مرجع پلیمر در بازار ایران

لاستیک‌های سیلیکونی بدون فلز و پراکسید با خواص آنتی‌باکتریال به دست آمده در دمای اتاق

چکیده

لاستیک‌های سیلیکونی بدون فلز و پراکسید از طریق واکنش بین پلی(دی‌متیل‌سیلوکسان) با پایانه-آمینو [1](APDMS-1) یا یک کوپلیمر با گروه‌های آمینه آویز (APDMS-2) حاوی آمین و پلی‌سیلوکسان‌های حاوی ید ($PIMS^2$) به دست می‌آیند (واکنش Menshutkin). اختلاط ساده پلیمرهای کاربردی در دمای اتاق منجر به تشکیل مواد سیلیکونی می‌شود. تشکیل اتصالات عرضی آمونیوم با استفاده از طیف‌سنجی حالت جامد ^{13}C NMR & ^{1}H تأیید می‌شود. نسبت اکی‌مولار گروه‌های NH_2 به بخش حاوی ید (1:1) در میان نسبت‌های دیگر (2:1 و 1:2) برای انجام اتصال عرضی بهینه‌ترین می‌باشد و باتوجه به اندازه‌گیری‌های تورم منجر به بالاترین چگالی اتصال عرضی می‌شود. لاستیک‌های (1:1) PIMS/APDMS-1 کمترین میانگین وزن مولکولی قطعات بین اتصالات عرضی $M_c = 250$ را در مقایسه با PIMS/APDMS-1 (1:2) و (2:1) به ترتیب با $M_c = 1110$ & 390 دارند. لاستیک‌های سیلیکونی به‌دست‌آمده، فعالیت ضدباکتریایی بر علیه اشریشیا کلی و استافیلوکوکوس اورئوس نشان می‌دهند و از این رو می‌توان آن‌ها را در زیست‌پزشکی و صنایع غذایی به عنوان پوشش‌ها و مواد ضد باکتریایی استفاده نمود.

کلیدواژه‌ها: پلی‌سیلوکسان‌ها، مواد سیلیکونی بدون فلز و پراکسید، اتصال عرضی، واکنش Menshutkin، خواص ضد باکتریایی.

نتیجه‌گیری

[1] amino-containing poly-(dimethylsiloxanes)
[2] Iodine-containing polysiloxanes

POLYM PART
مرجع پلیمر در بازار ایران

یک روش اتصال عرضی ساده از طریق واکنش Menshutkin برای پلی‌سیلوکسان‌ها برای به دست آوردن مواد سیلیکونی در RT[1] با فعالیت ضد باکتریایی و بدون استفاده از فلزات یا پراکسیدها پیشنهاد می‌شود. این روش با مخلوط نمودن پلی‌سیلوکسان‌های حاوی ید و آمینو انجام می‌شود که منجر به تشکیل اتصالات عرضی آمونیوم می‌شود. مکانیسم اتصال عرضی و شناسایی اتصالات عرضی $-NH_2^+-$ توسط طیف‌سنجی ^{13}C SSNMR & ^1H اثبات می‌شود.

دو روش مصنوعی برای پلی‌سیلوکسان‌های حاوی ید (PIMS) توسعه می‌یابد: (1) پلیمریزاسیون حلقه‌گشای آنیونی الیگوی حلقوی ((3-یدوپروپیل) متیل‌سیلوکسان) و (2) عامل‌دار کردن پلیمر پلی((3-کلروپروپیل)-متیل‌سیلوکسان). طبق طیف‌سنجی ^{13}C NMR & ^1H، PIMS-1 دارای محتوای ید بالاتر (90% مول) نسبت به PIMS-2 (55% مول) می‌باشد. این واقعیت باعث می‌شود PIMS-1 برای واکنش‌های اتصال عرضی با APDMS مناسب‌تر باشد. وزن مولکولی PIMSها به ترتیب با استفاده از آنالیز هیدرودینامیکی برای PIMS-1 و PIMS-2 برابر با M_{SD} = 1700 و 23500 تعیین می‌شود.

نسبت اکی‌مولار گروه‌های NH_2 به بخش حاوی ید بهینه‌ترین نسبت برای انجام واکنش اتصال عرضی بین PIMS و APDMS می‌باشد. با توجه به اندازه‌گیری‌های تورم، لاستیک PIMS-1/APDMS-1 (1:1) به‌دست‌آمده دارای بالاترین چگالی اتصال عرضی (M_c = 250) در میان سایر نسبت‌های مولی NH_2-to-I (2:1, 1:2) و PIMS-1/APDMS-1 (1:1) با (M_c = 15400) می‌باشد. PIMS-1/APDMS-1 (1:1) دارای فعالیت ضد میکروبی بالایی در برابر استافیلوکوکوس اورئوس و اشریشیا کلی (R = 5.65) می‌باشد.

[1] room temperature

لاستیک‌های سیلیکونی بدون فلز و پراکسید به دست آمده را می‌توان در زیست پزشکی و صنایع غذایی به عنوان پوشش‌های ضد باکتری، سطوح و مواد دیگر استفاده نمود.

Reference

Filippova, S. S., Deriabin, K. V., Perevyazko, I., Shamova, O. V., Orlov, D. S., & Islamova, R. M. (2023). Metal-and Peroxide-Free Silicone Rubbers with Antibacterial Properties Obtained at Room Temperature. *ACS Applied Polymer Materials*.

https://doi.org/10.1021/acsapm.3c00697

ترجمه و ویرایش: جواد برزوئی