستار فنی و صفحه‌آرا ساجده مدنی.
مشخصات نشر	: رشت: جهاد دانشگاهی، پژوهشکده محیط زیست، 1397.
مشخصات ظاهری	: 210 ص.
شابک	: 250000 ریال 978-600-96863-6-0
وضعیت فهرست‌نویسی	: فیبا
موضوع	: نانوساختارها
موضوع	: Nanostructures
موضوع	: مواد نانوساختار
موضوع	: Nanostructured materials
موضوع	: نانو تکنولوژی
موضوع	: Nanotechnology
موضوع	: علوم نانو
موضوع	: Nanoscience
شناسه افزوده :	: رشتی، محدثه، 1369-
شناسه افزوده	: جهاد دانشگاهی، ویراسته، پژوهشکده محیط زیست
شناسه افزوده	: پژوهشکده محیط زیست، جهاد دانشگاهی
رده بندی کنگره	: 1397 5الف2/8/ QC1
رده بندی دیویی	: 620/5
شماره کتابشناسی ملی	: 5517228

نام کتاب : نانوساختارها و نانومواد (از تئوری تا سنتز و کاربردها)

تألیف : فریبا استوار، محدثه توکلی

ویراستار فنی و صفحه آرا : ساجده مدنی

مدیر اجرایی : شمیم مقدمی

ناشر : پژوهشکده محیط زیست جهاد دانشگاهی

چاپ : اول

قیمت : ۲۵۰۰۰۰ ریال

شمارگان : ۱۰۰۰

شابک : ۹۷۸-۶۰۰-۹۶۸۶۳-۶-۰



حق چاپ برای ناشر محفوظ است. مرکز نشر و پخش: رشت، خ ملت، خ شهید سیادت، پژوهشکده محیط زیست جهاد دانشگاهی

تلفن: ۰۱۳۳۳۳۳۳۴۰۰۶، ۰۱۳۳۳۳۳۳۴۰۷۰

عنوان	صفحه
فصل اول: تحولات نانو تکنولوژی	۱
۱- مقدمه	۲
۱-۱- تحولات نانو تکنولوژی از ابتدا تا امروز	۲
۱-۲- گسترش تجهیزات مورد استفاده در علم نانو	۵
۱-۳- اثرات تکنولوژی نانو بر افکار عمومی	۶
۱-۴- فناوری نانو در ایران	۹
۱-۵- منابع	۱۳
فصل دوم: بزرگان علم نانو	۱۵
۱-۲- مشهورترین دانشمندان علم نانو	۱۶
۱-۳- ریچارد فاینمن	۱۶
۱-۲- نوریو تانیگوچی	۱۹
۱-۳- کی اریک درکسلر	۲۰
۱-۴- ریچارد اسمالی	۲۳
۲-۲- منابع	۲۵
فصل سوم: کاربردهای فناوری نانو	۲۷
۳- حوزه های گوناگون نانو تکنولوژی	۲۸
۱-۳- نانو پزشکی	۲۸
۱-۳-۱- فناوری بهبود یافته عکس برداری پزشکی	۳۴
۱-۳-۲- پیوند بهبود یافته اندام	۳۴
۱-۳-۳- مشخص کردن ساختار بیومولکولی با استفاده از لیزر	۳۵
۱-۳-۴- درمان سرطان با به کار بردن گرمایش القایی لیزری نانوذرات طلا	۳۶
۱-۳-۵- تابش لیزر بر روی نانوذرات طلا	۳۹
۱-۳-۶- داروها و دستگاه های ضد باکتریایی بر پایه نانو ذرات نقره	۴۱
۱-۳-۷- اثرات ضد باکتریایی نانوذرات نقره	۴۳

