

CHERUBINI, Camila Carminatti

PREPARAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE MEMBRANAS POLIMÉRICAS DE POLI (FLUORETO DE VINILIDENO) PARA USO NA SEPARAÇÃO DE GASES

Defesa:

06 de julho de 2012

Membros da Banca Examinadora:

Profa. Dra. Andréa Lima dos Santos Schneider (orientadora)

Profa. Dra. Mara Zeni Andrade (coorientadora)

Prof. Dr. José Carlos Cunha Petrus (membro externo)

Profa. Dra. Denise Abatti Kasper Silva (membro interno)

Resumo:

As atividades humanas potencializam as concentrações de gases de efeito estufa (GEE) desde 1750. Devido a este aumento sabe-se da necessidade de separar e capturar estes gases, porém os processos de separação convencionais são os responsáveis pelos maiores custos de produção nas indústrias químicas, petroquímicas e correlatas. Como alternativa, tem-se buscado processos de separação mais econômicos e com menor consumo energético. As membranas de separação de gases se tornaram atrativas devido sua simplicidade, fácil ampliação e operação, baixa manutenção, eficiência energética e baixo custo. Com o objetivo de separar os gases de CO₂ e N₂ do gás natural, da utilização dos GEE, neste trabalho foram preparadas e caracterizadas membranas de poli(fluoreto de vinilideno) (PVDF) em forma de filmes, com e sem adição de microcristais de celulose (MCC). No presente trabalho foram preparadas membranas de poli(fluoreto de vinilideno) (PVDF) em diferentes concentrações (10, 17 e 20% m/m), com ou sem adição de microcristais de celulose (MCC) (1% m/m) tendo N,N'-dimetilformamida (DMF) como solvente, pelo método de inversão de fases, imersão precipitação. Estas membranas foram caracterizadas por espectroscopia no infravermelho com transformada de Fourier (FTIR), análise termogravimétrica (TGA), calorimetria diferencial de varredura (DSC), ângulo de contato (θ) e microscopia eletrônica de varredura (MEV). Em seguida foram avaliadas quanto à permeabilidade aos gases CO (dióxido de carbono), CH₄ (metano) e N₂ (nitrogênio) e seletividade à CO₂/CH₄ e N₂/CH₄. As membranas com menores espessuras, maiores comprimentos de "macrovoids" e aparência esponjosa apresentaram maiores valores de permeabilidade. As membranas apresentaram a seguinte permeação quanto aos gases testados: CH₄>N₂>CO₂. Os melhores valores foram obtidos para as membranas com concentração de PVDF igual a 20% (m/m). Observou-se também a retenção do solvente DMF nos espaços livres, confirmados pelas análises de TGA e FTIR. Presume-se que o PVDF tenha maior afinidade as moléculas de CH₄ e ocorra repulsão com o N₂ e CO₂, o que pode ser confirmado com as análises de ângulo de contato. O ângulo de contato (θ) obtido quando n-hexano foi utilizado, por ser uma molécula apolar, composta de carbono e hidrogênio, assim como o CH₄, foi igual a zero, evidenciando afinidade com PVDF. Os testes realizados com H₂O formaram θ com $\sim 62^\circ$, evidenciando que houve repulsão entre os pares de elétrons não ligantes do oxigênio da água e os pares de elétrons não ligantes do flúor presentes na membrana. O mesmo aconteceu quando a membrana foi testada com CO₂. Conclui-se que com maior concentração de PVDF (20% m/m) as membranas apresentaram maior afinidade com o gás CH₄ e menor aos gases N₂ e CO₂.

Palavras-chave: poli(fluoreto de vinilideno) (PVDF), microcristais de celulose (MCC), N,N'-dimetilformamida (DMF), membrana, permeabilidade, separação de gases.