

نانوپزشکی

طراحی و کاربرد نانو مواد،
نانوسنسورها و
نانوسیستم های مغناطیسی



انتشارات
جهاد دانشگاهی
قزوین

عنوان و نام پدیدآور: نانو پزشکی : طراحی و کاربرد نانو مواد،
نانوسنسورها و نانوسیستم‌های مغناطیسی/[وی.کی وارادان] :
مترجمین علیرضا بهادری مهر...[و دیگران].

مشخصات نشر: قزوین: جهاد دانشگاهی، واحد قزوین، ۱۳۹۶.
مشخصات ظاهری : ۲۳۶ص.: مصور، جدول، نمودار. ۲۲×۲۹ س.م.

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۸۷۸۶-۰۵-۴

وضعیت فهرست نویسی: فیپا

یادداشت: عنوان اصلی: Nanomedicine: design and application of
magnetic nanomaterials, nanosensors, and nanosystems, 2008.

یادداشت: مترجمین علیرضا بهادری مهر، ژیل راشمی، معصومه
سلیم آباد، پدram علوی، رضا کریمی.

موضوع: نانو پزشکی

روضوع: Nanomedicine

موضوع: مواد مغناطیسی

موضوع: Ferromagnetic materials

موضوع: مواد نانو ساختار

موضوع: Nanosynthesized materials

شناسه افزوده: وارادان، وی.کی.، ۱۹۴۳-م.

شناسه افزوده: Varadan, V.K.

شناسه افزوده: بهادری مهر، علیرضا، ۱۳۶۱-، مترجم

شناسه افزوده: جهاد دانشگاهی. واحد قزوین

رده بندی کنگره: ۲۲۱۳۹۶ ن ۲ / R۸۵۱

رده بندی دیویی: ۶۱۰/۲۸

شماره کتابشناسی ملی: ۴۸۲۷۱۲۴

عنوان: نانو پزشکی : طراحی و کاربرد نانو مواد، نانوسنسورها

نانوسیستم‌های مغناطیسی

مترجمین: علیرضا بهادری مهر، ژیل راشمی، معصومه سلیم آباد،

پدram علوی، رضا کریمی

طراح گرافیک و صفحه آرایی: مرضیه حمیدی زاده

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۸۷۸۶-۰۵-۴

چاپ: نوبت اول - تابستان ۱۳۹۶

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

بهاء: ۲۶۰۰۰ ریال

ناشر: انتشارات جهاد دانشگاهی قزوین

کلیه حقوق محفوظ است ©

فهرست

پیشگفتار

فصل ۱:

معرفی

۱۳	علم نانو و نانوتکنولوژی چیست؟
۱۵	مقیاس نانو: نقطه اشتراک علم فیزیک و زیست‌شناسی
۱۷	۱-۱-۱ علم نانو
۱۷	۱-۱-۲ اثر کوانتومی
۱۹	۱-۱-۳-۱ سطح تماس زیاد
۲۰	۱-۱-۳-۲ نانوتکنولوژی
۲۰	۱-۱-۳-۳ تعریف نانوتکنولوژی توسط US National Nanotechnology Initiative
۲۱	۱-۱-۳-۴ نانوتکنولوژی طبیعی
۲۲	۱-۱-۳-۵ نانوتکنولوژی در الکترونیک
۲۳	۱-۱-۳-۶ نانوتکنولوژی در شیمی
۲۳	۱-۱-۳-۷ نانوبیوتکنولوژی
۲۴	۱-۱-۳-۸ نانوتکنولوژی در پزشکی
۲۴	۱-۱-۳-۹ نانوتکنولوژی در سرطان
۲۵	۱-۱-۴ روش‌های معمول برای سنتز نانو مواد
۲۶	۱-۱-۵ روش بالا به پایین
۲۶	۱-۱-۶ روش پایین به بالا
۲۷	۱-۱-۷ روش ترکیبی
۲۷	۱-۱-۸ پژوهش‌های میان رشته‌ای علم نانو و نانوتکنولوژی