- ۳-۱-۸- سازوکار فعالیت ضد باکتریایی نانوذرات نقره..... ۴۴
- ۳-۱-۹- نقش خواص فیزیکی- شیمیایی نانوذرات نقره..... ۴۵
- ۳-۲- کاربرد فناوری نانو در صنعت برق..... ۴۸
- ۳-۲-۱- پره‌های توربین..... ۴۹
- ۳-۲-۲- روغن‌های با عملکرد حرارتی بالا در ترانسفورماتورها..... ۵۱
- ۳-۲-۳- کاهش تلفات و افزایش خواص مغناطیسی هسته‌های ترانس ها..... ۵۲
- ۳-۲-۴- نانو پوشش‌های ابر آبگریز در مقره‌ها..... ۵۴
- ۳-۲-۵- ادوات اپتو الکترونیک..... ۵۵
- ۳-۳- کاربرد فناوری نانو در صنعت خودروسازی..... ۵۸
- ۳-۳-۱- ضرورت، کارگیری فناوری نانو در صنعت خودروسازی..... ۵۹
- ۳-۳-۲- فیلتراسیون هوا، روغن، سوخت..... ۶۰
- ۳-۳-۳- باتری‌ها..... ۶۰
- ۳-۳-۴- سیستم ترمز و تعلیق..... ۶۱
- ۳-۳-۵- خنک کننده‌ها و روان کننده‌ها..... ۶۳
- ۳-۳-۶- مبدل‌های کاتالیستی اگزوز..... ۶۵
- ۳-۳-۷- چارچوب‌ها و قطعات..... ۶۵
- ۳-۳-۸- افزودنی‌های سوخت..... ۶۷
- ۳-۳-۹- پیل‌های سوختی..... ۶۷
- ۳-۳-۱۰- شیشه و آینه خودرو..... ۶۷
- ۳-۳-۱۱- منسوجات خودرو..... ۷۰
- ۳-۳-۱۲- لامپ‌ها و نمایشگرها..... ۷۱
- ۳-۳-۱۳- رنگ‌ها و روکش‌ها..... ۷۲
- ۳-۳-۱۴- نیمه رساناها و حسگرها..... ۷۲
- ۳-۳-۱۵- تایرها..... ۷۳
- ۳-۴- کاربرد فناوری نانو در صنعت پوشاک..... ۷۴
- ۳-۴-۱- موارد کاربرد فناوری نانو در صنعت پوشاک..... ۷۴
- ۳-۴-۲- کاربردهای فعلی فناوری نانو در پوشاک..... ۷۵
- ۳-۴-۳- لباس خودتمیزشونده..... ۷۶
- ۳-۴-۴- لباس ضدچروک..... ۷۶

۷۸	۳-۴-۵- لباس جاذب رطوبت
۷۸	۳-۴-۶- لباس ضد میکروب
۷۹	۳-۴-۷- پوشاک کنترل کننده بوی نامطبوع
۷۹	۳-۴-۸- لباس های مد روز با ظاهر و بویی جذاب
۸۰	۳-۴-۹- تولید لباس های خود رنگ و با رنگ پذیری بهتر
۸۱	۳-۴-۱۰- پوشاک ضد الکتریسیته ساکن
۸۱	۳-۴-۱۱- لباس های محافظ در برابر نور خورشید
۸۲	۳-۴-۱۲- لباس گرم کننده و خنک کننده
۸۳	۳-۵-۵- کاربرد فناوری نانو در صنعت چوب
۸۳	۳-۵-۱- مزایای مقاومت چوب در برابر جذب رطوبت و نور
۸۴	۳-۵-۲- انواع ریس های ضد آب کردن چوب
۸۴	۳-۵-۲-۱- پوشش های نانو
۸۴	۳-۵-۲-۲- نفوذ کننده ها
۸۴	۳-۵-۳- انواع نانو پوشش های چوب با خاصیت ضد آب و مقاوم در برابر نور
۸۴	۳-۵-۳-۱- سیلان ها
۸۵	۳-۵-۴- استفاده از نانوذرات فلزی برای بهبود مقاومت چوب
۸۵	۳-۵-۵- کاربرد فناوری نانو برای اصلاح و بهبود مقاومت چوب در برابر باکتریها و قارچها
۸۵	۳-۵-۶- انواع نانو پوشش های چوب آنتی باکتریال
۸۵	۳-۵-۶-۱- نانوذرات سیلیکا
۸۵	۳-۵-۶-۲- نانوذرات نقره
۸۶	۳-۵-۶-۳- نانو کپسولها
۸۶	۳-۵-۷- کاربرد نانوفناوری برای افزایش مقاومت چوب در برابر شعله و آتش
۸۶	۳-۵-۸- بهبود خواص مقاومتی چوب با استفاده از نانولوله های کربنی
۸۷	۳-۶-۶- کاربرد فناوری نانو در صنایع غذایی
۸۹	۳-۶-۱- فرآوری غذا
۹۱	۳-۶-۲- کپسوله کردن ترکیبات
۹۲	۳-۶-۳- افزایش حلالیت ترکیبات
۹۰	۳-۶-۴- رسانش مواد غذایی

