



مطالعه رفتار حرارتی پارچه پوشش دهی شده با نانو ذرات پلی (۳-متیل تیوفن)

مریم جهان پیگلری^{۱*}، جواد مختاری^۲، مهدی نوری^۳، علی اصغر سرابی^۲

۱ کرج، پژوهشگاه استاندارد، پژوهشکده شیمی و پتروشیمی، گروه نساجی و چرم

۲ رشت، دانشگاه گیلان، دانشکده فنی، گروه نساجی، صندوق پستی ۳۷۵۶

۳ تهران، دانشگاه امیرکبیر، دانشکده مهندسی پلیمر و صنایع رنگ

چکیده

پوشش دهی منسوج پلی استری با نانو ذرات پلی (۳-متیل تیوفن) از طریق پلیمریزاسیون همزمان شیمیایی منومر بر روی سطح کالا انجام شده است. سطح منسوج به صورت یکنواخت حاوی نانوذرات تیوفنی می باشد که ابعاد این نانو ذرات ۸۰ نانومتر است که این توسط میکروسکوپ الکترونی پویشی (SEM) تعیین شده است. از طریق بررسی گونه شناسی سطحی پراکندگی نانوذرات کاملاً مشهود است منسوجات تولید شده دارای خواص حرارتی ویژه ای می باشد که توسط دستگاه آنالیز گرماسنجی پویشی تفاضلی (DSC) اندازه گیری شده است. استفاده از بررسی رفتار حرارتی می تواند تاییدی بر شکل گیری پلیمر بر روی نمونه باشد. منسوجات تولید شده دارای خواص فوق العاده می باشد که در صنایع مختلف کاربردهای گوناگون دارد.

واژه های کلیدی: پوشش دهی منسوج، پلی (۳-متیل تیوفن)، نانوذرات، پلیمریزاسیون همزمان شیمیایی، خواص حرارتی

شاخه تخصصی: به کارگیری فناوری های نوین (نانو، زیست فناوری و ...) در صنایع

مقدمه

پلیمرهای هادی نظیر پلی آنیلین، پلی پیرول و مشتقانی از پلی تیوفن دارای پیوندی دوگانه مزدوج می باشد که در هدایت الکتریکی نقش ویژه ای دارد [۱]. پوشش دهی منسوجات از روش های گوناگونی امکان پذیر است که از گذشته تا امروز مورد تحقیق و بررسی قرار گرفته است. تولید منسوجات هوشمند به علت دارا بودن خواص فوق العاده و کاربردهای ویژه ای که دارد توجه بسیاری به خود جلب کرده است. پلیمرهای هادی می توانند بر روی سطح پارچه به صورت شیمیایی رسوب داده شود. منسوج تولید شده از طریق پلیمریزاسیون همزمان شیمیایی پلیمرهای هادی بر روی سطح کالا که به صورت تقریباً یکنواخت می باشند منجر به بهبود خواص پوشش می شود. پلیمرهای هادی بدلیل خواص نوری و الکتریکی ویژه و کاربردهای بالقوه در حوزه های مختلف از جمله صنایع شیمیایی، حسگرها، حسگرهای زیستی، پوشش های آنتی استاتیک و باتری های قابل شارژ، سپرهای محافظتی امواج الکترومغناطیس، انتقال اطلاعات در پوشاک امروزه موضوع قابل توجه بسیاری از تحقیقات بوده و در حال رشد و توسعه می باشند [۱]. در این مقاله پلی (۳-متیل تیوفن) به صورت گسترده برای تولید پارچه هادی به وسیله پلیمریزاسیون همزمان شیمیایی به کار گرفته شده است. بعد از پوشش دهی پلیمرهای بر روی کالای پلی استری نمونه ها از طریق میکروسکوپ الکترونی پویشی و آنالیز گرماسنجی مورد بررسی قرار گرفتند و خواص حرارتی آن بررسی شدند.

-روش و مراحل آزمایشگاهی

۲-۱ مواد و روشها

منومر (۳-متیل تیوفن) (3MT) از شرکت شیمیایی Aldrich تهیه شد. کلرید آهن(III) بدون آب به عنوان اکسیدانت از شرکت شیمیایی Merck آلمان خریداری گردید و بدون خالص سازی مورد استفاده قرار گرفت. حلال کاروفرم از شرکت شیمیایی Merck خریداری شده است. ابتدا اکسیدان کلرید آهن(III) بدون آب در حلال کاروفرم در مدت زمان ۱۰ دقیقه در دمای ۲۵ درجه سانتی گراد توسط دستگاه مافوق صوت مخلوط می شود. سپس نمونه پارچه ای مورد نظر داخل محفظه پلیمریزاسیون همزمان که منومر در حلال در آن ریخته شده است به مدت ۸ ساعت تحت هم زدن مداوم در دمای اتاق قرار می گیرد. بعد از اتمام پلیمریزاسیون کالاهای پوشش

