

Efeito da temperatura na adsorção de azul de metileno em serragem.

Ariane Torquato da Silva (IC)*, Taís Felix (IC) e Nito Angelo Debacher (PQ)

*arianetorquato@yahoo.com.br

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

Palavras Chave: adsorção, serragem, corante

Introdução

A adsorção é um processo físico-químico muito usado na indústria para a recuperação de solventes, solutos e tratamento de efluentes.

Neste trabalho usou-se um subproduto da indústria madeireira (serragem de Pinus elliotti), como adsorvente do corante azul de metileno (AM), variando a temperatura do meio, com o objetivo de desenvolver um modelo para o tratamento de efluentes têxteis.

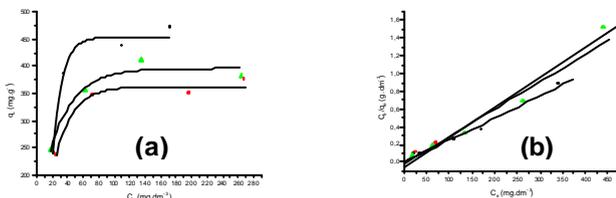
Resultados e Discussão

Os experimentos de adsorção foram realizados em frascos de 50 mL termostatizados a 25, 35 e 45°C, sob agitação mecânica de 200 rpm. As concentrações iniciais das soluções de AM foram 400, 600, 800, 1000 e 1200 mg dm⁻³ para 1,0 g de serragem de granulometria = 1,89 mm.

A quantidade adsorvida foi acompanhada por UV-Vis em λ_{máx} = 664 nm.

A **Figura 1** mostra as isotermas de adsorção para o sistema AM/serragem em três diferentes temperaturas (25°C, 35°C e 45°C). Como pode ser observado nas isotermas, à medida que a temperatura aumenta a quantidade máxima adsorvida diminuiu, indicando que o equilíbrio adsorção/dessorção se desloca para a esquerda.

Figura 1. (a) Isotermas de adsorção do AM em serragem a: 1 25°C; 2 35°C; 3 45°C. **(b)** Linearização da Figura 1 (a).



A **Figura 1(b)** mostra a linearização da **Figura 1(a)** aplicando a equação de Langmuir.

$$\frac{C_e}{q_e} = \frac{1}{K_L} + \frac{a_L}{K_L} C_e$$

Onde q_e (mg g⁻¹) e C_e (mg dm⁻³) são as concentrações de equilíbrio do soluto na fase sólida e na fase líquida, respectivamente. K_L (dm³ g⁻¹) e a_L (dm³ mg⁻¹) são constantes de Langmuir relacionadas às propriedades físicas do sistema.

Desta forma é possível calcular K_L (dm³ g⁻¹) que é igual a constante de equilíbrio para o processo. Os valores estão mostrados na **Tabela 1**.

Usando a constante de equilíbrio e aplicando a relação termodinâmica $DG = -RT \ln K_L$ e a equação de van't Hoff $d(\ln K_L)/dT = DH/RT^2 - DS/R$ através do gráfico, **Figura 2**, é possível calcular os parâmetros termodinâmicos (ΔG , ΔH e ΔS) do processo. Os valores estão mostrados na **Tabela 2**.

Figura 2. Cálculo dos parâmetros termodinâmicos de adsorção.

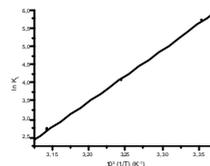


Tabela 1. Constante de Langmuir ou de equilíbrio e tempo de meia vida ($t_{1/2}$) para o processo.

Temperatura	25°C	35°C	45°C
K_L (dm ³ g ⁻¹)	301,20	324,39	291,18
$t_{1/2}$ (min)	34,31	21,73	9,79

Tabela 2. Parâmetros termodinâmicos calculados via gráfico, usando a equação de van't Hoff.

ΔG°_{ads} , J mol ⁻¹	ΔH°_{ads} , kJ mol ⁻¹	ΔS°_{ads} , J K ⁻¹ mol ⁻¹
14,06	118,72	-351,02

Conclusões

Como pode ser observado na **Tabela 2**, os valores de ΔG e ΔH são positivos indicando um processo de adsorção não favorecido com o aumento de temperatura, ou seja, a quantidade máxima adsorvida decresce, o que também pode ser observado experimentalmente no gráfico da **Figura 1(a)**. Porém com o aumento da temperatura o equilíbrio adsorção/dessorção é mais rápido favorecido pela redução da viscosidade e aumento da energia cinética do meio facilitando a difusão do adsorvato, **Tabela 1**.

Sociedade Brasileira de Química (SBQ)

2 Shaw, D. J. Introduction to Colloid and Surface Chemistry. 4th edition. London: Butterworth-Heinemann, 1994.