

Determinação dos parâmetros cinéticos e termodinâmicos para o processo de adsorção do azul de metileno sobre carvão ativado

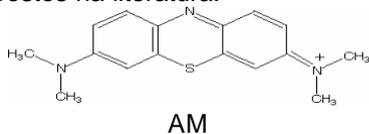
Lidiane Battisti Archer¹ (IC), Vanessa Zanon Baldissarelli¹ (PG), Vanderlei Gageiro Machado¹ (PQ) e Clodoaldo Machado¹ (PQ)* *clodo@furb.br*

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

Palavras Chave: carvão ativado, isotermas de adsorção, parâmetros físico-químicos

Introdução

A adsorção é um dos métodos mais eficientes empregados na remoção de cor, odor, óleos e poluentes orgânicos. Tradicionalmente, o carvão ativado é um dos adsorventes mais utilizados devido à grande área superficial, estrutura de microporos, elevada capacidade de adsorção e alto grau de reatividade superficial.¹ Apesar do uso disseminado do carvão ativado em processos de adsorção, a determinação de parâmetros cinéticos e termodinâmicos para adsorbatos modelos, como o azul de metileno (AM), é pouco explorada. Este trabalho objetiva caracterizar físico-quimicamente o processo de adsorção do AM sobre o carvão ativado, a fim de providenciar dados que possam subsidiar comparações entre este adsorvente com diversos outros propostos na literatura.²



Resultados e Discussão

Os experimentos foram realizados em banhos termostatizados a 25°C, 40°C e 55°C sob agitação mecânica a 150 rpm. Foram preparadas amostras contendo 50 cm³ de solução do AM e 1,0 grama de carvão ativado. Foram coletadas alíquotas em intervalos de tempo pré-estabelecidos e os dados de absorbância foram registrados em um espectrofotômetro de UV/Vis. As isotermas de adsorção obedeceram à equação de Langmuir (vide Fig. 1(a)), obtendo-se assim os parâmetros de equilíbrio da Tabela 1.

Tabela 1. Parâmetros de equilíbrio para adsorção do AM sobre carvão ativado.

Temperatura	k_L (dm ³ .g ⁻¹) ^a	a_L (dm ³ .mol ⁻¹) ^b	r^2
25°C	57,44	113649	0,9999
40°C	16,81	31607	0,9985
55°C	23,56	40849	0,9996

^a k_L é a constante de equilíbrio de Langmuir relacionada à adsorvidade do adsorbato; ^b a_L é a constante de Langmuir relacionada à energia de adsorção.

29ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química

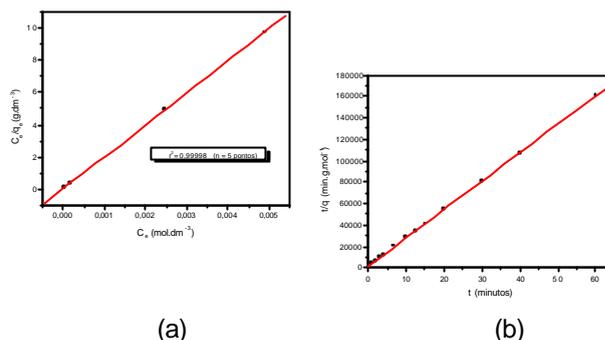


Fig.1: (a) Isoterma de Langmuir a 25 °C e (b) Cinética de pseudo-segunda ordem a 25°C para $C_0 = 7,5 \times 10^{-3}$ mol.dm⁻³.

Cineticamente, o processo de adsorção foi de pseudo-segunda ordem (Fig. 1(b)). A energia de ativação, E_a , foi calculada através da equação de Arrhenius e obteve-se um valor de 24,5 kJ.mol⁻¹, indicando um processo de natureza física. Os parâmetros de ativação e termodinâmicos são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Parâmetros de ativação e termodinâmicos para adsorção do AM sobre carvão ativado.

ΔH^\ddagger ^a	ΔS^\ddagger ^b	ΔG^\ddagger ^a	ΔH°_{ads} ^a	ΔS°_{ads} ^b	ΔG°_{ads} ^a
21,9	-152,8	67,4 ^c	-24,8	-51,6	-9,4 ^c

^a em kJ.mol⁻¹; ^b em J.K⁻¹.mol⁻¹; ^c a 25°C.

Conclusões

A cinética de adsorção seguiu o modelo de pseudo-segunda ordem, possivelmente devido ao fato do AM formar espécies agregadas em forma de dímeros. O valor de ΔG° negativo mostra que o processo é espontâneo e favorável, sem a existência de uma E_a elevada. Os valores encontrados para os parâmetros de ativação são semelhantes àqueles encontrados na literatura para outros pares adsorvente-adsorbato.³

Agradecimentos

Ao PIBIC/FURB.

¹ Malik, P. K. *Dyes and Pigments* **2003**, 56, 239-249.

² Almeida, C. A. P.; Machado, C.; Debacher, N. A. *Progress in Colloid and Polymer Science* **2004**, 128, 278-282.

Sociedade Brasileira de Química (SBQ)

³ Özcan, A. S.; Özcan, A. *Journal of Colloid and Interface Science*
2004, 276, 39-46.