

به نام خدا

کاربرد نانو تکنولوژی در علوم پزشکی و محیط زیست

تألیف:

دکتر ضرغام صادقی

پریک، متخصص طب کار و بیماری‌های شغلی

دکتر سارا الاریان

متخصص بیهوشی، فلوشیپ مراقبت‌های ویژه (ICU)، عضو هیات علمی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

دکتر حمید شیر

دکتری شیمی تجزیه، پسادکتری بهداشت حرفه‌ای، نانو تکنولوژی

مهندس محمود اوصائلو

دانشجوی دکتری دپارتمان نانوفناوری پزشکی، دانشکده فناوری‌های نوین، دانشگاه علم پزشکی تهران

دکتر محمد جواد کیان

رئیس پژوهشکده سلامت صنعت نفت

مهندس شهناز تیموری

کارشناس ارشد مهندسی محیط زیست



پژوهشگاه سلامت صنعت نفت

مرکز تحقیقات سلامت کار و محیط

۱۳۹۶ خورشیدی

عنوان و نام پدیدآور	کاربرد نانوتکنولوژی در علوم پزشکی و محیط زیست: کاربرد نانوتکنولوژی در علوم پزشکی و محیط زیست / تألیف زرغام صادقی... / او دیگران.
مشخصات نشر	تهران: میرماه، ۱۳۹۶.
مشخصات ظاهری	۱۶۰ ص: مصور.
شلیک	۹۷۸-۶۰۰-۳۳۳-۲۷۹-۹ / ریا: ۱۰۰۰۰۰
وضعیت فهرست نویسی	فلیپا
یادداشت	عنوان به انگلیسی: Application of Nanotechnology in Medicine and Environment.
یادداشت	تألیف زرغام صادقی، سارا سالاریان، حمید شیرخانلو، محمود اوصانیلو، محمدجواد کیان، شهناز تیموری.
موضوع	نانوتکنولوژی
موضوع	Nanotechnology
موضوع	نانوپزشکی
موضوع	Nanomedicine
موضوع	تکنولوژی پزشکی
موضوع	Medical technology
موضوع	نانوتکنولوژی - جنبه‌های زیست محیطی
موضوع	Nanotechnology - Environmental aspects
شناسه سروده	صادقی، زرغام، ۱۳۴۶ -
بندی گنگ	۱۳۹۶ / ۲۰۲ / ۸۵۷
بندی گنگ	۶۱۰/۲۸
شماره شناس	۴۶۲۸۳۱۳

کاربرد نانوتکنولوژی در علوم پزشکی و محیط زیست

تألیف: دکتر زرغام صادقی، دکتر سارا سالاریان، دکتر حمید شیرخانلو، مهندس محمود اوصانیلو، دکتر محمدجواد کیان، شهناز تیموری
ناشر: انتشارات میرماه (تلفن: ۲۲۷۲۲۹۰۱-۲)

گرافیک جلد و متن: مهدیه ناظم‌زاده

لیتوگرافی و چاپ: قائم چاپ‌جویند

صحافی: افشین

نوبت و سال انتشار: اول / ۱۳۹۶

شمارگان: ۵۰۰ جلد

قیمت: ۱۰۰۰۰ تومان

ISBN:978-600-333-279-9

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۳۳۳-۲۷۹-۹

تمام حقوق اثر برای پژوهشکده سلامت صنعت نفت محفوظ است.

