

Caracterização cinética e termodinâmica da adsorção do azul de metileno em sabugo de milho

Andréa Porto (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, corantes, sabugo de milho.

Introdução

Estudos iniciais realizados pelo nosso grupo de pesquisa demonstraram que o sabugo de milho (SM) pode ser empregado para a adsorção de corantes.¹ A investigação de adsorventes alternativos ao carvão ativo é justificada pelo elevado custo e necessidade de regeneração deste material. Assim, a literatura apresenta diversos estudos que avaliam o emprego de resíduos agrícolas como material adsorvente.² Como a produção agrícola, em geral, acarreta na produção de um volume considerável de resíduos, cuja destinação pode ocasionar sérios problemas ambientais, o potencial uso destes em aplicações nobres como a adsorção acarretaria na valorização dos mesmos. A efetividade do sistema de adsorção está diretamente ligada às condições experimentais e a influência de fatores externos. Neste contexto, a influência da temperatura e do pH sobre o processo de adsorção do azul de metileno (AM) em SM foi avaliada, permitindo a determinação dos parâmetros cinéticos e termodinâmicos para esta par adsorbato/adsorvente.

Resultados e Discussão

Amostras contendo 50 cm³ de solução de AM foram preparadas em diversas concentrações, adicionando-se a estas 1,0 grama de SM. Os experimentos foram realizados em banhos termostatizados a 25°C, 35°C e 45°C sob agitação mecânica de 150 rpm. Alíquotas foram retiradas em intervalos regulares de tempo, obtendo-se a quantidade adsorvida através do registro da absor-

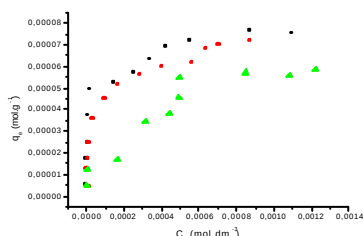


Figura 1. Isoterma de adsorção para o AM em SM a 25°C, 35°C, 45°C.

bância nos espectros de UV/Vis. As isotermas de adsorção obtidas (Figura 1) ajustaram-se a equação

de Langmuir, obtendo-se os parâmetros de equilíbrio apresentados na Tabela 1.

A cinética seguiu o modelo de pseudo-segunda ordem, onde a variação da constante de velocidade em função da temperatura pode ser observada na Tabela 1.

Tabela 1. Parâmetros cinéticos e de equilíbrio para a adsorção do AM em SM.

Temperatura (°C)	25	35	45
K_2 (g.mol ⁻¹ .min ⁻¹)	1,81x10 ⁵	4,77x10 ⁵	2,82x10 ⁵
K_L (L.g ⁻¹)	2,65	4,24	2,91
a_L (L.mol ⁻¹)	34670	58990	46195
Q (mol.g ⁻¹)	7,64x10 ⁻⁵	7,19x10 ⁻⁵	6,31x10 ⁻⁵
r^2	0,999	0,999	0,999

K_2 é a constante de velocidade da adsorção para $C_0=2,5 \times 10^{-4}$ mol.L⁻¹; K_L e a_L são constantes de Langmuir e estão relacionadas com a capacidade e energia de adsorção; Q é a capacidade máxima de adsorção na monocamada e r^2 é o coeficiente de correlação da isoterma de Langmuir.

Os parâmetros de ativação foram determinados a partir das equações de Arrhenius e Eyring, obtendo-se: $E_a = 9,43$ kJ.mol⁻¹; $\Delta H^* = -289$ kJ.mol⁻¹; $\Delta G^* = 52,0$ kJ.mol⁻¹ e $\Delta S^* = 1,14$ kJ.K⁻¹.mol⁻¹. Os parâmetros termodinâmicos ΔH°_{ads} , ΔS°_{ads} , ΔG°_{ads} foram determinados a partir da equação de Van't Hoff, obtendo-se respectivamente os seguintes valores: 3,98 kJ.mol⁻¹, 22,6 J.K⁻¹.mol⁻¹ e -2,75 kJ.mol⁻¹.

Conclusões

O processo de adsorção segue uma cinética de pseudo-segunda ordem e adapta-se ao modelo de Langmuir. Observa-se ainda que o aumento da temperatura acarreta em uma diminuição na capacidade máxima de adsorção na monocamada, o que pode ser justificado pela desagregação de espécies diméricas de AM que ocorre quando a temperatura é elevada.

Agradecimentos

FURB e LPC (Lab. de Pesquisa em Combustíveis).

¹ Portto, A.; Archer, L. B.; Machado, V. G; Machado, C. 29^a RA da SBQ, Águas de Lindóia, SP, TC047, p.107, **2006**.

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