

Adsorção e dessorção de Pb(II) pela quitosana modificada com epicloridrina/trifosfato

Rogério Laus^{1*} (PG), Valfredo Tadeu de Fávère¹ (PQ). rogeriolausqmc@gmail.com

1 - Universidade Federal de Santa Catarina, Departamento de Química, lab. QUITTECH, Florianópolis/SC - 88040-900

Palavras Chave: adsorção, dessorção, quitosana.

Introdução

A quitosana é um biopolímero obtido pela desacetilação alcalina da quitina, a qual está presente na parede celular de alguns fungos, no exoesqueleto de insetos e principalmente nas cascas de crustáceos como camarão, siri, caranguejo e lagosta.^{1,2}

A quitosana é amplamente utilizada como adsorvente de íons metálicos em solução aquosa. Tal capacidade adsorvedora se deve à presença de um elevado percentual de grupos amino e hidroxila distribuídos na sua estrutura, os quais, permitem inúmeras modificações, tanto por meio de reticulação como pela introdução de novos grupos funcionais, com o propósito de aumentar sua capacidade de adsorção, seletividade e reuso.^{3,4}

O objetivo do presente trabalho foi modificar a superfície da quitosana com o agente reticulante epicloridrina e introduzir grupos fosfato a partir da interação iônica entre os grupos amino da quitosana e os grupos fosfato do trifosfato, e estudar a adsorção e dessorção de Pb(II) em solução aquosa.

Resultados e Discussão

O novo material adsorvente (QETF) foi caracterizado por meio de análises de CHN, MEV, EDX, IV, TGA e DSC, as quais permitiram a comprovação das modificações na superfície da quitosana.

Estudos de pH, cinética e concentração de Pb(II) no processo de adsorção, bem como a dessorção deste íon foram realizados.

O estudo do efeito do pH revelou que a adsorção de Pb(II) é dependente do pH da solução. Foi observado que a quantidade adsorvida de Pb(II) aumentou com o aumento do pH da solução até alcançar um valor máximo em pH 5,0.

O estudo cinético de adsorção de Pb(II) pela QETF revelou que o equilíbrio foi alcançado em aproximadamente 12 horas. Para avaliar o mecanismo cinético que controla o processo de adsorção de Pb(II), foram testados os modelos de pseudo primeira-ordem, pseudo segunda-ordem e difusão intrapartícula. O modelo que melhor correlacionou os dados cinéticos ($R^2=0,9999$) foi o de pseudo segunda-ordem. Além disso, observou-se que este modelo forneceu um valor de quantidade adsorvida calculada de $30,42 \text{ mg g}^{-1}$, o qual mostrou ótima concordância com o valor de quantidade adsorvida experimental ($29,88 \text{ mg g}^{-1}$), o que representou um erro relativo de apenas 1,8%.

33ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química

Os modelos de isoterma de Langmuir, Freundlich e Dubinin-Radushkevich foram empregados para interpretar os dados experimentais de equilíbrio de adsorção. A análise dos resultados permitiu concluir que a equação de Langmuir forneceu o melhor ajuste dos dados experimentais ($R^2=0,9898$), com uma capacidade máxima de adsorção de $166,94 \text{ mg de Pb(II)/g de adsorvente}$.

A energia livre de adsorção, E , foi calculada a partir da equação de Dubinin-Radushkevich. O valor de E é utilizado para avaliar o tipo de adsorção. Um valor inferior a 8 kJ mol^{-1} , indica que o processo de adsorção é de natureza física, enquanto um valor entre 8 e 16 kJ mol^{-1} , indica que o processo é de natureza química.⁵ O valor de E obtido neste trabalho foi de $13,9 \text{ kJ mol}^{-1}$, indicando que a adsorção de Pb(II) pela QETF é um processo de natureza química.

A dessorção de Pb(II) adsorvido na QETF foi realizada com as seguintes soluções eluentes, HNO_3 , HCl , KCl , NH_4Cl e EDTA em diferentes concentrações. Observou-se que a solução de HCl , na concentração $1,0 \text{ mol L}^{-1}$, provocou uma dessorção de 79%, o que permite sugerir a possibilidade de recuperação do material adsorvente para posterior reutilização em um novo ciclo de adsorção/dessorção.

Conclusões

O estudo do efeito do pH revelou que a adsorção de Pb(II) é dependente do pH da solução. O processo cinético de adsorção se ajustou ao modelo de pseudo segunda-ordem. A capacidade máxima de adsorção, determinada segundo a equação de Langmuir, foi de $166,94 \text{ mg g}^{-1}$. Os estudos de dessorção revelaram uma melhor performance utilizando a solução de $\text{HCl } 1,0 \text{ mol L}^{-1}$.

Agradecimentos

UFSC e CNPq

¹ Pedro, A. S.; Albuquerque, E. C.; Ferreira, D. e Sarmento, B. *Carbohydr. Polym.* **2009**, 76, 501.

² Arica, M. Y.; Yilmaz, M. e Yalçin, E. *J. Membr. Sci.* **2004**, 240, 167.

³ Laranjeira, M. C. M. e Fávère, V. T. *Quim. Nova* **2009**, 32, 672.

⁴ Ngah, W. S. W. e Fatinathan, S. *Chem. Eng. J.* **2008**, 143, 62.

⁵ Tripathy, S. S. e Raichur, A. M. *J. Hazard. Mater.* **2008**, 153, 1043.