

Cinética da remoção do corante Vermelho Astrazon por adsorção

Andressa dos Santos (IC)^{1*}, Talita M. Suguihiro (IC)¹, Carlos Alberto P. Almeida (PQ)¹, Nito A. Debacher (PQ)² E-mail: andy_stos@hotmail.com

¹Departamento de Química, Universidade Estadual do Centro Oeste (UNICENTRO), Guarapuava, PR.

²Departamento de Química, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis – SC.

Palavras Chave: Adsorção, vermelho astrazon, cinética, barro branco.

Introdução

Corantes são substâncias especiais utilizadas por muitas indústrias em seus processos de fabricação, gerando grandes quantidades de efluentes coloridos que necessitam tratamento. Diversas técnicas vêm sendo usadas para remover esses compostos, e a adsorção tem se mostrado um meio eficiente e econômico. O adsorvente mais empregado para esse fim é carvão ativado. Entretanto ele tem um custo elevado, surgindo a necessidade de utilização de materiais alternativos. O Lutito barro branco (LBB), um alumino-silicato de composição SiO₂ 49,07%; Al₂O₃ 23,36%; MgO 0,57%; Fe₂O₃ 2,92 e CaO 0,99%, e carga superficial negativa na faixa de pH 2 a 12, é um adsorvente potencial para essa finalidade. Ele é um subproduto na extração de carvão mineral, proveniente da Mina Esperança, Treviso, SC. O corante utilizado nesta pesquisa é o Vermelho Astrazon (VA). Este trabalho realiza um estudo cinético visando uma melhor compreensão do mecanismo de adsorção.

Resultados e Discussão

A pesquisa foi realizada utilizando-se 10 frascos de vidro contendo 1,0 g de LBB (calcinado a 400 °C e 210-297 µm de granulometria) e 50 ml de solução de VA, em um banho termostático a 45 °C. As concentrações iniciais das soluções (não-tamponadas) estão apresentadas na Tabela 1. O sistema foi mantido sob agitação mecânica à 450 rpm. Os dados foram ajustados de acordo com os modelos cinéticos de pseudo primeira e segunda-ordens¹⁻³, equações 1 e 2.

$$\ln(q_e - q_t) = \ln q_e - k_1 t \quad (1)$$

$$\frac{t}{q_t} = \frac{1}{k_2 q_e^2} + \frac{1}{q_e} t \quad (2)$$

A Tabela 1 mostra uma melhor correlação para a cinética de pseudo segunda-ordem, com valores de R₂ mais próximos de 1,000. Os resultados sugerem que o mecanismo de pseudo segunda-ordem é predominante e que a adsorção depende das quantidades de VA adsorvidas pela superfície do LBB

num tempo qualquer e no equilíbrio⁴. Os valores de k₁ e k₂ diminuíram com o aumento da concentração inicial até que a saturação do LBB fosse alcançada, após C₀ ≅ 1200 mg/L. Apesar da quantidade de VA adsorvida ter aumentado no intervalo de 200 a 2000 mg/L, a porcentagem diminuiu de ≅ 100 para ≅ 50%.

Tabela 1. Parâmetros cinéticos da adsorção

C ₀ (mg L ⁻¹)	q _e (mg g ⁻¹)	10 ² x k ₁ (h ⁻¹)	R ₁	10 ² x k ₂ (g mg ⁻¹ h ⁻¹)	R ₂
200	9,92	44,92	0,985	31,72	1,000
400	19,62	12,30	0,986	3,59	1,000
600	29,34	4,84	0,966	0,86	1,000
800	36,42	3,02	0,992	0,39	0,999
1000	44,56	3,69	0,956	0,30	0,998
1200	47,45	1,06	0,934	0,13	0,993
1400	48,43	1,24	0,931	0,14	0,995
1600	47,45	1,25	0,797	0,20	0,998
1800	49,39	1,05	0,921	0,18	0,997
2000	50,12	1,03	0,789	0,23	0,996

C₀ – Concentração inicial; q_e e q – quantidade adsorvida no equilíbrio e no tempo t; k₁ e k₂ – constantes de velocidade; R₁ e R₂ – Coeficientes de correlação.

Conclusões

A adsorção do VA pelo LBB seguiu uma cinética de pseudo segunda-ordem, mostrando que a adsorção depende das quantidades adsorvidas num tempo qualquer e no equilíbrio. A quantidade de VA adsorvida aumentou com o aumento da concentração inicial, de 200 a 2000 mg/L, porém a porcentagem de adsorção diminuiu no intervalo.

Agradecimentos

À Unicentro.

¹Almeida, C. A. P.; Machado, C.; Debacher, N. A. Progr. Colloid Polymer Sc. **2004**, 128, 278-282.

²Almeida, C. A. P.. Caracterização do Lutito Barro Branco e avaliação de sua capacidade como adsorvente de corantes usando o azul de metileno como modelo. Tese de Doutorado em Química – Departamento de Química – UFSC, **2005**.

Sociedade Brasileira de Química (SBQ)

³Fernandes, A. N.; Almeida, C. A. P.; Menezes, C. T. B.; Debacher, N. A.; Sierra, M. M. D. J. Hazard. Mater. Doi: 10.1016/j.jhazmat.2006.10.053. ⁴Chabani, M.; Amrane, A.; Bensmaili, A. Desalination 2006 197, 117-123.