

هیدروژل‌های پلیمری

محمد سیروس آذر

عضو هیات علمی دانشگاه صنعتی ارومیه





دانشگاه ارومیه
جمهوری اسلامی ایران

سرشناسه : سیروس آذر، محمد، ۱۳۵۷ -

عنوان و نام پدیدآور : هیدروژل های پلیمری / تصنیف کننده: محمد سیروس آذر؛ ویراستار علمی: یاسمن شعبانی.

مشخصات نشر : ارومیه: دانشگاه صنعتی ارومیه، انتشارات، ۱۳۹۹.

مشخصات ظاهری : ۴۰۰ص: مصور (بخشی رنگی)، جدول (بخشی رنگی)، نمودار (بخشی رنگی).

شابک : ۹۷۸-۶۲۲-۹۶۸۱۰-۴-۶

وضعیت فهرست نویسی: فیبا

موضوع : کلویدهای پلیمر

موضوع : Polymer colloids

شناسه افزوده : شعبانی، یاسمن، ۱۳۶۸ - ویراستار

شناسه افزوده : دانشگاه صنعتی ارومیه، انتشارات

رده بندی کنگره : ۵۴۹/

رده بندی دیویی : ۷۰۱۵۴۵

شماره کتابشناسی ملی: ۶۲۱۳۶۱۱

کلیه حقوق نشر و فروش برای انتشارات دانشگاه صنعتی ارومیه محفوظ است.



انتشارات دانشگاه صنعتی ارومیه

نوبت اول - ۱۳۹۹	نوبت و تاریخ چاپ:
انتشارات دانشگاه صنعتی ارومیه	ناشر:
جلد ۱۰۰۰	شمارگان:
۱۰۰۰۰۰۰ ریال - دوره اول	بهای کتاب و دوره:
۹۷۸-۶۲۲-۹۶۸۱۰-۴-۶	شابک:
رضا صداقه مسکن	طرح روی جلد:
یاسمن شعبانی	ویراستار علمی:
محمد سیروس آذر	تصنیف کننده:
پرینتاگرام	لیتوگرافی/چاپ و صحافی:

آدرس مؤسسه: ارومیه، خیابان آیت الله مدنی ۲، نرسیده به مسجد ابوطالب، انتشارات دانشگاه صنعتی ارومیه،

صندوق پستی: ۴۱۹-۵۷۱۵۵، تلفن: ۰۴۴۳۱۹۸۰۲۵۱، نمابر: ۰۴۴۳۱۹۸۰۲۵۱، آدرس ایمیل: press@uut.ac.ir

پیشگفتار

یکی از ویژگی‌های بارز انسان‌های هم‌عصر ما مشاهده به بار نشستن دستاوردهای علمی دانشمندان و نظریه‌پردازان، در قالب محصولات مدرن برای افزایش رفاه بشر است. از دیرباز علم جایگاهی والا نزد انسان داشت و پیشرفت‌های تحسین‌برانگیز در این زمینه، توسط نظریه‌پردازان علوم مختلف حاصل شده است. چیزی که انسان عصر حاضر قادر به مشاهده آن شد، تبدیل ایده‌های نظری به محصولات پرفایده و پیشرفته بود، که این مهم با تلاش مهندسان حوزه‌های مختلف صنعتی میسر گردید. اگر اواخر قرن نوزدهم و اوایل قرن بیستم میلادی را دوران طلایی علم بنامیم، بی‌شک باید شروع دوران طلایی شکوفایی فناوری مدرن را سال‌های پس از جنگ جهانی دوم و نیمه قرن بیستم در نظر بگیریم. با شروع دوره فناوری مدرن طراحی، ساخت و توسعه محصولات پیشرفته مهندسی‌شده گسترش یافت و جهش‌های پرشتاب و تحسین‌برانگیز در عرصه‌های مختلف صنعتی به وجود آمد. تولید این قبیل محصولات با استفاده از مواد معمولی امکان‌پذیر نبود بلکه این امر مستلزم طراحی و ساخت مواد پیشرفته و چندعاملی بود. شش دهه پیش و همزمان با رونق دادن مواد پیشرفته، دسته‌ای نوین از مواد پلیمری، با نام هیدروژل‌های پلیمری، نخستین بار طراحی و در تهیه محصولات مدرن به کار رفت. با این‌که نخستین کاربرد هیدروژل‌های پلیمری در حوزه پزشکی بود، استفاده از آن‌ها در سال‌های بعد به این حوزه محدود نشد و کاربرد آن‌ها در اغلب زمینه‌های مهندسی رواج یافت.

هیدروژل‌های پلیمری، دسته‌ای از مواد پلیمری هستند که از ایجاد اتصال عرضی بین زنجیره‌های پلیمری حاصل می‌شوند و با داشتن خاصیت آبدوستی، قدرت جذب مقدار فراوان آب یا مایع‌های آبی را دارند. شباهت هیدروژل‌های پلیمری به بافت‌های طبیعی انسان و وجود ماهیت هوشمندی ذاتی در برخی از آن‌ها موجب شده است که بیشترین کاربرد هیدروژل‌های پلیمری در حوزه زیست‌پزشکی باشد. افزون بر این، ویژگی‌های یگانه هیدروژل‌های پلیمری موجب شده است که در حوزه‌های صنعتی متعدد دیگر نیز به کار گرفته شوند.

