POLYM PART
مرجع پلیمر در بازار ایران

آماده‌سازی و اصلاح آبگریزی غشاهای پلی(وینیلیدین فلوراید-کو-هگزافلوئوروپروپیلن) به‌منظور کاربرد در جداسازی تراوش تبخیری ترکیبات آلی فرار از آب

چکیده

دراین پژوهش، غشاهای نانوکامپوزیتی جدید جهت حذف ایزوپروپیل بنزن[1]، یک ترکیب آلی فرار[2] (VOC) از آب توسط فرآیند تراوش تبخیری[3] (PV) استفاده گردیدند. غشاها از کوپلیمر پلی(وینیلیدین فلوراید-کو-هگزافلوئوروپروپیلن)[4] (PVDF-HFP) ساخته شدند. به‌منظور بهبود خواص آبگریز غشاها، برای اولین بار از نانوذرات سیلیکای آبگریز که توسط هگزامتیل دیسیلازان[5] (SiO_2-HMDS) اصلاح شده بودند، به‌عنوان نانوذرات پرکننده در غشاهای PV استفاده شد. ترکیب نانوذرات سیلیکا آبگریز در PVDF-HFP و افزایش غلظت آن تا 9 درصد وزنی، موجب افزایش آبگریزی غشا گردید. ارزیابی عملکرد غشا در جداسازی VOC از آب نشان داد که غشای حاوی 9 درصد وزنی سیلیکا بالاترین ضریب جداسازی[6] VOC داشته است، به‌طوریکه مقادیر شار کل[7]، ضریب جداسازی و شاخص جداسازی در فرآیند[8]PV (PSI) 3/77 گرم بر مترمربع در ساعت، 42483/81 و 158788/50 گرم بر مترمربع در ساعت به ترتیب برای این غشا بوده است. ضریب جداسازی و مقدار PSI غشا مذکور تقریباً 204 و 5 برابر بیشتر از غشای خالص PVDF-HFP نشان داده شد.

کلمات کلیدی: آبگریزی، ایزوپروپیل بنزن، نانوذرات، تراوش تبخیری، کوپلیمر پلی(وینیلیدین فلوراید-کو-هگزافلوئوروپروپیلن)، مواد آلی فرا

---

[1] isopropyl benzene
[2] volatile organic compound
[3] pervaporation
[4] poly (vinylidenefluoride-co-hexafluoropropylene)(PVDF-HFP)
[5] hydrophobic silica modified by hexamethyldisilazane (SiO_2-HMDS)
[6] separation factor
[7] total flux
[8] PV separation index (PSI)

POLYM PART
مرجع پلیمر در بازار ایران

نتیجه گیری

در این پژوهش، غشاهای PV جدید برای حذف مولکول‌های (VOC) از آب ساخته شدند. غشاهای نانوکامپوزیت از کوپلیمر PVDF-HFP و نانوذرات سیلیکای آبگریز ساخته شدند که سطح آنها با HMDS اصلاح گردید. با توجه به تصاویر SEM[9]، غشاها متراکم بودند و تجمع نانوذرات SiO_2-HMDS در بارگذاری بیشتر نانو ذرات پرکننده تشدید می‌گردید. آنالیزهای هویت‌شناسی از قبیل طیف‌های EDX[10] و ATR-FTIR[11]وجود نانوذرات SiO_2-HMDS را در سطح غشا و همچنین در سطح مقطع غشا تایید نمودند. با توجه به طیف‌های XRD[12]، کریستالی بودن ساختار غشای پلیمری با بارگذاری 9 درصد وزنی نانوذرات پرکننده در غشا کاهش می‌یابد. بارگذاری نانوذرات سیلیکای آبگریز در ماتریس کوپلیمر منجربه افزایش آبگریزی غشاها گردید. با افزایش غلظت نانوذرات از 0 به 9 درصد وزنی، WCA[13] از 96/17 درجه به حدود 112/64 درجه افزایش یافت، اما بارگذاری بیشتر، WCA را به 104/52 درجه کاهش داد. خواص مکانیکی کششی در حضور نانوذرات پرکننده کاهش یافت، اما غشاها همچنان به اندازه کافی قوی بودند که در فرآیند PV اعمال گردند. تورم غشاها در محلول خوراک فرآیند PV صفر بود. با افزایش بارگذاری نانوذرات آبگریز از 0 به 9 درصد وزنی، ضریب جداسازی تقریباً 200 برابر افزایش یافت و به بالاترین مقدار خود یعنی 42483/81 رسید. بالاترین مقدار PSI، 211155/80 گرم برمتر مربع در ساعت، برای غشاهای بارگذاری شده با 3 درصد وزنی SiO_2-HMDS بدست آمد که این نتیجه تقریباً هفت برابر بیشتر از غشای خالص می‌با

[9] Scanning electron microscope
[10] energy-dispersive X-ray
[11] attenuated total reflection-Fourier transform infrared
[12] X-ray diffraction
[13] water contact angle

POLYM PART
مرجع پلیمر در بازار ایران

Reference

Miranmousavi HS, Saljoughi E, Mousavi SM, Kiani S. Preparation and hydrophobicity modification of poly (vinylidene fluoride-co-hexafluoropropylene) membranes for pervaporation separation of volatile organic compound from water. Polymer Composites. 2021 Sep;42(9):4684-97.

DOI: 10.1002/pc.26178