پژوهشکده سلامت صنعت نفت - مرکز تحقیقات سلامت کار و محیط

تهران - خیابان حافظ - خیابان سرهنگ سخایی - بیمارستان مرکزی وزارت نفت

تلفن: ۰۲۱-۶۶۷۰۱۴۷۴

یکی از بزرگترین شگفتی‌ها و رازهای خلقت چگونگی خود تبدیلی عناصر کوچک و واکنش‌های شیمیایی به ابزارهای کاربردی و ساختارهای زنده و هوشمند است. با بررسی سیستم‌های زنده درمی‌یابیم که در حقیقت نظام طبیعت در ابعاد نانو بنا شده است. لذا ساخت مواد بیولوژیک در ابعاد نانو به شدت مورد توجه قرار گرفته است، ولی بزرگترین مشکلی که در ساخت مواد بیو نانو وجود دارد اینست که عمدتاً مواد نانویی ساخته شده در محیط‌های خشک راجد بهترین فعالیت هستند در حالیکه بخش اعظم محیط‌های بیولوژیک مایع هستند. فناوری نانو یا نانو تکنولوژی یکی رشته‌ای از دانش کاربردی و فناوری است که موضوعات گسترده‌ای را پوشش می‌دهد. در واقع نانو تکنولوژی نیم و به کارگیری خواص جدیدی از مواد و سیستم‌هایی در این ابعاد است که اثرات فیزیکی جدیدی (عمدتاً متغیر از ضربه خاص کوانتومی بر خواص کلاسیک) از خود نشان می‌دهند. نانو فناوری یک دانش به شدت میان‌رشته‌ای است و به رشته‌هایی چون مهندسی مواد، پزشکی، داروسازی و طراحی دارو، دامپزشکی، زیست‌شناسی، فیزیک کاربردی، ابزار ای نیم رسانا، شیمی ابرمولکول و حتی مهندسی مکانیک، مهندسی برق و مهندسی شیمی نیز مربوط می‌شود. بیوتکنولوژی به لحاظ ویژگی‌های ذاتی خود دانشی بین‌رشته‌ای است. کاربرد این گونه دانش‌ها در مواردی است که ترکیب ایده‌های حاصل در طی همکاری چند رشته به تبلور قلمرویی با نظام جدید می‌انجامد و زمینه‌ها و روش‌شناسی خاص را دارد و در نهایت حاصل برهم‌کنش بخش‌های گوناگون زیست‌شناسی و مهندسی است. نانو بیوتکنولوژی راجع به واژه‌های پرسرو صدای سال‌های اخیر بوده و به کارگیری ارگانیسم‌ها یا فرایندهای زیستی به کمک نانو فناوری در صنایع تولیدی می‌باشد. یکی از فناوری‌های مورد قبول در صنایع پرسود و پر رونق صنعت دارو و دارورسانی، داروسازی به کمک فناوری نانو می‌باشد که در سال‌های اخیر رشد زیادی داشته است. یکی از شاخص‌های کلیدی رشد در این بازار، هزینه‌های پایین تحقیق و توسعه در این حوزه است. بررسی هزینه تحقیق و توسعه شرکت‌های فعال دارویی در زمینه فناوری نانو از سال ۲۰۰۷ به بعد، موید رشد قابل توجه سرمایه‌گذاری شرکت‌های دارویی در این زمینه می‌باشد. هدف از این کتاب افزایش دانش نانو تکنولوژی و کاربرد آن در حوزه‌های پزشکی و محیط‌زیست برای محققان علوم پزشکی، محیط زیست، بیوتکنولوژی و شیمی می‌باشد.

فهرست

۱۳	فصل اول: نانو تکنولوژی و محیط زیست
۱۴	فناوری نانو در محیط زیست
۱۴	برگ نیلوفر آبی
۱۵	رفو آبی
۱۶	نانو سنسبوت
۱۶	کف پای مار لک
۱۷	انزیم‌ها
۱۸	ثابت شدن ماده و به روی آنزیم
۱۹	اجزای ساختاری آنزیم
۱۹	عوامل محیطی مختلفی عمل آنزیم را تحت تاثیر قرار می‌دهد
۲۰	علت اهمیت مقیاس نانو
۲۴	شگفتی آفرینش
۲۵	روشهای ساخت مواد بیونانو
۲۵	روش‌های ساخت نانو سریالی
۲۷	برتری‌های خود آرایی (selfassemble) طبیعی و مصنوعی
۲۸	انواع تک لایه‌های خودآرا
۲۸	تک لایه‌های اسید چرب
۲۸	تک لایه‌های سیلکون‌های آلی
۲۸	تک لایه‌های خودآرا از ترکیبات سولفورآلی (Organosulfur) بر روی سطح طلا
۲۹	الکان تیول‌ها
۲۹	تیول‌های آروماتیک
۲۹	مولکول‌های سولفید
۳۰	مزایای تک لایه خودآرا
۳۰	پلیمرهای بر پایه پتید
۳۱	ویژگی‌های پلیمرهای بر پایه پتید