هدف کتاب حاضر، ارائه مبانی اولیه هیدروژل‌های پلیمری، بررسی خواص، بیان کاربردها و مرور اهم پژوهش‌های انجام‌پذیرفته در خصوص آن‌هاست. مخاطب اصلی کتاب، دانشجویان و پژوهشگران مرتبط با رشته‌های مهندسی پلیمر، مهندسی شیمی، مهندسی مواد، شیمی، فناوری نانو، زیست‌فناوری، مهندسی پزشکی و مهندسی داروسازی است، با این همه، عمده‌ترین قصد نگارنده این است که این اثر به زبانی نوشته شود که دانشجویان و پژوهشگران سایر رشته‌های

مهندسی، علوم پایه و علوم پزشکی نیز بتوانند از آن استفاده کنند. در این اثر تلاش شده است که در کنار بهره‌گیری از دیدگاه‌ها و نتایج پژوهش‌های سایر پژوهشگران، دستاوردهای علمی شخصی و گروه‌های پژوهشی در ارتباط با نویسنده کتاب نیز مورد استفاده قرار گیرد.

کتاب حاضر در نه فصل تنظیم شده است. در فصل اول، به معرفی هیدروژل‌های پلیمری و بیان مبانی ابتدایی مرتبط با آن‌ها پرداخته می‌شود. در فصل دوم روش‌های مختلف تهیه هیدروژل‌های پلیمری بررسی شده‌اند. در فصل سوم روش‌های شناسایی هیدروژل‌های پلیمری معرفی و از چگونگی آزمون‌های شناسایی بحث شده است. در فصل چهارم، با لحاظ کردن اهمیت ماهیت هوشمندی برخی هیدروژل‌های پلیمری، انواع هیدروژل‌های پلیمری هوشمند معرفی شده‌اند. در فصل پنجم، هیدروژل‌های نانوکامپوزیتی، به عنوان دسته‌ای نوین از هیدروژل‌های پلیمری، بررسی شده‌اند. بررسی خواص و ویژگی‌های هیدروژل‌های پلیمری، به همراه معرفی آزمون‌های تعیین خواص، در فصل ششم مورد واکاوی قرار می‌گیرد. در فصل هفتم، کاربردهای گوناگون هیدروژل‌های پلیمری در زمینه‌های مختلف، صنعتی و تحقیقاتی مورد مطالعه قرار گرفته و پیشرفت‌های جدید در زمینه کاربرد هیدروژل‌های پلیمری معرفی می‌شود. در فصل هشتم، با توجه به کاربرد گسترده هیدروژل‌های پلیمری، در حوزه زیست‌پزشکی و ضرورت زیست‌سازگار بودن هیدروژل‌های پلیمری مورد استفاده در آن حوزه، به صورت جداگانه، مبانی، روش‌ها و استانداردهای مربوط به ارزیابی زیست‌سازگاری هیدروژل‌های پلیمری بررسی می‌شود. بالاخره در فصل نهم، مدل‌های ریاضی ارائه شده در خصوص تورم، انقباض، هیدروژل‌های پلیمری و نانوکامپوزیتی (به عنوان مهم‌ترین خاصیت آن‌ها) بررسی شده‌اند.

در سروسامان یافتن این اثر عزیزان و پژوهشگرانی، فردی و گروهی، همکاری‌های و عنایت‌های کریمانه داشته‌اند. بر خود لازم می‌دانم که از الطاف و کوشش‌های علمی ایشان، با تشکر و بر خود وظیفه می‌دانم تا از زحمات استادان فرزانه‌ای که این حقیر را از علم و دانش خود بهره‌ای داده‌اند، به ویژه آقایان دکتر مهرداد کوبی، دکتر ابراهیم واشقانی فراهانی، دکتر محمدجعفر عبدخدایی و دکتر زهیر محمدحسن که اندک دانش خود در حوزه هیدروژل‌های پلیمری را از آن بزرگواران آموخته‌ام، تشکر نموده و در برابر فضل و فضیلت آن بزرگواران سر تعظیم فرود می‌آورم. همچنین از همکاران محترم و دانشجویان عزیزم که مرا در نگارش این کتاب یاری نموده‌اند، نیز قدردانی می‌کنم. از کارکنان انتشارات دانشگاه صنعتی ارومیه، به پاس زحمات بی‌دریغ، که در مراحل مختلف چاپ این کتاب مبذول داشته‌اند، قدردانی می‌نمایم.

در خاتمه، لازم می‌دانم تا از زحمات خانواده عزیزم، به ویژه مادر دلسوز و صبورم، همسر فرهیخته و مهربانم، خواهران نازنین و برادر گران‌قدرم که مرا در تمام مراحل نگارش این کتاب یاری رسانده و مایه دلگرمی حقیر بوده‌اند، تشکر کرده و از درگاه خداوند متعال می‌خواهم که تمام پاداش معنوی این اثر نثار روح عزیز پدر مرحومم شود که نخستین حامی، مشوق و معلم من در امر تحصیل علم بود.

محمد سیروس آذر

بهار سال ۱۳۹۹

هجری شمسی

www.ketab.ir