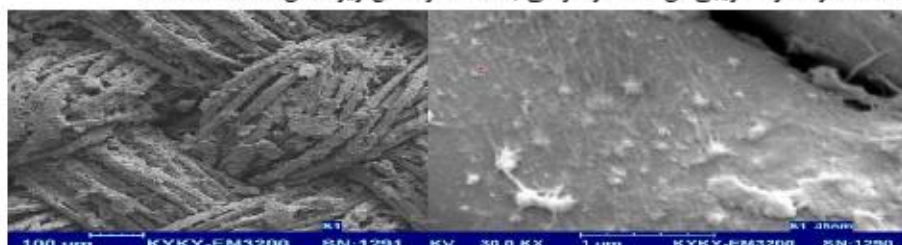


دهی شده رنگ آن به رنگ قهوه ای در می آید. پارچه پوشش دهی شده با آب دو بار تقطیر شستشو می شود و در دمای اتاق خشک می شود.

۳- بحث و نتایج

۳-۱- گونه شناسی سطحی

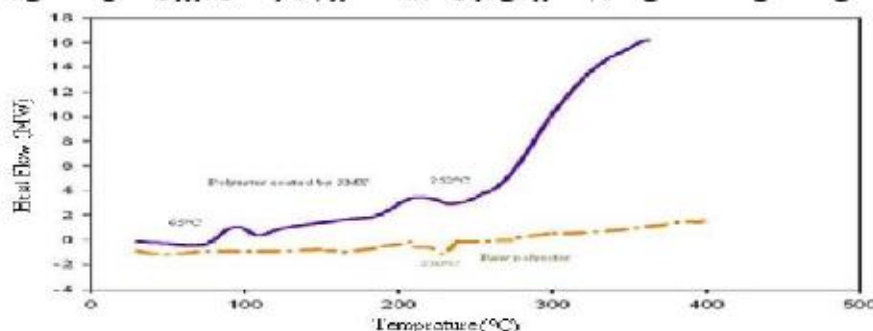
اندازه و یکنواختی لایه نانوذرات پوشیده شده بر روی سطح منسوج هادی از طریق عکس های میکروسکوپ الکترونی پوشی ثبت شده است. لایه ای نسبتاً یکنواختی از نانوذرات پلی (۳ متیل تیوفن) که بر روی سطح پارچه پلی استری پوشیده شده است و اندازه تقریبی آن ۸۰ نانومتر می باشد که در شکل زیر نشان داده شده است.



شکل ۱- تصاویر SEM از پوشش نانوذرات پلی (۳- متیل تیوفن)

۳ ۲ مطالعه خواص حرارتی با استفاده از گرماسنجی پوشی تفاضلی DSC

در بررسی خواص حرارتی کالای پلی استری پوشیده شده با نانو ذرات پلی (۳ متیل تیوفن) از آنالیز گرماسنجی پوشی تفاضلی انعکاسی استفاده می کنیم که روشی برای تایید حضور پلیمر هادی بر روی سطح کالا می باشد.



شکل ۲- نمودار طیف انعکاسی نفوذی نمونه پلی استری با پوششی از نانوذرات پلی (۳- متیل تیوفن)

۴- نتیجه گیری

پارچه های پلی استری پوشش دهی شده با نانوذرات پلی (۳ متیل تیوفن) به صورت موفقیت آمیزی از طریق واکنش پلیمریزاسیون همزمان شیمیایی با استفاده از آهن کلراید (III) به عنوان اکسیدانت ایجاد شد. نانوذرات به صورت یکنواخت در ابعاد نانومتری ۸۰ نانومتر بر روی سطح کالا قرار گرفت. آنالیز حرارتی نمونه ها شکل گیری پلیمر را به صورت کامل مشخص می کند. منسوج تولید شده دارای کاربردهای بسیاری است.

مراجع

- [1] Yamamoto, T.; Sanechika, K.; Yamamoto, A., Conjugated polymer synthesis: Methodes and Reactions, J. Polym. Sci., Polym Lett. Ed, 18, 9-12; (1980)
- electrical properties of coated cotton fabric with barium ferrite doped polyaniline film. J Appl Polym Sci, 113(2009) (1):358-366.
- [2] Lin, T., Wang, L., Wang, Z., Kaynak, A., Polymerising pyrrole on polyester textiles and controlling the conductivity through coating thickness, Thin Solid Films 479, 77-82; (2005)