POLYM PART
مرجع پلیمر در بازار ایران

پردازش سیلیکون‌های آمینو-عامل دار شده به‌صورت شبکه‌های دوگانه کووالانسی/فوق‌مولکولی متخلخل برای سنجش فشار

چکیده

پلی‌سیلوکسان‌ها، که با گروه‌های آمینوپروپیل و انتهای زنجیره سیلانول عامل دار شده‌اند، به‌عنوان چارچوب‌هایی برای بدست آوردن شبکه‌های متخلخل در حضور افزودنی‌های خاص استفاده می‌شوند. در این پژوهش تخلخل از طریق گازهای تجزیه حرارتی بی‌کربنات آمونیوم به‌عنوان عامل دمنده شیمیایی (CBA[1]) در حضور اسید استیک بدست آمد. این ماده بطور همزمان پیوندهای عرضی کووالانسی پلیمر را با متراکم نمودن انتهای زنجیره سیلانول با تترااتوکسی‌سیلان ترویج می‌نماید و در نتیجه دیگر نیازی به افزودن کاتالیزور ارگانومتالی که معمولاً برای این منظور استفاده می‌شود، نیست. در حضور CO_2 تولید شده در حین تجزیه CBA، پل‌های آمونیوم کربامات فوق‌مولکولی برگشت‌پذیر حرارتی نیز بین زنجیره‌ها تشکیل می‌شوند که منجر به شبکه‌های سیلیکونی دوگانه کووالانسی/فوق‌مولکولی عرضی می‌شود و درجه پیوند زنی را افزایش می‌دهد. علاوه‌بر این، وجود گروه‌های قطبی منجر به افزایش نفوذپذیری دی‌الکتریک مواد متخلخل و انعطاف‌پذیر می‌شود که در نتیجه آن، سیگنال خروجی الکتریکی بطور قابل توجهی در هنگام فشرده‌سازی افزایش می‌یابد. این مواد تغییرات ظرفیت پایدار را با حساسیت پاسخ حدود $0.01\ kPa^{-1}$ در محدوده فشار 0-50 kPa نشان دادند که آن‌ها را برای حسگرهای فشار خازنی مناسب می‌سازد.

کلیدواژه‌ها: پلی‌سیلوکسان آمینو-عامل دار شده، فوم سیلیکونی، عامل دمنده شیمیایی، حسگر فشار، سیلیکون فشاری.

Keywords: Amino-functionalized polysiloxane, Silicone foam, Chemical blowing agent, Pressure sensor, Compressive silicone.

نتیجه‌گیری

پلی‌سیلوکسان‌های آمینو-عملکردی‌شده می‌توانند پلتفرم چند منظوره‌ای برای توسعه سیلیکون‌های متخلخل تشکیل دهند. با پیوند زدن پلی‌سیلوکسان‌های عامل دار شده با TEOS از طریق گروه‌های انتهایی زنجیره Si-OH، در حضور بی‌کربنات آمونیوم به‌عنوان عامل متخلخل، مجموعه‌ای از شبکه‌های سیلیکون

[1] chemical blowing agent

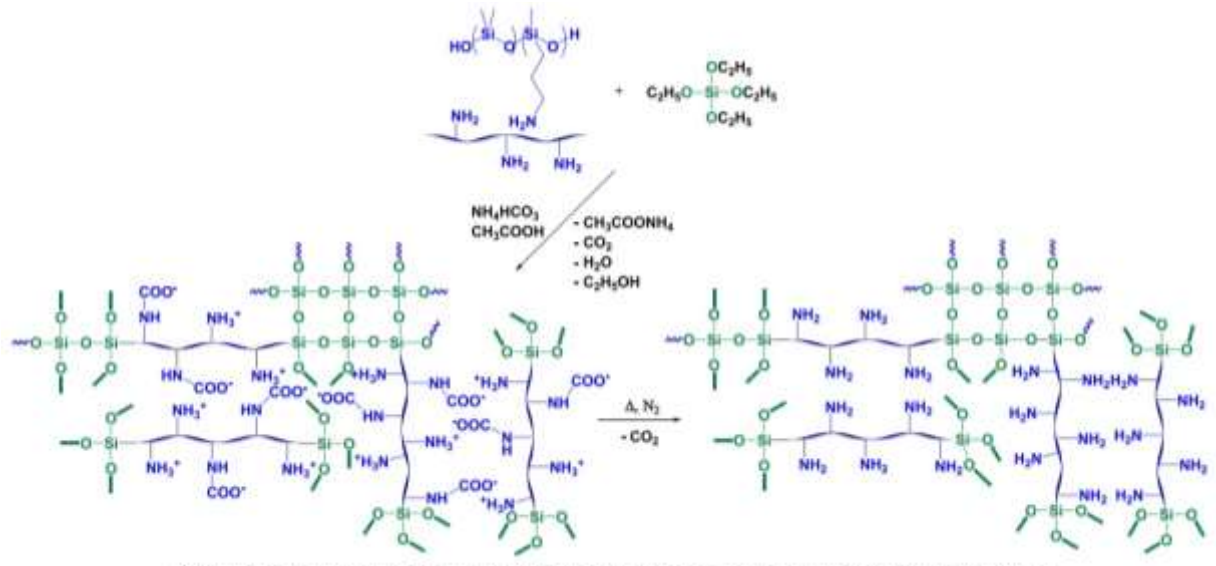
متخلخل به صورت فیلم بدست آمد. این شبکه‌ها از نظر محتوای گروه‌های آمینو در پیش‌ساز پلیمر و همچنین مقدار عامل متخلخل استفاده شده در فرآیند تهیه‌شان متفاوت هستند. گازهای آزاد شده از تجزیه بی‌کربنات سدیم حفره‌هایی ایجاد می‌نمایند، در حالی که CO_2 ناشی از این گازها می‌تواند با گروه‌های NH_2 واکنش و پیوندهای اضافی تشکیل دهند. ویژگی دینامیکی و برگشت‌پذیری حرارتی پل‌های کربامات توسط مطالعات IR مورد تأکید قرار گرفت. این مواد دارای خواص حرارتی و مکانیکی معقولی هستند، در حالی که گروه‌های قطبی به آن‌ها نفوذپذیری دی‌الکتریک بالایی می‌دهند. از آنجایی که مواد متخلخل هستند، نفوذپذیری دی‌الکتریک با فشار اعمال شده تغییر می‌نماید، که آن‌ها را برای حسگرهای فشار مانند؛ نظارت بر نبض یا نظارت بر تنفس در تمرینات بدنی مناسب می‌سازد. کاهش ظرفیت جذب رطوبت می‌تواند به آن‌ها پایداری در عملکرد بدهد.

