

بسم الله الرحمن الرحيم



فوم های سیکروسلولی پلیمری

اصول، مبانی و خواص

به تصنیف:

دکتر طاهر از دست

مهندس رزگار حسن زاده

ازدست، طاهر، ۱۳۵۶ -

فوم‌های میکروسلولی پلیمری: اصول، مبانی و خواص / طاهر ازدست، رزگار حسن‌زاده - ارومیه:
دانشگاه ارومیه، ۱۳۹۷.

۱۹۵ص: مصور، جدول، نمودار. - (انتشارات دانشگاه ارومیه؛ ۲۳۶).

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۸۶۸۱-۲۸-۱

کتابنامه

۱- اسفنج‌های «استیک» ۲- پلیمرها. الف. حسن‌زاده، رزگار، ۱۳۷۰ - نویسنده همکار. ب. عنوان.
ج. فروست.

شماره ملی: ۵۱۶۳۱۲۴ - - - - - کرده TP، ۱۱۸۳، ۱۳۹۷، ۴۰ الف ۵الف /

عنوان: فوم‌های میکروسلولی پلیمری: اصول، مبانی و خواص

مؤلف: دکتر طاهر ازدست، مهندس رزگار حسن‌زاده

ویراستار علمی: دکتر مرتضی خلیلیان

ویراستار ادبی: دکتر فاطمه مدرسی

طراح جلد و صفحه آرا: مهندس امیر افسری

ناشر: ارومیه: دانشگاه ارومیه، ۱۳۹۷

سال نشر: ۱۳۹۷

سری انتشارات: ۲۳۶

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۸۶۸۱-۲۸-۱

آدرس: ارومیه - دانشگاه ارومیه - ۰۴۴۳۲۷۷۹۹۳۰ - ۰۹۱۴۱۸۶۹۴۲۷

قیمت: ۲۰۰۰۰ تومان

پیشگفتار مؤلفین

پلیمرها امروزه به جزئی اساسی از زندگی ما تبدیل شده و در ساخت اشیای مختلف از موارد مصرف عمومی گرفته تا ابزارهای دقیق و پیچیده علمی اعم از تجهیزات مهندسی، هوافضا، حمل و نقل، داروسازی و پزشکی به کار می-روند. فوم‌های پلیمری، خواص خارق‌العاده‌ای دارند که آن را از مواد پلیمری، متمایز می‌کند و باعث می‌گردد این مواد بتوانند به تمامی جنبه‌های زندگی روزمره‌ی ما رخنه کنند. بهبود و توسعه تکنولوژی فرآیند و تجهیزات و در دسترس بودن مواد اولیه، امکان تولید دانش را در این زمینه فراهم ساخته است. اگرچه صنایع فوم طی دهه‌های گذشته با چالش‌های فراوانی روبه‌رو بوده است، اما به نظر می‌رسد که با توجه به زیرساخت‌های بهتر و فرصت‌ها و ارتباطات جهانی گسترده‌تر، به طور پیوسته رشد نماید.

اگر به گذشته بنگریم، شگفت‌انگیز به نظر می‌رسد که چگونه فوم‌های پلیمری با سرعت خیره‌کننده‌ای از مفاهیم علمی به تحقیقات آزمایشگاهی و پس از آن به محصولات تجاری رسیده‌اند و بخش مهمی از زندگی ما را در اواخر قرن حاضر تشکیل داده‌اند. در حال حاضر، محققان دریافته‌اند که مکانیزم تولید فوم تا حدی مرموز و اسرارآمیز است ولی تشکیل یک حباب درون شکل که ترکیبی از هنر و علم است، به تنهایی یک حقیقت جذاب می‌باشد. تفاوت علمی و کاربردهای عملی دو حوزه‌ی متفاوت هستند ولی هر دوی آنها به یک میزان چالش برانگیز بوده و ممکن است برای دستیابی به پیشرفت‌های مدنظر و خارق‌العاده، منابع در دسترس را به اشتراک بگذارند.

