



CINÉTICA DE ADSORÇÃO DE CORANTES EM MONTMORILONITA

Mateus Bauer Visentini e Celso Camilo Moro

Departamento de Química Inorgânica, Instituto de Química, Universidade Federal do Rio Grande do Sul

INTRODUÇÃO

A montmorilonita é uma argila catiônica do grupo das esmectitas, constituída de camadas de aluminossilicatos carregadas negativamente, com cátions no espaço interlamelar para compensar essas cargas.

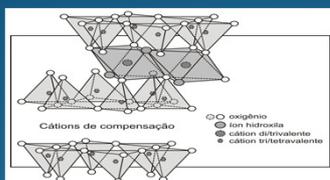


Figura 1: Estrutura da montmorilonita.

Existem muitas variedades de montmorilonitas de acordo com a composição. Uma das mais comuns, e que foi o objeto deste estudo tem seguinte fórmula:



As aplicações dos argilossilicatos são provenientes de suas propriedades de adsorção e troca iônica, sendo também um fator de grande importância ambiental.

OBJETIVOS

- Caracterizar a montmorilonita sódica pelo método de determinação da capacidade de adsorção de soluções diluídas do corante Blue 41 e do antibiótico tetraciclina.
- Estudo da cinética de adsorção da montmorilonita e, juntamente com esta, a determinação de algumas propriedades termodinâmicas do processo de adsorção, como a energia de ativação e a entalpia.

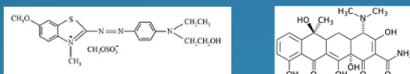


Figura 2: Estruturas moleculares do Blue 41 e tetraciclina.

PROCEDIMENTOS

Obtenção das Isotermas de adsorção:

Para realizar uma isoterma de adsorção prepara-se várias soluções de concentração conhecida do adsorvato em uma determinada faixa de concentração (por exemplo, 50-200 mg/L). Em cada uma dessas soluções adiciona-se uma quantidade fixa e conhecida de adsorvente. As soluções são deixadas à temperatura constante até atingirem o equilíbrio, tempo após o qual são determinadas as concentrações do adsorvato remanescente na fase líquida. A partir desses dados determina-se a quantidade de adsorvato adsorvido por grama de adsorvente.

RESULTADOS

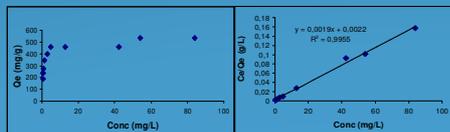


Figura 3: Isotermas de adsorção de Blue 41 em montmorilonita sódica.

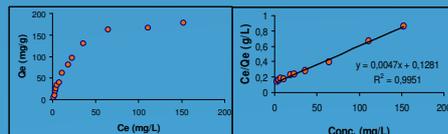


Figura 4: Isoterma de adsorção do antibiótico tetraciclina em montmorilonita sódica.

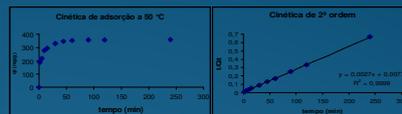


Figura 5: Cinética de adsorção e modelo de pseudo-segunda ordem para o Blue 41.

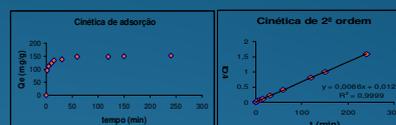


Figura 6: Cinética de adsorção e modelo de pseudo-segunda ordem para a tetraciclina.

Tabela 2: Constantes cinéticas dos modelos trabalhados e fatores de correlação obtidos

T (°C)	Conc. da solução de corante (mg/L)	$k_1 \times 10^3$ (mg.g ⁻¹)	R ²	$k_2 \times 10^4$ (g mg ⁻¹ min ⁻²)	R ²	k_s (mg.g ⁻¹ min ⁻²)	R ²
25	200	24,43	0,9616	0,190	0,9980	20,30	0,9244
35	200	19,35	0,9461	0,192	0,9995	23,59	0,8739
50	200	19,32	0,7395	0,456	0,9998	18,09	0,5775

Tabela 3: Determinação de propriedades termodinâmicas do processo de adsorção

Energia de ativação (E _a)	29,3 kJ/mol
Energia livre de Gibbs (ΔG°) – a 25°C	-10,21 kJ/mol
Entalpia (ΔH°)	+15,74 kJ/mol
Entropia (ΔS°)	+87,89 J/K

CONCLUSÕES

Os resultados mostraram que a montmorilonita sódica é muito eficiente para a adsorção de corantes catiônicos e também de tetraciclina, pois a molécula desse fármaco apresenta, em pHs ácidos, caráter catiônico.

Tanto para o corante como para a tetraciclina a isoterma de adsorção obedeceu ao modelo de Langmuir.

Com os estudos relacionados à cinética de adsorção, realizados com o corante, observou-se que o processo segue o modelo de pseudo-segunda ordem indicando que a velocidade de adsorção depende igualmente da concentração do adsorvato mas também da quantidade de adsorvente presente. Além disso, pode-se concluir que a difusão intrapartícula não está envolvida no processo de adsorção.

Para valores de energia de ativação, entalpia, entropia e energia livre de Gibbs obtiveram-se resultados compatíveis com a literatura.

Com a tetraciclina foi apenas realizado o processo de cinética à temperatura de 26 °C e o mesmo mostrou igualmente que segue o modelo de cinética de segunda ordem.

AGRADECIMENTOS

PBIC – UFRGS-CNPQ

Instituto de Química - UFRGS