

بسم الله الرحمن الرحيم

نانو بلورها: سنتز، ویژگی ها و کاربردها

تأليف :

C. N. R. Rao

P. J. Thomas

G. U. Kulkarni

ترجمه :

پرویز مرعشی

عضو هیأت علمی دانشگاه صنعتی امیرکبیر

امیر مصطفی امیرجانی

داود حق شناس فتمه سری

عضو هیأت علمی دانشگاه صنعتی امیرکبیر

زمستان ۱۳۹۳

سرشناسه	رانو، چینتامانی ناگسا راماجاندر، ۱۹۳۴ - م.
عنوان و نام پدیدآور	(Rao, C. N. R. (Chintamani Nagesa Ramachandra تلق بلورها: سنتز، ویژگی‌ها و کاربردها/ تألیف [چینتامانی ناگسا راماجاندر، رانو، پی. جان تومس، جی. یو. کوکارنی]) ترجمه پیروز مرعشی، داود حق شناس قتمه سری، امیرمصطفی امیرجانی.
مشخصات نشر	تهران: دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی تکنیک تهران)، ۱۳۹۳.
مشخصات ظاهری	۲۵۴ ص.
شابک	978-964-463-588-5
وضعیت فهرست نویسی	هیج
پنداشت	عنوان اصلی: Nanocrystals : synthesis, properties and applications, c2007.
موضوع	نانوپلورها - سنتز
موضوع	نانوپلورها - کاربردهای صنعتی
موضوع	مواد نانوساختار
شناسه افزوده	توماس، پی. جان
شناسه افزوده	Thomas, P. J. (P. John)
شناسه افزوده	کوکارنی، جی. یو.
شناسه افزوده	Kulkarni, G. U.
شناسه افزوده	مرعشی، پیروز، ۱۳۲۳ - مترجم
شناسه افزوده	حق شناس قتمه سری، داود، ۱۳۵۸ - مترجم
شناسه افزوده	امیرجانی، امیرمصطفی، ۱۳۶۵ - مترجم
شناسه افزوده	دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی تکنیک تهران)
رده بندی کدگره	QC۶۱۱/۸ .ن۲۰۱۳۴۲
رده بندی دیویی	۶۲/۱۱۳۴۹
شماره کتابشناسی ملی	۳۷۷۷۴۴



انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر
(پلی تکنیک تهران)

این کتاب در جلسه مورخ ۱۳۹۳/۶/۲۰ شورای چاپ و
نشر دانشگاه صنعتی امیرکبیر به تصویب رسیده است.

عنوان کتاب	نانو بلورها: سنتز، ویژگی‌ها و کاربردها
تألیف	G. U. Kulkarni - P. J. Thomas - C. N. R. Rao
ترجمه	پیروز مرعشی - امیرمصطفی امیرجانی - داود حق شناس قتمه سری
ناشر	انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی تکنیک تهران)
لینوگرافی چاپ و صحافی	انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی تکنیک تهران)
چاپ اول	زمستان ۱۳۹۳
تیراژ	۱۰۰۰ نسخه
قیمت	۱۵۲۰۰ تومان
شابک	ISBN : 978-964-463-588-5

آدرس: خیابان ولیعصر روبروی خیابان بزرگمهر، فروشگاه کتاب مرکز نشر دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی تکنیک تهران)

حق چاپ برای ناشر محفوظ است

این کتاب برای جلوگیری از انتشار غیر مجاز رمزگذاری شده است

فهرست

صفحه	عنوان
I	تقدیرنامه
II	پیش‌گفتار نویسندگان
III	پیش‌گفتار مترجمان
۱	فصل اول: مفاهیم پایه‌ای در نانوبلورها
۱	۱-۱- مقدمه
۴	۱-۲- خواص نانوبلورها
۵	۱-۲-۱- ساختار هندسی
۱۳	۱-۲-۲- خواص مغناطیسی نانوبلورها
۱۷	۱-۲-۳- خواص الکتریکی نانوبلورها
۲۶	۱-۲-۴- خواص نوری نانوبلورها
۳۰	۱-۲-۵- سایر خواص نانوبلورها
۳۱	فصل دوم: سنتز نانوبلورها
۳۱	۲-۱- روش‌های فیزیکی
۳۲	۲-۱-۱- چگالش گاز خنثی
۳۴	۲-۱-۲- تخلیه قوس الکتریکی
۳۴	۲-۱-۳- کند و پاش بون
۳۵	۲-۱-۴- برش لیزر
۳۵	۲-۱-۵- تجزیه گرمایی و روش‌های دیگر
۳۶	۲-۱-۶- تجزیه گرمایی با اسپری
۳۷	۲-۲- روش‌های شیمیایی
۳۸	۲-۲-۱- تولید نانوبلورهای فلزی به روش احیا
۴۸	۲-۲-۲- سنتز سولوترمال
۵۴	۲-۲-۳- سنتز فوتو شیمیایی