۹۳	۳-۶-۵- سیستم های تحویل نانومتری بر پایه چربی ها
۹۴	۳-۶-۶- سیستم های تحویل نانومتری بر پایه پلیمر
۹۴	۳-۶-۷- سیستم های تثبیت آنزیمی
۹۵	۳-۶-۸- نانوفیلتراسیون
۹۶	۳-۶-۹- پاستوریزاسیون سرد
۹۶	۳-۶-۱۰- کاهش بار میکروبی محصولات با به کار بردن فناوری پلاسمای سرد
۹۶	۳-۶-۱۱- ماشین ها و تجهیزات صنایع غذایی
۹۸	۳-۶-۱۲- بسته بندی مواد غذایی
۹۸	۳-۶-۱۳- بسته های نانو کسپوزیتی تقویت شده
۹۹	۳-۶-۱۴- بسته بندی غذایی فعال
۱۰۰	۳-۶-۱۵- سیستم های فرمید و ...
۱۰۰	۳-۶-۱۶- مهارکننده های آنزیمی و ...
۱۰۱	۳-۶-۱۷- بسته بندی هوشمند
۱۰۱	۳-۶-۱۸- تشخیص شرایط نگهداری
۱۰۲	۳-۶-۱۹- تشخیص گازها
۱۰۲	۳-۶-۲۰- حسگرهای اکسیژن
۱۰۳	۳-۶-۲۱- نانوبارکدها
۱۰۴	۳-۶-۲۲- بسته بندی بهبود یافته با فناوری پلاسمای سرد
۱۰۴	۳-۶-۲۳- کنترل کیفیت و ایمنی غذا با استفاده از سنسورها
۱۰۴	۳-۶-۲۴- اندازه گیری ترکیبات غذایی
۱۰۶	۳-۶-۲۵- تشخیص پاتوژن ها
۱۰۷	۳-۶-۲۶- تشخیص مایکوتوکسین ها
۱۰۷	۳-۶-۲۷- تشخیص ترکیبات نشانگر فساد
۱۰۷	۳-۶-۲۷-۱- تری متیل آمین
۱۰۸	۳-۶-۲۷-۲- هیپوگزانتین
۱۰۹	۳-۷-۱- اثر فناوری نانو بر کشاورزی
۱۰۹	۳-۷-۱- کشاورزی پایدار
۱۱۵	۳-۸- منابع

فصل چهارم: طبقه‌بندی روش‌های اندازه‌گیری و تعیین مشخصات نانوذرات	۱۱۳
۴-۱- مروری بر روش‌های اندازه‌گیری و تعیین ویژگی‌های نانوذرات	۱۱۸
۴-۱-۱- طبقه‌بندی روش‌های تعیین مشخصات	۱۱۸
۴-۱-۱-۱- روش‌های میکروسکوپی	۱۱۸
۴-۱-۱-۲- روش‌های براساس پراش	۱۱۹
۴-۱-۳- روش‌های طیف‌سنجی	۱۱۹
۴-۱-۴- طیف‌سنجی جرمی	۱۱۹
۴-۱-۵- روش‌های جداسازی	۱۱۹
۴-۲- ماهیت بنیادی تجهیزات شناسایی براساس خاصیت فیزیکی مورد اندازه‌گیری	۱۲۰
۴-۳- طبقه‌بندی روش‌های تعیین مشخصات بر مبنای ماهیت شناسایی	۱۲۰
۴-۴- تجهیزات اندازه‌گیری و تعیین مشخصات	۱۲۳
۴-۴-۱- میکروسکوپ نوری	۱۲۳
۴-۴-۲- میکروسکوپ روش تونل	۱۲۴
۴-۴-۳- میکروسکوپ نوری میدان نزدیک روبشی	۱۲۶
۴-۴-۴- میکروسکوپ الکترونی روبشی	۱۲۷
۴-۴-۵- میکروسکوپ الکترونی محیطی	۱۲۹
۴-۴-۶- میکروسکوپ الکترونی عبوری	۱۳۰
۴-۴-۷- دستگاه طیف‌سنج الکترون اوزه	۱۳۱
۴-۴-۸- باریکه یونی متمرکز	۱۳۳
۴-۴-۹- پراکندگی بازگشتی رادرفورد	۱۳۴
۴-۴-۱۰- طیف‌سنج پراش اشعه ایکس	۱۳۵
۴-۴-۱۱- فلورسانس پرتو ایکس	۱۳۶
۴-۴-۱۲- طیف نگاری الکترونی برای آنالیز شیمیایی	۱۳۷
۴-۴-۱۳- طیف نگاری جرمی یون ثانویه	۱۳۹
۴-۴-۱۴- طیف‌سنجی تبدیل فوریه مادون قرمز	۱۴۱
۴-۵- تجزیه کیفی	۱۴۳
۴-۵-۱- دستگاه رزونانس مغناطیس هسته	۱۴۳
۴-۵-۲- دستگاه طیف‌سنجی رامان	۱۴۶

