

بررسی تغییرات تحرک ملکولی الاستومر پلی دی متیل سیلوکسان با تغییرات میزان عامل پخت با استفاده از روش های تجزیه حرارتی

فاطمه شکرالهی

پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران

f.shokrolahi@ipi.ac.ir, PO Box 14965/115, Tehran, Iran

چکیده

تحرک ملکولی محصولات الاستومری میتواند بر روی خواص آن از قبیل سختی یا مدول و دمپینگ تأثیر بگذارد. همچنین در مورد پلیمرهای زیست سازگار این مؤلفه بر روی چسبندگی و رشد سلول مؤثر است. در این مقاله تحرک ملکولی الاستومر پلی دی متیل سیلوکسان با تغییرات میزان عامل پخت توسط روشهای گرماسنجی روبشی تفاضلی و تجزیه دینامیک - مکانیکی مورد مطالعه قرار گرفته است.

واژه های کلیدی: پلی دی متیل سیلوکسان، تحرک ملکولی، درجه آزادی، آنالیز حرارتی

مقدمه

چگالی پیوندهای عرضی معیاری از تعداد پیوندهای عرضی بین زنجیرهای آزاد در واحد حجم است که در اثر پخت ایجاد می شود. چگالی زنجیرهای شبکه، چگالی زنجیرهای بین دو اتصال است. وزن زنجیر پلیمری که بین دو پیوند عرضی قرار می گیرد، وزن ملکولی یک بخش شبکه ای شده نامیده می شود. بخش های شبکه ای شده و یا زنجیرهایی که بین دو پیوند واقع شده اند دارای توزیع جرم ملکولی هستند و مؤلفه ای بنام M_c برای بیان میانگین وزن ملکولی بین دو پیوند یا یک بخش شبکه ای شده تعریف می شود. روش های گوناگونی برای تعیین چگالی پیوندهای عرضی در مراجع مختلف ذکر شده که از آن جمله می توان روش های آزمون کشش، سرعت تورم، تورم تعادلی، جذب سطحی بخار، اسمومتری فشار بخار، پخش نوترون، کروماتوگرافی گازی و رزونانس مغناطیسی هسته را نام برد.^{۱-۳} روش دیگر تعیین چگالی پیوندهای عرضی، روش گرماسنجی است که در آن از تغییرات ظرفیت گرمایی در اثر شبکه ای شدن استفاده می شود.

تعیین چگالی پیوندهای عرضی

در یک پلیمر بی شکل خطی، درجه آزادی به شدت تحت تأثیر حالات مختلف آن، قرار دارد. درجه آزادی پلیمر بی شکل در حالت مایع، f ، به شکل معادله (۱) تقریب زده می شود^۴:

$$f = 3 \sum_{i=1}^n N_i \gamma_i \quad (1)$$

که $\sum_{i=1}^n N_i$ تعداد کل مولکولها در جرم پلیمر، N_i تعداد مولکولهای با وزن مولکولی M_i و γ_i تعداد آنها در هر مولکول با وزن مولکولی M_i است. از نقطه نظر مکانیکی، سیستم پلیمر در حالت مایع می تواند بعنوان مجموعه ای از نوسان کننده های مستقل در نظر گرفته شود که هر کدام مربوط به یک ارتعاش نرمال اند. درجه آزادی در حالت شیشه ای، در اثر پیوندهای فیزیکی بخش های زنجیر از قبیل نیروهای وان دروالس و غیره به f_g کاهش می یابد (معادله (۲)):