

۲۰۱۲۲۳
۹۷/۹۱۳

نانوحامل های پلیمری (۲)

ساخت نانوذرات هیبریدی پلیمری - معدنی
برای استفاده در دارورسانی

تألیف

دکتر سپیده خوئی

(استاد دانشگاه تهران)

دکتر رضا بافکاری



شماره مسلسل ۹۲۰۶

شماره انتشار ۳۸۶۳

انتشارات دانشگاه تهران

سرشناسه	خویی، سپیده، ۱۳۴۶ -
عنوان و نام پدیدآور	نانوحامل‌های پلیمری (۲): ساخت نانوذرات هیبریدی پلیمر- معدنی برای استفاده در دارورسانی/ نویسندگان سپیده خویی، رضا بافکاری.
مشخصات نشر	تهران: دانشگاه تهران، مؤسسه انتشارات، ۱۳۹۶.
مشخصات ظاهری	۲۴۴: مصور، جدول، نمودار.
فروست	انتشارات دانشگاه تهران؛ شماره انتشار ۳۸۶۳.
شابک	978-964-03-7122-0
وضعیت فهرست‌نویسی	فیا
داشت	کتابنامه، نمایه
ن. دیگر	ساخت نانوذرات هیبریدی پلیمری- معدنی برای استفاده در دارورسانی.
موضوع	دارورسانی پلیمری
م. ج.ع	نانویزشکی
موضوع	حامل‌های دارو
موضوع	دارورسانی هدفمند
شناسه از وده	بافکاری، رضا، ۱۳۴۵ -
شناسه افزوده	دانشگاه تهران، مؤسسه انتشارات
رده‌بندی کنگره	۱۳۹ RS ۲۰۱/۷۷۲
رده‌بندی دیویی	۴۱۵/۶
شماره کتابشناسی ملی	۴۸۰۱۱۸

این کتاب مشمول قانون حمایت از حقوق مؤلفان، مصنفان و نشریات است. تکثیر کتاب به هر روش اعم از فتوکپی، ریسوگرافی، تهیه فایل‌های pdf، لوح فشرده، برپا کردن وبلاگ‌ها، سایت‌ها، مجله‌ها و کتاب، بدون اجازه کتبی ناشر مجاز نیست و موجب پیگرد قانونی می‌شود و تمامی حقوق برای ناشر محفوظ است.



عنوان: نانوحامل‌های پلیمری (۲): ساخت نانوذرات هیبریدی پلیمر- معدنی برای استفاده در دارورسانی

تألیف: دکتر سپیده خویی - دکتر رضا بافکاری

نوبت چاپ: اول

تاریخ انتشار: ۱۳۹۷

شمارگان: ۱۰۰ نسخه

ناشر: مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران

چاپ و صحافی: مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران

«مسئولیت صحت مطالب کتاب با مؤلفان است»

بها: ۲۶۰۰۰۰ ریال

خیابان کارگر شمالی - خیابان شهید فرش مقدم - مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران

پست الکترونیک: press@ut.ac.ir - تارنما: <http://press.ut.ac.ir>

پخش و فروش: تلفکس ۸۸۳۳۸۷۱۲



فهرست

فصل اول - مبانی دارورسانی..... ۱

- ۱-۱ مقدمه..... ۱
- ۲-۱ پلیمرهای زیست تخریب پذیر..... ۳
- ۱-۲-۱ انواع پلیمرهای زیست تخریب پذیر..... ۴
- ۳-۱ روش های رساندن دارو در بدن..... ۵
- ۴-۱ توزیع نانوذرات در بدن..... ۶
- ۵-۱ ویژگی های ابزارهای دارورسانی..... ۷
- ۱-۵-۱ پایداری روی بازگذاری شده در نانوحامل ها..... ۷
- ۲-۵-۱ پاسخ دهی به محرک های بیرونی..... ۷
- ۳-۵-۱ هدفمندی غیرفعال و متراکم اندازه..... ۹
- ۴-۵-۱ هدفمندی فعال..... ۹
- ۶-۱ انواع نانوحامل ها..... ۱۱
- ۷-۱ منابع..... ۱۴

فصل دوم - گرافن..... ۱۵

- ۱-۲ مقدمه ای بر گرافن..... ۱۵
- ۱-۱-۲ گرافن مصنوعی..... ۱۶
- ۲-۱-۲ گرافین..... ۱۶
- ۲-۲ خواص گرافن..... ۱۷
- ۳-۲ روش های تولید گرافن..... ۱۸
- ۱-۳-۲ روش پایین به بالا..... ۱۸
- ۲-۳-۲ روش بالا به پایین..... ۱۹
- ۴-۲ گرافن بر پایه کامپوزیت..... ۲۰
- ۱-۴-۲ مفهوم نانوکامپوزیت..... ۲۰
- ۲-۴-۲ انواع نانوکامپوزیت ها..... ۲۱
- ۵-۲ کاربردهای گرافن..... ۲۲

