

Hidrogéis superabsorventes baseados em alginato para o tratamento de águas contaminadas com corantes

Pablo G. Costa (PG), Marcos R. Mauricio (PQ), Marcos R. Guilherme (PQ), Edvani C. Muniz, Adley F. Rubira (PQ)* afrubira@uem.br

Departamento de Química, Programa de pós-graduação em Química, Universidade Estadual de Maringá, Av. Colombo 5790, Maringá-PR, CEP 87020-900

Palavras Chave: Alginato, azul de metileno, hidrogel, intumescimento, tratamento de água

Abstract

Alginate-based superabsorbent hydrogel for removal of dye from aqueous solutions. This work aimed at investigating an alternative method for absorption of methylene blue from water using alginate hydrogel, which was showed to be a dye remover of high efficiency. In all experiments, the hydrogel became blue while the solution became almost colorless.

Introdução

Hidrogéis superabsorventes são redes de polímeros hidrofílicos, química ou fisicamente reticulados, capazes de absorver grande quantidade de água e/ou fluídos biológicos sem perder sua forma tridimensional (3D).¹ Estes materiais são utilizados em diversas atividades, como produtos de higiene pessoal, biosensores, catálise, liberação controlada de fármacos, regeneração de tecidos biológicos e tratamento de efluentes por absorção. Os polímeros utilizados na síntese destes hidrogéis podem ser de origem natural, semi-sintética ou sintética. O alginato é um polímero natural com crescentes aplicações na indústria da biotecnologia. É encontrado na matriz intracelular onde existe como uma mistura de sais de diferentes cátions presentes na água do mar, tais como Mg^{2+} , Ca^{2+} , Sr^{2+} , Ba^{2+} e Na^+ . Uma pequena quantidade de corante (<1 mg/L) pode poluir um grande volume de água.² O azul de metileno (AM) é um corante utilizado no tingimento de algodão, madeira e seda. Em contato com os olhos pode causar lesões permanentes. Quando inalado, pode levar a uma momentânea deficiência respiratória e quando ingerida, causa uma sensação de queimação, náuseas, vômitos, sudorese profusa, confusão mental e metemoglobinemia. O objetivo deste trabalho é desenvolver hidrogéis de alginato reticulados quimicamente para remoção de corantes como, por exemplo, o azul de metileno.

Resultados e Discussão

O estudo de absorção de corante foi realizado em diferentes pH devido à presença de grupos ionizáveis na estrutura do alginato como por exemplo, grupos carboxílicos. Na Figura 1 está representada a curva de absorção de AM em função do pH. A remoção do corante atingiu 97,7% com 20

mg de hidrogel contendo 75% de alginato em uma solução de concentração inicial de 25mg/L a pH 6,3. A ótima absorção de corante em pH 6,3 e 8 se dá devido aos grupos carboxilas provenientes do alginato nos hidrogéis estarem desprotonados ($-COO^-$) podendo assim, interagir com o corante. Em pH 2, a absorção do corante é discreta para os hidrogéis testados. Quando o pH é inferior a 4-5 (<pka) a maioria dos grupos carboxilas se encontram na forma $-COOH$, o que dificulta a formação do complexo iônico com o corante. Esses resultados mostram a importância dos grupos carboxilas na estrutura dos hidrogéis.

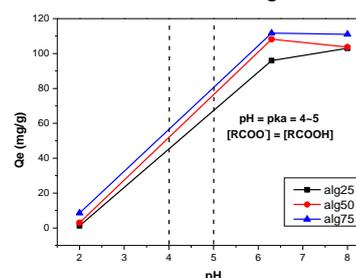


Figura 1. Remoção de azul de metileno pelos hidrogéis em meio aquoso em função do pH

A massa de hidrogel está relacionada com a capacidade de remoção de corante em uma solução. Usando 50 mg de hidrogel para uma concentração inicial de 25 mg/L, a remoção foi cerca de 97%, porém, foram obtidos valores muito semelhantes usando apenas 20 mg. Este dado demonstra que 20 mg do hidrogel é suficiente para remoção de cerca de 93% do corante em 100 mL de solução de concentração 25 mg/L.

Conclusões

Hidrogéis superabsorventes foram preparados a partir de alginato para remoção de corantes em meios aquosos. Em pH 6,3 e 8, o hidrogel apresentou excelente capacidade de remoção de corante dissolvido em solução aquosa, atingindo 111 mg de corante removido por grama de hidrogel.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPq, a CAPES, F. Araucária e INOMAT pelo apoio financeiro.

¹ Dragan, E. S.; *Chem. Eng. J.* **2014**, *243*, 572.

² Bhattacharyya, R.; Ray, S. K. *J. Ind. Eng. Chem.* **2014**, *20*, 3714.