۵۴	۲-۴- سستز الکتروشیمیایی
۵۶	۲-۵- سستز نانوبلورهای نیمه‌رسانا و دیگر مواد به روش توقف رشد رسوبات
۵۷	۲-۶- روش‌های تجزیه گرمایی
۶۶	۲-۷- روش‌های آواشیمیایی
۶۸	۲-۸- میسل‌ها و میکروامولسیون‌ها
۷۱	۲-۹- فصل مشترک مایع-مایع
۷۱	۲-۱۰- روش‌های زیستی
۷۴	۲-۱۱- روش‌های تلفیقی
۷۴	۲-۱۲- پراکندگی (پخش) اتم فلز حلال پوش شده
۷۵	۲-۱۳- فرآیند گزینش اندازه پس از سستز
۷۶	۲-۳- نانوبلورها با شکل‌های مختلف
۷۶	۲-۱- سستز نانوبلورهای فلزی با شکل‌های کنترل
۷۹	۲-۲- سستز نانوبلورهای نیمه‌رسانا و اکسیدی با شکل‌های کنترل شده
۸۲	۲-۴- دوپ شدن و تزریق بار
۸۴	۲-۵- طراحی پوسته لیگاند
۸۷	فصل سوم: آرایه‌های برنامه‌ریزی شده
۸۷	۳-۱- آرایه‌های یک بعدی
۹۱	۳-۲- حلقه‌ها و آرایه‌های مرتبط
۹۴	۳-۳- آرایه‌های دوبعدی
۹۵	۳-۱- نانوبلورهای فلزی
۹۸	۳-۲- نانوبلورهای اکسیدی و نیمه‌رسانا
۱۰۱	۳-۳- دیگر آرایه‌های دوبعدی
۱۰۱	۳-۴- مکانیزم سازمان یافتن یک آرایه
۱۰۴	۳-۴- ابرشبکه‌های سه بعدی
۱۰۹	۳-۵- ابرخوشه‌ها
۱۱۱	۳-۶- بلورهای کلوییدی

۱۱۳	فصل چهارم: ویژگی‌های نانوبلورها
۱۱۴	۱-۴- نقطه ذوب و ظرفیت گرمایی
۱۱۵	۲-۴- ویژگی‌های الکترونی
۱۲۶	۱-۲-۴- ویژگی کاتالیستی و واکنش‌پذیری
۱۲۸	۳-۴- ویژگی‌های نوری
۱۴۱	۴-۴- ویژگی‌های مغناطیسی
۱۴۹	فصل پنجم: نانوبلورهای هسته-پوسته
۱۴۹	۱-۵- سنتز و خواص
۱۴۹	۱-۱-۵- نیمه‌رسانا-نیمه‌رسانا
۱۵۴	۲-۱-۵- فلز-فلز
۱۵۷	۳-۱-۵- فلز-اکسید، نیمه‌رسانا-اکسید و اکسید-اکسید
۱۵۹	۲-۵- آرایه‌های نانوبلورهای هسته-پوسته
۱۶۱	فصل ششم: کاربردها
۱۶۱	۱-۶- مقدمه
۱۶۱	۲-۶- نانوبلورها به عنوان برچسب فلورسانس
۱۶۵	۳-۶- شناسایی نوری بر پایه‌ی نانوبلورها و دستگاه‌های مربوط
۱۶۹	۴-۶- کاربردهای زیست‌پزشکی نانوذرات اکسیدی
۱۶۹	۵-۶- دستگاه‌های نوری و نوری-الکترونیکی
۱۷۱	۶-۶- نانولیتوگرافی قلم عمیق به کمک نانوبلورها
۱۷۳	۷-۶- نانوالکترونیک و دستگاه‌های الکترونیکی با ابعاد نانو
۱۷۸	۸-۶- محاسبه به کمک نانو ساختارها
۱۷۹	منابع
۲۲۷	واژه‌نامه فارسی به انگلیسی

