POLYM PART
مرجع پلیمر در بازار ایران

جداسازی تحت تبخیر ایزوپروپیل بنزن از آب با استفاده از چهار غشای پلیمری مختلف: آماده سازی غشا، اصلاح، ارزیابی خصوصیات و عملکرد

چکیده

در مطالعه حاضر، برای اولین بار، جداسازی ایزوپروپیل بنزن به عنوان یک ترکیب آلی فرار[۱] (VOC) از آب از طریق فرآیند تبخیر[۲] (PV) مورد بررسی قرار گرفت. پلی‌وینیلیدین فلوراید[۳] (PVDF)، پلی‌دی‌متیل‌سیلوکسان[۴] (PDMS)، پلی‌اتربلوک‌آمید[۵] (PEBA) و اتیلن-پروپیلن-دی‌ان مونومر[۶] (EPDM) به عنوان پلیمر در تهیه غشاهای PV مورد استفاده قرار گرفتند و عملکرد و خواص آن‌ها مقایسه شد. با توجه به نتایج، غشاهای PVDF بالاترین شاخص جداسازی[۷] PV (PSI) برابر با 66,486.6 g/m^2h را داشتند. علاوه بر این، این غشا دارای بالاترین مدول یانگ[۸] و استحکام کششی همراه با درجه تورم[۹] پایین بود. با این حال، کمترین زاویه تماس آب را داشت و بنابراین، بیشتر اصلاح شد. بدین منظور برای اولین بار از Span 85 به عنوان افزودنی در ساختار غشاهای PV استفاده شد. خصوصیات غشا حاکی از افزایش آبگریزی و کاهش تورم غشا PVDF/Span 85 در مقایسه با غشا PVDF خالص است. نتایج PV نشان داد که افزودن ۲ درصد وزنی Span 85 به غشا PVDF، بهبود فاکتور جداسازی به دنبال داشت به طوری که منجر به افزایش PSI (105,761.9 g/m^2h) شد.

کلمات کلیدی: تبخیر، پلی‌وینیلیدین فلوراید، اتیلن-پروپیلن-دی‌ان مونومر، ایزوپروپیل بنزن، اسپان ۸۵[۱۰]، ترکیب آلی فرار.

Keywords: Pervaporation, Polyvinylidene fluoride, Ethylene-propylene-diene monomer, Isopropyl benzene, Span 85, Volatile organic compound.

---

[1] Volatile Organic Compound
[2] Pervaporation
[3] Polyvinylidene Fluoride
[4] Polydimethylsiloxane
[5] Polyether Block Amide
[6] Ethylene-Propylene-Diene Monomer
[7] PV Separation Index
[8] Young's Modulus
[9] Swelling Degree
[10] Span 85

نتیجه‌گیری

هدف از این مطالعه، در مرحله اول، مقایسه غشاهای پلیمری EPDM، PEBA، PDMS و PVDF از نظر خواص و عملکرد در جداسازی PV ایزوپروپیل بنزن از آب بود. غشاهای مذکور ساخته شدند و مورفولوژی، ساختار شیمیایی، ساختار کریستالی، خواص مکانیکی، زاویه تماس آب و درجه تورم آن‌ها مورد بررسی قرار گرفت. با توجه به نتایج، غشا PVDF برای اصلاح انتخاب شد، زیرا این غشا علیرغم مقدار PSI بالا، خواص مکانیکی بالا و درجه تورم پایین، کمترین زاویه تماس آب را داشت. در مرحله بعد، Span 85 به عنوان افزودنی آب‌گریز به محلول ریخته گری PVDF اضافه شد تا خواص آن افزایش یابد. به طورکلی، غشاهای اصلاح‌شده با Span 85، PSI بالاتری نسبت به سایر غشاها ارائه کردند. نتایج این مطالعه به شرح زیر است:

