



نانو تکنولوژی

جداسازی اسپاندکس از پارچه مخلوط اسپاندکس - پلی آمید بوسیله دیپلیمریزاسیون انتخابی

زارعی

مقدمه

است. نمونه های پارچه و الیاف بعد از عمل نمودن بوسیله میکروسکوپ نوری آنالیز شدند و بوسیله طیف بینی ATR توصیف گردیدند. شکل ۲ نتایج طیف بینی ATR الیاف اسپاندکس را بعد از عمل شدن در آب تحت حرارت ۱۸۰ درجه سانتیگراد برای مدت ۴ ساعت و عمل شدن پارچه های مخلوط اسپاندکس- پلی آمید تحت حرارت ۱۸۰ درجه سانتیگراد برای مدت یک، دو و چهار ساعت نشان می دهد. تنها در الیاف اسپاندکس هر دو گروه های اتردیفنیل و آمید بدلیل دی پلیمریزاسیون کاهش پیدا کردند. الیاف پلی آمید تحت تاثیر عمل شدن در درجه حرارت ۱۸۰ درجه سانتیگراد برای مدت ۴ ساعت قرار نگرفتند اما تنها زمانی که در درجه حرارت ۲۰۰ درجه سانتیگراد برای مدت چهار ساعت تحت عمل قرار گرفتند، مقداری تجزیه شدند. در پارچه های مخلوط اسپاندکس - پلی آمید عمل شده برای مدت زمان های ۱-۴ ساعت، میزان اسپاندکس محتوی با افزایش زمان کاهش پیدا کرد. پسماند دیپلیمریزاسیون توسط عملیات شستشو با محلول های مختلف شیمیایی از جمله آب داغ، دی متیل فرم آمید، استون و اتانول جدا می شود.

در سالهای اخیر استفاده از الیاف اسپاندکس بتدریج افزایش یافته است. از آنجائیکه برای تولید منسوجات اغلب اسپاندکس با دیگر الیاف مخلوط می گردد، مقدار ضایعات بعد از استفاده مصرف کننده و ضایعات صنعتی پارچه های مخلوط بسیار زیاد می باشد. در پارچه های مخلوط اسپاندکس- پلی آمید، پلی آمید بخش اعظم پارچه های مخلوط را تشکیل می دهد. ضایعات پلی آمید (به عنوان یک پلیمر پایدار) به وسیله دیپلیمریزاسیون، خالص سازی و پلیمریزاسیون کردن دوباره به طور کارآمد بازیافت می شوند و به محصول با کیفیت پلی آمید دست اول تبدیل می شوند.

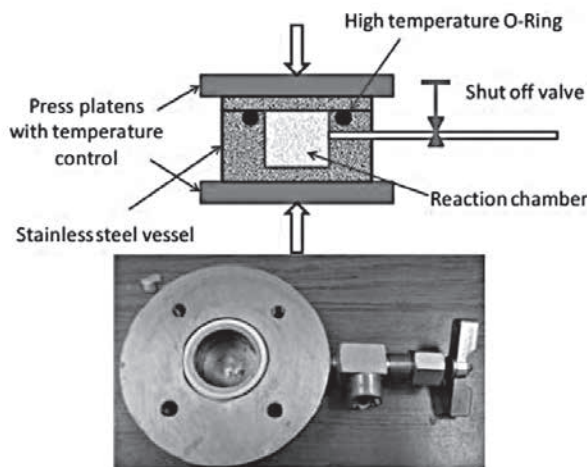
هرچند، بدون جداسازی پلیمرها، پارچه مخلوط اسپاندکس و پلی آمید ۶ را نمی توان به یک محصول با کیفیت تبدیل کرد. بنابراین جداسازی اسپاندکس در ضایعات پارچه های مخلوط بسیار با اهمیت می باشد تا بتوان پلی آمید را بازیافت کرد.

رویکرد

اسپاندکس یک همبسیار بسته پلی اتر- پلی اوره - پلی اورتان می باشد. تمام اجزا پلیمر حاضر در پارچه مخلوط اسپاندکس - پلی آمید را می توان بوسیله آبکافت دی پلیمریزاسیون کرد، اما شرایط فرآیند برای هر پلیمر متفاوت می باشد. در این مطالعه سعی شد تا شرایطی دیپلیمریزاسیون اجزا اسپاندکس و عدم تجزیه اجزا پلی آمید بررسی گردید. به دلیل درجه حرارت و فشار مورد نیاز، چندین راکتور با فشار بالا برای مطالعات تجربی ساخته شد. در شکل یک نمای شماتیک و عکس دستگاه نشان داده شده است.

