

مواد هیدروژل

سنتز، خواص و کاربرد در دارو رسانی

مولفان:

دکتر حمید اصفهانی

(عضو هیات علمی دانشگاه اصفهان، گروه مهندسی مواد)

مهندس سید پویا محمدی

(دانش آموخته مهندسی مواد، دانشگاه صنعتی شریف)

سرشناسه	: محمدی، پویا، ۱۳۶۳-
عنوان و نام پدیدآور	: مواد هیروژل: سنتز، خواص و کاربرد در دارورسانی/ مؤلفان: سیدپویا محمدی، حمید اصفهانی.
مشخصات نشر	: همدان: دانشگاه بوعلی سینا، انتشارات، ۱۳۹۸.
مشخصات ظاهری	: ۱۸۷ ص: مصور، جدول، نمودار.
شابک	: ۹۷۸-۶۰۰-۱۲۸-۲۸۰-۵
موضوع	: Colloids in medicine
شماره افزوده	: اصفهانی، حمید، ۱۳۶۳-
شماره افزوده	: دانشگاه بوعلی سینا، انتشارات
رده بندی کنگره	: QD۵۴۹
رده بندی دیویی	: ۳۴۵/۵۴۱
شماره کتابخانه ملی	: ۵۹۴۰۵۷۵

عنوان:	مواد هیروژل: سنتز، خواص و کاربرد در دارورسانی
مؤلفان:	دکتر حمید اصفهانی، مهندس سید پویا محمدی
طراح جلد:	مهندس فاطمه رسانی
ناشر:	انتشارات داماد علمی
مدیر مرکز نشر:	دکتر محمدجواد...
چاپخانه:	چاپ البرز
صفحه و قطع:	۱۸۷ وزیری
نوبت چاپ:	اول
تیراژ:	۱۰۰۰
قیمت:	۲۲۰۰۰۰ ریال
تاریخ انتشار:	۱۳۹۸
شابک:	۹۷۸-۶۰۰-۱۲۸-۲۸۰-۵
شماره کتاب:	م/۴۵۶

کلیه حقوق برای مرکز نشر دانشگاه بوعلی سینا محفوظ است

مراکز فروش در همدان: ۱. دانشگاه بوعلی سینا، مرکز نشر دانشگاه بوعلی سینا تلفکس: ۰۸۱-۳۸۲۹۱۲۷۶

۲. خیابان شهید حسین فهمیده، رویروی پارک مردم، فروشگاه اداره انتشارات

۳. خیابان مهدیه رویروی خانه معلم- انتشارات دانشجو

نماینده‌گی فروش در تهران: ۱. موسسه کتابیران، میدان انقلاب، خیابان لبافی نژاد غربی (بعد از چهار راه کارگر جنوبی)،

بعد از فروشگاه شیلات، پلاک ۲۳۷ تلفن: ۶۶۴۲۶۶۸۷-۶۶۴۲۳۴۱۶

۲. نویردازان، میدان انقلاب، خیابان لبافی نژاد، بین ۱۲ فروردین و اردیبهشت، پلاک ۲۰۶ تلفن: ۶۶۴۹۴۴۰۹-۶۶۴۱۱۱۷۳

فهرست مطالب

پیش‌گفتار	۱۱
۱- فصل اول- معرفی هیدروژل‌ها	۱
۱-۱- مقدمه	۱
۱-۲- دسته‌بندی هیدروژل‌ها	۴
۱-۳- هیدروژل‌های پلیمری	۹
۱-۳-۱- هیدروژل‌های طبیعی	۹
۱-۳-۲- هیدروژل‌های مصنوعی	۱۶
۱-۴- پاسخ ژل‌ها به عوامل محیطی	۲۲
۱-۴-۱- هیتره‌های حساس به pH	۲۵
۱-۴-۲- هیتره‌های حساس به دما	۲۶
۱-۴-۳- هیتره‌های حساس به نور	۲۸
۱-۴-۴- هیتره‌های حساس به سیگنال الکتریکی	۲۹
۱-۵- خواص عمومی هیدروژل‌ها	۳۱
۱-۵-۱- تورم ژل‌ها	۳۱
۱-۵-۲- ویسکوالاستیسیته ژل‌ها	۳۵
۱-۶- کاربردهای هیدروژل‌ها به عنوان مواد زیستی	۳۹
۱-۶-۱- دارورسانی	۴۰
۱-۶-۲- کپسوله کردن سلول‌ها	۴۱
۱-۶-۳- داربست‌های مهندسی بافت	۴۱
۱-۶-۴- لنزهای طبی	۴۴
۱-۷- منابع فصل	۴۶
۲- فصل دوم- سنتز هیدروژل‌ها	۴۹
۲-۱- مقدمه	۴۹
۲-۲- روش‌های سنتز هیدروژل‌ها براساس ساختار	۵۰
۲-۲-۱- هیدروژل‌های هموپلیمر	۵۱
۲-۲-۲- هیدروژل‌های کوپلیمر	۵۴
۲-۲-۳- شبکه‌هایی با ساختار نیمه درهم نفوذ کرده	۵۷
۲-۲-۴- شبکه درهم نفوذ کرده	۶۰
۲-۳- روش‌های سنتز براساس روش ایجاد پیوندهای عرضی	۶۳
۲-۳-۱- روش فیزیکی ایجاد اتصالات عرضی	۶۴