Reference

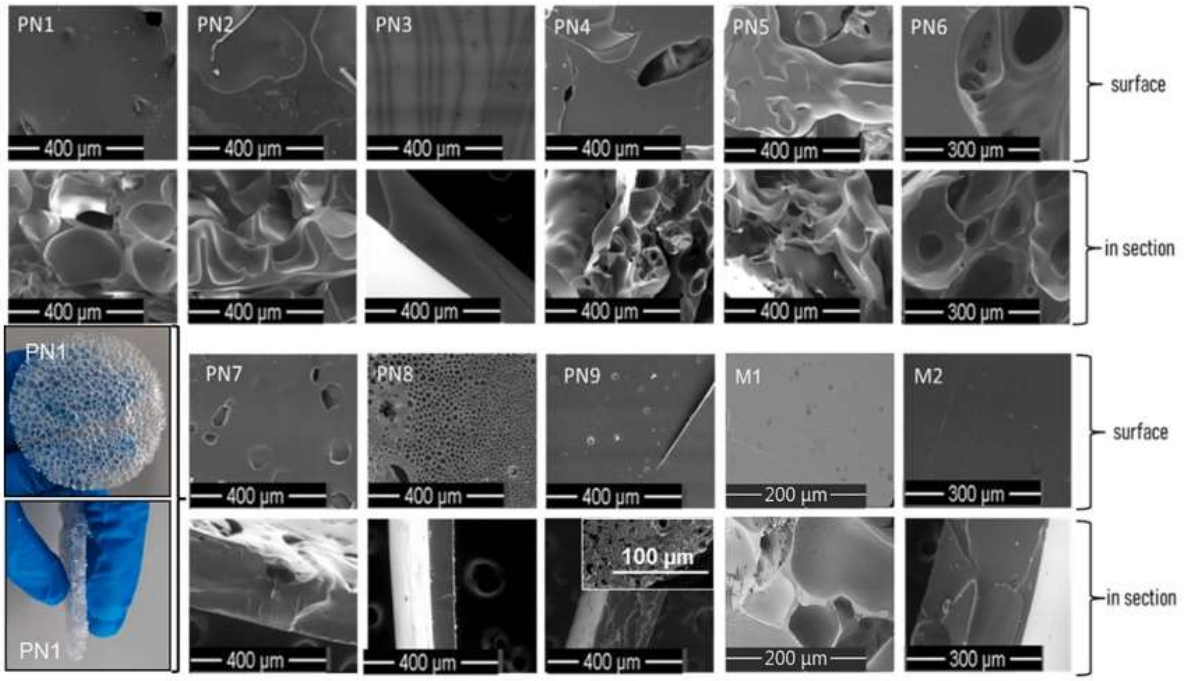
Ciubotaru, B. I., Zaltariov, M. F., Dascalu, M., Bele, A., Bargan, A., & Cazacu, M. (2024). Amino-functionalized silicones processed as porous dual covalent/supramolecular networks for pressure sensing. Reactive and Functional Polymers, 194, 105792.

DOI: https://doi.org/10.1016/j.reactfunctpolym.2023.105792

ترجمه و ویرایش: جواد برزوئی



Schematic representation of the porous covalent/supramolecular silicone networks (PN) formation process.


PN1
PN2
PN3
PN4
PN5
PN6
400 µm
300 µm
surface
in section
PN1
PN7
PN8
PN9
M1
M2
200 µm
100 µm
PN1