

Síntese e caracterização hidrofílica e espectroscópica de hidrogéis nanoestruturados

Adriel Bortolin^{1*} (IC), Fauze A. Aouada² (PG), Luiz H. C. Mattoso³ (PQ), Caue Ribeiro³ (PQ)–
drielb@hotmail.com

¹ Departamento de Química, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP, ² Instituto de Química, Universidade Estadual Paulista, Araraquara, SP, ³ Laboratório Nacional de Nanotecnologia para o Agronegócio (LNNA), Embrapa Instrumentação Agropecuária, São Carlos, SP.

Palavras Chave: hidrogéis nanoestruturados, grau de intumescimento, FTIR.

Introdução

Diversas pesquisas vêm mostrando a eficiência dos hidrogéis no setor agrícola¹. No entanto, um fator limitante do uso do hidrogel ainda é o preço. Uma maneira de reduzir o custo de produção do hidrogel e ainda melhorar algumas propriedades, tais como, sorção e desorção de nutrientes, propriedades mecânicas, é a inserção de argilominerais² nas cadeias poliméricas do hidrogel.

Neste trabalho foi desenvolvido um novo hidrogel nanoestruturado, composto por poliácridamida (PAAm), metilcelulose (MC) e montmorilonita cálcica em diferentes formulações. Os hidrogéis foram inicialmente caracterizados por medidas de intumescimento e espectroscopia no infravermelho FTIR. Calculou-se também os parâmetros cinéticos utilizando o modelo desenvolvido por Ritger-Peppas $M_t/M_{eq} = k t^n$.

Resultados e Discussão

Os valores do grau de intumescimento no equilíbrio (Q_{eq}), e parâmetros cinéticos n e k são mostrados na Tabela 1. À medida que a concentração de bentonita aumenta o grau de intumescimento reduz consideravelmente, pois as cadeias do hidrogel ficam mais densas e resistentes, dificultando assim sua expansão. Observa-se também um incremento da constante cinética k , o que mostra que a presença da argila fez com que o hidrogel absorvesse água mais rapidamente; porém em quantidades menores.

Para os hidrogéis contendo montmorilonita (hidrogéis 1-4), os valores de n se encontram entre 0,5 e 1,0, o que indicam que a difusão ocorre por transporte anômalo. Nestas condições, o processo de difusão é governado, ao mesmo tempo, por difusão e relaxação das cadeias do hidrogel. Já para o hidrogel sem argila (hidrogel 5) o valor de n foi de aproximadamente 0,5 correspondente a difusão *Fickiana*³.

A incorporação de montmorilonita pela matriz polimérica do hidrogel pôde ser confirmada nos espectros FTIR. O hidrogel 1 apresentou bandas características tanto do argilomineral puro nas regiões de 400 a 800 cm^{-1} referente a deformações

angulares de ligação Si-O-M, 900 a 1110 cm^{-1} referentes as diferentes frequências de vibração angular Al-OH-Al, deformações axiais da ligação Si-O da rede, fora do plano e no plano, e na região entre 3620-3630 cm^{-1} na qual se refere à a deformação axial de hidroxila estrutural; como do hidrogel sem bentonita³ nas regiões de 1466 cm^{-1} , 1606 cm^{-1} , 1668 cm^{-1} e 2990-3600 cm^{-1} .

Tabela 1. Grau de intumescimento e parâmetros cinéticos para os hidrogéis sintetizados.

Hidrogel	Q_{eq} (g/g)	k (h^{-1})	n
1	48,9 ± 1,7	0,27 ± 0,04	0,63 ± 0,02
2	60,7 ± 1,1	0,22 ± 0,01	0,57 ± 0,02
3	62,3 ± 1,0	0,19 ± 0,01	0,64 ± 0,02
4	72,5 ± 0,5	0,18 ± 0,01	0,65 ± 0,03
5	90,2 ± 1,7	0,17 ± 0,01	0,49 ± 0,02

Conclusões

Foi possível sintetizar um novo hidrogel contendo PAAm, MC e montmorilonita cálcica. A presença do argilomineral na matriz hidrogel reduz consideravelmente o grau de intumescimento, porém aumenta a velocidade de absorção de água. Os espectros de FTIR confirmam a incorporação da argila junto às redes poliméricas.

Agradecimentos

CNPq, FAPESP, Embrapa, FINEP/LNNA pelo suporte financeiro.

¹ Spalding, B. P.; Brooks, S. C. e Watson, D. B. *Environ. Sci. Technol.* **2010**; *44*, 3047.

² Korres, S.; Soroachynska, L. e Grishchuk, S. *J. Appl. Polym. Sci.* **2011**; *119*, 1122.

³ Aouada, F. A.; Moura, M. R. de; Silva, W. T. da; Muniz, E. C. e Mattoso, L. H. C. *J. Appl. Polym. Sci.* **2011**, in press.