۶۹	۲-۳-۲- روش شیمیایی ایجاد اتصالات عرضی
۷۲	۲-۳-۳- ایجاد پیوندهای عرضی به روش تابش
۸۳	۲-۴- منابع فصل
۸۷	۳- فصل سوم- مشخصه‌یابی هیدروژل‌ها
۸۷	۳-۱- روش‌های شناسایی
۸۷	۳-۱-۱- قابلیت حلالیت
۸۸	۳-۱-۲- اندازه‌گیری تورم
۹۰	۳-۱-۳- طیف‌سنجی تبدیل فوریه فرو سرخ
۹۱	۳-۱-۴- میکروسکوپ الکترونی روبشی
۹۱	۳-۱-۵- پراکندگی نور
۹۲	۳-۶- آنالیز سُل ژل
۹۴	۱-۱-۷- جریان‌یابی
۹۵	۳-۱-۸- سایر روش‌های مشخصه‌یابی
۹۷	۳-۲- منابع
۹۹	۴- فصل چهارم- کاربرد دارو در دارووسانی
۹۹	۴-۱- بهبود خاصیت دارو رسانی هیدروژل
۱۰۰	۴-۱-۱- هیدروژل‌ها با پیر- عرمن فیزیکی
۱۱۵	۴-۱-۲- هیدروژل‌های با پیوند عرضی کوالانسی
۱۲۰	۴-۱-۳- بهینه‌سازی ژل شدن هیدروژل، صرفت درجا
۱۲۲	۴-۲- افزایش کارایی هیدروژل‌ها در دارووسانی
۱۲۲	۴-۲-۱- برهمکنش‌های دارو-هیدروژل
۱۲۷	۴-۲-۲- مهندسی شبکه‌ی ژل
۱۳۴	۴-۳- سیستم‌های رهایش کنترل شده با تورم و حساس به تغییرات محیطی
۱۳۵	۴-۳-۱- هیدروژل‌های حساس به pH
۱۳۸	۴-۳-۲- هیدروژل‌های حساس به دما
۱۴۲	۴-۳-۳- سایر هیدروژل‌های حساس به شرایط محیطی
۱۴۵	۴-۴- افزایش دامنه داروهای مناسب برای دارووسانی توسط هیدروژل‌ها
۱۴۷	۴-۴-۱- تلفیق نواحی آب‌گریز
۱۴۹	۴-۴-۲- سیکلو دکسترین‌ها
۱۵۱	۴-۵- جمع‌بندی و چشم انداز آینده
۱۵۴	۴-۶- منابع فصل
۱۵۹	واژه‌نامه

پیش گفتار

گذشته، حال و آینده توسعه فناوری‌های زیستی به‌خصوص مواد زیستی و اثرات آن بر زندگی بشر در طول حیات، برای همگان تامل برانگیز است. متأسفانه در گذشته شاهد مرگ و میرهای زیادی بودیم که ناشی از فقدان تجهیزات و مواد مناسب برای تکمیل روند جراحی و درمان بالینی بیمار، مصدوم و یا هر فرد نیازمند خدمات درمانی بود. امروزه با شناخت بهتر از رفتارهای پیچیده و فوق پیچیده بدن انسان و از طرف دیگر با شناخت و معرفی مواد نوین با ساختارهای عملکردی مطلوب، دریچه‌ای به حوزه زیست‌فناوری باز شده است که منجر به کاهش چشم‌گیر تلفات انسانی و حیوانی ناشی از جراحات، نقص عضو، حملات میکروب‌ها، ویروس‌ها، و بیماری‌های صعب‌العلاج مانند سرطان شده است.

