

Estudo da Adsorção do Corante Indigotina sobre Crisotila Ativada

Aline Dal Conti Lampert (PG), Renato Wendhausen Júnior (PQ), Vanderlei Gageiro Machado (PQ) e Clodoaldo Machado (PQ). clodo@furb.br

Departamento de Química, Universidade Regional de Blumenau, FURB, CP 1507, Blumenau, SC, 89010971

Palavras Chave: adsorção, indigotina, crisotila

Introdução

A técnica de adsorção sólido/líquido tem demonstrado ser um excelente método de tratamento de efluentes, ofertando algumas vantagens superiores aos processos convencionais, como a possibilidade de recuperação do adsorbato e o baixo custo para montagem de plantas industriais envolvendo processos de purificação do efluente via adsorção física, uma vez que estes não exigem uma aparelhagem sofisticada.¹ Experimentos iniciais realizados pelo nosso grupo de pesquisa² demonstraram a capacidade de adsorção da crisotila (fibra de amianto), um argilo mineral abundante no Brasil, frente à indigotina, um corante largamente empregado em tingimentos têxteis e em alimentos. Neste contexto, os estudos foram conduzidos enfatizando a caracterização do processo de adsorção através da determinação dos parâmetros de equilíbrio, cinéticos e termodinâmicos.

Resultados e Discussão

Os estudos de adsorção foram realizados em banho termostatizado nas temperaturas de 25 °C, 40 °C e 55 °C, em concentrações de corante variando de 1,0 a 23,0 x 10⁻⁵ mol.dm⁻³, onde 50 cm³ de solução de corante e 0,5 g de crisotila foram deixados sob agitação por 90 minutos. Através do método por batelada, a cada intervalo de tempo separava-se o adsorbato do adsorbente por filtração e analisava-se a quantidade adsorvida através do registro dos espectros de UV/Vis da solução. As isotermas de adsorção obtidas nas temperaturas investigadas (Figura 1) ajustaram-se melhor ao modelo de Langmuir (Tabela 1).

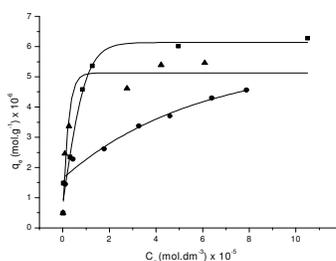


Figura 1. Isoterma de adsorção para o corante indigotina adsorvido em crisotila a: ■ 25 °C, ● 40 °C e ▲ 55 °C

O acompanhamento da quantidade de corante adsorvido pela crisotila ao longo do tempo revelou que o processo segue uma cinética de pseudo-segunda ordem.

Tabela 1. Parâmetros de equilíbrio e cinético para adsorção da indigotina sobre crisotila ativada.

Temperatura (°C)	25	40	55
K_2 (g.mol ⁻¹ .min ⁻¹)	1,08(±0,52)x10 ⁷	2,13(±0,68)x10 ⁵	5,15(±1,01)x10 ⁵
K_L (dm ³ .g ⁻¹)	2,10(±0,63)	0,200(±0,22)	1,69(±0,28)
a_L (dm ³ .mol ⁻¹)	119(±0,29)x10 ⁴	130(±0,32)x10 ³	293(±0,53)x10 ³
Q (mol.g ⁻¹)	177x10 ⁻⁸	156x10 ⁻⁸	293x10 ⁻⁸
r^2	0,996	0,906	0,903

K_2 = constante de velocidade de pseudo-segunda ordem quando $C_0 = 15,0 \times 10^{-5}$ mol.L⁻¹; K_L e a_L = constantes de Langmuir relacionadas com a capacidade e energia de adsorção; Q = capacidade máxima de adsorção; r^2 = coeficiente de correção da isoterma de Langmuir.

Através da Equação de Van't Hoff calcularam-se os parâmetros termodinâmicos (Tabela 2). Além destes estudos, investigou-se ainda o efeito do pH sobre o processo de adsorção.

Tabela 2. Parâmetros termodinâmicos para a adsorção de indigotina sobre crisotila ativada.

ΔH°_{ads} (kJ.mol ⁻¹)	ΔS°_{ads} (J.mol ⁻¹ .K ⁻¹)	ΔG°_{ads} ^a (kJ.mol ⁻¹)
5,79	24,06	-1,38

^a ΔG°_{ads} obtido a 25 °C.

Conclusões

O aumento da temperatura não acarretou em efeito sistemático sobre o processo de adsorção, como pode ser observado pela análise dos parâmetros cinéticos. A análise do comportamento cinético mostrou um melhor ajuste dos dados ao modelo de pseudo-segunda ordem e as isotermas de adsorção adaptaram-se ao modelo de Langmuir. Os parâmetros termodinâmicos indicaram um processo endotérmico, espontâneo e favorável.

Agradecimentos

CAPES, FURB.

¹ Ravikumar, K.; Krishnan, S.; Ramalingam, S.; Balu, K. *Dyes and Pigments*, v.72, n. 1, p. 66–74, 2007.

² Lampert, A. D. C.; Machado, V. G.; Machado, C. *Livro de Resumos*, 15^ª SBQ-Sul, Ponta Grossa, PR, 2007.