

Adsorção de arsênio(V) por esferas de quitosana-Fe(III)-reticulada em sistemas de batelada e em coluna de leito fixo

José de Oliveira Marques Neto (PG)¹, Jaderson Lopes Milagres (IC)¹, Carlos Roberto Bellato (PQ)^{1*}, Kênia Dias Pessoa (IC)¹, Lucas Luiz Gusmão (IC)¹ e-mail: bellato@ufv.br

Departamento de Química, Laboratório de Química Ambiental, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa – MG.

Palavras Chave: quitosana, adsorção, arsênio, coluna de leito fixo

Introdução

O processo de adsorção de metais por biopolímeros tem sido amplamente estudado. A quitosana é um biopolímero que apresenta grupos amino e hidroxila, os quais permitem fazer modificações químicas aumentando a sua capacidade de adsorção¹. O presente trabalho teve por objetivo avaliar o processo de adsorção de As(V) pelo método de batelada e em coluna de leito fixo utilizando Quitosana-Ferro(III)-Reticulada (QTS-Fe(III)-R) e aplicar o material adsorvente em amostras de águas do Quadrilátero Ferrífero - MG.

Resultados e Discussão

A quitosana comercial foi solubilizada em ácido acético formando um gel, sendo posteriormente gotejado por meio de uma bomba peristáltica em uma solução de NaOH 2 mol L⁻¹ gerando as esferas. As esferas foram lavadas com água, reticuladas com glutaraldeído 2,5% (v/v) por 2 horas e em seguida complexadas com íons Fe(III)². Nos experimentos em batelada e em coluna utilizaram-se soluções de As(V) na concentração de 75 mg L⁻¹ e em pH = 7,0. Os estudos em coluna de leito fixo foram realizados em uma coluna de vidro de 0,5 cm de diâmetro interno, sendo conectado a uma bomba peristáltica, onde se fixou vazões de 1 e 2 mL min⁻¹. A altura do leito fixo no interior da coluna foi estudada no intervalo entre 2 e 5 cm. A adsorção em batelada foi realizada com uma dosagem do adsorvente de 5 g L⁻¹ e avaliando-se os parâmetros: pH, cinética, isotermas e dessorção com ácidos cítrico e clorídrico. O pH ótimo de adsorção de As(V) pelas esferas de QTS-Fe(III)-R foi 7,0. Obteve-se um tempo de equilíbrio de adsorção de 2 horas e o melhor resultado de dessorção com o ácido cítrico 0,01 mol L⁻¹. As isotermas de adsorção foram estudadas através da aplicação do modelo de Langmuir com variação de temperatura entre 25 e 45 °C. Os resultados obtidos são apresentados na tabela 1, onde podemos observar que os valores de R_L estão entre 0,048 e 0,146 indicando uma adsorção favorável. Observa-se uma diminuição do valor de b e da capacidade máxima de adsorção (Q) com o aumento da temperatura. Esses resultados indicam que o processo de adsorção é exotérmico,

Tabela 1. Parâmetros de adsorção de As(V) pela QTS-Fe(III)-R segundo o modelo de Langmuir.

Temp. (°C)	Q (mg g ⁻¹) ^a	b (L mg ⁻¹) ^b	R _L	R ²
25,0	27,59	0,1252	0,048	0,954
30,0	25,98	0,0739	0,078	0,995
35,0	19,90	0,0667	0,086	0,982
40,0	20,98	0,0462	0,119	0,997
45,0	17,64	0,0365	0,146	0,980

^a Quantidade máxima adsorvida; ^b Coeficiente de energia de ligação.

sendo desfavorecido pelo aumento da temperatura. O cálculo da entalpia de adsorção apresentou um valor de -61,14 kJ mol⁻¹, confirmando a natureza exotérmica do processo. A adsorção em coluna de leito fixo foi realizada a partir da construção de curvas de ruptura. Avaliando-se os dados de adsorção em fluxo, obtiveram-se os melhores resultados em relação ao tempo e à eficiência de adsorção para a coluna de 3 cm de altura e vazão de 2 mL min⁻¹. Os valores dos tempos de quebra de eficiência a 5% da concentração inicial (3,75 mg L⁻¹) e de saturação (75 mg L⁻¹) foram de 20 e 165 minutos, respectivamente. A capacidade de adsorção calculado através da curva de ruptura foi de 90,34 mg g⁻¹ para o sistema de coluna de leito fixo. As esferas de QTS-Fe(III)-R foram aplicadas na remoção de arsênio em águas da região do Quadrilátero Ferrífero - MG. Obtiveram-se taxas de adsorção superior a 99% para as concentrações de arsênio encontradas nas amostras.

Conclusões

A esferas de QTS-Fe(III)-R mostraram-se viáveis para serem aplicadas em processos de tratamento de água contendo As. O sistema de adsorção de As pelo sistema de coluna de leito fixo mostrou resultados promissores, o que possibilita a construção de filtros a serem utilizados no fornecimento de águas de residências.

Agradecimentos

FAPEMIG, CNPq

¹ Ngh, W. S. W. e Fatinathan, S. *Chem. Eng. J.* **2008**, 143, 62.

² Ngh, W. S. W.; Ghani, S. A. e Kamari, A. *Bioresource Technology*, **2005**, 96, 443.