۲۷	۱-۱-۹ شیمی
۲۸	۱-۱-۵-۲ فیزیک
۲۸	۱-۱-۵-۳ زیست شناسی و پزشکی
۲۹	۱-۲ آهنربا و نانومتر: جاذبه های متقابل
۳۰	۱-۳ نانومواد مغناطیسی معمولی
۳۰	۱-۳-۱ نانوکُره ها
۳۲	۱-۳-۲ نانومیله ها و نانوسیم ها
۳۲	۱-۳-۲-۱ سازگاری زیستی
۳۳	۱-۳-۲-۲ مغناطیس شوندگی
۳۳	۱-۳-۲-۳ ابعاد قابل کنترل
۳۳	۱-۳-۲-۴ ساختارها، چندبخشی
۳۴	۱-۳-۲-۵ چندکا، ردی، ردن
۳۵	۱-۳-۳ نانولوله ها
۳۶	۱-۳-۴ فیلم های نازک
۳۸	۱-۴ نانوپزشکی و نانوپزشکی مغناطیسی
۳۸	۱-۴-۱ الهام از طبیعت
۳۸	۱-۴-۲ نانوپزشکی چیست؟
۳۹	۱-۴-۳ وضعیت نانوپزشکی
۴۰	۱-۴-۴ نانوپزشکی مغناطیسی
۴۰	۱-۱-۴-۱ سهولت تشخیص
۴۰	۱-۴-۴-۲ دستکاری مغناطیسی
۴۰	۱-۱-۴-۳ انتقال انرژی
۴۱	۱-۵ کاربردهای پزشکی نانومواد مغناطیسی مورد استفاده
۴۲	۱-۵-۱ کاربردهای تشخیصی نانوذرات مغناطیسی
۴۲	۱-۵-۱-۱ جداسازی مغناطیسی
۴۲	۱-۵-۱-۲ تصویربرداری پزشکی
۴۳	۱-۵-۱-۳ تشخیص هدف
۴۳	۱-۵-۲ کاربردهای درمانی نانوذرات مغناطیسی
۴۳	۱-۵-۲-۱ حرارت درمانی
۴۴	۱-۵-۲-۲ ارسال دارو به هدف
۴۶	۱-۵-۲-۳ انتقال مغناطیسی
۴۹	۱-۵-۲-۴ نیروهای مکانیکی روی سلول ها
۴۹	۱-۵-۲-۵ سم زدایی
۵۱	۱-۵-۳ سنسورها و تراشه های زیستی مغناطیسی براساس فیلم های نازک مغناطیسی
۵۱	۱-۵-۳-۱ سنسورهای زیستی
۵۲	۱-۵-۳-۲ آرایه های سنسور

۵۳.....	۱-۵-۴ روند کاربردهای پزشکی نانومواد مغناطیسی
۵۳.....	۱-۵-۴-۱ نانومواد چندمنظوره
۵۴.....	۱-۵-۴-۲ دستگاه‌های میکروسیال و سیستم‌های آزمایشگاه روی تراشه
۸۵.....	منابع

فصل ۲:

۶۳	زمینه‌ی فیزیکی برای کاربردهای پزشکی نانومواد مغناطیسی عامل دار
۶۵.....	۲-۱ الزامات در کاربردهای پزشکی
۶۵.....	۲-۱-۱ ذرات مغناطیسی و فروسیالات
۶۶.....	۲-۱-۱-۱ ذرات مغناطیسی
۶۶.....	۲-۱-۱-۲ فروسیالات
۶۷.....	۲-۱-۲ سازگاری زیست و پایداری شیمیایی
۶۷.....	۲-۱-۳ ویژگی‌های مغناطیسی
۶۸.....	۲-۱-۴ ویژگی‌های فیزیکی
۶۸.....	۲-۲ اصول نانومغناطیس
۶۸.....	۲-۲-۱ مفاهیم پایه‌ای نانومغناطیس
۶۹.....	۲-۲-۱-۱ دسته بندی شکل‌های نانوساختارها
۷۰.....	۲-۲-۱-۲ طول‌های مغناطیسی اصلی
۷۱.....	۲-۲-۱-۳ نمودارهای هیستریزس
۷۳.....	۲-۲-۱-۴ غیرایزوتروپی (ناهمسانی) مغناطیسی
۷۵.....	۲-۲-۱-۵ ذرات تک حوزه
۷۷.....	۲-۲-۱-۶ وابستگی مغناطیس شوندگی به زمان
۷۸.....	۲-۲-۲ سوپراپارامغناطیسی
۷۹.....	۲-۲-۳ اجتماع نانوذرات
۷۹.....	۲-۲-۳-۱ تئوری Stoner-Wohlfarth
۸۰.....	۲-۲-۳-۲ تئوری Holz-Scherer
۸۱.....	۲-۲-۴ نانوذرات مغناطیسی کلونیدی
۸۱.....	۲-۲-۴-۱ نانوذرات هسته-پوسته‌ای
۸۳.....	۲-۲-۴-۲ توصیف خواص میکروساختاری سوسپانسیون‌های مغناطیسی
۸۵.....	۲-۲-۵ مکانیزم‌های حرارتی برای حرارت درمانی
۵۸.....	۲-۲-۵-۱ ذرات فرومغناطیسی یا ferrimagnetic (FM)
۸۶.....	۲-۲-۵-۲ ذرات سوپراپارامغناطیسی
۸۶.....	۲-۲-۵-۳ نسبت جذب ویژه
۸۷.....	۲-۳ تعادل مغناطیسی فروسیالات
۸۷.....	۲-۳-۱ نظریه Debye
۸۸.....	۲-۳-۲ تعادل مغناطیسی سیالات مغناطیسی
۹۰.....	۲-۳-۳ رزونانس فرومغناطیسی

