

۱۳۸۱ خورشیدی

همان‌طور که می‌دانیم، مواد نانو ساختارها دارای ویژگی‌های خاص و متمایزی هستند که در مقیاس نانو (معمولاً بین ۱ تا ۱۰۰ نانومتر) به‌کار می‌روند. این مواد به دلیل اندازه کوچک و سطح بزرگ، خواص فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی متفاوتی از مواد معمولی دارند. در این کتاب، به بررسی انواع مختلف مواد نانو ساختارها، روش‌های سنتز و کاربردهای آنها پرداخته می‌شود. همچنین، به بررسی چالش‌های موجود در تولید و استفاده از این مواد نیز پرداخته می‌شود.

نانومواد و نانو ساختارها

ناله و تدوین: مهندس محسن اکبری

www.ketab.ir

www.ndarkhovan.ir

سرشناسه: اکبری، محسن، ۱۳۶۶-
عنوان و نام پدیدآور: نانومواد و نانوساختارها/تالیف و تدوین محسن اکبری.

مشخصات نشر: اصفهان: نشر دلاخوین، ۱۳۹۷.

مشخصات ظاهری: ۱۹۰ ص: ۲۱/۵×۱۴/۵، س.م.

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۳۸۰-۷۷۳-۰

وضعیت فهرست نویسی: فیا

موضوع: نانوساختارها

موضوع: Nanostructures

موضوع: نانوساختارها -- کاربردهای صنعتی

موضوع: Nanostructures -- Industrial applications

رده بندی کنگره: ۱۳۹۷/QC۷۶ الف۲/ن

رده بندی دیویی: ۶۲۰/۵

شماره کتابشناسی ملی: ۵۴۰۳۸۳۸

نانومواد و نانوساختارها

محسن اکبری

ناشر: دلاخوین

نوبت چاپ: اول ۱۳۹۷

شمارگان: ۱۰۰۰

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۳۸۰-۷۷۳-۰



www.ndarkhovain.ir

همان طور که می دانیم دامنه مواد و قطعات مورد استفاده در دنیای صنعت بسیار گسترده می باشد. با پیشرفت صنعت، نیاز به مواد با خواص جدید برای ساخت و تولید قطعات و ماشین آلات و... بیشتر احساس گردید بطوریکه نیازهای موردنظر را مرتفع سازند. مواد با خواص و ساختار جدید و متفاوت را با ترکیب کردن و آلیاژسازی می توان به دست آورد. یکی از مواد مرکبی که امروزه مورد استفاده بسیاری از صنایع مختلف (حتی هوافضا) می باشد انواع کامپوزیت ها می باشند؛ این مواد از ترکیب دو یا چند ماده مختلف حاصل می شوند که این اجزاء از نظر خواص شیمیایی و مکانیکی متفاوت می باشند. این مواد در یک زمینه، به صورت منظم یا پراکنده کنار هم قرار می گیرند ماده زمینه نقش چسباندن اجزاء به یکدیگر و محافظت در مقابل عوامل مکانیکی و جوی را بر عهده دارد؛ مواد زمینه می توانند از فلزات، سرامیک ها و پلیمرها باشند و مواد تقویت کننده به صورت رده ای پودری و الیافی می باشند. حال اگر یکی اجزا تشکیل دهنده در مقیاس نانومتر (۱-۱۰۰ نانومتر) باشند ترکیب حاصل را نانو کامپوزیت می نامند.

فصل اول: تاریخچه، تقسیم‌بندی و اهداف نانوتکنولوژی

۱-۱- تاریخچه

۱-۱-۱- تاریخچه نانوتکنولوژی

۲-۱-۱- تاریخچه کلمه نانوتکنولوژی

۳-۱-۱- تاریخچه نانوتکنولوژی فلزی

۱-۱-۱- تاریخچه نانوتکنولوژی در ایران

۲-۱- تقسیم‌بندی نانوتکنولوژی

۱-۲-۱- تقسیم‌بندی دستگاه رایس

۲-۲-۱- نانوتکنولوژی (تخمینی)

