

آمیزه سازی پلی آمید و سیلیکون به روش پخت پراکسیدی

یاسمین هماپور^۱، غلامحسین ظهوری^{۱*}، سعید اسدی^۲، حسن صلاحی^۲، محمد مهدی مرتضوی^۳، حمید محمدحسینی^۳

۱- گروه شیمی، دانشکده علوم، دانشگاه فردوسی مشهد، ایران.

۲- شرکت بسپارسازه توس، گروه کارخانجات پارت لاستیک مشهد، ایران.

۳- پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران، بلوار پژوهش، کیلومتر ۱۵ اتوبان کرج، تهران، ایران.

*نویسنده مسئول: zohuri@um.ac.ir

خلاصه

سیلیکون ها ترکیبات مصنوعی با تنوع زیاد در شکل و کاربرد متنوع هستند. لاستیک های سیلیکون معمولاً به صورت پراکسیدی (پخت در دمای بالا) و یا سیلانی (پخت در دمای محیط) پخت می شوند [۳]. با تغییر درصد نسبت سیلیکون به پلی آمید، ازدیادطول در نقطه شکست، سختی و کشش ترکیبات بدست آمده مورد بررسی قرار گرفت. با افزایش نسبت سیلیکون به پلی آمید شاهد افزایش مقدار نرمی و ازطرفی کاهش ازدیادطول درنقطه شکست با درصد یکسان پراکسید بودیم.

کلمات کلیدی: آمیزه سازی، پخت پراکسیدی، الاستومر، ترموپلاستیک.

۱. مقدمه

سیلیکون ها در ترکیب رنگها، صنعت لاستیک و روغن های صنعتی به طور گسترده استفاده می شوند. سیلیکون ها به صورت روغن های سیلیکون و به صورت لاستیک سیلیکون هستند، روغن های آنها به عنوان روان کننده استفاده می شوند. در این مقاله پخت پراکسیدی انجام گرفته است. پراکسید های متفاوتی درپخت انواع لاستیک ها به ویژه سیلیکون کاربرد دارند [1].

ازسیلیکون میتوان درچسب، رها ساز قالب، صنایع نظامی، خودروسازی و تجهیزات پزشکی و ... استفاده نمود. لاستیکهای سیلیکون دارای ویژگی های منحصر به فردی هستند، از جمله اینکه دارای خواص مکانیکی بسیارمطلوبی بوده و براساس نوع کاربرد می توانند با درجه سختی های متفاوتی در بازه ۱۰ تا ۹۰ (Shore A) سنتز گردند. هم چنین شبکه ای شدن آمیزه باعث بهبود خواص الاستومری در ترکیب مورد نظر می شود [۲]. از ویژگی سیلیکون ها می توان

* Corresponding author: Department of chemistry, Faculty of science, Ferdowsi University Of Mashhad Iran.

Tel: +985138805548

Fax: +985138796416

Email: zohuri@um.ac.ir

مقاومت شیمیایی بالا، مقاومت در برابر اوزون، خواص مکانیکی خوب، رنگ پذیری آسان و بسیاری ویژگی های منحصر به فرد دیگر را نام برد. در پروژه حاضر از پخت پراکسیدی برای آمیزه سازی پلی آمید و سیلیکون استفاده گردید.

۲. تجربی

۲,۱ مواد

سیلیکون به عنوان فاز لاستیک، پلی آمید به عنوان فاز پلاستیک، دی کیومیل پراکسید به عنوان عامل پخت، 2,2,4-Trimethyl-1,2-Dihydroquinoline به عنوان آنتی اکسیدان در آمیزه سازی استفاده شد.

جدول ۱- ترکیب آمیزه مورد استفاده

ترکیبات (phr)	E1	E2	E3
سیلیکون	۵۰	۶۰	۷۰
پلی آمید	۵۰	۴۰	۳۰
آنتی اکسیدان	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
دی کیومیل پراکسید	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵

۲,۲ روش آزمایش

پلی آمید و سیلیکون جهت بررسی خواص با نسبت های ۵۰/۵۰، ۶۰/۴۰، ۷۰/۳۰ مورد بررسی قرار گرفت (جدول ۱). در این آزمایش از میکسر داخلی استفاده شده است. در ابتدا پلی آمید جهت انجام ذوب به دستگاه اضافه شد، سیلیکون همراه با آنتی اکسیدان به پلی آمید در دمای ۱۹۰ درجه سانتی گراد و سرعت همزن ۱۲۰ rpm اضافه گردید و تا حدود ۸ دقیقه عمل اختلاط انجام شد. دی کیومیل پراکسید به عنوان عامل پخت اضافه گردید. ۴ دقیقه عمل اختلاط ادامه یافت. محصول بدست آمده در دمای ۲۱۰ درجه سانتی گراد به مدت ۱۰ دقیقه در قالب مورد نظرتحت پرس گرم قرار گرفت. جهت تست های مربوطه ۲۴ ساعت زمان استراحت اجرا گردید.

