

Membranas compósitas de polissulfona e carbono grafite

Priscila Anadão (PG)^{1*}, Laís F. Sato (IC)¹, Francisco R. Valenzuela-Díaz (PQ)¹, Hélio Wiebeck (PQ)¹, José C. Mierzwa (PQ)², 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: polissulfona, membrana, compósito, grafite, morfologia, hidrofiliçidade.

Introdução

A adição de partículas inorgânicas na produção de membranas pelo processo da inversão de fases tem sido um método empregado pelas vantagens decorrentes desta estratégia, como, por exemplo, aumento na porosidade.¹ Portanto, o presente trabalho investiga as alterações proporcionadas pela adição de grafite em um sistema composto por polissulfona (PSf)/ NMP/ água.

Resultados e Discussão

Por microscopia eletrônica de varredura (MEV), observou-se que a morfologia esponjosa presente na membrana feita somente de PSf, foi mantida na membrana compósita (Fig. 1).

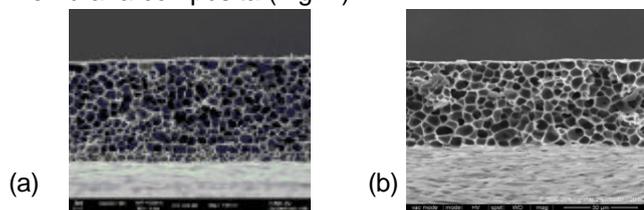


Figura 1. Micrografia MEV para uma membrana resultante da solução de: (a) 25% PSf/NMP, (b) 25% PSf/ argila/NMP.

Nota-se a presença de partículas de carbono grafite dentro dos poros das membranas, sugerindo que, durante a separação de fases líquido-líquido, as partículas de grafite são expulsas da fase rica em polímero, migrando para a fase pobre em polímeros. O cálculo da porosidade é apresentado na Tabela 1. Existe aumento significativo na porosidade da membrana quando a grafite está presente como aditivo. Como maior porosidade significa menor resistência ao fluxo, esta característica faz com que a pressão necessária para operação de filtração seja menor, resultando no caso a membrana redução de gastos referentes à energia.

Com relação à hidrofiliçidade, ainda na Tabela 1, observa-se que o fator de interação apolar γ_s^{LW} é alto para a membrana de PSf, mas diminui para todas as membranas com o aditivo. Acredita-se que isso seja devido à nuvem eletrônica da estrutura da grafite, a qual, com seu caráter negativo, aumenta o caráter

polar da superfície. Esta sugestão é amparada pelos resultados dos demais parâmetros, onde se observa aumento das contribuições negativas (γ_s^-) e positivas (γ_s^+) da superfície. Enquanto o aumento do caráter negativo advém da própria nuvem p da grafite, o aumento da contribuição positiva surge devido à indução de cargas positivas na PSf pelo carbono grafite.

Ressalta-se que não é observada proporcionalidade na ascensão/diminuição dos valores dos parâmetros calculados. Por isso, entende-se que a distribuição do carbono grafite sobre a superfície das membranas também não é proporcional ao aumento de concentração. Esta distribuição será estudada através de ensaios de microscopia de força atômica (MFA), posteriormente.

Tabela 1. Porosidade, tensões superficiais de Lifshitz-van der Waals (γ_s^{LW}), de caráter positivo (γ_s^+) e negativo (γ_s^-) em relação ao teor de grafite

% de argila	Porosidade (%)	γ_s^{LW}	γ_s^+	γ_s^-
0	51,3	43,9	$3,7 \cdot 10^{-2}$	7,8
0,5	84,5	41,0	$3,3 \cdot 10^{-2}$	13,6
1,0	97,5	31,2	1,0	13,3
2,0	97,3	32,2	1,2	8,0
3,0	97,7	27,7	2,5	6,8
4,0	97,2	31,5	1,4	8,8
5,0	97,1	41,4	0,1	11,5

Conclusões

Membranas com morfologia inalterada, mais porosas e com maior hidrofiliçidade foram produzidas a partir da adição de grafite.

Agradecimentos

Solvay Advanced Polymers/ Fapesp

¹ Aerts, P.; Geene, I.; Kuypers, S.; Leysen, R.; Vankelecom, I. F. J. e Jacobs, P. A. *J. Membr. Sci.* **2000**, *178*, 1.