۱۴۷	۳-۵-۴ کروماتوگرافی مایع با کارایی بالا
۱۵۰	۴-۵-۴ طیف‌سنج جرمی
۱۵۱	۵-۵-۴ کروماتوگرافی گازی
۱۵۳	۶-۴ منابع
۱۵۵	فصل پنجم: روش‌های سنتز نانوذرات
۱۵۶	۵- روش‌های مطالعه شده بر روی سنتز نانوذرات
۱۵۷	۱-۵-۱ روش ترسیب شیمیایی
۱۵۷	۱-۵-۱-۱ مکانیسم رأیندهای ترسیبی
۱۵۸	۱-۵-۲ هسته زایی
۱۵۹	۱-۵-۳ رشد
۱۵۹	۱-۵-۴ عمل‌آوری استوار
۱۶۰	۱-۵-۵ کنترل عملی اندازه ذرات
۱۶۲	۱-۵-۶ پایدارسازی سطح نانوذرات
۱۶۳	۱-۵-۷ فرآیندهای حرارتی ثانویه
۱۶۴	۲-۵ واکنش‌های شیمیایی در سنتزهای نانو
۱۶۴	۱-۲-۵ واکنش‌های رسوبی
۱۶۵	۲-۲-۵ واکنش‌های اکسایش-کاهش
۱۶۶	۳-۲-۵ فرآیند آبکافت
۱۶۷	۴-۲-۵ فرآیند گرماکافت
۱۶۷	۵-۲-۵ فرآیند بسپارش
۱۶۷	۶-۲-۵ فرآیند تراکم
۱۶۹	۷-۲-۵ نتیجه‌گیری
۱۶۹	۳-۵ سنتز نانوذرات فلزی از محلول آبی
۱۶۹	۱-۳-۵ سنتز با کمک کاهنده‌های شیمیایی
۱۷۰	۲-۳-۵ کاهش فلزات با فرآیندهای الکتروشیمیایی
۱۷۰	۳-۳-۵ کاهش فلزات با کاربرد فرآیندهای نوری
۱۷۱	۴-۳-۵ سنتز اکسیدها از محلول آبی
۱۷۱	۵-۳-۵ سنتز کلکوئیدهای فلزی

- ۱۷۲ ۴-۵- سنتز نانوذرات فلزی و اکسیدها از محلول‌های غیرآبی
- ۱۷۲ ۱-۴-۵- سنتز نانوذرات فلزی در محیط غیرآبی
- ۱۷۳ ۱-۴-۵- روش پلی ال
- ۱۷۳ ۲-۴-۵- الکتريدها
- ۱۷۴ ۲-۴-۵- سنتز اکسیدها در محیط غیرآبی
- ۱۷۴ ۵-۵- تولید نانوذرات با فرآیندهای تخریب حرارتی
- ۱۷۵ ۱-۵-۵- روش‌های تخریب حرارتی
- ۱۷۵ ۱-۵-۵- فرآیندهای سنتز رسوبی با تابش ریزموج
- ۱۷۶ ۱-۵-۵- فرآیندهای سنتز رسوبی با تابش فراصوت
- ۱۷۷ ۲-۵-۵- پیش ماده‌های روش تخریب حرارتی
- ۱۷۸ ۳-۵-۵- انواع ریکردهای سنتزی روش تخریب حرارتی
- ۱۷۹ ۴-۵-۵- افزودنی‌های شمای در روش تخریب حرارتی
- ۱۸۰ ۵-۵-۵- سنتز نانوذرات مغناطیسی (اکسید فلزی) با روش تخریب حرارتی
- ۱۸۰ ۶-۵-۵- نتیجه‌گیری
- ۱۸۰ ۶-۵- روش‌های میکروامولسیون و امولسیون مغناطیسی
- ۱۸۱ ۱-۶-۵- تشکیل تجمع‌های مایسل
- ۱۸۲ ۲-۶-۵- میکروامولسیون‌ها
- ۱۸۲ ۳-۶-۵- سنتز نانوذرات در نانوراکتورهای مایسل
- ۱۸۳ ۴-۶-۵- رویکرد عملی سنتز در میکروامولسیون
- ۱۸۳ ۱-۴-۶-۵- سنتز ترکیبات در میکروامولسیون معکوس
- ۱۸۳ ۲-۴-۶-۵- سنتز نانوذرات در میکروامولسیونهای متعارف (نرمال)
- ۱۸۳ ۳-۴-۶-۵- سنتز ساختارهای پوسته- هسته با روش میکروامولسیون
- ۱۸۴ ۴-۴-۶-۵- سنتز و خودآرایی نانو ساختارهای یک بعدی در میکروامولسیون
- ۱۸۴ ۵-۶-۵- عوامل مؤثر در انتخاب سورفکتانت
- ۱۸۵ ۶-۶-۵- نتیجه‌گیری
- ۱۸۶ ۷-۵- منابع

