

CINÉTICA E EQUILÍBRIO DE ADSORÇÃO BICOMPOSTO DE ÍONS PRATA E COBRE EM ARGILA BENTONÍTICA

Melissa Gurgel Adeodato Vieira (PQ), Ambrósio Florêncio de Almeida Neto (PQ), Emanuelle Dantas de Freitas (PG), Ana Cláudia Rosa do Carmo (IC)

Resumo

O presente trabalho avaliou a adsorção em argila bentonítica Verde-lodo de íons prata e cobre em solução binária por ensaios de cinética e equilíbrio, especiação metálica e potencial zeta (pH_{ZPC}) do adsorvente. O sólido se mostrou eficiente na remoção dos metais, sendo o cobre melhor removido do que a prata. O equilíbrio foi favorável a ambos os metais, na faixa de temperatura estudada, e não foi observada alteração significativa do pH_{ZPC} da argila, antes e após a adsorção.

Palavras Chave: Adsorção binária, metais tóxicos, argila Verde-lodo.

Introdução

A poluição das águas por metais tóxicos traz grande preocupação, por serem elementos não degradáveis e bioacumulativos. Para atender às leis ambientais e pela conscientização da questão ambiental, tem-se estudado novos métodos para removê-los, com a adsorção apresentando bons resultados. Neste trabalho, foi avaliada a adsorção de íons prata e cobre em solução binária sobre argila bentonítica Verde-lodo.

Resultados e Discussão

Foram obtidos diagramas de especiação metálica para prata e cobre em solução, através do software *Hydra*. A concentração de Ag^+ é constante até pH de 9,0 e a de íons Cu^{2+} até 5,0. Logo, durante os ensaios trabalhou-se em pH inferior a 5, para evitar a formação de complexos. Foi também realizado um estudo cinético em banho finito, com soluções com concentrações de prata e cobre (mmol/L) respectivamente iguais a: 0,5 e 0,5 (Sol. A); 1,0 e 1,0 (Sol. B); 2,0 e 2,0 (Sol. C); 1,5 e 0,5 (Sol. D) e 0,5 e 1,5 (Sol. E). O equilíbrio da adsorção ocorreu em 400 minutos e observou-se que o cobre é mais adsorvido que a prata, quando em mistura. Para o cobre, a quantidade de íons adsorvida foi maior para maior concentração na solução. Já a prata teve uma pequena relação direta entre a quantidade adsorvida e a concentração inicial na solução. Comparações com outros trabalhos mostraram que em solução binária, a adsorção do cobre é favorecida¹ e a da prata prejudicada², em relação aos íons em solução isolada. Os dados cinéticos foram ajustados pelos modelos de pseudoprimeira e pseudossegunda ordem, difusão intrapartícula, Boyd e Transferência de Massa em Filme Externo, sendo o último o que melhor se ajustou, pelo coeficiente de

determinação (R^2). Não foi vista relação entre a velocidade de adsorção e a concentração inicial dos íons, mas ocorreu uma etapa de difusão intrapartícula sobre essa velocidade.

Estudos de equilíbrio foram realizados a 10, 20, 40 e 60°C, com os ajustes pelos modelos bicomponentes de Langmuir, Freundlich e Langmuir-Freundlich sendo o primeiro o que apresentou o melhor ajuste. A adsorção do cobre não foi significativamente influenciada pela temperatura, diferente da prata, que teve redução na adsorção com o aumento da temperatura.

O pH_{ZPC} foi obtido por titulação potenciométrica, resultando em carga superficial nula no pH 5,3. Abaixo deste valor, a superfície está positivamente carregada e acima, negativamente.

Conclusões

Em solução binária, a adsorção do cobre foi favorecida e a da prata prejudicada, sendo a do cobre sem grande influência da temperatura e a da prata menor para maior temperatura (na faixa estudada). Os experimentos foram realizados em pH menor que 5, no qual a argila tem superfície positiva, o que pode ter prejudicado a adsorção dos íons positivamente carregados.

Agradecimentos

Os autores do trabalho agradecem à FAPESP e ao CNPq pelo apoio financeiro.

¹ALMEIDA NETO, A. F., Caracterização e avaliação de argilas como adsorventes na remoção e eluição de íons cobre e mercúrio em diferentes sistemas. Tese (Doutorado) – Faculdade de Engenharia Química, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2011.

²CANTUARIA, M. L. Remoção de prata iônica monovalente por adsorção em argila bentonítica. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Engenharia Química, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2014.