
سیستم‌های نوین رهایش مواد بیولوژیکی در بدن هیدروژل و کاربرد آن در پزشکی

تألیف و گردآوری:

دکتر جلال ایزدی مبارکه (مدرس دانشگاه آزاد اسلامی - واحد علوم پزشکی تهران)

دکتر جواد توکلی (عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی - واحد علوم تحقیقات)

دکتر مهسا هادی پورچهرمی (دانشیار، عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی - واحد علوم پزشکی تهران)

مهندس سلاله میار (پژوهشگر مؤسسه تحقیقات واکسن و سرم سازی ایران)

عنوان و نام پدیدآور	سیستم‌های نوین رهایش مواد بیولوژیکی در بدن هیدروژل و کاربرد آن در پزشکی/تالیف و گردآوری جلال ایزدی مبارکه... [ویرایشگران]
مشخصات نشر	تهران: رویان پژوه، ۱۳۹۲.
مشخصات ظاهری	۱۳۵ ص: مصور، جدول.
شابک	۹۷۸-۶۰۰-۶۳۰۸-۶۵-۴
وضعیت فهرست نویسی	فمپا
یادداشت	تالیف و گردآوری جلال ایزدی مبارکه، جواد توکلی، مهسا هادی پورچهرمی، سلاله مبار.
یادداشت	واژه‌نامه.
یادداشت	کتابنامه.
موضوع	کلوئیدها در پزشکی
موضوع	پل‌ها (داروسازی)
موضوع	مهندسی پزشکی
شناسه افزوده	ایزدی مبارکه، جلال، ۱۳۳۹ -، گردآورنده، مترجم
رده بندی کنگره	۹۱۳۹۲ س۸ ک۸ / R۸۵۷
رده بندی دیویی	۶۱۰/۲۸
شماره کتابشناسی ملی	۳۱۴۶۳۲



سیستم‌های نوین رهایش مواد بیولوژیکی در بدن هیدروژل و کاربرد آن در پزشکی

تالیف و گردآوری: دکتر جلال ایزدی مبارکه، دکتر جواد توکلی، دکتر مهسا هادی پور، مهندس سلاله مبار

ناشر:	رویان پژوه
نوبت چاپ:	اول-۹۲
مدیر تولید:	سید امین امامی زاده
طراح جلد:	شادی حمیدی
چاپ و صحافی:	بهمن
قطع و تعداد صفحات:	وزیری-۱۳۶
شمارگان:	۱۰۰۰ نسخه
بها:	۹۵۰۰ تومان



شابک: 978-600-6308-65-4 ISBN:

کلیه حقوق مادی و معنوی اثر متعلق به ناشر است و هرگونه تکثیر، بازنویسی، خلاصه‌برداری و یا برداشت به هر نحوی بدون اجازه کتبی از ناشر مجاز نبوده و منجر به پیگرد قانونی می‌باشد.

دفتر نشر و نمایشگاه دائمی: تهران، خیابان انقلاب، رویروی دبیرخانه دانشگاه تهران، ساختمان امیرکبیر، طبقه سوم

تلفن: ۶۶۴۸۶۳۷۴ - ۶۶۴۹۷۰۷۴

www.RPpub.ir

فهرست

۷	 مقدمه
۹	 فصل ۱: هیدروژل
۹	 ۱-۱ - مقدمه
۱۱	 ۲-۱ - طبقه بندی هیدروژل ها
۱۱	 ۱-۲-۱ - دیدگاه طبیعی و مصنوعی
۱۱	 ۲-۲-۱ - دیدگاه شیمیایی
۱۳	 ۳-۲-۱ - دیدگاه فیزیکی
۱۳	 ۴-۲-۱ - دیدگاه سنتز
۱۳	 ۵-۲-۱ - دیدگاه حساسیت به عوامل محیطی
۱۴	 ۳-۱ - روش های تهیه هیدروژل ها
۱۵	 ۱-۳-۱ - تهیه هیدروژل به روش فیزیکی
۲۷	 ۲-۳-۱ - تهیه هیدروژل به روش شیمیایی
۳۶	 ۳-۳-۱ - مثالی از تهیه هیدروژل
۳۹	 ۳-۱ - تهیه هیدروژل پلی وینیل الکل
۳۹	 ۱-۳-۱ - روش فیزیکی
۳۹	 ۲-۳-۱ - روش شیمیایی
۴۱	 ۳-۳-۱ - روش های کاربردی تهیه هیدروژل پلی وینیل الکل
۵۳	 فصل ۲: تورم هیدروژل
۵۳	 ۱-۲ - سینتیک تورم هیدروژل
۵۷	 ۲-۲ - ترمودینامیک تورم هیدروژل
۵۹	 ۱-۲-۲ - بررسی تغییرات انرژی آزاد گیبس ناشی از اختلاط