علم و تکنولوژی بایستی برای یک رشد مفید و متعادل، مکمل یکدیگر باشند. هر کدام بدون دیگری می‌تواند منجر به یک نتیجه‌ی ناپایدار شود و زمانی که دست به دست هم دیگر دهند، می‌توانند با چالش‌های پیش رو مقابله نمایند. دانشمندان از دهه ۱۹۳۰ تا ۱۹۵۰ پایه و اساس صنعت فوم را بنا نهادند و در ادامه این تکنولوژی در دهه ۱۹۶۰ تا ۱۹۸۰ توسعه یافت.

این کتاب رهنمونی واضح برای پیوند بین پایه‌های علمی و تکنولوژی فوم را ارائه می‌دهد. سه فصل اول این کتاب، مقدماتی در مورد پلیمرها و فوم‌های پلیمری و همچنین اصول و پایه‌های مکانیزم فوم را پوشش می‌دهد. در فصل چهارم به بررسی خواص مکانیکی و ساختاری فوم‌های پلیمری تولید شده به روش‌های رایج پرداخته شده و در فصل پنجم خواص عایق حرارتی این مواد مورد بررسی قرار گرفته و نقش برجسته‌ی آن‌ها در کاهش هدر رفت انرژی در عصر حاضر بیان شده است. در این کتاب سعی شده است که ضمن تحلیل و نقد دیدگاه‌های دیگر، مستلزمات، نقطه نظرات، نتایج و نوآوری‌های تحقیقات اخیر نویسندگان کتاب نیز ارائه گردد.

این کتاب می‌تواند برای دانشجویان رشته‌های مهندسی مکانیک، مهندسی ساخت و تولید، مهندسی مواد، مهندسی پلیمر و مهندسی شیمی در مقاطع مختلف کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکتری و همچنین تمام محققین و فعالین در زمینه‌ی صنعت و تولید پلیمرها و فوم‌های پلیمری نیکو واقع گردد. همچنین برای فارغ‌التحصیلان مهندسی و علوم پلیمر این کتاب می‌تواند به عنوان یک منبع همیار در نظر گرفته شود.

از آنجایی که این کتاب جزو اولین کتاب‌های تخصصی چاپ شده در زمینه‌ی فوم‌های پلیمری به زبان فارسی می‌باشد، نویسندگان کتاب کاملاً بر این امر واقفند که احتمال بروز اشکالات علمی و ادبی در آن وجود دارد. بنابراین نویسندگان کتاب صمیمانه آماده‌ی پذیرش دیدگاه‌ها و نقطه نظرات خوانندگان گرامی هستند تا ضمن دریافت نظرات ارزشمند این بزرگواران بتوانند کیفیت علمی کتاب را در چاپ‌های بعدی بهبود بخشند.

در خاتمه، مؤلفین این کتاب مراتب امتنان خود را از تمامی دوستانی که بی‌دریغ در تهیه‌ی این کتاب ما را یاری نمودند، ابراز می‌دارند.

دکتر طاهر اردست (عضو هیئت علمی دانشگاه ارومیه)

مهندس رزگار حسن‌زاده (دانشجوی دکتری تخصصی دانشگاه ارومیه)

فهرست

فصل اول: مقدمه‌ای بر پلیمرها و فوم‌های پلیمری

۱-۱	پلیمرها	۳
۱-۱-۱	دسته‌بندی پلیمرها	۴
۲-۱	فوم	۱۵
۲-۱-۱	خواص ساختاری	۱۶
۲-۱-۱-۱	چگالی سلولی	۱۶
۲-۱-۱-۲	نسبت انقباض، چگالی نسبی و کسر توخالی	۱۷
۲-۱-۲-۱	اندازه مولی	۱۹
۲-۱-۲-۱-۱	میزان سلول باز	۲۲
۲-۱-۲-۱-۲	ضخامت دیواره مولی	۲۳
۲-۲-۱	دسته‌بندی فوم‌ها	۲۴
۲-۲-۱-۱	دسته‌بندی فوم‌ها بر اساس خلالتی	۲۴
۲-۲-۱-۲	دسته‌بندی فوم‌ها بر اساس اندازه سلولی / چگالی سلولی	۲۵
۲-۲-۱-۳	عوامل فوم‌زا	۲۶
۲-۳-۱	عوامل فوم‌زای شیمیایی	۲۸
۲-۳-۱-۱	عوامل فوم‌زای فیزیکی	۲۹
۲-۳-۱-۲	خلالت و نفوذ	۳۰
۲-۳-۱-۳	فرآیند فوم شدن	۳۴

