

Quitosana Modificada com Cloreto Cianúrico, Etilenodiamina e Dietilenotriamina: Síntese, Caracterização e Termodinâmica da Interação Cobre/Biopolímero

Elaine C. N. Lopes de Lima* (PG) e Claudio Airoidi (PQ)

Instituto de Química, Universidade Estadual de Campinas-, Caixa Postal 6154, 13084-971, Campinas, São Paulo, Brasil. e-mail: elopes@iqm.unicamp.br

Palavras Chave: Quitosana, Modificação Química, Adsorção e Calorimetria.

Introdução

A quitosana é um copolímero de β (1-4)-2-amino-2-desoxi-D-glicose e β (1-4)-2-acetamida-2-desoxi-D-glicose [1], obtido por desacetilação alcalina da quitina, que é o principal componente de exoesqueletos de crustáceos e insetos [2], sendo o biopolímero mais abundante na natureza depois da celulose [3]. Devido às suas propriedades químicas, físicas e biológicas, a quitosana e seus derivados têm aplicações em diversas áreas da indústria e da agricultura. Além de ser biocompatível e biodegradável, a quitosana possui um grupo amino livre reativo que oferece possibilidades de modificações, para a obtenção de derivados com novas propriedades e possibilidades de aplicação [4]. O biopolímero quitosana também é um excelente adsorvente natural para íons metálicos, podendo sua capacidade de adsorção aumentar através de modificações químicas.

Resultados e Discussão

A quitosana foi modificada quimicamente através de reações com cloreto cianúrico (CC) e posterior reação com etilenodiamina (ED) ou dietilenotriamina (DT). A quitosana pura (QPU) e seus derivados QCC (quitosana modificada com cloreto cianúrico), QCC-ED (QCC modificado com etilenodiamina) e QCC-DT (QCC modificado com dietilenotriamina) foram caracterizados por diversas técnicas de análise. Os resultados de análise elementar mostraram um aumento na quantidade de nitrogênio de aproximadamente $7,00 \text{ mmol g}^{-1}$ para os biopolímeros QCC-ED e QCC-DT, quando comparados com a quitosana pura que é de $5,47 \text{ mmol g}^{-1}$.

A figura 1 apresenta a isoterma de adsorção, obtida a $298 \pm 1 \text{ K}$ pelo método em batelada, da interação de cobre com a quitosana pura e modificada, com o tempo de contato de 4h em pH 6,0.

Os valores termodinâmicos da interação do íon cobre com os centros básicos dos materiais modificados foram calculados a partir dos resultados de adsorção e calorimetria. Esses valores são apresentados na tabela 1.

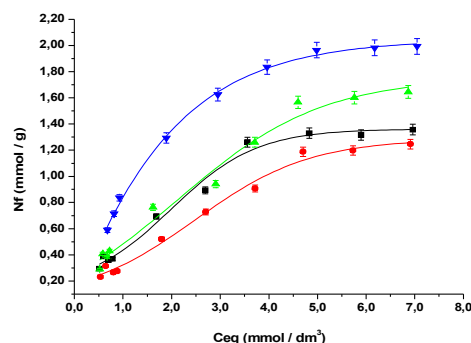


Figura 1. Isotermas de adsorção de Cu^{2+} em QPU (■), QCC (●), QCC-ED (▲) e QCC-DT (▼) a $298 \pm 1 \text{ K}$.

Tabela 1. Valores termodinâmicos para a interação de Cu^{2+} em quitosana pura e seus derivados a $298 \pm 0,20 \text{ K}$.

Amostra	$-\Delta H / \text{kJmol}^{-1}$	$-\Delta G / \text{kJmol}^{-1}$	$-\Delta S / \text{Jmol}^{-1}\text{K}^{-1}$
QPU	$28,98 \pm 0,05$	$21,1 \pm 0,1$	26 ± 1
QCC	$32,77 \pm 0,04$	$22,1 \pm 0,1$	36 ± 1
QCC-ED	$60,60 \pm 0,03$	$22,1 \pm 0,1$	129 ± 1
QCC-DT	$56,41 \pm 0,05$	$23,4 \pm 0,1$	111 ± 1

Conclusões

Os materiais QCC, QCC-ED e QCC-DT foram sintetizados e caracterizados com sucesso. Os resultados de análise elementar, mostram o aumento do teor de nitrogênio na cadeia polimérica dos materiais modificados, fator esse que favoreceu o aumento da capacidade de adsorção de cobre observada nos materiais QCC-ED e QCC-DT, quando comparados à quitosana pura. Os resultados termodinâmicos mostraram-se favoráveis, indicando que os biopolímeros citados podem atuar na remoção de cobre em solução aquosa.

Agradecimentos

CNPq pelas bolsas e FAPESP pelo apoio financeiro.

¹ B. Krajewska, *Sep. Purif. Technol.*, 41 (2005) 305.

² Q. Li, B. Song, Z. Yang, H. Fan, *Carbohydr. Polym.*, 63 (2006) 272.

³ J. Berger, M. Reist, J. M. Mayer, O. Felt, N. A. Peppas, R. Gurny, *Eur. J. Pharm. Biopharm.*, 57 (2004) 19.

⁴ O. A. C. Monteiro, C. Airoidi, *Inter. J. Biol. Macro.*, 26 (1999) 119.