

نانو ذرات هسته – پوسته

طبقه‌بندی، ساخت و کاربرد

www.ketab.ir

تدوین و گردآوری:

محمدرضا لقمان

علی ماجدی

معصومه شهریار

ویراستار علمی:

دکتر حسن حدادزاده

سرشناسه:	لقمان، محمدرضا، ۱۳۶۱ -
عنوان و نام پدیدآور:	نانوذرات هسته - پوسته طبقه بندی، ساخت و کاربرد/ تدوین و گردآوری محمدرضا لقمان، علی ماجدی، معصومه شهریار؛ ویراستار علمی حسن حدادزاده.
مشخصات نشر:	تهران: دانشگاه صنعتی مالک اشتر، ۱۳۹۹
مشخصات ظاهری:	[۶]، ب. ۲۹۵ ص: مصور، جدول.
شابک:	۹۷۸-۶۲۲-۷۳۵۲-۱۲-۲
وضعیت فهرست نویسی:	فیبا.
یادداشت:	واژه نامه.
یادداشت:	کتابنامه.
موضوع:	نانوذرات.
موضوع:	نانو تکنولوژی.
موضوع:	مواد نانو ساختار
شناسه افزوده:	ماجدی، علی، ۱۳۶۳ -
شناسه افزوده:	شهریار، معصومه، ۱۳۶۵ -
شناسه افزوده:	حدادزاده، حسن، ویراستار علمی.
شناسه افزوده:	دانشگاه صنعتی مالک اشتر. انتشارات. ۱۳۹۹
رده بندی کنگره:	TA ۴۸۱/۹
رده بندی دیویی:	۶۲۰/۵
کتابشناسی ملی:	۷۴۱۸۸۶۳



عنوان کتاب:	نانو ذرات هسته - پوسته طبقه بندی، ساخت و کاربرد
تدوین و گردآوری:	محمدرضا لقمان - علی ماجدی - معصومه شهریار
ناشر:	انتشارات دانشگاه صنعتی مالک اشتر
طرح روی جلد:	فریناز عسگری
لیتوگرافی، چاپ و صحافی:	دانشگاه صنعتی مالک اشتر
صفحه آرایی رایانه ای:	مهدی ملایی
ویراستار ادبی:	محسن ایزدپور
شمارگان:	۱۰۰۰ جلد
نوبت چاپ:	اول، زمستان ۱۳۹۹
قیمت:	۶۰۰.۰۰۰ ریال

ISBN: 978-622-7352-12-2

کلیه حقوق چاپ برای ناشر محفوظ است.

نقل مطالب فقط با ذکر مشخصات کامل کتاب و با اشاره به نام ناشر مجاز است.
آدرس: تهران، لویزان، دانشگاه صنعتی مالک اشتر، معاونت پژوهش و فناوری، مدیریت دانش،
انتشارات. تلفن: ۲۲۹۳۲۸۹۱

فهرست مطالب

پیشگفتار.....	۱
فصل اول: مروری بر نانو ذرات هسته - پوسته	۳
۱-۱- مقدمه	۳
۱-۲- نانو ذرات با شکل های مختلف	۴
۱-۳- انواع نانو ذرات هسته-پوسته	۵
۱-۴- اهمیت نانو ذرات هسته-پوسته	۶
۱-۵- روش های ساخت نانو ذرات هسته-پوسته	۷
۱-۶- منابع	۸
فصل دوم: طبقه بندی نانو ذرات هسته - پوسته	۱۳
۱-۲- طبقه بندی نانو ذرات هسته-پوسته بر اساس نوع ماده	۱۳
۲-۲- نانو ذرات هسته-پوسته معدنی/معدنی	۱۳
۲-۲-۱- نانو ذرات هسته-پوسته معدنی / سیلیکا	۱۳
۲-۲-۲- نانو ذرات هسته-پوسته معدنی/غیرسیلیکایی	۱۸
۲-۲-۳- نانو ذرات هسته-پوسته نیمه هادی	۲۹
۲-۲-۳-۱- نانو ذرات هسته-پوسته نیمه هادی-غیرنیمه هادی	۳۱
۲-۲-۳-۲- نانو ذرات هسته-پوسته نیمه هادی/نیمه هادی	۳۵
۲-۲-۳-۳- نانو ذرات نیمه هادی هسته-پوسته چندتایی	۴۳
۲-۲-۳-۴- نانو ذرات لاتانیدی	۴۶
۲-۲-۳-۵- نانو ذرات هسته-پوسته معدنی/آلی	۴۸
۲-۲-۳-۱- نانو ذرات هسته-پوسته مغناطیسی/آلی	۴۹
۲-۲-۳-۲- نانو ذرات هسته-پوسته غیر مغناطیسی/آلی	۵۱
۲-۲-۳-۳- نانو ذرات هسته-پوسته فلزی/آلی	۵۱

