

Membranas de nanocompósitos TPU/MWCNT para a separação de gases.

Juliana A. De Sales (PG), Glaura G. Silva (PQ), Dario Windmüller* (PQ), Bruno H. Ramos (IC), dariow@ufmg.br

Departamento de Química, Universidade Federal de Minas Gerais – Avenida Antônio Carlos, 6627, Pampulha – Belo Horizonte, Minas Gerais – CEP: 31270-901

Palavras Chave: membranas, nanotubos de carbono, nanocompósitos, separação de gases, time-lag.

Introdução

Desde a sua descoberta em 1991 [1] por Iijima, os nanotubos de carbono (NTC) têm atraído a atenção dos pesquisadores devido às suas excepcionais propriedades física, mecânica, elétrica e magnética. Em virtude destas propriedades e da dimensão nanométrica, os NTC são considerados como um agente de reforço ideal para matrizes poliméricas. Os nanocompósitos poliméricos (NCP) reforçados com NTC apresentam aplicação na separação de gases, purificação e estocagem. As poliuretanas termoplásticas (TPU) são elastômeros flexíveis que possuem estrutura composta por segmentos rígidos (grupos isocianatos) e flexíveis (grupos polióis). O objetivo deste trabalho foi o de produzir NCP de TPU com nanotubo de múltiplas camadas (MWCNT) e avaliar o efeito da adição dos NTC nas propriedades de transporte de gases.

Resultados e Discussão

As dispersões de TPU/MWCNT foram preparadas misturando-se a solução da TPU com a de MWCNT e fazendo-se tratamento ultrassônico. O solvente utilizado foi o THF. Foram produzidas dispersões de nanotubo de 0,01 a 0,10%. Essas dispersões se mostravam estáveis e adequadas para a produção das membranas pelo método do espalhamento.

As análises térmicas, Tg e DSC, revelam que não há diferenças significativas entre o polímero puro e os nanocompósitos (Figura 1). O valor de Tg, obtido por DSC, para a TPU pura foi de -46,5°C e para os nanocompósitos este valor variou de -44 até -46°C.

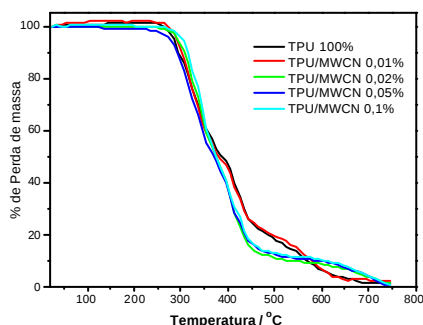


Figura 1. Análise de TG das membranas.

As imagens obtidas a partir do MEV mostraram que os nanotubos encontravam-se bem dispersos na matriz polimérica de TPU.

Os parâmetros de transporte: coeficiente de permeabilidade, de difusão e de solubilidade foram obtidos a partir de uma montagem experimental de *time-lag* com volume constante/pressão variável [2].

A tabela 1 mostra os valores obtidos para os coeficientes de permeação.

Tabela 1 Valores de permeabilidade obtidos para a TPU e os nanocompósitos TPU/MWCNT.

MWNTC (%)	Permeabilidade (Barrer)				
	CO ₂	CH ₄	H ₂	O ₂	N ₂
0	40,0	7,1	17,8	5,71	3,47
0,01	35,5	4,6	13,0	4,05	3,95
0,05	39,7	4,0	12,9	4,09	1,37
0,10	22,2	2,89	10,6	3,37	1,56

A ordem de permeabilidade acompanha a tendência observada em polímeros elastoméricos: CO₂ > H₂ > CH₄ > O₂ > N₂. O aumento do teor de MWCNT reduz a permeabilidade de todos os gases. Observou-se também uma redução no coeficiente de difusão e um aumento na seletividade.

Conclusões

Conclui-se que a incorporação dos NTC na matriz de TPU embora tenha reduzido a permeabilidade dos gases testados, melhorou consideravelmente a seletividade de várias separações em relação ao polímero puro, destacando a importância de se utilizar tais materiais para produção de novas membranas para separação de gases.

Agradecimentos

IN-IM-PADCT III/CNPq/MCT; Pronex/Fapemig e CNPq.

- [1] Iijima S.; Helical microtubules of graphitic carbon, *Nature*, 354, 1991, p. 56-58.
- [2] J.A. de Sales, P.S.O. Patrício, J.C. Machado, G.G. Silva, D. Windmüller, Systematic investigation of the effects of temperature and pressure on gas transport through

polyurethane/ poly(methylmethacrylate). phase-separated blends, *Journal of Membrane Science*, 310, 2008, p. 129-140.