۳۱	 معایب ایمپلنت‌های قدیمی
۳۱	 مزایای ایمپلنت نانویی
۳۱	 تعاریف واژگان
۳۳	 استفاده از ابزارهای طبیعی برای رساندن ماده‌ای خاص به اندامی خاص
۳۳	 مکانیسم ورود آدنوویروس‌ها به سلول
۳۴	 ساخت داروی نانو بیوتکنولوژی
۳۵	 نانوفنری و رفع آلودگی از محیط
۳۸	 کاربرد نانواهن صفر ظرفیتی (nZVI)
۳۹	 استفاده از مایعات یونی برای تصفیه آب
۳۹	 مایعات رنی
۴۲	 استفاده از dithiocarbamate-anchored polymer/organosmectite composites
۴۲	 پارامترهای موثر در مان جذب
۴۳	 استفاده از نانوکامپوزیت‌های سوپراکوندوکتیو
۴۵	 فصل دوم: نانو مواد مورد استفاده در نانو پزشکی
۴۵	 کاربرد نانوذرات در بیولوژی و پزشکی
۴۵	 اندرکنش‌های نانوذره-مولکول زیستی
۴۶	 کاربرد نانوذرات در حسگرهای زیستی
۴۶	 اندرکنش پروتئین نانوذره
۴۸	 اثر اتصال نانوذره بر ساختار پروتئین
۴۸	 نقش نانوذرات در فیبریل شدن پروتئین
۴۹	 کوانتوم دات
۵۰	 معایب استفاده از کوانتوم دات‌ها در پزشکی
۵۱	 سنتز کوانتوم دات‌ها
۵۱	 شروط استفاده از کوانتوم دات‌ها در داخل بدن
۵۲	 راههای رسیدن کوانتوم دات به تومور
۵۳	 روش‌های سنتز نانو ذرات سیلیس (Si-N)
۵۴	 متد عکس برداری سلول با Si-N
۵۴	 مشکلات عکس برداری با Si-N
۵۵	 نانو مواد متخلخل

۵۶	انواع نانو حفرات از جنس سیلیس بر اساس اندازه حفرات
۵۶	مراحل سنتز نانو حفرات از جنس سیلیس
۵۷	ویژگی‌های مواد نانومتخلخل سیلیسی
۵۸	کاربردهای زیستی و پزشکی نانو مواد
۶۰	مزیت‌های نانو حفرات
۶۱	کاربردهای دیگر نانو حفرات
۶۲	سلولیکات‌ها
۶۳	دندریم
۶۳	پس‌های سنتز
۶۵	روش‌های دیگر درمان با کمک دندریمر
۶۵	نانو ذرات طلا
۶۵	کاربردهای نانو ذرات طلا
۶۶	قفس‌های نانویی (Nanocage)
۶۶	نانوفیبرها
۶۷	روش‌های سنتز نانو فیبر
۶۸	انواع جداسازی
۶۸	نانو کامپوزیت‌ها
۶۸	نانو ذرات مغناطیسی
۷۲	روش‌های تهیه ذرات سوپر پارا مغناطیس بین 200 nm از پس ساز آلی
۷۳	لیپوزوم
۷۳	محدودیت لیپوزوم
۷۴	ابزارهای ایجاد حرارت موضعی در دارورسانی
۷۴	نانو لوله‌های کربنی
۷۴	خواص فیزیکی و شیمیایی نانو لوله‌ها
۷۵	انواع نانو لوله‌ها
۷۶	روشهای تولید نانو لوله‌های کربنی
۷۷	روش‌های رسوب گذاری بخار شیمیایی (CVD) Chemical vapor decomposition
۷۸	روش تبخیر لیزری: Laser ablation method
۷۸	روش تخلیه قوس الکتریکی: Arc discharge method

۷۹	کاربرد نانو لوله‌ها در بیولوژی و پزشکی
۸۰	کاربرد نانو لوله‌ها در شناسایی و درمان سرطان
۸۰	بمب‌های نانویی برای انفجار و انهدام سلولهای سرطانی با استفاده از جذب امواج نزدیک مادون قرمز
۸۱	نانوسیم‌ها
۸۱	روش‌های ساخت نانوسیم‌ها
۸۲	تکنیک‌های لیتوگرافی (Lithography)
۸۲	لیتوگرافی با پرتو الکترونی (E-Beam Lithography)
۸۲	لیتوگرافی نور
۸۳	لیتوگرافی با پروب روبشی
۸۳	مزوحفره‌ها (Mesoporous) قالبی برای نانوسیم‌ها
۸۴	نانو ذرات هسته - پوسته
۸۴	روشهای سنتز B.M
۸۵	نیمه نانوشل‌های فلزی
۸۵	مراحل تهیه نانوشل سیلسی با روش بخار سرد
۸۵	روش‌های عامل‌دار کردن نانوشل‌های فلزی
۸۶	مزیت‌های PEG
۸۷	۱- تکنیک‌های اندازه‌گیری ذرات
۸۷	اندازه‌گیری ذرات با روش پراکندگی استاتیک نور لیزر DLS
۸۷	برهمکنش نور با ماده
۸۸	انواع پراکندگی نور
۸۹	اصول کلی پراکندگی نور
۹۱	روش پراکندگی نور دینامیکی برای مطالعه اندازه نانوذرات DLS
۹۲	۲- تکنیک‌های بررسی ویژگی‌های نانو ذرات
۹۲	Surface Plasmon Resonance (SPR)
۹۲	Transmission Electron microscopy (TEM)
۹۲	Scanning Electron Microscopy (SEM)
۹۲	Scanning Transmission Electron Microscopy (STEM)
۹۳	Extended X-ray Absorption Structure (EXAFS)

