

Estudo das seções transversais de membranas de polissulfona e nanocompósitas para compreensão do método de inversão de fases

Priscila Anadão (PG)^{1,2*}, Hélio Wiebeck (PQ)¹, José C. Mierzwa (PQ)², Francisco R. Valenzuela-Díaz (PQ)¹, Ivanildo Hespanhol (PQ)². *E-mail: priscila.anadao@gmail.com.

¹ Depto. de Engenharia Metalúrgica e de Materiais - Escola Politécnica – Universidade de São Paulo – USP, Av. Prof. Mello Moraes, 2463, CEP 05508-900, São Paulo – SP.

² CIRRA (Centro internacional de referência em reuso de água) - Escola Politécnica – USP, Av. Prof. Lúcio Martins Rodrigues, 120, CEP 05508-020, São Paulo – SP.

Palavras Chave: morfologia, seção transversal, membrana, polissulfona, nanocompósito, microfiltração.

Introdução

A adição de um quarto componente no sistema polímero/ solvente/ não-solvente no processo de inversão de fases pode trazer as seguintes vantagens às membranas: supressão de macroporos (poros que desestabilizam a resistência mecânica do material), resistência mecânica melhorada e conseqüentemente, tempo de vida maior e maior interconectividade entre poros.^{1,2} Todas estas propriedades são desejáveis para membranas de filtração para tratamento de água, pois, durante este processo, aplica-se uma pressão a fim de forçar a passagem de água pela membrana. Se esta for frágil, romper-se-á após curto período de uso, acarretando em uma separação não eficiente dos poluentes. O presente trabalho objetiva o estudo do método da inversão de fases através da morfologia de membranas provenientes de sistemas ternários e de membranas sintetizadas na presença da argila bentonita sódica, de caráter hidrofílico, adicionada com a finalidade de se reduzir precipitação química e biológica na superfície da membrana.

Resultados e Discussão

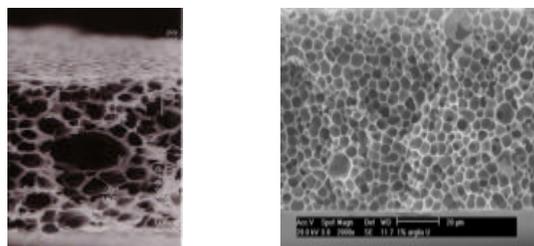
O sistema ternário empregado foi polissulfona(PSf)/ N-metil-2-pirrolidona (NMP)/ água destilada. Tanto a solução polimérica, como a dispersão de uma pequena quantidade de argila em solução polimérica, foram espalhadas em uma placa de vidro, ficando em contato com o ambiente por longo tempo antes de serem imersas no banho de água.

Objetivando o estudo da morfologia de seção transversal das membranas, estas foram imersas por duas vezes em álcool etílico e nitrogênio a fim de provocar uma fratura frágil nas membranas e suas seções transversais foram analisadas por microscopia eletrônica de varredura.

Pode-se observar através das figuras 1 (a) e 1 (b) que ambas as membranas possuem arquitetura esponjosa, contrariamente da estrutura digitiforme predita pela literatura para membrana feita somente de polissulfona. Tal fato pode ser explicado pelo grande contato que as soluções apresentam com o

ambiente antes da imersão no banho. Devido à umidade atmosférica, existe a formação de um gel polimérico na superfície com maior viscosidade que a solução após a agitação e portanto, maior resistência à difusão ocorrida entre solvente e não-solvente.

Na membrana nanocompósita, a relação de grandeza entre os poros é a mesma, ao contrário do que ocorre com a membrana de polissulfona, que apresenta alguns poros bem maiores do que o restante da seção transversal. A adição de argila faz com que a taxa de entrada de não-solvente seja equivalente à taxa de saída de solvente, pois, a argila possui moléculas de água ligadas às camadas de argila, que favorecem, inclusive, a precipitação do polímero e o encolhimento dos poros. Dessa forma, com o equilíbrio das difusões e a precipitação acelerada, não há a formação de poros maiores na estrutura.



(a)
(b)

Figura 1. Micrografia MEV, com aumento de 2000 vezes, para uma membrana resultante da solução de: (a) 25% PSf/NMP, (b) 25% PSf/ argila/NMP.

Conclusões

Os dois tipos de membranas não possuem macroporos, que prejudicariam sua performance de filtração. Ademais, o acréscimo de argila favorece a uniformidade do tamanho dos poros, controlando, rigorosamente a restrição de passagem de solutos pela membrana.

Agradecimentos

Solvay Advanced Polymers/ Fapesp.

¹ Aerts, P.; Van Hoof, E.; Leysen, R.; Vankelecom, I. F. J. e Jacobs, P. A. J. *Membr. Sci.* **2000**, 176, 63.

² Zheng, Q.-Z.; Wang, P. e Yang, Y.-N. *J. Membr. Sci.* **2006**, 279, 230.