POLYM PART
مرجع پلیمر در بازار ایران

تأثیر پیوند هیدروژنی بر هیدرولیز تسریع شده پلی‌اتر یورتان مبتنی‌بر سیلیکون با دما

چکیده

برای تخمین طول عمر پلی‌یورتان که برای کاشت طولانی مدت مورد استفاده قرار می‌گیرد، تخریب در شرایط آزمایشگاهی با تسریع دما ایجاد می‌شود. با این حال، پیش‌بینی با داده‌های ریز نمونه‌های بالینی همبستگی خوبی ندارد و عقلانیت آزمایش تسریع شده در شرایط آزمایشگاهی هنوز به دلیل انحراف مورد بحث است. برای بهبود دقت پیش‌بینی آزمایشگاهی، تأثیر پیوند هیدروژنی (HB[1]) بر هیدرولیز تسریع شده پلی‌اتریورتان‌های مبتنی‌بر سیلیکون (SPEU[2]) با سه زنجیره جانبی گسترش می‌یابد. با ترکیب FTIR[3] کنترل شده با دما و خواص فیزیکی پس از تسریع در تخریب در شرایط آزمایشگاهی، نشان داده می‌شود که زنجیره جانبی می‌تواند درجه تفکیک پیوند هیدروژنی را در دمای بالاتر افزایش دهد و در نتیجه انرژی فعال‌سازی محاسبه‌شده (Ea[4]) هیدرولیز را کاهش می‌دهد. در دماهای پایین، تغییرات در مورفولوژی سطح و جرم مولی PEUs[5] حداقل است و HB به راحتی تفکیک نمی‌شود، که به سختی بر مقاومت هیدرولیز تأثیر می‌گذارد. پیشنهاد می‌شود که Ea تحت تاثیر قرار نگیرد و اگر دمای شتاب کمتر از 70 درجه سانتی‌گراد باشد و تغییر HB کمتر از 15% باشد، دقت پیش‌بینی افزایش می‌یابد.

کلیدواژه‌ها: پلی‌اتر یورتان، پلی‌دی‌متیل‌سیلوکسان، انرژی فعال‌سازی، پیوند هیدروژنی، مقاومت در برابر هیدرولیز.

[1] hydrogen bonding
[2] silicone based polyetherurethans
[3] Fourier Transform Infrared Spectroscopy
[4] activation energy
[5] polyetherurethans

نتیجه‌گیری

در این مطالعه، پایداری پنج پلی‌یورتان با هیدرولیز تسریع شده در شرایط آزمایشگاهی و رفتار پیوند هیدروژنی پلی‌یورتان‌ها در دماهای مختلف توسط FTIR کنترل شده با دما مورد بررسی قرار می‌گیرد. نتایج رفتار تخریب قطعات سخت و همچنین مورفولوژی سطح نشان می‌دهد که SSPEU پایداری قابل مقایسه‌ای با SPEU دارد، در حالی که Ea آن به طور قابل توجهی کاهش می‌یابد. اصلاح زنجیره جانبی پیوند هیدروژنی پلی‌یورتان‌های حاوی سیلیکون را نسبت به تغییرات دما حساس‌تر می‌نماید و در نتیجه باعث کاهش پایداری هیدرولیتیک در دماهای بالا می‌شود و منجر به جهت گیری در محاسبات Ea می‌شود. تحقیقات هیدرولیز تسریع شده باید در دماهای کمتر از 70 درجه سانتی‌گراد با زمان هیدرولیز طولانی‌تر انجام شود تا انرژی فعال‌سازی دقیق‌تر و پیش‌بینی‌های طول عمر بدست آید.

Reference

Wu, H. C., Shao, S. R., Dong, S. H., Wang, A., Li, Z., Han, X. L., ... & Tan, H. (2023). Influence of Hydrogen Bonding on the Temperature-Accelerated Hydrolysis of Silicone Based Polyetherurethane. Chinese Journal of Polymer Science, 1-8.

https://doi.org/10.1007/s10118-023-2957-8

ترجمه و ویرایش: جواد برزوئی

POLYM PART
مرجع پلیمر در بازار ایران