۱۹۷.....	۵-۲-۲-روش میکروامولسیون.....
۲۰۰.....	۵-۳-۳-اثر دما.....
۲۰۲.....	۵-۴-۴-اثر غلظت واکنشگرها.....
۲۰۳.....	۵-۵-۵-اثر اصلاح‌کننده سطحی.....
۲۰۳.....	۵-۶-۶-اثر pH.....
۲۰۴.....	۵-۷-۷-اثر محرک خارجی.....
۲۰۴.....	۵-۷-۱-ساخت صوتی-شیمیایی.....
۲۰۵.....	۵-۷-۲-نشست الکتریکی.....
۲۰۶.....	۵-۸-منابع.....
۲۰۹.....	فصل ششم: طراحی و ساخت نانو ذرات هسته- پوسته‌ای ...
۲۰۹.....	۶-۱-مقدمه.....
۲۱۱.....	۶-۲-تاریخچه MOF.....
۲۱۱.....	۶-۳-روش‌های سنتزی MOF.....
۲۱۲.....	۶-۳-۱-روش سنتز مرسوم MOFها.....
۲۱۳.....	۶-۳-۲-سنتز الکتروشیمیایی.....
۲۱۳.....	۶-۳-۳-ساخت مکانوشیمیایی.....
۲۱۴.....	۶-۳-۴-سنتز به کمک ریزموج.....
۲۱۴.....	۶-۳-۵-سنتز صوتی شیمیایی.....
۲۱۶.....	۶-۴-ساختارهای هسته-پوسته MOF.....
۲۱۶.....	۶-۴-۱-MOF@MOF.....
۲۱۶.....	۶-۴-۱-۱-روش رشد همبافت.....
۲۲۱.....	۶-۴-۱-۲-روش پس از سنتز گزینشی اصلاح کووالانسی.....
۲۲۱.....	۶-۴-۱-۳-روش پس از رشد همبافت و روش سنتز گزینشی ...
۲۲۲.....	۶-۴-۱-۴-روش پس از سنتز گزینشی تبادل لیگاند آلی.....
۲۲۳.....	۶-۴-۱-۵-روش پس از سنتز گزینشی تبادل یون فلزی.....

۲۲۵.....	۲-۴-۶- ساختار هسته-پوسته MOF ها و مواد کربنی
۲۲۵.....	۲-۴-۶-۱- MOF @ زغال چوب.....
۲۲۵.....	۲-۴-۶-۲- MOF @ گرافن.....
۲۲۶.....	۲-۴-۶-۳- MOF @ نانولوله های کربنی.....
۲۲۷.....	۲-۴-۶-۳- ساختارهای هسته-پوسته به وسیله MOF ها و ترکیب های معدنی.....
۲۲۷.....	۲-۴-۶-۱-۳- MOF @ اکسید فلزی.....
۲۲۸.....	۲-۴-۶-۲-۳- MOF @ نانوذرات فلزی کمیاب.....
۲۲۹.....	۲-۴-۶-۳-۳- MOF @ سیلیکا.....
۲۳۱.....	۲-۴-۶-۴- نانوساختار هسته-پوسته به وسیله MOF ها و بسپار آلی.....
۲۳۳.....	۲-۴-۶-۵- نتیجه گیری.....
۲۳۳.....	۲-۴-۶-۶- منابع.....
۲۴۱.....	فصل هفتم: مشخصه یابی نانوذرات هسته-پوسته.....
۲۴۱.....	۲-۴-۶-۱-۷- انواع روش های مشخصه یابی نانوذرات هسته-پوسته.....
۲۴۱.....	۲-۴-۶-۲-۷- تجزیه و تحلیل میکروسکوپی.....
۲۴۸.....	۲-۴-۶-۳-۷- تجزیه و تحلیل طیفسنجی /طیف بینی جذب و نشر نور.....
۲۵۲.....	۲-۴-۶-۴-۷- تجزیه و تحلیل پراکندگی /پراش نور.....
۲۵۸.....	۲-۴-۶-۵-۷- تجزیه و تحلیل حرارتی.....
۲۵۹.....	۲-۴-۶-۶-۷- منابع.....
۲۶۵.....	فصل هشتم: کاربرد نانوذرات هسته-پوسته.....
۲۶۵.....	۲-۴-۶-۱-۸- انواع کاربرد نانوذرات هسته-پوسته.....
۲۶۵.....	۲-۴-۶-۲-۸- کاربردهای زیست پزشکی.....
۲۶۵.....	۲-۴-۶-۱-۲-۸- رهایش داروی کنترل شده و هدف گذاری ویژه.....
۲۷۱.....	۲-۴-۶-۲-۲-۸- تصویربرداری زیستی.....
۲۷۸.....	۲-۴-۶-۳-۲-۸- حسگر، جایگزین شونده، نگه دارنده و بافت.....

