

Quitosana Modificada Quimicamente com Cloreto Cianúrico, Etilenodiamina e Dietilenotriamina: Dados Termodinâmicos da Interação Pb^{2+} /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, SP.
e-mail: elopes@iqm.unicamp.br

Palavras Chave: Quitosana, Modificação Química, Sorção, Chumbo, Calorimetria.

Introdução

A quitina é o polissacarídeo mais abundante na natureza, depois da celulose, sendo o principal componente de exoesqueletos de crustáceos, insetos e parede celular de fungos [1]. Sua forma desacetilada, quitosana, é um copolímero de β -(1,4)-2-amino-2-desoxi-D-glicose e β -(1,4)-2-acetamida-2-desoxi-D-glicose [2]. 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 grupos amino livres que oferecem possibilidades de modificações, para a obtenção de derivados com novas propriedades e possibilidades de aplicação [3]. O biopolímero quitosana também é um excelente sorvente natural para íons metálicos, podendo sua capacidade de sorção aumentar através de modificações químicas.

Resultados e Discussão

A quitosana foi modificada quimicamente através de reações com cloreto cianúrico (C) e posterior reação com etilenodiamina (E) ou dietilenotriamina (D). A quitosana não modificada (Q) e seus derivados QC (quitosana modificada com cloreto cianúrico), QCE (modificado com etilenodiamina) e QCD (modificado com dietilenotriamina) foram caracterizados por diversas técnicas de análise. Os resultados de análise elementar mostraram um aumento na quantidade de nitrogênio de aproximadamente $7,06 \text{ mmol g}^{-1}$ para os biopolímeros QCE e QCD, quando comparados com a quantidade de nitrogênio da quitosana não modificada, $5,47 \text{ mmol g}^{-1}$.

A Figura 1 apresenta a isoterma de sorção da interação de chumbo com a quitosana não modificada e seus derivados, obtida a $298 \pm 1 \text{ K}$ pelo método de batelada, com o tempo de contato de 4h em pH 6,0.

O estudo da interação do íon chumbo com os centros básicos dos biopolímeros foi realizado a partir dos resultados de sorção e calorimétricos. Os dados obtidos através da técnica de titulação calorimétrica são apresentados na Tabela 1.

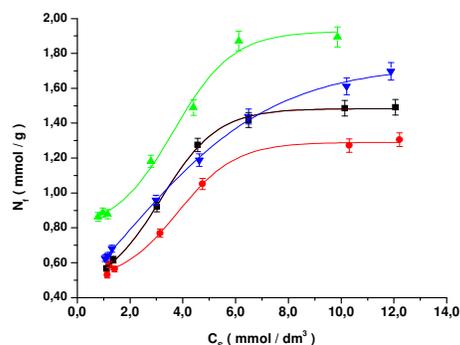


Fig. 1. Isotermas de sorção de Pb^{2+} em Q (■), QC (●), QCE (▲) e QCD (▼), a $298 \pm 1 \text{ K}$.

Tabela 1. Dados termodinâmicos para a interação de Pb^{2+} em quitosana e seus derivados a $298,15 \pm 0,20 \text{ K}$.

Amostra	$-\Delta H / \text{kJmol}^{-1}$	$-\Delta G / \text{kJmol}^{-1}$	$-\Delta S / \text{Jmol}^{-1}\text{K}^{-1}$
Q	$27,48 \pm 0,03$	$18,0 \pm 0,1$	32 ± 1
QC	$23,34 \pm 0,07$	$19,1 \pm 0,1$	14 ± 1
QCE	$49,92 \pm 0,03$	$23,5 \pm 0,1$	89 ± 1
QCD	$55,94 \pm 0,03$	$20,0 \pm 0,1$	120 ± 1

Conclusões

O acréscimo no teor de nitrogênio na cadeia polimérica dos derivados de quitosana favoreceu o aumento da capacidade de sorção de chumbo nos materiais QCE e QCD. Os materiais modificados apresentaram valores entálpicos maiores que o da quitosana pura, corroborando com os resultados obtidos nos estudos de sorção. A espontaneidade do processo de sorção foi comprovada através dos valores negativos de ΔG , em torno de $-20,0 \text{ kJ mol}^{-1}$. Os valores entrópicos negativos sugerem o ordenamento do sistema a partir do processo de complexação do metal na cadeia polimérica dos materiais estudados.

Agradecimentos

CNPq pelas bolsas e FAPESP pelo apoio financeiro.

1. Wang, X. Song, Y. Mai, J. J. *Hazard. Mater.* 160, 2008, 344.
2. Lopes, E. C. N.; Sousa, K. S.; Airoidi, C. *Thermochim. Acta*, 483, 2009, 21.
3. Monteiro Jr, O.A.C.; Airoidi, C. *J. Colloid Interface Sci.*, 282, 2005, 32