

Desenvolvimento de membrana de PNIPAAm utilizando um template de polipropileno, para a aplicação em métodos de separação

Letícia Caroline Bonkovoski (IC)*, Dr. Edvani Curti Muniz (PQ)¹

*lecabonko@gmail.com

¹ Grupo de Materiais Poliméricos e Compósitos (GMPC), Departamento de Química, Universidade Estadual de Maringá (UEM). Av. Colombo, 5790 - CEP. 87020-900, Maringá, (PR), Brasil.

Palavras Chave: Hidrogel, Poli(N-isopropil acrilamida), membrana termosensível.

Introdução

Hidrogel é o termo utilizado para descrever redes poliméricas tridimensionais e hidrofílicas, capazes de absorver grandes quantidades de água.¹ Em geral, apresentam propriedades mecânicas pobres, comparados aos demais materiais poliméricos. Alguns hidrogéis apresentam propriedades termosensíveis. Um polímero com significativa quantidade de citações na literatura e que tem contribuído na síntese de membranas sensíveis a variações de temperatura é o poli(N-isopropil acrilamida), ou PNIPAAm.² O PNIPAAm apresenta diagrama de fase tipo LCST (Lower Critical Solution Temperature), ou seja, apresenta a transição hidrofílica-hidrofóbica que ocorre entre 32 e 35°C. O PNIPAAm foi obtido por meio de foto-polimerização no interior de template circular de polipropileno (espessura de 4mm, com diâmetro de 25mm) e contendo poros de 0,3021mm². Antes do processo de polimerização, os poros do template foram preenchidos com solução contendo NIPAAm, MBAAm (agente de reticulação) e KIO₄ (foto-sensibilizador). O sistema foi exposto à luz UV para que ocorresse a polimerização/reticulação no interior dos poros do template. A membrana compósita assim preparada apresentou boas propriedades mecânicas (fácil manuseio) e sua termosensibilidade foi investigada por meio da medida da permeabilidade em função da temperatura.

Resultados e Discussão

Com o objetivo de avaliar se o PNIPAAm polimerizado/reticulado no interior dos poros do template é sensível a temperatura, foi avaliada a permeabilidade do corante azul de metileno através da membrana compósita no intervalo de temperatura de 25 a 45°C, intervalo que inclui a LCST da PNIPAAm. A concentração de azul de metileno difundida através da membrana foi obtida por meio de curva analítica. A medida foi feita no máximo de absorção do azul de metileno (em 663 nm). Para cada temperatura, curvas de concentração em função do tempo foram obtidas em triplicata. Em todas as temperaturas medidas, foi verificado que a concentração de azul de metileno difundido através da membrana aumenta linearmente com o tempo de difusão (dados não mostrados aqui).

A permeabilidade (P) foi calculada pela eq. (1). O termo dC/dt é a inclinação da curva de concentração difundida vs. tempo de difusão, V é o volume do compartimento (receptor e doador com mesmo volume), C é a concentração inicial do corante no compartimento doador. A e d são parâmetros da membrana, sendo, respectivamente, a área e a espessura da membrana compósita.

$$P = \left(\frac{dC}{dt} \right) \frac{Vd}{Ac} \quad (1)$$

A curva de permeabilidade em função da temperatura está apresentada na Figura 1.

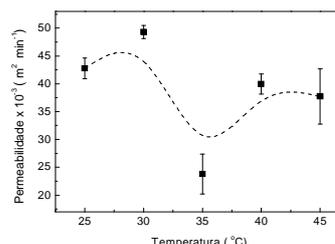


Figura 1 - Permeabilidade da membrana de hidrogel PNIPAAm ao azul de metileno, em função da temperatura.

Próximo da LCST da PNIPAAm a permeabilidade da membrana compósita diminuiu. Esse efeito está relacionado à transição hidrofílica/hidrofóbica. Na LCST o hidrogel colapsa no interior dos poros do template, diminuindo a permeabilidade. Com subsequente aumento na temperatura o hidrogel colapsado se adere nas paredes do template (que é rígido) conduzindo ao aumento na permeabilidade. Estudos desta membrana envolvendo outro tipo de corante (alaranjado II) está em desenvolvimento.

Conclusões

Hidrogéis de PNIPAAm foram sintetizados dentro dos poros de um molde circular, o que melhorou a propriedade mecânica do hidrogel. A partir do teste de permeabilidade, foi possível constatar que a membrana responde a variações na temperatura através de sua hidrofílicidade, o que permite o estudo desta em métodos de separação.

Agradecimentos

- Ao CNPq pela bolsa e apoio à iniciação científica;

¹ Guilherme, M.R.; Campesea, G.M.; Radovanovic, E.; Rubira, A.R.; Tambourgi, E. B.; Muniz, E. C. J. of Membrane Science **2006**, 275, 187-194.

² Moura, M. R.. - Dissertação de mestrado, Universidade Estadual de Maringá, UEM, **2005**.