

Estudo cinético e isotermas de adsorção de Cu^{2+} em poli(acrilamida-co-EGDMA) sintetizado a partir do conceito de dupla impressão

Talitha Oliveira Germiniano¹ (IC), Mariana Gava Segatelli¹ (PQ), César Ricardo Teixeira Tarley^{1,2} (PQ)*.

¹Universidade Estadual de Londrina (UEL), Departamento de Química, Centro de Ciências Exatas. Rodovia Celso Garcia Cid, PR 445 Km 380, CEP 86050-482, Londrina – PR. * ctarleyquim@yahoo.com.br

²Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia (INCT) de Bioanalítica, Departamento de Química Analítica - Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Cidade Universitária Zeferino Vaz s/n, CEP 13083-970, Campinas-SP.

Palavras Chave: Cobre, estudo de adsorção, polímero ionicamente impresso.

Introdução

O estudo de novos materiais para a extração seletiva em fase sólida tem sido alvo de grande interesse para a determinação de metais essenciais ou potencialmente tóxicos. Os polímeros ionicamente impressos apresentam grande seletividade, altos fatores de enriquecimento e simplicidade na síntese. Em 2001 Sheng Dai⁽¹⁾ estudou o conceito de dupla impressão em polímeros inorgânicos, em que estes apresentaram maior porosidade, área superficial e rápida cinética de adsorção em relação aos polímeros sem a dupla impressão.

O objetivo deste trabalho é de avaliar o efeito da dupla impressão no polímero orgânico poli(acrilamida-co-EGDMA) para a adsorção de cobre através dos estudos de cinéticas e isotermas.

Resultados e Discussão

Quatro polímeros foram sintetizados de acordo com de Oliveira, F.M. e colaboradores⁽²⁾ com algumas modificações. Para o IIP-CTAB foram utilizados o Cu^{2+} e o CTAB como *templates*, para o IIP-sem CTAB, apenas o Cu^{2+} foi empregado, assim como para o NIP-CTAB apenas o surfactante foi utilizado, e para o NIP-sem CTAB nenhum dos *templates* foi utilizado na síntese. Para a cinética de adsorção 150 mg de cada material foram agitados com 25,0 mL de uma solução de 1,0 mg L⁻¹ de Cu^{2+} em tempos crescentes de 0,5- 60 minutos. Assim como na cinética, as isotermas de adsorção foram agitadas com 150 mg de cada polímero, no tempo de equilíbrio determinado pela cinética, e em concentrações de 2-80 mg L⁻¹ de Cu^{2+} nas condições ótimas de pH e concentração do tampão. Como se pode observar na figura 1a, o IIP-CTAB atinge o equilíbrio em apenas 4 minutos, enquanto para os demais polímeros o tempo de equilíbrio é de 15 minutos. Para determinar quais os modelos cinéticos que se adequam aos dados, foram aplicados os modelos de pseudo-primeira ordem, pseudo-segunda ordem, Elovich e difusão intrapartícula para os quatro polímeros, e o modelo que se melhor se ajustou aos dados experimentais foi o de pseudo-segunda ordem. Este modelo prediz que a taxa de ocupação dos sítios ativos é proporcional ao número quadrado dos sítios desocupados, e também indica que ocorre um processo de quimiossorção em sítios de ligação

com energias diferentes, sendo estes atribuídos ao grupo amida da acrilamida e a carbonila do EGDMA.

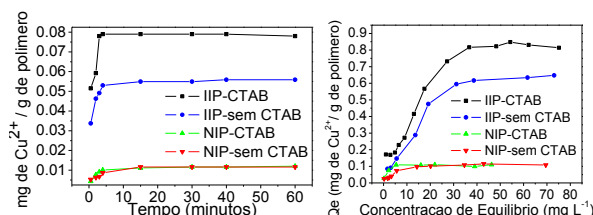


Figura 1. a) Efeito do tempo na adsorção de cobre nos polímeros. b) Isotermas de adsorção dos polímeros.

As isotermas de adsorção estão apresentadas na figura 1b, em que é possível observar que a impressão iônica juntamente com o surfactante aumenta significativamente a capacidade adsorptiva do material (IIP-CTAB). Através de modelos de isotermas, como, Langmuir não linear, Freundlich não linear, Langmuir-Freundlich para um sítio de adsorção e Langmuir-Freundlich para dois sítios de adsorção é possível estudar as interações que ocorrem entre o analito e adsorvente. O modelo que melhor se ajustou aos dados experimentais foi o de Langmuir- Freundlich para dois sítios de adsorção, indicando a existência de dois sítios de ligação (homogêneos e heterogêneos), sendo que em baixas concentrações de Cu^{2+} a adsorção ocorre preferencialmente no nitrogênio da acrilamida (sítio de ligação de alta afinidade), enquanto, em maiores concentrações a adsorção pode ocorrer na carbonila do EGDMA (sítio de ligação de baixa afinidade).

Conclusões

Os dados obtidos através da cinética complementam os resultados da isoterma de adsorção confirmando que ocorre um processo de quimiossorção e quais são os sítios ativos presentes nos polímeros. Pode-se concluir também que a dupla impressão atribuiu melhores características ao polímero, como menor tempo de equilíbrio e maior capacidade de adsorção.

Agradecimentos

FAEPE-UEL, CNPq, Fundação Araucária, CAPES e INCT-Bioanalítica.

¹ Dai, S. Chem. Eur. J. **2001**, 7, No. 4

² de Oliveira, F.M., et al. Ind. Eng. Chem. Res. **2013**, 52, 8550-8557