- ۲۸۰..... ۸-۳- کاربردهای کنش‌یاری و الکترونیکی
- ۲۸۱..... ۸-۴- کاربردهای نظامی
- ۲۸۲..... ۸-۵- ذخیره‌سازی گاز هیدروژن
- ۲۸۳..... ۸-۶- جمع‌بندی
- ۲۸۳..... ۸-۷- منابع
-
- ۲۸۹..... واژه‌نامه
- ۲۸۹..... واژه‌نامه انگلیسی به فارسی
- ۲۹۲..... واژه‌نامه فارسی به انگلیسی

پیشگفتار

فناوری نانو دانشی میان‌رشته‌ای است که در سال‌های اخیر مورد توجه بسیاری قرار گرفته است. حوزه‌ی نانو فناوری رشته‌هایی مانند مهندسی مواد پزشکی، داروسازی و طراحی دارو، دامپزشکی، زیست‌شناسی، فیزیک کاربردی، ابزارهای نیم رسانا، شیمی ابرمولکول و حتی مهندسی مکانیک، مهندسی برق و مهندسی شیمی را در برمی‌گیرد. تحلیل گران‌بر این باورند که فناوری نانو، زیست فناوری و فناوری اطلاعات سه قلمرو علمی هستند که انقلاب سوم صنعتی را شکل می‌دهند. با آغاز تحقیقات در زمینه نانو فناوری در ایران در حدود سال ۱۳۸۰ چشم‌اندازی برای توسعه‌ی فناوری نانو در ایران تعریف شده که تولید ثروت و بهبود کیفیت زندگی مردم به کمک فناوری نانو از اهداف این چشم‌انداز است. در رابطه با نانو فناوری در ایران تاکنون کتاب‌های متعددی به چاپ رسیده است ولی با این وجود کتاب‌های کمی در زمینه بررسی عمیق نانو ذرات هسته-پوسته وجود دارد. با توجه به ویژگی‌های این دسته از نانو مواد می‌توانند دارای کاربردهای فراوانی در ذخیره انرژی، دارورسانی، سرعت بخشی به واکنش‌ها و غیره باشند. در این کتاب به معرفی این دسته از نانو مواد، روش‌های ساخت، شناسایی و بررسی برخی از کاربردهای آن‌ها پرداخته می‌شود. این کتاب به هشت فصل تقسیم می‌شود. در فصل اول به معرفی اجمالی نانو ذرات هسته-پوسته پرداخته می‌شود. در بخش دوم

این نانو ذرات بر اساس جنس هسته و پوسته طبقه‌بندی شده و هر دسته از آن‌ها با ذکر نمونه‌هایی مورد بررسی قرار می‌گیرد. در فصل سوم سازوکار و روش‌های ساخت نانو ذرات هسته-پوسته معدنی مرور می‌شوند. در فصل چهارم سنتز نانو ذرات هسته-پوسته آلی مورد بحث می‌گیرد. در فصل پنجم عواملی که می‌تواند اندازه و توزیع نانو ذرات هسته-پوسته را تحت تأثیر قرار دهد توضیح داده می‌شود. فصل ششم ساختارهای هسته-پوسته‌ای چارچوب آلی فلزی معرفی می‌شوند. فصل هفتم روش‌هایی شناسایی نانو ذرات هسته-پوسته بررسی می‌شود و در فصل هشتم به کاربردهای این نانو ذرات در علوم مختلف پرداخته می‌شود. امید است این کتاب بتواند گام کوچکی در توسعه فناوری نانو در ایران بردارد. از همه‌ی عزیزان درخواست می‌شود تا نظرات خود را جهت بهبود کتاب به ما ارائه نمایند. در پایان از همه‌ی دوستانی که ما را در تدوین این کتاب یاری داده‌اند تشکر می‌نمایم.