

Síntese e caracterização de Hidrogéis de PNIPAAm/PVA-ma tipo IPN, com sensibilidade a temperatura e ao pH

Fernanda G. dos Santos(IC), Adriana C. Wenceslau(PG), Adley F. Rubira(PQ) e Edvani C. Muniz (PQ)*

Universidade Estadual de Maringá - Departamento de Química - Av. Colombo, 5790 – CEP 87020-900- Maringá- PR- Brasil. E-mail: ecmuniz@uem.br

Palavras Chave: Hidrogéis, IPN, PNIPAAm, temperatura, pH.

Introdução

Hidrogéis tipo IPN são constituídos de duas ou mais redes poliméricas interpenetradas.¹ São preparados em diferentes etapas. A rede preparada em uma primeira etapa é seca e re-intumescida em uma solução contendo monômeros que constituirão a segunda rede. Na sequência é feita a polimerização/reticulação da segunda rede. Se necessário, essa metodologia pode ser repetida para obter redes subseqüentes. O entrelaçamento das redes possibilita melhoria nas propriedades mecânicas em relação às respectivas redes não interpenetradas.² Muitos estudos têm sido realizados para obter hidrogéis com melhores propriedades de resposta ao meio externo ou de intumescimento.² No caso de hidrogel IPN com redes de diferentes polímeros, este poderá apresentar, ao mesmo tempo, propriedades dos diferentes polímeros.³ Neste trabalho foram obtidos hidrogéis IPN constituídos de poli(N-isopropil acrilamida) e poli(álcool vinílico), ou PNIPAAm /PVA. Para isso, o PVA foi modificado com metacrilato de glicidila (GMA) e com diferentes graus de substituição: 2,5, 5,0 7,5, e 10% e reticulados.¹ Foram secos e em seguida intumescidos durante 48 h em soluções de diferentes concentrações de NIPAAm contendo MBAAm (agente de reticulação) e KIO₄ (agente fotosensibilizador) e expostos luz UV para a polimerização / reticulação. Os hidrogéis IPN de PNIPAAm/PVA-Ma foram secos e re-intumescidos em diferentes condições de pH e temperatura.

Resultados e Discussão

O teor de PNIPAAm aumenta em relação à quantidade de PVA-Ma na sequência: IPN1, IPN2, IPN3 e IPN4. A Figura 1a ilustra o grau de intumescimento (SR) dos hidrogéis IPN, denominados IPN1, IPN2, IPN3 e IPN4, em 25, 35 e 45 °C. Em temperaturas abaixo da LCST, os hidrogéis tem caráter hidrofílico. Nestas condições as ligações de hidrogênio formadas entre os segmentos hidrofílicos da rede polimérica e as moléculas de água são dominantes, elevando assim o grau de intumescimento (ou expansão das redes). Em temperatura superior que a da LCST, próximo a (35 °C), os hidrogéis apresentaram uma abrupta contração. A diminuição de volume (ou do grau de intumescimento) acontece devido ao enfraquecimento das ligações de hidrogênio entre grupos isopropil do PNIPAAm e água. Nesta

condição os grupos isopropila ficam expostos o que aumenta o caráter hidrofóbico do hidrogel.⁴ Verifica-se que a sensibilidade dos hidrogéis a variação de temperatura é dependente do teor de PNIPAAm em relação à quantidade de PVAm no hidrogel. Foi testado o grau de intumescimento dos hidrogéis em diferentes valores de pH na temperatura fixa de 35 °C (Figura 1b).

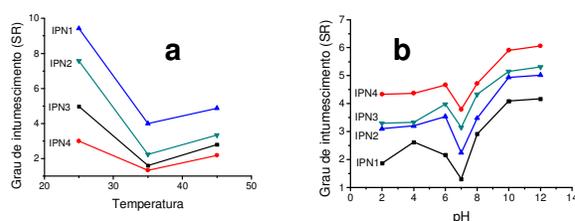


Figura 1. Grau de intumescimento dos hidrogéis de PNIPAAm/PVAm em função da: temperatura (a) e pH (b).

Próximo da LCST (a 35 °C) a sensibilidade dos hidrogéis ao pH diminuiu quando o teor de PNIPAAm aumentou relativamente à quantidade de PVA-Ma, como mostra a Figura 1b. Isto foi atribuído à formação de estrutura polimérica mais compacta quando o teor de PNIPAAm aumenta. Nesse caso, hidrogéis intumesceram mais em meio ácido e alcalino do que em meio neutro. Em meio neutro, as concentrações de H⁺ e OH⁻ são equivalentes. Sendo assim, os íons OH⁻ interagem com os íons H⁺ presentes nos grupos -COOH(doador de elétrons) dos hidrogéis.

Conclusões

Os graus de intumescimento dos hidrogéis IPN PNIPAAm/PVA-Ma sintetizados neste trabalho foram investigados em diferentes condições de temperatura e pH. Devido à sensibilidade a temperatura e pH, os hidrogéis de PNIPAAm-PVA-Ma podem ser considerados como responsivos a temperatura e pH e apresentam boas propriedades de manuseio.

Agradecimentos

Ao CNPq e CAPES pelo auxílio financeiro.

¹ Crispim EG, Piai JF, Rubira AF, Muniz EC, *Polym Test* 25 (2006) 377.

² Guilherme MR, Campese GM, Radovanovic E, Rubira AF, Muniz, EC, Tambourgi EB, *J Membr Sci* 275 (2006) 187.

³ de Moura MR, Guilherme MR, Campese GM, Radovanovic E, Rubira AF, Muniz EC, *Eur Polym J* 41 (2005) 2845.

Guilherme MR, Silva R, Giroto EM, Rubira AF, Muniz EM, *Polymer*, 44 (2003) 4213.