

Modelagem da cinética de adsorção de corantes em estrutura híbrida de sílica mesoporosa – líquido iônico ancorado.

Mateus S. de Souza¹(TM), Vinicius M. G. A. Del Corso¹(PQ), João A. D. Silva¹(PQ)* *jdsilva@iff.edu.br

¹Instituto Federal Fluminense – Campus Cabo Frio

Palavras Chave: material híbrido, cinética de adsorção, modelagem matemática.

Introdução

O crescimento industrial e dos grandes centros urbanos causam o aumento da poluição ambiental e, conseqüentemente, da preocupação com esse fenômeno¹. Uma alternativa emergente para solução de tal problema tem sido a purificação de efluentes por meio de processos de adsorção². O estudo da cinética desse processo revela dados fundamentais para a avaliação da aplicabilidade de materiais para esse fim². O objetivo desse trabalho foi o estudo cinético da adsorção de três corantes, a saber: dianiônico: vermelho congo (VC), moncatiônico: azul de metileno (AM) e um monoaniônico: permanganato de potássio (PP), em estrutura híbrida de silicato-material orgânico proveniente do líquido iônico cloreto de 1-metil-3-(N-propil-trimetóxisilano)-imidazólio (LI).

Resultados e Discussão

Sintetizou-se o material segundo o procedimento descrito por Barrera et al. (2011) usando 5 mol% do LI como substância organofuncionalizadora. Os testes cinéticos foram realizados usando 10 mg de sílica e 10 mL de solução dos corantes, colocados sob agitação constante e temperatura regulada. Alíquotas foram retiradas em intervalos de tempo pré-estabelecidos, centrifugadas e a quantidade de corante do sobrenadante quantificada por espectroscopia na região do ultravioleta.

Há três principais modelos que descrevem a cinética de adsorção: pseudo-primeira ordem, pseudo-segunda ordem e difusão intrapartícula². Cada um desses possui uma equação característica e, de acordo com a correlação linear do gráfico de tais equações, define-se qual a melhor descreve o processo².

Um exemplo desse estudo é mostrado no Gráfico 1, que exemplifica a modelagem matemática de pseudo-segunda ordem para o azul de metileno.

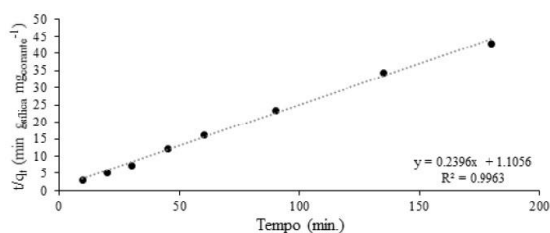


Gráfico 1. Modelagem matemática de pseudo-segunda ordem para o azul de metileno (T=25°C, pH=7).

Aplicou-se os três modelos cinéticos para os três corantes e os resultados obtidos são apresentados na tabela 1.

Tabela 1. Correlação linear dos diferentes corantes utilizados nas três modelagens matemáticas.

Corante	Pseudo 1ª ordem	Pseudo 2ª ordem	Difusão intrapartícula
VC	0,9799	0,984	0,9142
AM	0,2314	0,9963	0,0307
PP	0,9912	0,9848	0,9855

A partir das modelagens pode-se observar que para os corantes VC e AM o modelo que mais se adequou foi o de pseudo-segunda ordem, o que indica que cada molécula do adsorbato ocupa dois sítios ativos do adsorvente. Já para o PP, a melhor adequação foi ao modelo de pseudo-primeira ordem, revelando que a interação entre adsorbato e adsorvente ocorre entre uma molécula para cada sítio ativo.

A análise permite ainda calcular parâmetros como a adsorção máxima teórica ($q_{max\ calc}$) a constante de adsorção (k_1 ou k_2) e a velocidade inicial de adsorção (h). Os resultados são mostrados na tabela 2.

Tabela 2. Parâmetros cinéticos calculados.

Corante	$q_{max\ calc}$ (mg/g)	k_1 (1/min)	k_2 (g/mg.min)	h (mg/g.min)
VC	28,74	---	$7,2 \times 10^{-4}$	0,597
PP	7,63	$5,8 \times 10^{-3}$	---	---
AM	4,17	---	$5,2 \times 10^{-2}$	0,904

Conclusões

O material híbrido de sílica-fragmento orgânico apresenta maior capacidade adsorviva para moléculas aniônicas e essa adsorção aumenta com o número de cargas negativas da mesma.

Agradecimentos

IFF, CNPq.

¹ Torresi, S. I. C. d., V. L. Pardini, et al. Química Nova . **2010**, 33: 1-1.
² Zeferino, L. F.; Freitas, P. A. D. M. 3.º Seminário Mauá de Iniciação Científica. Mauá - SP, **2011**. P.
 Barrera, D. et al.. Adsorption Science & Technology, v. 29, n. 10, p. 975-988, **2011**.