

Uso da fibra de algodão modificada com ácido cítrico para a adsorção de metais pesados.

Álvaro R. Guerra (IC), Álisson G. Paulino (IC), Adriana J. da Cunha (PG), Rení V. S. Alfaya (PQ), Antonio A. S. Alfaya (PQ)* e-mail: alfaya@uel.br

Universidade Estadual de Londrina-UEL, Centro de Ciências Exatas, Departamento de Química, CP 6001, 86051-990, Londrina, Paraná.

Palavras Chave: algodão, ácido cítrico, adsorção, biossorvente, metais pesados.

Introdução

Os metais pesados são considerados como uma das principais fontes de poluição do meio ambiente, uma vez que eles têm efeito significativo sobre a sua qualidade ecológica, principalmente pela sua indegradabilidade e bioacumulação na cadeia alimentar. Inúmeros trabalhos têm sido realizados com o objetivo de se aproveitar matérias-primas agrícolas ou resíduos industriais para a remoção de metais pesados, avaliando-se a sua capacidade de adsorção para diferentes metais¹. O algodão natural é produzido em grandes quantidades no país e é um material que apresenta boas propriedades de filtração. Assim, no presente trabalho realizou-se a modificação química superficial das fibras longas do algodão natural com ácido cítrico e foi estudado o processo de adsorção dos íons metálicos Cu²⁺, Zn²⁺, Cd²⁺ e Pb²⁺, em solução aquosa, por este biossorvente.

Resultados e Discussão

Algodão natural com fibras longas foi cedido pela Coceal – Cooperativa de Algodão de Iporã – Pr. O material foi lavado com água, tratado termicamente com solução de NaOH, lavado novamente com água e finalmente foi seco até peso constante. As fibras de algodão (10 g) foram dispersas em 250 mL de uma solução 1,0 M de ácido cítrico. A mistura foi deixada na temperatura de 90° C por 24 h e posteriormente na temperatura de 125° C por duas horas. O material foi lavado exaustivamente com água e seco (FNAM). Análise de microscopia eletrônica de varredura mostrou que a fibra não sofre rupturas durante o tratamento térmico se mantendo ainda com a morfologia intacta após a modificação química com ácido cítrico. A análise de FT-IR revela a presença de uma forte banda na região de 1735 cm⁻¹ indicando a reação de esterificação entre o ácido cítrico e os grupos –OH da celulose da fibra de algodão. Os estudos de adsorção foram realizados pela técnica da batelada. As isotermas de tempo de contato com 0,2 g de FANM em 25 mL de solução de 1,0 x10⁻³ mol L⁻¹ dos íons metálicos mostraram que o equilíbrio é atingido

rapidamente (10 min). A análise da concentração dos íons metálicos em solução foi realizada por ICP. A influência do pH da solução foi avaliada e se notou que para todos os casos, sendo o melhor pH para o processo de adsorção o pH 5,0. As isotermas de concentração para os íons metálicos em solução foram realizadas variando-se a concentração da solução de 5,0 x 10⁻⁶ a 1,0 x 10⁻² mol L⁻¹, com pH ajustado em 5,0 e com um tempo de contato de duas horas. Os dados experimentais foram tratados conforme os modelos de Langmuir e de Freundlich, entretanto os dados experimentais não se adaptam ao modelo de Freundlich. Os parâmetros obtidos pelo tratamento dos dados experimentais pelo modelo matemático de Langmuir são mostrados na Tabela abaixo.

Tabela 1. Parâmetros obtidos pelo modelo de Langmuir.

Íons	Qm (mg g ⁻¹)	b	R _L	R ²
Cu ²⁺	6,12	0,0343	0,0439	0,9994
Zn ²⁺	4,53	0,0218	0,0210	0,9996
Cd ²⁺	8,22	0,0225	0,0392	0,9998
Pb ²⁺	21,62	0,0279	0,0520	0,9997

Conclusões

A FNAM atinge o equilíbrio rapidamente (10 min.) e a ordem de adsorção é Pb>Cd>Cu>Zn em termos mássicos. Os dados experimentais de adsorção seguem o modelo matemático de Langmuir. O material biossorvente possui boas características de desempenho.

Agradecimentos

Os autores agradecem a UEL pelo apoio financeiro e a bolsa de iniciação científica de A.G.P. e ao CNPq pela bolsa de iniciação científica de A. R. G. .

¹ Rocha, C. G.; Zaia, D. A. M.; Alfaya, R. V. S.; Alfaya, A. A. S. J. *Hazard. Mater.* **2009**, 166, 383.