
بررسی گزینش پذیری غشای PMP در جداسازی مخلوط گازی (CO_2 , CH_4)

(N_2 , O_2)

داود زرگانی^۱، افشار علی حسینی^{۲*}، امیر حسین سعیدی دهاقانی^۳



شیمی و مهندسی شیمی

تهران - بهمن ۱۳۹۷

۱- گروه مهندسی شیمی، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز، تهران، ایران

چکیده

توجه ای که در دهه های اخیر به صرفه جویی در میزان مصرف انرژی صنایع معطوف شده در مهندسی شیمی نیز جایگاه ویژه ای یافته است. فرآیند جداسازی گازها توسط غشاء بدون تغییر فاز اتفاق می افتد و به همین دلیل باعث کاهش هزینه ها می شود. در این پژوهش گزینش پذیری مخلوط گازهای (CH_4 ، CO_2 ، O_2 ، N_2) توسط غشای PMP اصلاح یافته با نانو ذرات (TiO_2 ، ZnO ، Al_2O_3) با استفاده از نرم افزار Design Expert، مطالعه گردید. نتایج حاصل از مدل نشان می دهد در فشار ۳ بار و ترکیب درصد ۲۰ درصد وزنی تیتانیوم اکسید، غشاء گزینش پذیری بهترین عملکرد در جداسازی ترکیبات گازی به همراه داشت.

کلمات کلیدی: غشاء پلی (۴-متیل-۱-پنتن) PMP، نانو لوله های تیتانیوم دی اکساید-گزینش پذیری گازها

نکات برجسته پژوهش

- اصلاح خصوصیات غشای PMP. با استفاده از نانوذرات ذکر شده به منظور افزایش گزینش پذیری گازها در جهت جداسازی هدفمند آنها.
- بهینه سازی پارامترهای عملیاتی غلظت و فشار با استفاده از نرم افزار Design Expert و تطابق آنها با داده های آزمایشگاهی در جهت اعتبارسنجی مدل.

مقدمه:

امروزه فناوری غشایی به صورت مکرر برای جداسازی مخلوط گازها در صنایع نفت، گاز و پتروشیمی استفاده می شود. فرآیند جداسازی گازها توسط غشاء بدون تغییر فاز اتفاق می افتد و به همین دلیل باعث کاهش هزینه ها می شود. در دو دهه اخیر پیشرفت های قابل توجهی در زمینه عملکرد غشاهای پلیمری برای جداسازی گاز صورت گرفته و درک ما از ارتباط بین ساختار غشاهای پلیمری و ویژگی های آنها در جداسازی گاز که همان تراوش پذیری و انتخاب پذیری بالاتر می باشد تا حد زیادی پیشرفت کرده است. یکی از روش های موجود برای رونمایی از قابلیت های غشایی استفاده از مواد نانویی در بافت پلیمر است. پلیمر مورد استفاده بایستی انتخاب پذیری بالا و همچنین پایداری مناسب را در شرایط عملیاتی دما و فشار بالا داشته باشد. به دلیل اندازه کوچک نانو ذرات و نیز سطوح تماس بالای بین نانو ذرات و فاز پلیمری، غشاهای ساخته شده از این مواد علاوه بر توان ایجاد برهمکنش مناسب با گاز جدا شونده و انتخاب پذیری بالا، دارای مقاومت مکانیکی و حرارتی مطلوبی نیز خواهند بود. از زمانی که اولین غشا برای جداسازی نیتروژن به کار برده شده تا کنون پیشرفت های چشمگیری در این زمینه بوجود آمده است [۱-۲]. پولتو و همکارانش در سال ۲۰۰۲ با تحقیق بر روی عبوردهی گاز توسط کریستال پلی (۴-متیل-۱-پنتن) به این نتیجه رسیدند که گازهایی چون دی اکسید کربن و متان در فاز کریستال پلی (۴-متیل-۱-پنتن) بهتر از فاز آمورف نفوذ کرده و در فاز کریستال انتخاب پذیری بهتری از فاز آمورف دیده می شود به طوری که در فاز کریستال ۱/۴ و در فاز آمورف ۱/۳ مشاهده گردید. این مسئله را می توان مربوط به ساختار بسیار باز کریستالهای پلی (۴-متیل-۱-پنتن) دانست که در آن شکاف بین زنجیره های پلیمر به حدی می باشد که مولکولهای ریز قادر به عبور از آن