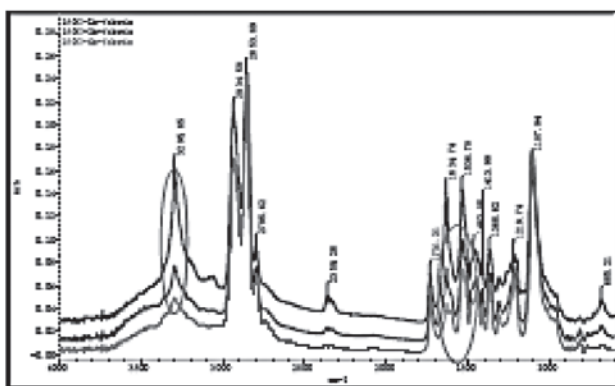
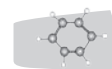
نتایج و مباحث

متغیرهای فرآیند که مورد مطالعه قرار گرفته اند شامل درجه حرارت (۱۶۰ - ۲۲۰ درجه سانتی گراد)، زمان (۱-۴ ساعت) و کاتالیزور (آب، محلول KOH، محلول اسید ضعیف) می باشند. نتایج آزمایشات در جدول یک جمع بندی شده

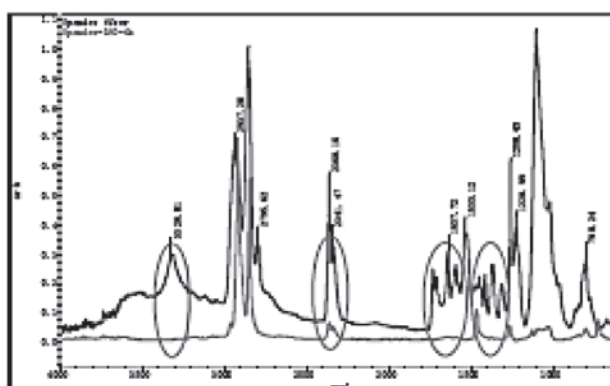


شکل ۱. دستگاه استفاده شده برای آزمایش آبکافت.





(ب)



(الف)

شکل ۲. طیف ATR: (الف) الیاف اسپاندکس (۱۸۰ درجه سانتی گراد، ۴ ساعت)،
(ب) نمونه پارچه ها (۱۸۰ درجه سانتی گراد، ۱-۴ ساعت)

نتیجه

این مطالعه نشان داد برداشت اسپاندکس به وسیله دیپلیمرزاسیون انتخابی یک روش محتمل برای بازیافت پارچه های مخلوط پلی آمید و اسپاندکس می باشد.

برداشت اسپاندکس از پارچه مخلوط پلی آمید - اسپاندکس به پلی آمید اجازه می دهد تا با استفاده از تکنولوژی های موجود بازیافت شود.

ملاحظات	زمان	درجه حرارت	نمونه
بدون تغییر در ظاهر	۲ ساعت	۱۸۰ درجه سانتیگراد	الیاف پلی آمید ۶ (نایلون ۶)
بدون تغییر در ظاهر	۴ ساعت		
اندکی ذوب شده، بشکل ذرات جامد	۲ ساعت	۲۰۰ درجه سانتیگراد	الیاف اسپاندکس
ذوب شده به شکل جامد سخت و شکننده	۴ ساعت		
ناپدید شدند، به شکل شیرینی نرم	۲ ساعت	۱۸۰ درجه سانتیگراد	الیاف اسپاندکس
ناپدید شدند، به شکل شیرینی نرم	۴ ساعت		
ناپدید شدند، به شکل شیرینی نرم	۲ ساعت	۲۰۰ درجه سانتیگراد	پارچه مخلوط هر دو لیف
ناپدید شدند، نرم و مومی	۴ ساعت		
تغییری در ظاهر ملاحظه نشد	۱ ساعت	۱۸۰ درجه سانتیگراد	پارچه مخلوط هر دو لیف
ذوب شده، دارای چندین سوراخ، سخت	۲ ساعت		
ذوب شده، دارای چندین سوراخ، سخت	۴ ساعت	۲۰۰ درجه سانتیگراد	پارچه مخلوط هر دو لیف
الیاف ناپدید شدند، متخلخل، سخت	۱ ساعت		
الیاف ناپدید شدند، متخلخل، سخت	۲ ساعت		
الیاف ناپدید شدند، متخلخل، سخت	۴ ساعت		

1. Depolymerization
2. Copolymer
3. Polyurethane-Polyurea-Polyether
4. Hydrolysis
5. Spectroscopy
6. Attenuated Total Reflectance (ATR)
7. Diphenyl ether
8. Dimethylformamide (DMF)