۲-۲-۲- بررسی تغییرات انرژی آزاد گیبس ناشی از تغییر در الاستیسیته ۶۸

۲-۲-۳- بررسی انرژی پتانسیل شیمیایی مربوط به عکس العمل یون ها ۷۳

فصل ۳: هیدروژل و تغییرات محیط تورم ۸۱

۳-۱- هیدروژل های حساس به میدان الکتریکی ۸۱

۳-۲- هیدروژل های حساس به pH ۹۱

۳-۳- هیدروژل های حساس به دما: ۹۴

۳-۴- هیدروژل های حساس به گلوکز ۹۷

فصل ۴: خواص مکانیکی هیدروژل ها ۱۰۵

فصل ۵: نفوذ و رهایش دارو در هیدروژل ها ۱۱۳

۵-۱- نفوذ در هیدروژل ها ۱۱۳

۵-۲- رهایش از شبکه های هیدروژل ۱۲۰

مراجع ۱۳۱

واژه نامه ۱۳۳

مقدمه

بی شک قدمت شناخت هیدروژل‌ها بیرون از حافظه تاریخ نیست اما کاربرد آن در علم مهندسی پزشکی به طور عام و علم مهندسی بیومواد به صورت خاص به چندین دهه اخیر باز می‌گردد. استفاده از شبکه پلیمری که بتواند علاوه بر جذب آب و رسیدن به تورم تعادلی، داروها و مواد فعال بیولوژیکی را در ساختار مولکولی خود حفظ نموده و در زمان و مکان مناسب به صورت کنترل شده آزاد نماید آرزوی دیرینه‌ای بوده که جامه عمل پوشیده است. انتشار کتاب حاضر فرصت مغتنمی است تا از تلاش کلیه دانشمندانی که در مسیر تحقق افسانه تا حقیقت شدن علوم مرتبط با هیدروژل‌ها گام برداشته‌اند تقدیر شود.

متأسفانه در حال حاضر چنین به نظر می‌رسد که در جامعه علمی کشور درک جامعی از اهمیت چندگانه این مواد هوشمند به اجماع نرسیده است و سرفصل مناسبی از آن در مقاطع کارشناسی به گونه‌ای جداگانه مورد کنکاش و تدریس قرار نمی‌گیرد. استفاده از هیدروژل‌ها به عنوان فصل مشترک علوم زیستی، مهندسی، داروسازی و پزشکی می‌تواند نقطه عطفی را ایجاد نماید که بر آن اساس ذهن توانمند دانشجوی ایرانی گره گشای مشکلات پیش رو در زمینه ارتباط صنعت و دانشگاه باشد.

اگرچه کتاب هیدروژل‌ها و کاربرد آن در مهندسی پزشکی اولین کتاب دانشگاهی است که در این زمینه به زبان فارسی به چاپ رسیده است اما امید می‌رود که آخرین آن نبوده و راهی که مولفین این کتاب آغاز نموده‌اند با تلاش جامعه علمی و تحقیقاتی کشور دنبال شود. تنظیم و فصل بندی این کتاب به گونه‌ای است که خواننده را از ابتدا با این مقوله آشنا نموده و رفته رفته مفاهیم علمی مرتبط با این مواد هوشمند را به وی یاد می‌دهد. علاوه بر مباحث تئوری به منظور آشنایی خواننده با جنبه‌های عملی و کاربردی هیدروژل‌ها، در بخشهایی از این کتاب و بنا به فراخور موضوع، دیدگاههای عملی استفاده از هیدروژل‌ها نیز بیان گردیده است، آنچه که این کتاب را بیش از پیش کاربردی نموده است نگارش آن بر اساس سرفصل درس ژل و کاربرد آن در مهندسی پزشکی مصوب شورایی عالی برنامه ریزی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری می‌باشد.

امید است نگارش این کتاب آغازی بر تلاش جامعه علمی کشور در جهت شناساندن ابعاد مختلف این دسته از مواد و کاربرد آن در تکنولوژی‌های نوین باشد.

در خاتمه از همراهی و بردباری تک تک اعضا خانواده که از بدو تالیف کتاب تا خاتمه آن یاریمان داده و با وجود مشکلات همه گونه عنایت و محبت در حقمان روا داشته‌اند صمیمانه قدردانی کرده و این کتاب را به آنها هدیه می‌نمائیم.