فصل دوم: هسته‌زایی سلولی

۱-۲	مدل‌های هسته‌زایی	۴۱
۱-۱-۲	هسته‌زایی همگن	۴۲
۱-۱-۱-۲	مدل هسته‌زایی کلاسیک همگن	۴۲

۴۸.....	مدل هسته‌زایی واقعی همگن	۲-۱-۱-۲
۴۹.....	مدل هسته‌زایی غیرهمگن	۲-۱-۲
۵۱.....	مدل هسته‌زایی کلاسیک غیرهمگن	۱-۲-۱-۲
۵۳.....	مدل هسته‌زایی واقعی غیرهمگن	۲-۲-۱-۲
۵۴.....	غلظت گاز محلول	۲-۲
۵۵.....	فشارهای موضعی	۳-۲
۵۶.....	ذرات معدنی	۴-
۵۸.....	کرمانشاه	۵-۲
۶۰.....	نایزدا	۶-۲

فصل پنجم: رشد و پایداری سلولی

۶۷.....	مدل رشد سلول	۱-۳
۷۰.....	بررسی رشد سلولی	۲-۳
۷۰.....	شعاع پوسته	۱-۲-۳
۷۱.....	شعاع اولیه سلول	۲-۲-۳
۷۱.....	نفوذ	۳-۲-۳
۷۲.....	ثابت قانون هنری	۴-۲-۳
۷۲.....	کشش سطحی	۵-۲-۳
۷۳.....	زمان استراحت تنش	۶-۲-۳
۷۳.....	ویسکوزیته برشی صفر	۷-۲-۳
۷۴.....	پایداری سلولی	۳-۳
۷۴.....	ادغام سلولی	۱-۳-۳
۷۶.....	آماس سلولی	۲-۳-۳
۷۸.....	انهدام سلولی	۳-۳-۳

فهرست

فصل اول: مقدمه‌ای بر پلیمرها و فوم‌های پلیمری

۱-۱	پلیمرها	۳
۱-۱-۱	دسته‌بندی پلیمرها	۴
۲-۱	فوم	۱۵
۲-۱	خواص ساختاری	۱۶
۲-۱-۱	چگالی سلولی	۱۶
۲-۱-۲-۱	نسبت ابعاد، چگالی نسبی و کسر توخالی	۱۷
۳-۱-۲-۱	اندازه حبابی	۱۹
۴-۱-۲-۱	میزان سلول باز	۲۲
۵-۱-۲-۱	ضخامت دیواره سلولی	۲۳
۲-۲-۱	دسته‌بندی فوم‌ها	۲۴
۱-۲-۲-۱	دسته‌بندی فوم‌ها بر اساس حالتی	۲۴
۲-۲-۲-۱	دسته‌بندی فوم‌ها بر اساس اندازه سارلی/چگالی سلولی	۲۵
۳-۲-۱	عوامل فوم‌زا	۲۶
۱-۳-۲-۱	عوامل فوم‌زای شیمیایی	۲۸
۲-۳-۲-۱	عوامل فوم‌زای فیزیکی	۲۹
۴-۲-۱	حلالیت و نفوذ	۳۰
۵-۲-۱	فرآیند فوم شدن	۳۴

