

اولین همایش ملی نانو تکنولوژی درآب و کاربردها



محل برگزاری: همدان دانشکده شهید مفتاح

۱۵ اسفند ۱۳۹۲



ارژمان محب زینت کلانزاده، اواروگل حافظ محب زینت ارمان همدان

بررسی اثر شرایط الکترو رسی بر قطر و مورفولوژی نانوالیاف پلی آکریلو نیتریل: اثر غلظت محلول، اختلاف پتانسیل و نرخ تغذیه

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

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده مهندسی شیمی و نفت، دانشگاه صنعتی شریف. پست الکترونیکی: mehdi.shahabadi7@gmail.com

شماره تماس: ۰۹۳۸۱۴۰۴۰۸۱

^۲ دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده مهندسی شیمی و نفت، دانشگاه صنعتی شریف. پست الکترونیکی: hosseinziaee690664@gmail.com

^۳ دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده مهندسی شیمی، دانشگاه آزاد تهران شمال. پست الکترونیکی: Pouyajamilpanah@gmail.com

^۴ دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده مهندسی شیمی و نفت، دانشگاه صنعتی شریف. پست الکترونیکی: amanjkheradmand@yahoo.com

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

^۶ دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده مهندسی شیمی، دانشگاه علم و صنعت. پست الکترونیکی: alisalimi.ut@gmail.com

چکیده

نانوالیاف به دلیل خواص منحصر به فردی که دارند توجه بسیاری از پژوهشگران را در سالهای اخیر به خود جلب کرده اند. در این پژوهش، نانوالیاف پلی آکریلونیتریل با استفاده از دی متیل فرمامید به عنوان حلال با روش الکترو رسی تولید شد و اثر غلظت محلول، اختلاف پتانسیل و نرخ تغذیه بر قطر و مورفولوژی نانوالیاف پلی آکریلونیتریل مورد بررسی قرار گرفت و همچنین حداقل غلظت مورد نیاز برای تولید نانوالیاف بدون مهره تعیین گردید. بررسی مورفولوژی و قطر نانوالیاف با کمک عکس های میکروسکوپ الکترونی روبشی صورت گرفت. مشاهدات نشان داد که قطر متوسط نانوالیاف به طور قابل توجهی با افزایش غلظت محلول پلیمری افزایش می یابد. با افزایش غلظت محلول از ۵ به ۲۱ درصد وزنی قطر متوسط از ۸۶ به ۸۱۲ نانومتر افزایش یافت. با افزایش اختلاف پتانسیل از ۱۵ به ۲۵ کیلو ولت قطر متوسط از ۳۴۲ به ۲۳۸ نانومتر کاهش یافت و با افزایش بیشتر آن تا ۳۰ kV قطر متوسط به مقدار ۲۵۴ نانومتر افزایش پیدا کرد. همچنین با افزایش نرخ تغذیه از ۱.۵ mL/h به ۲.۵ mL/h قطر متوسط نانوالیاف از ۲۹۸ به ۳۵۷ نانومتر افزایش یافت. حداقل غلظت مورد نیاز برای تولید نانوالیاف پلی آکریلونیتریل بدون مهره برابر با ۹ درصد وزنی به دست آمد و مشاهده شد که افزایش غلظت محلول اثر قابل توجهی بر تغییر مورفولوژی نانوالیاف از حالت مهره دار به حالت بدون دارد. در حالیکه تغییرات اختلاف پتانسیل و نرخ تغذیه اثر چندانی بر تشکیل مهره بر روی نانوالیاف نداشت.

اولین همایش ملی نانو تکنولوژی مزابا و کاربردها



محل برگزاری: همدان دانشکده شهید مفتاح

۱۵ اسفند ۱۳۹۲



ارژمان محیط زیست همدان / اداره کل حفاظت محیط زیست استان همدان

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

۱- مقدمه

در سالهای اخیر نانوالیاف توجه بسیاری از پژوهشگران را به خود جلب کرده است. با کاهش قطر الیاف پلیمری از میکرومتر به نانومتر، خواص منحصر به فردی همچون نسبت سطح به حجم بسیار بالا، انعطاف پذیری در عملکرد، تخلخل بالا و خواص مکانیکی عالی به الیاف بخشیده می شود. به همین دلایل، به طور گسترده‌ای کاربرد آنها وسیع تر می گردد [۱-۳]. این ویژگی‌های متمایز سبب می‌شود تا نانوالیاف به عنوان مواد مناسبی در زمینه‌های مختلف از جمله مهندسی بافت، فیلتراسیون، پوشش‌های محافظ، متوقف کننده حرکت آنزیمها و سیستم‌های انتقال دارو استفاده شوند [۴-۱۰]. تاکنون روش های متعددی برای تولید نانوالیاف معرفی شده‌است، ولی روش الکتروروسی موفق‌ترین روش در این زمینه به شمار می‌آید زیرا علاوه بر سادگی، از بازده بیشتری نیز در مقایسه با سایر روش‌ها برخوردار است.

در روش الکتروروسی نانوالیاف پلیمری با اعمال یک میدان الکترواستاتیکی به محلول یا مذاب پلیمری به دست می آیند. 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 قطره ای 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 جمع کننده فلزی وجود دارد که به زمین و یا ولتاژ مخالف ولتاژ سوزن متصل است، یک میدان الکترو استاتیک قوی در فضای بین سوزن و جمع کننده ایجاد می‌شود که باعث می‌شود یک جریان پیوسته و شتابدار از محلول از مخروط تیلور خارج شده و به سمت جمع کننده پرتاب شود. جالب توجه است که جت خروجی از مخروط تیلور ای فاصله را به صورت مارپیچی