

Síntese do nanocomposto takovita-sílica e sua utilização como adsorvente de íons crômio e chumbo de efluentes industriais

Andréa P. Carnizello¹(PG), Katia J. Ciuffi¹(PQ)*, Eduardo J. Nassar¹(PQ), Paulo S. Calefi¹(PQ), Miguel A. Vicente²(PQ), Antonio Gil³(PQ).

e-mail: andreapcs@netsite.com.br

¹ Universidade de Franca, Av. Dr. Armando Salles Oliveira, 201 Franca – SP, CEP 14404-600; ² Departamento de Química Inorgânica, Universidade de Salamanca, Salamanca, Espanha; ³ Departamento de Química Aplicada, Universidade Pública de Navarra, Pamplona, Espanha.

Palavras Chave: argila, adsorvente, crômio, chumbo, takovita, hidrotalcita.

Introdução

Resíduos industriais contendo alta concentração de íons metálicos como o crômio e chumbo, possuem potencial tóxico. Como estes metais são biocumulativos, há uma crescente exigência por parte da sociedade e de órgãos públicos no sentido de diminuir este tipo de contaminação a índices toleráveis pelos organismos. O crômio, muito utilizado no curtimento de couro, pode facilmente atingir águas subterrâneas e superficiais, causando sérios problemas ambientais. Ainda que nos dejetos de curtumes predominem a forma Cr^{3+} , menos tóxica, pode haver a sua oxidação para a forma Cr^{6+} , potencialmente cancerígena. O chumbo, contaminante muito comum atualmente (presente em pigmentos, tintas, baterias, ligas metálicas, etc) atinge o meio ambiente, homem e animais, afetando vários órgãos e tecidos e ainda pode causar saturnismo em seres humanos. Para tanto, diversos adsorventes são utilizados na remoção de substâncias tóxicas, metais pesados em efluentes industriais. No entanto, técnicas que removam estes metais, bem como promovam a sua reutilização, são cada vez mais estudadas. O objetivo deste trabalho é verificar o potencial adsorção da argila sintetizada takovita-sílica, preparada pelo método da co-precipitação na remoção dos íons Cr^{3+} e Pb^{2+} de efluentes industriais.

Resultados e Discussão

A síntese do nanocomposto foi feita pelo método da co-precipitação à pH crescente, pela adição de solução aquosa de amônia à uma solução contendo NiCl_2 , AlCl_3 e Na_2CO_3 , com posterior adição de TEOS, onde a mistura foi agitada magneticamente durante 20 horas ($T=60^\circ\text{C}$). O precipitado formado foi lavado e seco em estufa à 50°C . Uma parte deste sólido foi calcinado à 400°C . As caracterizações foram feitas por análises de área superficial, análise elementar, análises térmicas, difração de raios-X, MET e EDX. Este método permitiu a constituição de um material com característica padrão de um composto lamelar, com espaço basal de $7,76 \text{ \AA}$ e alta área superficial, de $157\text{m}^2.\text{g}^{-1}$, apresentando baixo índice de cristalinidade. Estes dados somados aos outros resultados analisados, apontaram que o

material sem tratamento térmico tem características ao correspondente composto tipo hidrotalcita, que é um Hidróxido Duplo Lamelar (HDL) onde existe Ni^{2+} na sua camada octaédrica, sendo caracterizado como Ni-Al hidrotalcita, takovita-sílica. De acordo com os resultados de raio-X e MET, a takovita-sílica após ser calcinada à 400°C , passou a ter caráter cristalino.

A utilização dos sólidos na adsorção foi realizada para íons Cr^{3+} : com a takovita-sílica sem tratamento térmico, onde o equilíbrio foi atingido em 180 minutos. E para íons Pb^{2+} : com o sólido calcinado à 400°C , onde o equilíbrio foi alcançado em 20 minutos.

Através do método da batelada as isotermas de adsorção foram classificadas: para o Cr^{3+} como do tipo “S” classe III, apresentando um valor de $N_{f_{\text{MAX}}}$ de $54,9 \text{ mmol.g}^{-1}$; para Pb^{2+} como do tipo L classe III, proporcionando um $N_{f_{\text{max}}}$ de 47 mmol.g^{-1} . Os sólidos apresentaram grande capacidade de adsorção para tais íons em um curto prazo de tempo, indicando viabilidade de uso dos mesmos como adsorventes de Cr^{3+} e Pb^{2+} de efluentes industriais e efluentes de curtumes.

Conclusão

Os resultados revelaram que o método da co-precipitação possibilitou a síntese de uma nova classe de material, uma argila lamelar do tipo hidrotalcita, takovita-sílica, de fácil preparo e baixo custo, bastante eficiente quando utilizada como adsorvente na remoção de íons de Cr^{3+} e Pb^{2+} presentes em soluções, efluentes industriais ou efluentes de curtumes provenientes da região de Franca estado de São Paulo.

Agradecimentos

FAPESP, CNPq, CAPES e CAPES/MECD-DGU
Ministerio de Educación y Ciencia de España,
PHB2005-0077-PC.