۱. تصاویر SEM ساختار متراکم را برای غشاهای تمیز EPDM، PEBA، PDMS، و PVDF و ساختار سلولی غشاها را با ۱ و ۲ درصد وزنی Span 85 نشان داد.
۲. در میان غشاهای پلیمری ساخته‌شده، غشا PVDF بالاترین مدول یانگ و استحکام کششی را داشت. پارامترهای ذکر شده با افزایش غلظت Span 85 در ساختار PVDF کاهش یافت.
۳. در میان غشاهای پلیمری، غشاهای PDMS و PEBA به ترتیب کمترین و بالاترین درجه تورم را داشتند. همچنین با افزایش غلظت Span 85 در غشای PVDF، میزان تورم کاهش یافت.
۴. در میان غشاهای پلیمری، غشاهای PDMS و PVDF به ترتیب بیشترین و کمترین آب‌گریزی را از خود نشان دادند. افزودن Span 85 به غشا PVDF منجر به بهبود آب‌گریزی غشا شد.
۵. در بین غشاهای پلیمری، غشاهای EPDM و PVDF بیشترین و کمترین فاکتور جداسازی را نشان دادند. ضریب جداسازی غشا PVDF با استفاده از افزودنی Span 85 افزایش یافت و با بارگذاری ۲ درصد وزنی Span 85 به 384.39 رسید که تقریباً 70% بیشتر از غشای EPDM بود.

Reference

Dirin AM, Saljuqhi E, Mousavi SM, Kiani S. Pervaporation separation of isopropylbenzene from water using four different polymeric membranes: Membrane preparation, modification, characterization, and performance evaluation. Journal of the Taiwan Institute of Chemical Engineers. 2020 Sep 1; 114:67-80.

DOI: https://doi.org/10.1016/j.jtice.2020.09.023

مترجم: علیرضا کرفی

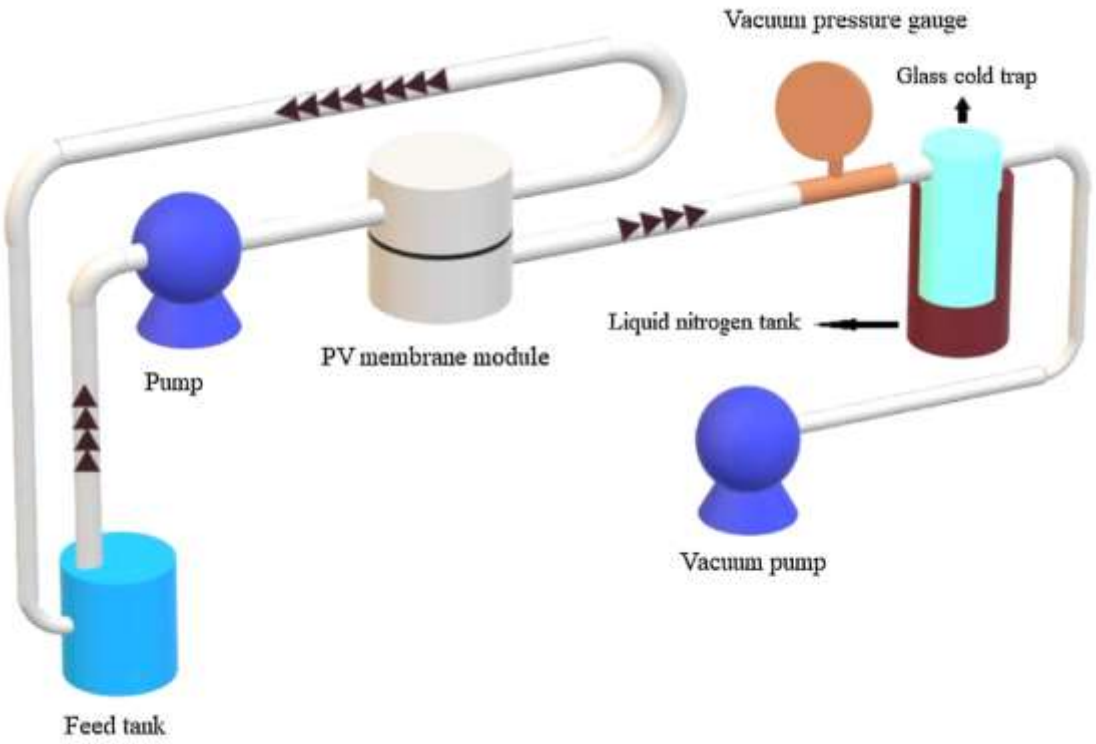

Fig. 2. Schematic representation of the experimental PV setup.