



Universidade Federal do Pampa

Universidade Federal do Pampa
Engenharia Química
Laboratório de Engenharia Química II
Profº Maurício Dalla Costa Rodrigues da Silva
Profº Rodolfo Rodrigues

ADSORÇÃO EM BATELADA

Objetivo geral

Realizar o ensaio de adsorção em batelada.

Objetivos específicos

- a) Determinar e analisar o comportamento das isotermas de equilíbrio.
- b) Determinar e analisar os modelos cinéticos de transferência de massa;
- c) Determinar a capacidade de equilíbrio do adsorvente;
- d) Determinar a área específica do carvão ativado.

Materiais e reagentes

- Água;
- Azul de metileno;
- Carvão ativado;
- Agitadores;
- Béqueres;
- Erlenmeyers;
- Espectrofotômetro UV-Visível;

Procedimento

Determinação da curva de calibração de absorção molecular no UV-Visível

Prepare 250 mL de solução de azul de metileno com concentrações de 10 ppm, 20 ppm, 30 ppm e 50 ppm. Separe alíquotas dessas soluções para esta etapa de calibração. O restante será utilizado na etapa seguinte de adsorção. Determine o valor do pH de uma das soluções com papel indicador.

Faça a leitura da absorbância em triplicata e determine a curva de calibração a um comprimento de onda de 665 nm. Os valores lidos de absorbância devem ser menores do que 1,0 caso contrário as soluções devem ser diluídas. Anote os valores na Tabela 1.

Tabela 1: Curva de calibração do azul de metileno.

Amostra	C (ppm)	A1	A2	A3	A _{médio}
1	0				
2	10				
3	20				
4	30				
5	50				

Ensaio de adsorção em batelada

Pese 28 amostras com 0,1 g de carvão ativado cada e adicione a cada erlenmeyer.

Adicione 30 mL das soluções de azul de metileno preparadas na etapa anterior, conforme ilustrado na Tabela 2, e a partir deste instante inicie a cronometrar o tempo de adsorção.

Coloque os erlenmeyers sob agitação constante de 120 rpm em mesa agitadora.

Retire cada erlenmeyer no tempo descrito na Tabela 2.

Calcule as capacidades para cada tempo e determine a capacidade no equilíbrio conforme equação:

$$q_t = \frac{(C_0 - C_t)V}{m}$$

Tabela 2: Ensaio de adsorção em batelada.

	C (ppm)	V (mL)	m (g)	t (min)	T (°C)	A1	A2	A3	A_{médio}
1	10			5					
2	10			10					
3	10			15					
4	10			20					
5	10			25					
6	10			30					
7	10			40					
8	20			5					
9	20			10					
10	20			15					
11	20			20					
12	20			25					
13	20			30					
14	20			40					
15	30			5					
16	30			10					
17	30			15					
18	30			20					
19	30			25					
20	30			30					
21	30			40					
22	50			5					
23	50			10					
24	50			15					
25	50			20					
26	50			25					
27	50			30					
28	50			40					

Construção das isotermas de adsorção

Construa as isotermas de adsorção.

Determine qual é o modelo de isoterma de adsorção (Henry, Freundlich ou Langmuir) que melhor descreve a adsorção do azul de metileno em carvão ativado.

Construção das curvas cinéticas

Construa as curvas cinéticas de adsorção do adsorvato em carvão ativado.

Determine qual é o modelo que melhor descreve a transferência de massa.

Caracterização do adsorvente

Determine qual é a área superficial específica (ASE) do carvão ativado em m^2/g a partir da equação abaixo:

$$ASE = \frac{q_{1,2} N A_{molécula}}{MM}$$

onde $q_{1,2}$ é o parâmetro do modelo cinético que melhor se ajusta a adsorção realizada, N é o número de Avogrado, MM é a massa molar do adsorvato e $A_{molécula}$ é a área da secção transversal da molécula de adsorvato.

Para o azul de metileno a área de secção transversal da molécula é igual a 132 \AA^2 *

Compare com os valores obtidos na literatura.

* CASANOVA, F. J. **O ensaio de azul de metileno na caracterização de solos lateríticos**. In: ANAIS DA 21ª REUNIÃO ANUAL DE PAVIMENTAÇÃO, 1986. Anais. Salavador, BA. V2, p-276-286.