۲۵.....	۱-۵-۲ ابرخازن‌ها
۲۶.....	۲-۵-۲ شناساگرهای بسیار حساس جرم
۲۶.....	۳-۵-۲ کاربردهای پزشکی
۲۸.....	۶-۲ سامانه‌های دارورسانی بر پایهٔ گرافن
۴۵.....	۷-۲ هایپرترمیا
۵۱.....	۸-۲ منابع

فصل سوم نانولوله‌های کربنی.....۵۳

۵۳.....	۱-۳ مقدمه‌ای بر دنیای نانولوله‌ها
۵۴.....	۲-۳ ساختارهای نانولوله‌های کربنی
۵۵.....	۳-۳ روش‌های سنتز نانولوله‌های کربنی
۵۶.....	۴-۳ خواص نانولوله‌های کربنی
۵۶.....	۱-۴-۳ خواص مکانیکی نانولوله‌های کربنی
۵۸.....	۲-۴-۳ خواص حرارتی نانولوله‌ها
۵۸.....	۳-۴-۳ خواص الکتریکی نانولوله‌های کربنی
۵۸.....	۵-۳ خالص‌سازی نانولوله‌های کربنی
۵۹.....	۶-۳ اصلاح نانولوله‌های کربنی
۶۰.....	۱-۶-۳ پیوند کووالانسی
۶۳.....	۲-۶-۳ پیوند غیر کووالانسی
۶۵.....	۷-۳ کاربردهای نانولوله‌های کربنی
۶۵.....	۱-۷-۳ کاربردهای غیر زیستی نانولوله‌های کربنی
۶۷.....	۲-۷-۳ کاربردهای زیست پزشکی
۶۹.....	۸-۳ سازوکار نفوذ نانولوله‌های کربنی به درون سلول
۷۰.....	۱-۸-۳ اندوسیتوز/ فاگوسیتوز
۷۲.....	۲-۸-۳ نفوذ در ابعاد نانو (نانو نفوذ)
۷۲.....	۹-۳ هدفمند کردن مغناطیسی دارو
۷۵.....	۱۰-۳ نانولوله‌های کربنی مغناطیسی
۸۱.....	۱۱-۳ کاربرد نانولوله‌های کربنی در دارورسانی
۱۱۶.....	۱۲-۳ کاربرد نانولوله‌ها در گرمادرمانی

۱۳-۳ منابع ۱۱۹

فصل چهارم - نانوذرات متخلخل سیلیسی ۱۲۳

۱-۴ ترکیبات نانو متخلخل ۱۲۳

۲-۴ مواد نانو متخلخل سیلیسی ۱۲۳

۱-۲-۴ میکروپورها ۱۲۵

۲-۲-۴ ماکروپورها ۱۲۵

۳-۲-۴ مزوپورها ۱۲۵

۳-۴ سورفکتانت ها ۱۲۵

۱-۳-۴ طبقه بندی سورفکتانت ها ۱۲۷

۴-۴ سازوکار سنتز مزوپور ۱۲۹

۵-۴ تاریخچه مواد مزوپور ۱۲۹

۶-۴ پارامترهای مؤثر بر سنتز مزوپور ۱۳۲

۱-۶-۴ سورفکتانت ۱۳۲

۲-۶-۴ منبع سیلیکاتی ۱۳۲

۳-۶-۴ دما ۱۳۳

۴-۶-۴ الکل ۱۳۳

۵-۶-۴ کمک سورفکتانت ۱۳۴

۶-۶-۴ نمک های معدنی ۱۳۴

۷-۶-۴ عوامل تورمزا ۱۳۵

۸-۶-۴ سرعت هم زدن محلول ۱۳۶

۹-۶-۴ pH سامانه ۱۳۶

۷-۴ مزوپورهای سیلیسی آلی - معدنی: ۱۳۷

۸-۴ اصلاح مزوپورهای سیلیسی ۱۳۷

۱-۸-۴ پیوند زدن ۱۳۷

۲-۸-۴ روش پوششی: ۱۴۳

۳-۸-۴ واکنش های هم-تراکمی: ۱۴۴

۴-۸-۴ مزوپورهای سیلیکاتی آلی تناوبی ۱۴۵

۹-۴ مزوپورها در سامانه های دارورسانی ۱۴۶

۱۴۶	۴-۹-۱ سامانه‌های مزوپوری پاسخگو به عوامل تحریکی
۱۷۷	۴-۱۰ پارامترهای موثر بر بارگذاری مزوپورها
۱۷۷	۴-۱۰-۱ اندازه حفره
۱۷۷	۴-۱۰-۲ مساحت سطح مزوپور
۱۷۸	۴-۱۰-۳ عامل دار کردن مزوپورها
۱۸۵	۳-۱۱ منابع