۹۲	۲-۳-۴ تعیین خواص پاسخ‌های الکترومغناطیسی فروسیال
۹۳	۲-۳-۴-۱ روش حلقوی
۹۴	۲-۳-۴-۲ روش خط هم محور اتصال کوتاه
۹۸	۲-۳-۴-۳ اثر فارادی در سیالات مغناطیسی
۹۹	۲-۳-۴-۴ magnetorelaxometry فروسیالات
۱۰۲	۲-۴ Magnetorheology فروسیالات
۱۰۲	۲-۴-۱ اثرات میدان مغناطیسی بر روی چسبندگی فروسیال
۱۰۲	۲-۴-۱-۱ چسبندگی فروسیالات در غیاب میدان مغناطیسی
۱۰۳	۲-۴-۱-۲ چسبندگی فروسیال در حضور میدان مغناطیسی
۱۰۴	۲-۴-۲ رنومتر برای مطالعه‌ی سیالات مگنتورئولوژیکی
۱۰۷	۲-۵ دستکاری ذرات مغناطیسی در سیالات
۱۰۷	۲-۵-۱ نانوذرات و میکروذرات مغناطیسی
۱۰۹	۲-۵-۲ نیروهای ذرات مغناطیسی توسط میدان‌های مغناطیسی
۱۱۰	۲-۵-۳ مکانیزم دستکاری مغناطیسی
۱۱۱	۲-۶ اثرات متقابل بین نانومواد ریزشی و نانوذرات مغناطیسی بکار برده شده
۱۱۲	۲-۶-۱ پوشش سطحی
۱۱۳	۲-۶-۲ مورد هدف قرار دادن سلول‌ها، گیرنده
۱۱۴	۲-۶-۳ جذب اتصال سلولی
۱۱۵	۲-۶-۴ فعل و انفعالات بین نانوذرات مغناطیسی و غشای سلولی
۱۱۶	۲-۶-۴-۱ phospholipid bilayers
۱۱۶	۲-۶-۴-۲ غشاهای سلولی زنده
۱۱۷	منابع

فصل ۳:

۱۲۳	نانوذرات مغناطیسی
۵۲۱	۳-۱ مقدمه
۱۲۶	۳-۲ مبانی نانو مغناطیس‌ها
۱۲۶	۳-۲-۱ طبقه‌بندی نانوذرات مغناطیسی
۱۲۷	۳-۲-۲ ذرات تک دامنه
۱۲۸	۳-۲-۳ سوپراپارامغناطیس
۱۲۸	۳-۳ روش‌های سنتز
۱۲۹	۳-۳-۱ روش‌های شیمیایی
۱۳۱	۳-۳-۲ روش‌های بیولوژیکی
۱۳۳	۳-۴ سنتز نانو ذرات مغناطیسی
۱۳۳	۳-۴-۱ سنتز مغناطیسی نانوذرات تک فلز مغناطیسی
۱۳۸	۳-۴-۲ سنتز آلیاژ مغناطیسی نانو ذرات
۱۴۳	۳-۴-۳ سنتز مغناطیسی اکسید نانوذرات

۱۵۳.....	۳-۴-۴ سنتز مغناطیسی نانو ذرات هسته، پوسته
۱۶۰.....	۳-۵ نانو ذرات مغناطیسی زیست الهام شده
۱۶۳.....	۳-۶ عامل دار شدن نانو ذرات مغناطیسی
۱۶۳.....	۳-۶-۱ وظیفه گرا با مولکول های آلی
۱۷۰.....	۳-۶-۲ وظیفه گرایی با ماهیت زیستی
۱۷۴.....	۳-۷ چشم اندازهای آینده
۱۷۶.....	منابع

