

اولین همایش ملی نانو تکنولوژی درآب و کاربردها



محل برگزاری: همدان دانشکده شهید مفتاح

۱۵ اسفند ۱۳۹۲



ارژمان محیط زیست گلستان، اواروگل حافظ محیط زیست استان تهران

بررسی اثر شرایط الکتروریسی بر قطر و مورفولوژی نانوالیاف پلی آکریلو نیتریل: اثر فاصله نوک سوزن تا صفحه جمع کننده، قطر سوزن و دمای محیط

حسین ضیایی^{۱*}، سید مهدی سیدشاه آبادی^۲، وهاب منتظری^۳، علی سلیمی^۴، امانج خردمند^۵، پویا جمیل پناه^۶

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده مهندسی شیمی و نفت، دانشگاه صنعتی شریف، پست الکترونیکی: hosseinziaee690664@gmail.com

شماره تماس: ۰۹۱۶۳۶۴۷۶۷۸

^۲ دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده مهندسی شیمی و نفت، دانشگاه صنعتی شریف، پست الکترونیکی: mehdi.shahabadi7@gmail.com

^۳ دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده مهندسی شیمی و نفت، دانشگاه صنعتی شریف، پست الکترونیکی: yahab_montazeri@yahoo.com

^۴ دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده مهندسی شیمی، دانشگاه علم و صنعت، پست الکترونیکی: alialimi.ut@gmail.com

^۵ دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده مهندسی شیمی و نفت، دانشگاه صنعتی شریف، پست الکترونیکی: amanjkhheradmand@yahoo.com

^۶ دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده مهندسی شیمی، دانشگاه آزاد تهران شمال، پست الکترونیکی: Pouyajamilpanah@gmail.com

چکیده

نانوالیاف به دلیل خواص منحصر به فردی که دارند می توانند به عنوان مواد مناسبی در زمینه های مختلف از جمله مهندسی بافت، فیلتراسیون، پوشش های محافظ، متوقف کننده حرکت آنزیمها و سیستم های انتقال دارو استفاده شوند. در این پژوهش، نانوالیاف پلی آکریلونیتریل با استفاده از دی متیل فرمامید به عنوان حلال با روش الکتروریسی تولید شد و اثر فاصله نوک سوزن تا صفحه جمع کننده، قطر داخلی سوزن و دمای محیط بر قطر و مورفولوژی نانوالیاف مورد بررسی قرار گرفت. قطر داخلی سوزن و دمای محیط از جمله عواملی هستند که بر خلاف اثر قابل توجهی که می توانند داشته باشند ولی تا کنون در مطالعات پژوهشگران سهم بسیار اندکی را داشته اند. به همین دلیل اثر این دو عامل در این پژوهش با جزییات مورد بررسی قرار گرفتند. بررسی مورفولوژی و قطر نانوالیاف با کمک عکس های میکروسکوپ الکترونی روبشی صورت گرفت. مشاهدات نشان داد با افزایش فاصله نوک سوزن تا صفحه جمع کننده از ۱۰ به ۲۰ سانتی متر قطر متوسط نانوالیاف از ۳۳۴ به ۲۴۸ نانومتر کاهش یافت و سپس با افزایش فاصله به ۲۵ سانتی متر قطر متوسط به ۲۶۰ نانومتر افزایش پیدا کرد. با کاهش قطر داخلی سوزن از ۱۰۶ به ۰۶ میلی متر قطر متوسط نانوالیاف از ۱۶۸ به ۱۱۴ نانومتر کاهش یافت. همچنین با افزایش دمای محیط از ۲۰ به ۳۵ درجه سانتی گراد قطر متوسط از ۱۶۷ به ۱۱۱ نانومتر کاهش یافت.

اولین همایش ملی نانو تکنولوژی مزابا و کاربردها



محل برگزاری: همدان دانشکده شهید مفتاح

۱۵ اسفند ۱۳۹۲



ارژمان محوژست کلانزاد اواردکل حانط محوژست ارمان بران

واژه‌های کلیدی: الکتروروسی، پلی آکریلونیتریل، دی متیل فرمامید، مورفولوژی، نانوالیاف.

۱- مقدمه

الکتروروسی، رسیدن مستقیم نانوالیاف از محلول‌های مواد پلیمری، سرامیکی و یا محلول‌های کامپوزیتی متشکل از پلیمر و نانوذرات و همچنین مذاب‌های مواد مذکور می‌باشد. البته در سال‌های اخیر روش‌های متعددی برای تولید نانوالیاف پلیمری مطرح شده و استفاده شده‌اند که از جمله‌ی آن‌ها می‌توان به روش‌های کشش، تولید از قالب، جداسازی فاز و خودآرایی اشاره کرد. در میان این روش‌ها، الکتروروسی ساده‌ترین روش برای تولید نانوالیاف با انواع ساختارها مانند ساختار توخالی و یا هسته-پوسته با طول زیاد، قطر یکنواخت و با انواع ترکیبات می‌باشد [۱]. همچنین این روش فرایند پیوسته‌ای است و می‌تواند برای تولید محصولات در مقیاس بزرگ نیز مورد استفاده قرار گیرد.

در روش الکتروروسی نانوالیاف پلیمری با اعمال یک میدان الکترواستاتیکی به محلول یا مذاب پلیمری به دست می‌آیند. در طی این فرایند با اعمال نیرو به پیستون سرنگ حاوی محلول پلیمری توسط حرکت خطی اهرم پمپ سرنگی، سیال با نرخ ثابت و مشخصی پمپ شده و قطره‌ای در نوک سوزن سرنگ شکل می‌گیرد. سوزن که از جنس فلز و هادی جریان الکتریکی است به یک منبع ولتاژ بالا متصل است و می‌تواند جریان الکتریکی را به قطره پلیمری انتقال دهد لذا این قطره در اثر نیروی الکترواستاتیکی اعمالی به شکل مخروطی موسوم به «مخروط تیلور» درمی‌آید. با افزایش ولتاژ و رسیدن آن به حد بحرانی، نیروی الکترواستاتیکی بر نیروی کشش سطحی قطره غلبه می‌کند و در نتیجه آن جت باردار کوچکی از مخروط تیلور خارج می‌شود. با توجه به اینکه در مقابل نوک سوزن به فاصله چند سانتی متر یک جمع‌کننده فلزی وجود دارد که به زمین و یا ولتاژ مخالف ولتاژ سوزن متصل است، یک میدان الکترواستاتیکی قوی در فضای بین سوزن و جمع‌کننده ایجاد می‌شود که باعث می‌شود یک جریان پیوسته و شتابدار از محلول از مخروط