فصل دوم: هسته‌زایی سلولی

۱-۲	مدل‌های هسته‌زایی	۴۱
۱-۱-۲	هسته‌زایی همگن	۴۲
۱-۱-۱-۲	مدل هسته‌زایی کلاسیک همگن	۴۲

۴۸.....	مدل هسته‌زایی واقعی همگن	۲-۱-۱-۲
۴۹.....	مدل هسته‌زایی غیر همگن	۲-۱-۲
۵۱.....	مدل هسته‌زایی کلاسیک غیر همگن	۱-۲-۱-۲
۵۳.....	مدل هسته‌زایی واقعی غیر همگن	۲-۲-۱-۲
۵۴.....	غلظت گاز محلول	۲-۲
۵۵.....	فشارهای موضعی	۳-۲
۵۶.....	ذرات معدنی	۴-۲
۵۸.....	کریستال ها	۵-۲
۶۰.....	نانو ذرات	۶-۲

فصل ششم: رشد و پایداری سلولی

۶۷.....	مدل رشد سلولی	۱-۳
۷۰.....	بررسی رشد سلولی	۲-۳
۷۰.....	شعاع پوسته	۱-۲-۳
۷۱.....	شعاع اولیه سلول	۲-۲-۳
۷۱.....	نفوذ	۳-۲-۳
۷۲.....	ثابت قانون هنری	۴-۲-۳
۷۲.....	کشش سطحی	۵-۲-۳
۷۳.....	زمان استراحت تنش	۶-۲-۳
۷۳.....	ویسکوزیته برشی صفر	۷-۲-۳
۷۴.....	پایداری سلولی	۳-۳
۷۴.....	ادغام سلولی	۱-۳-۳
۷۶.....	آماس سلولی	۲-۳-۳
۷۸.....	انهدام سلولی	۳-۳-۳

۴-۳	جهت‌گیری سلولی	۷۹
۵-۳	اثر فازهای ثانویه بر رشد سلولی	۸۲
۶-۳	تغییرات افت فشار، غلظت گاز و درجه سوپر اشباع نسبت به زمان	۸۶
۷-۳	دمای بهینه برای نسبت انبساط	۸۸

فصل چهارم: خواص مکانیکی و ساختاری فوم‌های پلیمری

۱-۴	فوم توده‌ای	۹۷
۱-۴	خواص ساختاری و مکانیکی فوم‌های پلیمری توده‌ای	۹۹
۱-۴	فوم اک-وژن	۱۰۹
۱-۲-۴	خواص ساختاری و مکانیکی فوم‌های پلیمری اکستروژنی	۱۱۵
۳-۴	فوم قالب‌گرفته تزریقی	۱۳۰
۱-۳-۴	بررسی خواص ساختاری و مکانیکی فوم‌های پلیمری تزریقی	۱۳۵

فصل پنجم: خواص حرارتی فوم‌های پلیمری

۱-۵	انتقال حرارت	۱۴۹
۱-۱-۵	انتقال حرارت هدایتی	۱۴۹
۲-۱-۵	انتقال حرارت جابجایی	۱۵۱
۳-۱-۵	انتقال حرارت تشعشعی	۱۵۲
۲-۵	تاریخچه مواد عایق حرارتی	۱۵۳
۳-۵	انتقال حرارت در فوم‌های پلیمری	۱۵۷
۱-۳-۵	جابجایی حرارتی داخل سلول‌ها	۱۵۸
۲-۳-۵	هدایت حرارتی از طریق فاز جامد	۱۵۹
۳-۳-۵	تشعشع حرارتی	۱۶۴
۴-۳-۵	هدایت حرارتی از طریق فاز گاز	۱۶۷
۴-۵	ارتباط بین چگالی فوم و هدایت حرارتی	۱۷۰

۵-۵	اثر نانولوله‌های کربنی بر روی هدایت حرارتی فوم	۱۷۲
۶-۵	راهکار کاهش هدایت حرارتی از طریق فاز گاز	۱۷۷
۷-۵	ساختار سلولی دوگانه	۱۷۹

www.ketab.ir