به تجربه دیده شده است که دانش‌جویان و پژوهشگران در حوزه علم و مهندسی مواد با چالش جدی در مطالعه مواد پلیمری به‌ویژه مواد نوین هیدروژل روبرو هستند. از این رو تالیف یک منبع مناسب ضمن ارائه مطالب آموزشی می‌پردازد بر اساس آخرین دستاوردها و نظریه‌های پژوهشی باشد، از داغدغه‌های مولفین است. مطالب ارائه شده در کتاب پیش‌رو، بسیار منطبق بر سرفصل‌های واحدهای دانشگاهی مواد زیستی در رشته مهندسی و علم مواد است. پس می‌توان از این کتاب به‌عنوان یک مرجع دانشگاهی مفید نیز یاد کرد. علاوه بر این، می‌توان گفت که آینده متعلق به رشته‌گرانی است که در مرز بین دو یا چند رشته پژوهش می‌کنند. از این رو اهمیت کتاب حاضر و نقش اثرگذار آن بر آینده مهندسی و علم مواد از یک سو و علوم زیستی و پزشکی از سوی دیگر، دو چندان خواهد بود.

کتاب پیش‌رو: به زبان ساده معرفی اجمالی از مواد هیدروژل را ارائه می‌کند تا خواننده پس از مطالعه آن بتواند این دسته مهم از مواد مهندسی و همچنین مهمترین خواص و رفتارهای آن‌ها را شناخته و با برجسته‌ترین دستاوردهای این مواد در مهندسی پزشکی آشنا شود. همچنین، به منظور تشریح ساده‌تر روش‌های سنتز هیدروژل‌ها، به این موضوع

از دو دیدگاه مختلف نگاه شده است. به این صورت که یک بار روش‌های سترز براساس ساختار هیدروژل‌ها و بار دیگر براساس نوع پیوندهای موجود دسته‌بندی شده تا خوانندگان بتوانند از دو زاویه مختلف با این فرایندها آشنا شده و فلسفه آن‌ها را عمیق‌تر درک نمایند. در بخشی با عنوان مشخصه‌یابی هیدروژل‌ها پژوهشگران با روش‌های آزمایشگاهی بررسی خواص هیدروژل‌ها آشنا شده و همچنین اطلاعاتی را درباره این ویژگی‌ها به دست می‌آورند. به عنوان یکی از مهم‌ترین سیستم‌های مورد استفاده در دارورسانی، کاربرد هیدروژل‌ها در این زمینه تشریح شده است تا خوانندگان با تئوری‌ها و همچنین برسته‌ترین نتایج آزمایشگاهی این حوزه آشنا شوند. به منظور گستردگی این مبحث، ابتدا به بررسی ویژگی‌های موثر هیدروژل‌ها که باعث به خدمت‌گیری آن‌ها در دارورسانی می‌شود پرداخته و در پایان نیز به روش‌های آزمایشگاهی در کنترل و مهار این ویژگی‌ها اشاره شده است.

در جمع‌آوری اطلاعات کتاب حاضر، بر حفظ اصالت و رعایت اصل امانت اهتمام ورزیده شده است. در جای‌جای متن تلاش شده است تا از واژگان فارسی و معادل آن‌ها استفاده شود، اما با توجه به موضوع تخصصی کتاب به ویژه در ارائه نام پلیمرها معادل رایج آن‌ها در زبان فارسی ارائه شده است. از این‌رو با ارائه واژه‌نامه در انتهای کتاب نه تنها از واژگان تخصصی ابهام زدایی شده است، بلکه با ارائه این بخش دایره المعارف نسبتاً خوبی از هیدروژل‌ها در حوزه دارورسانی تهیه شده است.

مؤلفان تمایل دارند از مسئولین مرکز نشر دانشگاه بوعلی سینا بدان که امکان انتشار این کتاب را فراهم نمودند و از آقای مهندس هادی صالحی و خانم مهندس صبا افزا که زحمت بازخوانی متن و خانم مهندس فاطمه خانی طراحی جلد را بر صحنه آرایشی را متقبل شدند، تشکر و قدردانی نمایند.

کلام آخر، انتظار می‌رود که مخاطب کتاب، علاوه بر یادگیری نکات علمی و تخصصی، به سیر تحولات در حوزه هیدروژل، فناوری‌های نوین ساخت و مشخصه‌یابی آن‌ها به خصوص در حوزه مهندسی پزشکی - دارورسانی توجه داشته باشد و اهمیت

روندهای شتابناک در توسعه فناوری را دریابد و در پژوهش‌های خود به کار بندد. در انتها، مولفان این اثر امیدوارند که با ارائه این کتاب، زمینه‌ای برای بالندگی بیشتر دانشجویان مهندسی مواد و پلیمر فراهم شود و آرزومندند که مخاطبان با خواندن سطور این کتاب لذت ببرند.

مولفان:

حمید اصفهانی

سید پویا محمدی

زمستان ۱۳۹۸

www.ketab.ir