۹۳	X-Ray Diffraction (XRD)
۹۳	X-ray Photoelectron Spectroscopy (XPS)
۹۳	انبرک اتمی (optical tweezers)
۹۴	Energy-Dispersive X-ray (EDX)
۹۵	Atomic Force Microscopy (AFM)
۹۷	کاربردها
۹۷	Scanning Tunneling Microscopy (STM)
۹۹	فصل ۳: نانوفناوری در دارورسانی
۹۹	الف- تریف واژگان
۹۹	انواع سیستم‌های دارورسانی
۱۰۰	مقاومت دارویی (multiple drug resistance) MDR
۱۰۰	مکانیسم‌های مقاومت دارویی
۱۰۱	طبقه‌بندی برهمکنش دارو با P.gp
۱۰۱	پراکنش رندوم P.gp در غشاء باعث
۱۰۱	ب- دارورسانی
۱۰۲	شیوه‌های فرار از RES
۱۰۳	الف: هدف‌گیری غیرفعال
۱۰۴	هدف‌گیری با استفاده از شبکه مویرگی نشت‌پذیر بومر
۱۰۵	هدف‌گیری آنزیمی
۱۰۵	هدف‌گیری بر مبنای اسیدیته محیط
۱۰۶	هدف‌گیری بر مبنای تغییرات دمایی
۱۰۶	ب: هدف‌گیری فعال
۱۰۶	هدف‌گیری علیه کربوهیدرات
۱۰۷	هدف‌گیری علیه آنتی‌ژن و گیرنده
۱۰۷	آنتی‌بادی‌های مونوکلونال
۱۰۸	آپتامرها
۱۰۹	الیگوپپتیدها
۱۰۹	فولات
۱۰۹	پلیمر

۱۱۰	مزایای پلیمرها در دارورسانی هدفمند
۱۱۰	انواع راه‌های پلیمریزاسیون
۱۱۰	انواع پلیمرها بر اساس نحوه ساخت
۱۱۱	دو روش ساخت پلیمر در ابعاد نانو
۱۱۳	انواع اتصالات عرضی
۱۱۶	برخی حامل‌های رایج در دارورسانی هوشمند
۱۱۶	لیپوزوم
۱۲۱	ریایا، دارورسانی اتوزومی
۱۲۱	سپل
۱۲۴	رهش از سیاهانه‌های پلیمری
۱۲۵	نانوذرات مغناطیسی
۱۲۵	۱- ذرات تک - لایه (مین)
۱۲۶	۲- سوپر پارا مغناطیسی
۱۲۶	اثر میدان مغناطیسی بر ذرات مغناطیسی
۱۲۷	مزایای نانوذرات مغناطیسی برای مصارف پزشکی
۱۲۷	اندازه
۱۲۷	قابلیت کنترل از راه دور
۱۲۷	واکنش رزونانسی به تغییرات میدان
۱۲۸	دندریمر
۱۳۰	دندریمر حساس به pH
۱۳۰	دندریمر حساس به نور
۱۳۱	نانو سرامیک
۱۳۱	برتری نانوذرات سرامیکی بر پلیمرها در دارورسانی
۱۳۳	فصل چهارم: سلول‌های بنیادی و مهندسی بافت
۱۳۴	عملکرد ECM
۱۳۴	روش‌های سنتز نانوفیبرهای پلیمری برای ساخت داربست
۱۴۰	مهندسی بافت
۱۴۰	فیلتراسیون
۱۴۱	خصوصیات نانو فیبرها برای استفاده شدن در مهندسی بافت

- ۱۴۲..... مزایای PLGA برای اتصال، رشد و تکثیر سلول‌های بنیادی
- ۱۴۳..... تصویربرداری از سلول‌های بنیادی با نانو فناوری
- ۱۴۸..... فیلم‌های PEG برای BIOMEMS از جنس سیلیس
- ۱۴۸..... روش‌های اتصال کووالان PEG به سطح
- ۱۴۸..... اندازه‌گیری زاویه تماس
- ۱۴۹..... ویژگی‌های غشاهایی از جنس سیلیس
- ۱۴۹..... کاربرد سیستم‌های میکرو فلوئیدیک غیر فولینگ (nonfouling)
- ۱۴۹..... زیت سیستم‌های میکرو فلوئیدیک
- ۱۵۰..... References