فصل ۴:

کاربردهای زیست پزشکی نانو ذرات مغناطیسی

۱۸۱.....	۴-۱ معرفی
۱۸۳.....	۴-۲ کاربردهای تشخیصی
۱۸۷.....	۴-۲-۱ تقویت تصویربرداری رزونانسی مغناطیسی
۱۸۸.....	۴-۲-۱-۱ اصول کلی نیزگی
۱۸۹.....	۴-۲-۱-۲ مطالعات و بررسی های تقویت کنتراست تصویربرداری MRI
۱۹۳.....	۴-۲-۲ برچسب زنی مولکولی
۱۹۶.....	۴-۲-۳ واکشش سنجی مغناطیسی به صورت فضایی
۱۹۸.....	۴-۲-۴ جداسازی و پالایش مغناطیسی
۲۰۲.....	۴-۲-۵ سیستم ارزیابی بیولوژیکی
۲۰۶.....	۴-۲-۶ حسگرهای زیستی
۲۱۱.....	۴-۳ کاربردهای درمانی
۲۱۱.....	۴-۳-۱ تحویل دارو و هدف رنی
۲۱۹.....	۴-۳-۲ درمان افزایش بیش از حد دمای بدن (هایپرترمی)
۲۲۵.....	۴-۳-۳ جراحی چشم
۲۲۶.....	۴-۳-۴ تأثیرات ضد توموری
۲۲۹.....	۴-۴ جنبه های فیزیولوژیکی
۲۳۰.....	۴-۵ اثرات سمی
۲۳۳.....	منابع

دکتر «علیرضا بهادری مهر» عضو هیئت علمی مرکز آموزش عالی فنی و مهندسی بوئین زهرا (دکتری تخصصی در رشته Nanoelectronics and Microengineering) در زمینه ی نانو ذرات مغناطیسی و کاربرد آنها در تشخیص بیماری ها مطالعات فراوانی داشته اند. یان نامه ی دوره ی دکترای ایشان در زمینه ی چگونگی به دام اندازی مناسب و جداسازی بهینه نانو ذرات مغناطیسی از محلول های فرومغناطیسی است. ایشان همچنین در زمینه ی MRI و Image Processing به خصوص در زمینه ی تشخیص و درمان سرطان تحقیقاتی را انجام داده اند. از جمله مقالات ایشان می توان به مقاله ی چاپ شده در مجله ی Microfluidics در زمینه ی جداسازی نانو ذرات نام برد.

دکتر بهادری در زمینه ی ساخت دستگاه های میکروسیالات (Microfluidic Devices) نیز دارای دو مدل برنز از نمایشگاه ملی دستاوردهای پژوهشی است. این دستگاه های ساخته شده، توانایی تشخیص بیماری تب زرد و دیگر بیماری های سیستم ایمنی بدن که قادر به تشخیص با روش ELISA هستند را دارد. دکتر بهادری همچنین کلیه مدارک تحصیلی معادل خود را در کشور کانادا پس از طی مراحل و آزمون های علمی در University of Toronto به صورت بین المللی اخذ نموده اند. ایشان هدف از نگارش این کتاب را، که در زمینه ی تخصصی ایشان هست را گامی کوچک در جهت آشنایی با زمینه ی نانوپزشکی در کشور عزیزمان ایران عنوان کرده اند.

این کتاب در چهار فصل با مجوز از نویسنده ی اصلی کتاب جناب آقای دکتر ویجی وارادان Prof. Vijay k. Varadan استاد تمام دانشگاه Pennsylvania State University جهت آشنایی مقدماتی با مباحث نانوسنسورها و نانومواد مغناطیسی ترجمه شده است.

مترجم های دیگر این کتاب سرکار خانم مهندس معصومه سلیم آباد و سرکار خانم مهندس ژیلاراشمی از دانشجویان دوره ی کارشناسی ارشد ایشان هستند که سهم بسزایی در ترجمه این کتاب داشته اند. از تلاش

بی‌وقفه این عزیزان سپاس فراوان داریم. نگارش این کتاب با پاورقی‌های مناسب آن، با ذکر توضیحات اضافه بر ترجمه‌ی اصلی و همچنین منابع و مراجع به‌صورت کامل مرهون تلاش‌های شبانه روزی این فرزانگان است.

به امید به اینکه این نگارش مورد قبول خوانندگان قرار گیرد.