فصل پنجم - نانوذرات طلا..... ۱۸۹

۱۸۹	۵-۱ مقدمه
۱۸۹	۵-۲ پدیده جذب پلاسمون
۱۹۲	۵-۳ روش‌های سنتز نانوذرات طلا
۱۹۳	۵-۳-۱ روش اسیدی شیمیایی
۱۹۵	۵-۳-۲ روش الکتروسمیایی
۱۹۶	۵-۳-۳ روش لیزری
۱۹۷	۵-۳-۴ سنتز سبز نانوذرات طلا
۱۹۷	۵-۴ نانویوخته‌های طلا
۱۹۹	۵-۵ تاثیر اندازه و شکل نانوذرات طلا بر رتبه نمونه حاصل
۲۰۰	۵-۶ کاربرد نانوذرات طلا
۲۰۱	۵-۶-۱ الکترونیک
۲۰۱	۵-۶-۲ جوهر چاپگرهای دیجیتال
۲۰۲	۵-۶-۳ محیط زیست
۲۰۲	۵-۶-۴ سلول‌های خورشیدی
۲۰۳	۵-۶-۵ پزشکی و زیست‌شناسی
۲۰۵	۵-۷ پزشکی و دارورسانی
۲۱۱	۵-۸ گرمادرمانی
۲۲۷	۵-۹ منابع

واژه‌نامه..... ۲۲۹

پیشگفتار

علم دارورسانی نوین، علاوه بر رساندن هدفمند ترکیبات دارویی به بافت هدف، به میزان کارایی، سرعت رها شدن دارو و مقدار عوارض جانبی دارو بر آن بافت هم متمرکز شده است. برای نیل به این هدف، سیستم‌های طراحی شده باید به گونه‌ای باشند که علاوه بر تحریک نکردن سیستم دفاعی بدن، حامل بتوانند مدت زمان طولانی‌تری در جریان خون باقی‌مانده و به میزان بیشتری به بافت هدف برسند. مقصود از سیستم‌های دارورسانی هدفمند، افزایش طول عمر دارو، اختصاصی کردن جایگاه رها شدن و برهم کش کنترل شده دارو با بافت مورد نظر است. مزیت این سیستم، کاهش مقدار داروی دریافتی توسط بیمار، یکنواختی اثر دارو، کاهش اثرات جانبی دارو و کاهش نوسانات غلظت دارو است. این ویژگی‌ها سبب می‌شود میزان دارو در پلاسما و بافت‌های هدف، در سطح مورد نظر حفظ شده و از هر گونه آسیب به بافت‌های سالم جلوگیری به عمل آید. برای بهینه‌سازی هرچه بیشتر این سیستم‌ها، همکاری متخصصین علوم مخالف نظیر ایمی، داروسازی، زیست‌شناسی و مهندسی می‌تواند مفید فایده باشد.

در کتاب پیشین خود با عنوان "نانو-امله‌ای یا مری: ساخت، خصوصیات و کاربرد در دارورسانی" که توسط انتشارات دانشگاه تهران به چاپ رسیده، بررسی و مطالعه انواع مختلفی از حامل‌های دارویی مانند میسل‌های پلیمری، وزیکل، هیدروژل، نانوکپسول و درخت‌سان‌ها پرداخته شد. طی دهه اخیر، دسته دیگری از نانوحامل‌ها معرفی شده‌اند که با این ترکیبات معدنی مانند گرافن، نانولوله کربنی، مزوپورهای سیلیسی و نانوذرات طلا هستند. این نانوذرات به تنهایی کاربردهای چندانی در دارورسانی ندارند، اما هنگامی که با پلیمرهای حساس به عوامل زیست‌دار می‌شوند، به عنوان نانوماشین‌هایی هوشمند می‌توانند دارو را به بافت هدف منتقل و آزاد کنند. در کتاب حاضر، به مطالعه چگونگی سنتز، خصوصیات، عامل‌دار شدن با پلیمرها و در نهایت کاربرد نانوذرات بر پایه ترکیبات معدنی در دارورسانی پرداخته شده است.

در فصل اول این کتاب، به مطالعه دارورسانی و لزوم استفاده از نانوحامل‌های هوشمند برای رساندن هدفمند دارو به بافت هدف و نیز به کمینه رساندن اثرات جانبی دارو پرداخته شده است. در فصل دوم، نانوذرات گرافن که صفحاتی از جنس کربن هستند معرفی و چگونگی سنتز و کاربردهای آن در دارورسانی توضیح داده می‌شود. در فصل سوم، به چگونگی سنتز و کاربردهای نانولوله‌های کربنی که آن نیز از جنس کربن و گرافن است، پرداخته می‌شود. در فصل چهارم کتاب، نانوذرات متخلخل سیلیسی که قابلیت بالایی در بارگذاری دارو دارند شرح داده شده است. در پنجمین و آخرین فصل از این کتاب، به

مطالعه نانوذرات طلا پرداخته شده است که در عکسبرداری، دارورسانی و گرمادرمانی، کاربرد فراوانی دارند.

امیدواریم که این کتاب، گامی هر چند کوچک در آشنایی دانشجویان کارشناسی ارشد و دکتری رشته‌های مرتبط مانند داروسازی، شیمی پلیمر و شیمی معدنی برداشته باشد. در پایان از خوانندگان گرامی این کتاب خواهشمندیم با ارائه نظرات سازنده و مفید خود، ما را در ادامه این راه یاری کنند.