

Remoção de corante catiônico por hidrotalcita-óxido de ferro modificada com surfactantes: Estudo de cinética e equilíbrio termodinâmico

Liany D. L. Miranda* (PG)¹, Carlos R. Bellato (PQ)¹, Renata P. Meireles (IC)¹, Marciano F. Almeida (PG)¹, Jaderson L. Milagres (PG)¹

¹Departamento de Química, Laboratório de Química Ambiental, Universidade Federal de Viçosa-Viçosa, Minas Gerais, Brasil.
*liany.miranda@ufv.br

Palavras Chave: hidrotalcita, surfactantes, remoção, azul de metileno.

Introdução

Os corantes têxteis são compostos químicos de difícil biodegradação e podem causar sérios prejuízos ao meio ambiente. Assim, diferentes técnicas e processos vêm sendo utilizados visando a sua remoção dos efluentes industriais¹. Hidrotalcita (HT), a classe mais famosa das argilas aniônicas, foi modificada com surfactantes dodecilsulfato (DS) e dodecilbenzenosulfonato (DSB)² e incorporado propriedades magnéticas do óxido de ferro³ para produzir os adsorventes magnéticos HT-DS/Fe e HT-DSB/Fe e aplica-lós na adsorção do corante catiônico azul de metileno (AM). Os Objetivos deste trabalho foram à investigação das características cinéticas e influência da temperatura no processo de adsorção entre os adsorventes magnéticos e o corante catiônico AM.

Resultados e Discussão

Para os estudos de cinética e termodinâmico a dosagem dos adsorventes em solução foi de 2,5 g.L⁻¹ e o valor de pH das soluções do AM ajustados para 9 (valores ótimo de adsorção). Manteve-se em contato em banho termostaticado, amostras de HT-DS/Fe e HT-DSB/Fe com soluções do AM em diferentes concentrações (50-300 mg L⁻¹). A fim de avaliar o efeito da temperatura no processo de adsorção as isotermas foram realizadas a 25, 30 e 35°C. Para os estudos cinéticos as amostras foram agitadas e alíquotas do sobrenadante retiradas em diferentes períodos de tempo (5-300 minutos). O AM foi quantificado por espectrofotometria UV-Vis em 665 nm. Os modelos cinéticos utilizados neste trabalho foram: pseudo-primeira ordem e pseudo-segunda ordem. Perfeita correlação é observada entre os dados experimentais e do modelo cinético pseudo-segunda ordem, com valores de R²>0,99 para ambos adsorventes. Assim, o pseudo-segunda ordem foi o modelo mais satisfatório para descrever os dados cinéticos para adsorção do AM em ambos os adsorventes, conforme mostra a figura 1. As isotermas de adsorção, estimadas pela equação de Langmuir, melhor correlacionaram (R²>0,99) os dados experimentais de equilíbrio de adsorção do AM por HT-DS/Fe e HT-DSB/Fe, indicando uma adsorção homogênea, ou seja, em monocamada. As capacidades máximas estimada empregando a regressão não linear foram de 110,05 e 94,69 mg g⁻¹ para HT-DS/Fe e HT-DSB/Fe, respectivamente, para a adsorção do corante AM. Os dados experimentais obtidos para a adsorção de AM por estes adsorventes em diferentes temperaturas foram utilizados para o cálculo dos parâmetros termodinâmicos: energia livre

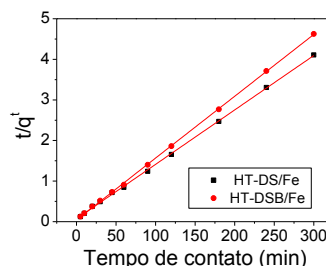


Figura 1. Regressão do modelo de pseudo segunda ordem aplicado à adsorção de HT-DS/Fe e HT-DSB/Fe a concentração de 200mg.L⁻¹ do AM.

de Gibbs (ΔG°), variação de entalpia (ΔH°) e variação de entropia (ΔS°). Os valores negativos de variação de energia livre (ΔG°) para adsorção de AM e a diminuição destes com o aumento da temperatura indica que a adsorção de AM é um processo espontâneo em ambos os adsorventes, HT-DS/Fe e HT-DSB/Fe. Os valores de ΔG° obtidos (Tabela1) indica que a adsorção de AM para ambos os adsorventes é um processo de fisiossorção.

Tabela 1. Parâmetros termodinâmicos para a adsorção de azul de metileno em HT-DS/Fe e HT-DSB/Fe.

Material	ΔS	ΔH	ΔG		
			298	303	308
HT-DS/Fe	151,9	19,4	-25,9	-26,6	-27,4
HT-DSB/Fe	143,3	16,3	-26,4	-27,1	-27,8

* ΔS (J mol⁻¹ K⁻¹); ΔH e ΔG (KJ mol⁻¹)

O valor positivo de ΔH° sugere que a interação do corante AM adsorvido por HT-DS/Fe e HT-DSB/Fe, é um processo endotérmico. Os valores positivos de ΔS° demonstram o aumento da aleatoriedade na interface sólido-soluto e da afinidade dos adsorventes pelo AM.

Conclusões

O modelo pseudo segunda ordem ajustou melhor aos dados experimentais. Os parâmetros termodinâmicos indicaram a espontaneidade, natureza endotérmica e física da adsorção. A alta capacidade de adsorção e a tecnologia magnética tornam os adsorventes utilizados viável na adsorção de compostos orgânicos catiônicos.

Agradecimentos

FAPEMIG, CNPq

¹Ghaedi, M.; Heidarpour, SH.; Kokhdan, S. N.; Sahraie, R.; Daneshfar, A.; Brazesh, B.; Powder Technol. **2012**, 228, 18.

²Bruna, F.; Celis, R.; Real, M.; Cornejo, J. J Hazard Mater. **2012**, 225, 74.

³Thiago. V.T; Carlos. R. B; Kênia. D. P.; Mauricio, P. F. F. Quim. Nova, **2013**, 36, 419.