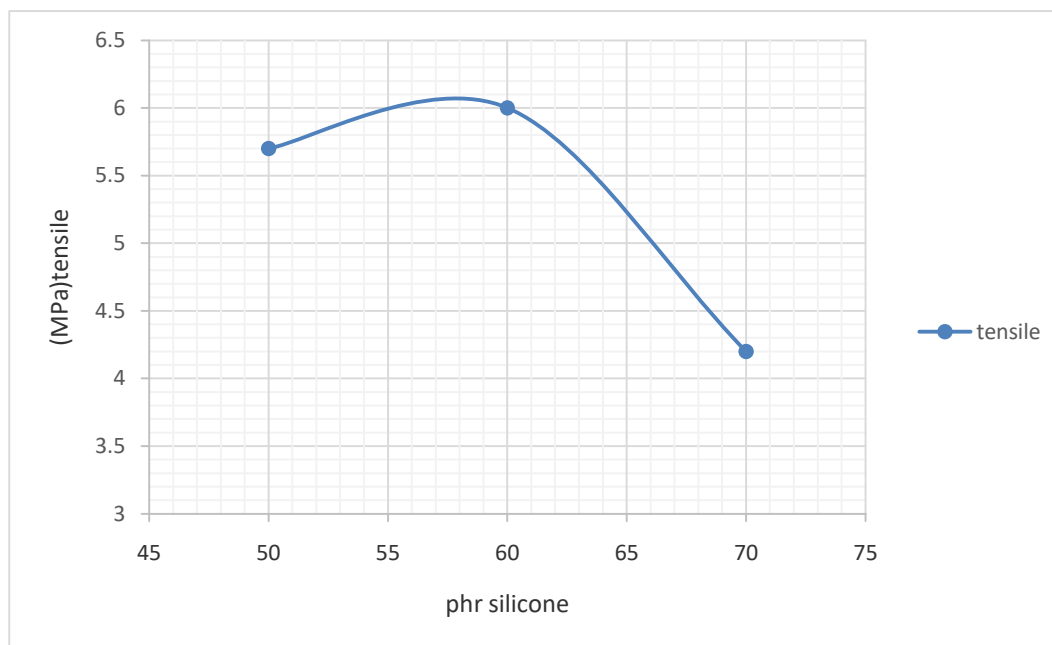
۳. نتایج و بحث

نتایج بدست آمده از انجام تست های تنسایل، ازدیاد طول، سختی و دانسیته در جدول ۲ ارائه گردیده است. نتایج نشان از این است که استحکام کششی، ازدیاد طول و سختی آمیزه پخت شده دارای مقدار حداکثر در استحکام کششی (۶MPa)، ازدیاد طول (۰/۶/۲) و سختی (۹۷ShoreA) در نسبت ۶۰/۴۰ پلی آمید و سیلیکون می باشد. این مقدار حداکثر می تواند به علت افزایش مقدار سیلیکون و در نتیجه افزایش اتصال عرضی ایجاد شده باشد. که موجب بهبود خواص در استحکام

