

Adsorção do SPADNS em resina XAD 7: uma avaliação crítica da cinética e isoterma de adsorção

Ana Carolina Ribeiro Gomes (PG)* e Ivanise Gaubeur (PQ) ana.gomes@ufabc.edu.br

Centro de Ciências Naturais e Humanas, Universidade Federal do ABC, CEP 09210-170, Santo André, SP, Brasil

Palavras Chave: Adsorção, SPADNS, CTAB e XAD-7.

Introdução

A modificação de fases sólidas com reagentes complexantes tem se mostrado uma alternativa interessante na obtenção de novas fases com características favoráveis para a pré-concentração e determinação de íons metálicos presentes em diversos tipos de amostras. A modificação pode ocorrer através da fisioissorção ou quimioissorção, a primeira ocorre através da adsorção física em, por exemplo, resinas XAD 7 em reagentes complexantes como o SPADNS (sal trissódico do ácido 1,8-dihidróxi-2-(4-sulfofenilazo)-3,6-naftalenodisulfônico). O presente trabalho tem como objetivo apresentar uma avaliação crítica, através dos modelos cinéticos de pseudo-primeira ordem (PPO), pseudo-segunda ordem (PSO) e difusão intra-partícula (DIP) e dos modelos das isotermas de Langmuir (L), Dubinin-Radushkevich (D-R) e Freundlich (F), da adsorção do SPADNS a resina XAD 7.

Resultados e Discussão

O SPADNS apresenta diferentes espécies em função do valor de pH. A dissociação dos três grupos sulfonas $\text{—SO}_3\text{Na}^+$ (H_2L^3), predomina em valor de pH < 8,0 e foi a escolhida para avaliar a adsorção na resina XAD 7, uma vez que estudos preliminares mostraram que as espécies provenientes da desprotonação das hidroxilas (HL^4 e L^5), pH > 9,5, não adsorveram na resina. Inicialmente foi construída a curva analítica do SPADNS (espectrofotômetro Shimadzu UV-2450 e cubetas de quartzo 1,0 cm) que apresentou uma faixa linear $(1,0 \text{ a } 4,0) \times 10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$ e parâmetros: $A_{508} = 2,23 \times 10^4 C_{\text{SPADNS}} + 0,010$ ($r = 0,9999$). Colocou-se a solução de SPADNS $4,00 \times 10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$ em contato com 0,1g de resina sob agitação e temperatura $(25 \pm 1^\circ\text{C})$ constantes e observou-se que após 24h somente 6,7% do SPADNS foi adsorvido. Assim optou-se em avaliar a adsorção do par iônico formado entre o SPADNS e tensoativo catiônico CTAB (brometo de cetiltrimetil amônio). A curva analítica foi construída, em pH 7,0 e em meio de CTAB, e apresentou os parâmetros: $A = 1,79 \times 10^4 C_{\text{SPADNS}} + 0,001$ ($r = 0,9990$). Inicialmente avaliou-se a adsorção em função da concentração do CTAB em $1,0$ e $2,0 \times 10^{-4} \text{ mol L}^{-1}$. Observa-se, Figura 1, que o par iônico apresentou máxima adsorção em 20 min independente da concentração de CTAB e assim resolveu-se mantê-la $1,0 \times 10^{-4} \text{ mol L}^{-1}$. Os dados experimentais, massa adsorvida em função do tempo, foram ajustados aplicados aos modelos

cinéticos PPO, PSO e DIP e apresentaram excelente ajuste ao modelo PSO. Mantendo-se o tempo de contato e a temperatura constantes, avaliou-se a adsorção em função da concentração de SPADNS ($0,70$ a $1,5 \times 10^{-4} \text{ mol L}^{-1}$), em meio de CTAB $1,0 \times 10^{-4} \text{ mol L}^{-1}$ e pH 7, e os dados experimentais foram ajustados aos modelos de isoterma de L, F e D-R (Tabela 1).

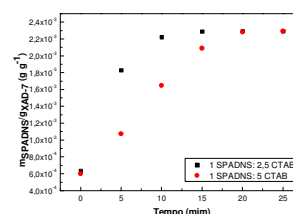


Figura 1. Variação da massa de SPADNS adsorvida por grama de XAD-7 em função do tempo.

Tabela 1. Parâmetros dos modelos de isotermas.

Langmuir	
$m_{\text{ads}}^{\text{max}} (\text{g g}^{-1})$	$K_L (\text{L g}^{-1})$
$(7,64 \pm 0,01) \times 10^{-3}$	$(1,41 \pm 0,01) \times 10^6$
Freundlich	
n	$K_F (\text{g g}^{-1})$
$6,50 \pm 0,2$	$(4,13 \pm 0,02) \times 10^{-2}$
Dubinin- Radushkevich	
$E (\text{KJ mol}^{-1})$	$K_{\text{D-R}} (\text{mol g}^{-1})$
$22,5 \pm 0,01$	$(2,76 \pm 0,01) \times 10^{-4}$

Conclusões

A adsorção do SPADNS em XAD-7 ajustou-se ao modelo de PSO, onde considera-se que cada molécula de adsorbato liga-se a dois sítios de adsorção da superfície do adsorvente. Verificou-se à partir das isotermas de adsorção que os sítios de adsorção são energeticamente heterogêneos ($n > 1$) e que a adsorção é física por apresentar energia de adsorção (E) entre 4 e 40 KJ mol^{-1} . A adsorção apresentou ajuste aos 3 modelos de isoterma ($r > 0,99$)

Agradecimentos

Universidade Federal do ABC e FAPESP (2008/09545-1)

¹ Freitas, P. A. M.; et. al. J. of Colloid and Interface Sci. **2008**, *1*, 323.