POLYM PART
مرجع پلیمر در بازار ایران

اصلاح سطح غشای الکتروریسی‌شده پلی(وینیلیدن فلوئورید)با پلیمرشدن پلاسمای کم‌فشار برای بهبود عملکرد بلند مدت غشا در فرآیند شیرین‌سازی آب بر پایه روش تقطیر غشایی فاصله هوایی

چکیده:

فرضیه: امروزه دسترسی نداشتن به آب شیرین به مشکل جدی برای مردم دنیا تبدیل شده است. یافتن روش مناسبی برای حل این مشکل، توجه پژوهشگران بسیاری را جلب کرده است. در سال‌های اخیر، الکتروریسی به‌عنوان روش متداول برای تهیه غشاهای نانولیفی به‌کار گرفته شده است.

روش‌ها: غشای نانولیفی آب گریز-روغن گریز ساخته‌شده از پلی(وینیلیدن فلوئورید (PVDF) با روش الکتروریسی تهیه شد. سطح غشای نانولیفی با پلیمرشدن پلاسمای کم‌فشار اصلاح شد. ابتدا، سطح غشا با استفاده از پلاسمای گاز آرگون به‌منظور ایجاد رادیکال‌های آزاد روی زنجیرهای پلیمری فعال شد. سپس، مونومر پرفلوئورودسیل آکریلات روی سطح نانوالیاف در محیط پلاسمای کم فشار پلیمر شد. عملکرد بلندمدت غشای نانولیفی آب گریز-روغن گریز تهیه‌شده، در ماژول تقطیر غشایی دارای فاصله هوا (AGMD) ارزیابی شد. بدین منظور، از محلول آب نمک (3/5 wt%) دارای 0/2 mM سدیم دودسیل سولفات به‌عنوان محلول خوراک استفاده شد.

یافته‌ها: با اندازه‌گیری زاویه تماس قطره‌های ایزوپروپانول، روغن موتور، نفت سفید و آب به ترتیب 120 ، 126 ، 127 و ° 140، ویژگی آب گریزی-روغن گریزی غشا تأیید شد. در ماژول تقطیر غشایی دارای فاصله هوا، غشای اصلاح نشده پس از گذشت 25 min تر و غیرقابل استفاده شد. در حالیکه در غشای اصلاح شده پس از گذشت 300 min مقدار شار و 2/4 $L/m^2.h$ و پس‌زنی نمک ٪ 98 حفظ شد. به‌بیان دقیق‌تر، در مقایسه با غشای اصلاح نشده، عملکرد بلندمدت غشای اصلاح شده و مقاومت آن در برابر تر شدن 12 برابر بهبود یافت. در این پژوهش، روشی کارآمد و نسبتاً ساده برای اصلاح سطح الیاف الکتروریسی شده PVDF با استفاده از پلیمرشدن مونومر پرفلوئورودسیل آکریلات تحت پلاسمای کم فشار ارائه شد. غشای اصلاح شده می‌تواند به‌منظور شیرین-سازی آب با استفاده از روش تقطیر غشایی دارای فاصله هوا مورد توجه قرار گیرد.

POLYM PART
مرجع پلیمر در بازار ایران

کلمات کلیدی: غشای نانولیفی، الکتروریسی، آبگریز-روغن‌گریز، پرفلوئورودسیل آکریلات، پلیمرشدن پلاسمای کم فشار.

نتیجه‌گیری

در پژوهش حاضر غشای نانولیفی PVDF با بهره‌گیری از روش الکتروریسی تهیه شده و سپس سطح آن با مونومر پرفلوئورودسیل آکریلات به‌کمک فرآیند پلیمر شدن پلاسمای کم فشار اصلاح شد تا به سطح آبگریز-روغن‌گریز تبدیل شود. پلیمرشدن مونومر مزبور روی سطح الیاف با پلاسمای کم فشار افزایش قطر نانوالیاف و ناهمواری سطح نانوالیاف را به‌همراه داشت. موفقیت فرآیند اصلاح سطح غشا با آزمون ATR-FTIR و نیز اندازه‌گیری زاویه تماس قطره‌هایی از مایعات با کشش سطحی‌های مختلف بررسی و تأیید شد. زاویه تماس قطره‌های ایزوپروپانول، روغن و نفت روی سطح غشای اصلاح شده به بیش از ° 120 افزایش یافت. در حالیکه این مقادیر برای نمونه اصلاح نشده صفر درجه گزارش شد. افزون بر این، افزایش ٪ 25 فشار تراوایی مایع (LEPw) برای نمونه اصلاح شده در مقایسه با نمونه اصلاح نشده مشاهده شد. عملکرد غشاهای تهیه شده در سامانه تقطیرغشایی دارای فاصله هوا (AGMD) نیز ارزیابی شد. نتایج نشان داد، اصلاح آبگریز-روغن‌گریز سطح غشا به مقدار چشمگیری عملکرد بلند مدت غشای الکتروریسی شده PVDF را در شیرین سازی آب با روش تقطیر غشایی بهبود بخشیده است. به‌طور کلی می‌توان گفت، پوشش سطح نانوالیاف با روش پلیمر شدن پلاسمای کم‌فشار و ایجاد لایه‌ای با انرژی سطحی کم روی سطح الیاف روش کاربردی و نسبتا ارزان قیمت برای ایجاد سطوح آبگریز-روغن‌گریز است. به‌منظور عبور از چالش کم آبی در سرتاسر جهان، می‌توان از روش تقطیر غشایی به‌عنوان روش کمکی مناسب استفاده کرد. با توجه به عملکرد بلندمدت غشای M_1 و بهبود خواص ترشوندگی آن پس از اصلاح سطح، می‌توان غشایی با ویژگی‌های غشای M_1 را به‌عنوان گزینه مناسبی برای فرآیند شیرین‌سازی آب در سامانه تقطیر غشایی معرفی کرد.

Reference

Asadolahi M, Fashandi H. Surface Modification of Electrospun Poly (vinylidene fluoride) Membrane by Low-Pressure Plasma Polymerization to Improve Long-Term Membrane Performance in Water Desalination Process Based on Air Gap

POLYM PART
مرجع پلیمر در بازار ایران

Membrane Distillation Method. Iranian Journal of Polymer Science and Technology. 2022 Jun 22;35(2):151-62.

DOI: 10.22063/JIPST.2022.3140.2145