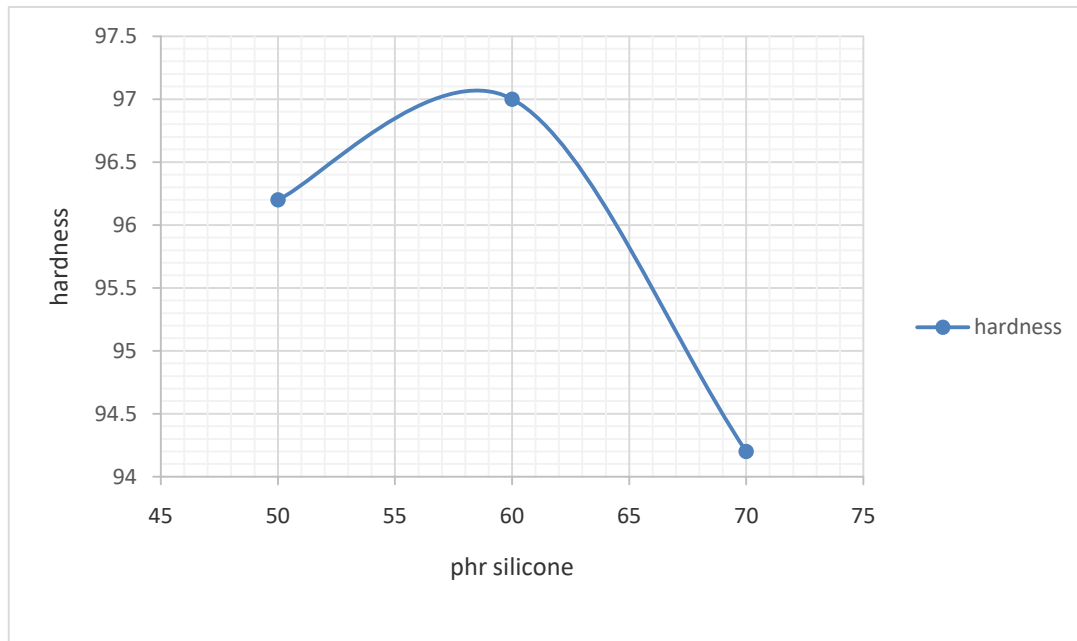
کششی و ازدیاد طول و سختی گردیده است. از طرفی کاهش استحکام کششی (۴/۲ MPa)، ازدیاد طول (۰/۴/۸) و سختی (۹۴/۲ Shore A) در نسبت ۷۰/۳۰ پلی آمید و سیلیکون مشاهده شد که علت آن عدم پخت کامل (کاهش اتصال عرضی) به علت مقدار کم پراکسید می باشد. در نسبت ۵۰/۵۰ از سیلیکون و پلی آمید به علت افزایش مقدار پلی آمید باعث کاهش استحکام کششی (۵/۷ MPa)، ازدیاد طول (۰/۵) و افزایش سختی (۹۶/۲ Shore A) گردیده است. هم چنین در نمودار (۱،۲) روند تغییرات بدست آمده گزارش شده است.

جدول ۲: نتایج خواص بدست آمده از ترکیبات E1, E2, E3

نمونه	استحکام کششی (MPa)	ازدیاد طول در نقطه شکست (%)	سختی (Shore A)	دانسیته (g/cm ³)
E1	۵/۷	۵	۹۶/۲	۱/۰۸۴
E2	۶	۶/۲	۹۷	۱/۱۰۹
E3	۴/۲	۴/۸	۹۴/۲	۱/۰۷۷



نمودار ۱- تغییرات استحکام کششی در مقابل افزایش مقدار سیلیکون



نمودار ۲- تغییرات سختی با افزایش مقدار سیلیکون

۴. نتیجه

لاستیک های سیلیکونی با پخت حرارتی (پخت پراکسیدی) عموماً با تحول چشم گیری در کاربردهای گوناگون رو به پیشرفت هستند. در این مقاله ۰/۲۵Phr از دی کیومیل پراکسید در آمیزه سیلیکون و پلی آمید در نمودارهای (۱،۲) نشان از یک مقدار بهینه در خواص فیزیکی اندازه گیری شده با مقدار استحکام کششی (۶MPa)، سختی (۹۷ShoreA) با نسبت ۶۰/۴۰ پلی آمید و سیلیکون می باشد.

۵. قدردانی

از دانشگاه فردوسی کد پروژه (۳/۴۳۳۸۳) و شرکت بسپارسازه توس (گروه کارخانجات پارت لاستیک) و هم چنین پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران جهت همکاری و پشتوانه مالی در انجام این کار پژوهشی قدردانی می گردد.

۶. منابع

- 1) M. AKIBA' and A. S. HASHIM, Vulcanization and Crosslinking In Elastomers, Prog. Polym. Sci., Vol. 22,475-521.
- 2) A. Y. Corant, Chemistry of the Vulcanization and Protection of Elastomers, Journal of Applied Polymer Science, Vol. 87, 24-30 (2003).

- 3) Lenin James Petroff , Bay City; Jay Brian Rose; Michael Ward Skinner - Dow Corning Corporation, Midland, Mich- Patent Number: 5,981,680 - Appl. No.:a. 09/114,381.