

۲۰۳۹۴۸۶

بسمه تعالی

وزن مولکولی پلیمرها

تألیف:

زهرا خوبی آرانی

دکترای مهندسی پلیمر دانشگاه صنعتی امیرکبیر

خرداد ۱۳۹۸

سرشناسه: خوبی آرانی، زهرا، ۱۳۶۵ - وزن مولکولی پلیمرها/تالیف زهرا خوبی آرانی.

تهران: انتشارات بین‌المللی شمس، ۱۳۹۸.

شابک: ۹-۰۹-۶۶۹۶-۹۶۴-۹۷۸

مشخصات ظاهری: ۱۰۰ص: مصور.

موضوع: پلیمرها، وزن مولکولی -- اندازه‌گیری.

رده بندی دیویی: ۵۴۷/۷

رده بندی کنگره: QD۳۸۱

۵۷۱۷۵۲۸

شماره کتابشناسی ملی:

وزن مولکولی پلیمرها

تألیف: دکتر زهرا خوبی آرانی

چاپ اول، تابستان ۱۳۹۸

چاپ و صحافی کهن

تیراژ: ۵۰ نسخه، قیمت: ۲۰۰۰۰ تومان

شابک: ۹-۰۹-۶۶۹۶-۹۶۴-۹۷۸

انتشارات بین‌المللی شمس، تهران - تلفن: ۴۴۱۷۲۲۷۰

«کلیه حقوق مادی و معنوی اثر متعلق به مولف است.»

فهرست مطالب

۱	مقدمه
۲	۱-۱ انواع وزن مولکولی پلیمرها و ارتباط آنها
۷	۲-۱ تعریف انواع وزن مولکولی بر اساس ممان‌ها
۹	۳-۱ توزیع وزن مولکولی
۱۴	۴-۱ توابع توزیع وزن مولکولی
۱۶	۱-۴-۱ توزیع گوس
۱۹	۲-۴-۱ توزیع نرمال لگاریتمی
۲۰	۳-۴-۱ توزیع پواسون
۲۱	۴-۴-۱ توزیع‌های شولز-زیم و شولز-فلوری
۲۳	۵-۴-۱ توزیع رگ
۲۴	۶-۴-۱ توزیع‌های نمایی عمومی (GEX)
۲۵	۵-۱ اثر وزن مولکولی بر خواص پلیمرها
۲۸	۱-۵-۱ استحکام کششی
۲۹	۲-۵-۱ دمای انتقال شیشه‌ای و شکنندگی
۳۰	۳-۵-۱ جریان‌پذیری
۳۲	۴-۵-۱ قابلیت تشکیل الیاف
۳۴	تمرین‌ها
۳۷	۲ روش‌های اندازه‌گیری وزن مولکولی پلیمرها
۴۲	۱-۲ خواص ائتلافی
۴۴	۱-۱-۲ صعود نقطه جوش و نزول نقطه انجماد
۴۵	۲-۱-۲ کاهش فشار بخار
۴۹	۳-۱-۲ فشار اسمزی
۵۳	۲-۲ تجزیه گروه انتهایی
۵۶	۳-۲ پخش نور
۶۳	۴-۲ گرانروی سنجی محلول رقیق
۶۸	۵-۲ کروماتوگرافی ژل تراوایی
۷۷	۶-۲ فرامرکز گریز
۷۹	۱-۶-۲ سرعت رسوب
۸۱	۲-۶-۲ تعادل رسوب

۷-۲ طیف‌سنجی جرمی	۸۲
۸-۲ تفکیک پلیمرها	۸۵
تمرین‌ها	۸۷
مراجع	۹۱

www.ketab.ir

پیش‌گفتار

پلیمرها از جنبه‌های مختلف با کوچک مولکول‌ها متمایزند. وزن مولکولی یکی از شاخص‌ترین منشأ تمایز آنها است. این دسته از مواد بر خلاف کوچک مولکول‌ها، از وزن مولکولی بالایی برخوردارند، گاهی ممکن است وزن مولکولی آنها به چند میلیون هم برسد. هم‌چنین، همه مولکول‌های یک هموپلیمر بر خلاف ساختار شیمیایی یکسان، معمولاً وزن مولکولی یکسانی ندارند. به عبارت دیگر، پلیمرها عمدتاً از توزیع وزن مولکولی برخوردارند. همین عامل باعث می‌شود که نتوان یک عدد را به وزن مولکولی پلیمرها اختصاص داد، بلکه انواعی از وزن مولکولی در پلیمرها تعریف می‌شود. خواص پلیمرها نیز شدیداً به وزن مولکولی آنها وابسته است و برای تعیین خواص مکانیکی، رئولوژیکی و فیزیکی یک پلیمر ممکن است به توصیف کاملی از توزیع وزن مولکولی نیاز باشد.

اولین مرحله شناسایی یک پلیمر، تعیین وزن مولکولی یا درجه پلیمریزاسیون آن می‌باشد. این مشخصه یکی از کارهای اساسی تعیین هویت یا شناسنامه پلیمر محسوب می‌شود. در واقع به نظر می‌رسد انجام کارهای اساسی در علم و فن‌آوری پلیمر بدون اطلاع از وزن مولکولی غیرممکن است. از این رو اندازه‌گیری وزن مولکولی همواره وظیفه‌ای اصلی در تحلیل رفتار پلیمر و خاصیت آغازین برای تحقیقات بعدی بوده و اطلاع دقیق از توزیع وزن مولکولی و یا حداقل برخی از وزن‌های مولکولی متوسط آنها هم در تحقیقات پایه‌ای و هم در کاربردهای تجاری مواد پلیمری از اهمیت بنیادین برخوردار است. بر این اساس، کتاب حاضر با موضوع وزن مولکولی پلیمرها در دو فصل نگارش شده است. نخست مفاهیم پایه مربوط به وزن مولکولی پلیمرها مانند تفاوت جرم مولی و وزن مولکولی، انواع وزن مولکولی، همان‌ها، توابع توزیع وزن مولکولی و اثر وزن مولکولی بر خواص پلیمرها معرفی شده است. روش‌های مختلف اندازه‌گیری وزن مولکولی پلیمرها موضوع فصل دوم می‌باشد. در این فصل رابطه کاربردی که در هر روش وجود دارد، همراه با محدودیت‌ها و معایب هر روش بیان شده‌اند.

تلاش شده است تا کتاب بر پایه مراجع معتبر، به زبانی ساده و روان نگارش شود. بسیار خرسندم تا به کمک شما خوانندگان محترم، به رفع اشکالات احتمالی در چاپ‌های بعدی بپردازم. در پایان بر خود لازم می‌دانم از زحمات دلسوزانه استاد راهنمای مقطع دکتری خود، جناب آقای دکتر ناصر محمدی تشکر کنم. امیدوارم این کتاب برای کلیه افرادی که در زمینه علم و مهندسی پلیمرها به صورت آموزشی، پژوهشی و یا صنعتی فعالیت می‌کنند، مفید واقع شود و گامی در جهت رونق تولید محصولات پلیمری و خودکفایی ایران اسلامی از آنها باشد.

زهره خوبی آرانی

خرداد ۱۳۹۸