فصل ششم: مروری بر مطالعات انجام شده در زمینه سنتز و کاربرد نانو ذرات	۱۸۷
۶- پژوهش های انجام شده در حوزه فناوری نانو	۱۸۸
۶-۱- اثرات نیمه مازمن نانوذره اکسید مس بر بعضی پارامترهای خونی و بافت آبشش بچه ماهی کپور معمولی	۱۸۸
۶-۲- اثرات زیستی نانوذرات اکسید آهن پوشش داده شده با پلیمر پرشاخه پلی گلیسرول	۱۸۹
۶-۳- استفاده از نانوذرات رس به منظور کنترل پتانسیل واگرایی خاکهای رسی	۱۹۰
۶-۴- اثر ضدباکتریایی نانوذرات CrO و $CoFe_2O_4$ بر روی باکتری استافیلوکوکوس اورئوس	۱۹۱
۶-۵- سنتز نانوذرات اکسید مس و فعالیت ضد میکروبی آنها	۱۹۲
۶-۶- سنتز نانوذرات پیپیدی جامد دارای اسانس آویشن شیرازی با استفاده از روش هموژناسیون با فشار کششی بالا و امواج فراصوت	۱۹۴
۶-۷- سنتز نانو ذرات مره با روش رسوب گذاری احیای یون های نقره به وسیله عصاره گیاهی درمنه	۱۹۵
۶-۸- کارایی نانوذرات مگنتیت در حذف نیترات از محلول آبی	۱۹۶
۶-۹- اثر ضد تکثیر نانو نقره سنتز شده با استفاده از گیاه آب بشقابی بر رده سلولی سرطان پستان	۱۹۷
۶-۱۰- روش های احیای شیمیایی سنتز نانوذرات نقره	۲۰۰
۶-۱۱- روش های ساخت نانوکامپوزیت بر پایه کیتوسان در رورسانی	۲۰۱
۶-۱۲- عصاره گیاه مرزنجوش اروپایی به عنوان عامل سهند در سنتز نانوذرات نقره	۲۰۲
۶-۱۳- سنتز نانوذرات شامل فازهای Fe_3O_4 و $Fe(OH)_3$ را به روش سوب	۲۰۲
۶-۱۴- سنتز نانوذرات نقره به وسیله عصاره آبی گل اکالیپتوس کامالدولنسی	۲۰۳
۶-۱۵- روش های سنتز نانو ساختار منیزیم اکسید برای ساخت منیزیم اولف به منظور تهیه بازدارنده خوردگی	۲۰۴
۶-۱۶- سنتز نانوکریستال های آلومینا کبات به روش ژل پلی اکریل آمید	۲۰۵
۶-۱۷- سنتز نانوکامپوزیت پلی متیل استایرن/اکسید روی را با استفاده از پلیمریزاسیون رادیکالی درجا (همزمان)	۲۰۶
۶-۱۸- سنتز نانوذرات اکسید روی به روش آسیاکاری پراثرژی و خواص ضد میکروبی آنها	۲۰۷
۶-۱۹- روش های اصلاح سطح و کاربرد نانوذرات مغناطیسی آهن در جهت تثبیت پروتئین	۲۰۷
۶-۲۰- منابع	۲۰۹