۳-۲-۱- تقسیم‌بندی اساس کار

۴-۲-۱- تقسیم‌بندی بر اساس وسعت

۳-۱- هدف نانوتکنولوژی

۲- فصل دوم: معرفی نانو مواد

۱-۲- بررسی فلزات و آلیاژهای نانو ساختار

۲-۲- فرآوری فلزات و آلیاژهای نانو ساختار

۳-۲- ساختار مرز دانه‌ها در فلزات و آلیاژهای نانو ساختار

۴-۲- خواص مکانیکی فلزات و آلیاژهای نانو ساختار

۱-۴-۲- استحکام تسلیم و تغییر طول کششی

۲-۴-۲- تأثیر سرعت کرنش در کشش، فشار بارگذاری نقطه‌ای

۵-۲- مکانیسم‌های تغییر شکل

۶-۲- شبیه‌سازی اتمی

۳۶	۷-۲- آزمایشات مدل حباب صابون
۴۲	۷-۲-۱- مکانیسم شکست
۴۵	۳- فصل سوم: بررسی روش های سنتز نانو پودرهای فلزی
۴۷	۳-۱- روش های شیمیایی
۴۸	۳-۱-۱- روش های آبی
۴۹	۳-۱-۲- روش های غیر آبی
۵۱	۳-۱-۳- روش های سونو شیمی
۵۱	۳-۱-۴- روش های شن ماده ای
۵۲	۳-۱-۵- روش های از سولتالیک
۵۳	۳-۱-۶- تراکم شیمیایی ناز
۵۴	۳-۱-۷- روش های تبخیر
۵۵	۳-۱-۸- روش های رسوب الکترو شیمیایی
۵۶	۳-۱-۹- رسوب از محلول ها
۵۶	۳-۱-۱۰- فرآیند سل-ژل
۵۹	۳-۱-۱۱- سنتز به کمک غشاء های خود سامان
۶۱	۳-۲- روش های فیزیکی
۶۱	۳-۲-۱- چگالش گاز خشتی
۶۲	۳-۲-۲- تولید ذرات نانو از پلاسمای فشار پایین- دما پایین
۶۳	۳-۲-۳- روش های اتمیزه کردن
۶۵	۳-۲-۴- روش های مکانیکی- شیمیایی
۸۹	۴- فصل چهارم: روش های ساخت قطعات یکپارچه از نانو مواد فلزی

- ۹۱- ۱-۴- جنبه‌های خاص پودرهای نانو کریستالی
- ۹۲- ۱-۱-۴- اثرات ترمودینامیکی و سینتیکی
- ۹۴- ۲-۱-۴- مکانیسم‌های سینترینگ
- ۹۷- ۳-۱-۴- نقش ناخالصی‌ها
- ۹۹- ۴-۱-۴- چگالی خام نانو پودرها
- ۱۰۰- ۵-۱-۴- رشد دانه‌ها
- ۱۰۴- ۲-۴- اندازه حفره و اثر آن روی رفتار چگالش مواد نانو سایز
- ۱۰۷- ۳-۴- روش‌های ساخت قطعات نانو ساختاری
- ۱۰۷- ۱-۴- روش‌های جامد یکپارچه
- ۱۰۹- ۲-۳-۴- رس‌های برداری
- ۱۰۹- ۳-۳-۴- روش‌های برش سرد و سینتر معمولی
- ۱۰۹- ۴-۳-۴- استفاده از فشارهای پلنی بالا
- ۱۱۱- ۵-۳-۴- فشردن سرد
- ۱۱۳- ۶-۳-۴- فشردن گرم
- ۱۱۴- ۷-۳-۴- روش‌های انفجاری
- ۱۱۷- ۸-۳-۴- سینترینگ بدون فشار
- ۱۲۲- ۹-۳-۴- روش پرس داغ
- ۱۲۹- ۵- فصل پنجم: کاربردهای نانو مواد فلزی
- ۱۳۱- ۱-۵- آلومینیوم و آلیاژهای آن
- ۱۳۱- ۱-۱-۵- آلومینیوم در دنیای نانو
- ۱۳۵- ۲-۵- تیتانیم و آلیاژهای آن
- ۱۳۵- ۱-۲-۵- تیتانیم در دنیای نانو
- ۱۳۷- ۳-۵- منیزیم و آلیاژهای آن

۱۳۷	۵-۳-۱- منیزیم در دنیای نانو
۱۳۸	۵-۴- آهن و آلیاژهای آن
۱۳۹	۵-۴-۱- آهن در دنیای نانو
۱۴۶	۵-۵- نیکل و آلیاژهای آن
۱۴۶	۵-۵-۱- نیکل در دنیای نانو
۱۵۰	۵-۶- کبالت و آلیاژهای آن
۱۵۱	۵-۶-۱- کبالت در دنیای نانو
۱۵۳	۵-۷- رگستن
۱۵۶	۵-۸- فلزات سخت
۱۵۷	۵-۸-۱- فلزات سخت در دنیای نانو
۱۵۹	۵-۹- ترکیبات سرامیکی
۱۶۳	۶- فصل ششم: فناوری نانو در صنایع نساجی
۱۶۴	۶-۱- پارچه‌های هوشمند
۱۶۵	۶-۲- فیلتراسیون
۱۶۵	۶-۳- نانو حسگرهای زیستی و شیمیایی
۱۶۶	۶-۴- نانو حسگرهای گازی
۱۶۸	۶-۵- ادوات نظامی رادار گریز
۱۶۸	۶-۵-۱- تعریف مواد رادار
۱۷۱	۶-۶- فناوری نانو برای صنعت پیل سوختی
۱۷۳	۷- فصل هفتم: تجهیزات بررسی ساختاری و نانو ساختاری
۱۷۵	۷-۱- تقسیم‌بندی میکروسکوپ‌های الکترونی

- ۱۷۵ ۱-۱-۷- میکروسکوپ الکترونی انتقالی (TEM)
- ۱۷۸ ۲-۱-۷- میکروسکوپ الکترونی روبشی (SEM)
- ۱۸۲ ۳-۱-۷- میکروسکوپ‌های پروب روبشی (SPM)
- ۱۸۳ ۴-۱-۷- میکروسکوپ میدان یونی
- ۱۸۴ ۵-۱-۷- میکروسکوپ تونلی روبشی
- ۱۸۶ ۶-۱-۷- میکروسکوپ نیروی اتمی
- ۱۸۷ ۷-۱-۷- میکروسکوپ الکترونی روبشی عبوری
- ۱۸۸ کتابخانه
- ۱۹۳ ۸- واژه نامه انگلیسی - فارسی