واژه‌نامه انگلیسی به فارسی

نمایه

۲۳۳

۲۳۹

www.ketab.ir

پیش‌گفتار نویسندگان

امروزه دانش نانو به یکی از جذاب‌ترین زمینه‌های پژوهشی تبدیل شده و توجه بسیاری از دانش‌پژوهان، پژوهش‌گران و مهندسان را معطوف خود ساخته است. انواع نانومواد عبارتند از: نانوبلورهای بی‌بعد، نانوسیم‌ها و نانولوله‌های تک‌بعدی و نانورویه و نانوصفحه‌های دو بعدی. در میان آن‌ها، یکی از جدیدترین حوزه‌های پژوهشی مربوط به نانوبلورها است. در این‌جا لازم است تا نامی از مایکل فارادی^۱ برده شود کسی که در سال ۱۸۵۷، برای اولین بار، موفق به تولید نانوبلورهای طلا و برخی فلزهای دیگر به روش شیمی‌تر^۲ شده بود. از آن‌جا که نانوبلورها امکان بررسی‌های جامعی در مورد خواص وابسته به اندازه را فراهم ساختند، جایگاه ویژه‌ای در میان نانومواد دارند. طی سال‌های اخیر، بررسی‌ها و پژوهش‌ها و همایش‌های علمی فراوانی در مورد نانومواد انجام شده و کتاب‌های زیادی نوشته شده است. در این کتاب، سعی شده است تا معرفی مناسب و کاملی از جنبه‌های مختلف نانوبلورها ارائه شود. در ابتدا پیرامون مفاهیم پایه بحث می‌شود و سپس معرفی کاملی از روش سنتز ارائه می‌شود. فرایند به هم پیوستن نانوبلورها نیز مانند خواص آن‌ها مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. نانوذره‌های هسته-پوسته نیز مانند کاربردهای نانوبلورها در یک فصل مستقل تشریح می‌شوند. امید بر آن است که این کتاب بتواند برای پژوهش‌گران، اساتید و دانشجویان سراسر دنیا مفید باشد. همچنین این کتاب می‌تواند مبنای درسی مرتبط با این مبحث را تشکیل دهد.

سی.ان.آر. رائو

جان توماس

جی.یو. کولکارنی

¹ Michael Faraday

² Wet chemistry

پیش‌گفتار مترجمان

شاید باور این واقعیت سخت باشد که تا حدود ۴۰ سال پیش واژه‌ی "نانوتکنولوژی" وجود خارجی نداشته است. این عبارت برای اولین بار توسط پروفیسور تانیگوچی^۱ در سال ۱۹۷۴ استفاده شد. ایده‌ی اولیه‌ی این علم نوپا توسط فیزیکدان معروف ریچارد فینمن^۲ در غالب یک سخنرانی تحت عنوان "در پایین فضای زیادی وجود دارد"^۳ که در تاریخ ۲۹ دسامبر ۱۹۵۹ در مؤسسه فناوری کالیفرنیا انجام شد بیان گردید. از چهار دهه قبل تاکنون مطالعات زیادی در این زمینه انجام شده است و به دلیل کاربردهای وسیع آن در علوم مختلف بسیار مورد توجه قرار گرفته است. به دلیل کاربردهای صنعتی و نظامی این شاخه از علم، بیلیون‌ها دلار سرمایه‌گذاری کشورهای مختلف را معطوف خود ساخته است به طوریکه طبق برآوردها مجموع سرمایه‌گذاری کشورهای جهان در سال ۲۰۱۵ به رقمی حدود ۱۲۰ بیلیون دلار خواهد رسید.

امروزه نانوتکنولوژی نه تنها به عنوان یک علم و صنعت استراتژیک بلکه با رویکرد بهبود کیفیت زندگی انسان‌ها بسیار مورد توجه است. کتاب پیش رو در قالب شش فصل، سه جنبه‌ی مهم نانوبلورها: سنتز، ویژگی‌ها و کاربردها را مورد مطالعه قرار می‌دهد و به عنوان یک منبع آموزشی برای دانش‌آموزان، دانشجویان و علاقه‌مندان حوزه نانوتکنولوژی و همچنین به عنوان مجموعه‌ای کامل از روش‌ها و تکنیک‌های سنتز و مشخصه‌یابی نانومواد می‌تواند کمک‌یار پژوهشگران و فناوران این حوزه باشد. مترجمان این اثر امیدوارند با حفظ امانت در ترجمه، گامی کوچک در پیشرفت علمی دانشجویان و پژوهشگران این حوزه برداشته باشند.

دکتر پیروز مرعشی (دانشگاه صنعتی امیرکبیر)

مهندس امیرمصطفی امیرجانی (پژوهشگاه مواد و انرژی)

دکتر داود حق‌شناسی فتمه‌سری (دانشگاه صنعتی امیرکبیر)

تهران - زمستان ۱۳۹۳

^۱ Norio Taniguchi (۱۹۱۲-۱۹۹۹)

^۲ Richard Feynman (۱۹۱۸-۱۹۸۸)

^۳ There's Plenty of Room at the Bottom