

Estudo Cinético do processo de organofilização de Palygorskita com CTAB

Tainara C. de Assis^{1*} (PG), Francisco M. S. Garrido^{1*} (PQ), Luiz C. Bertolino² (PQ), Fernanda A. G. N. da Silva¹(PQ), Fernanda V. M. Pontes¹(PQ), Viviane G. Teixeira¹(PQ), Carla B. Napoli³(PQ)

¹Universidade Federal do Rio de Janeiro ² Centro de Tecnologia Mineral ³ Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro

tainara.deassis@gmail.com *chico@iq.ufrj.br

Palavras Chave: Argilominerais, brometo de cetiltrimetil amônio, surfactante, Adsorção

Introdução

A remoção de contaminantes potencialmente tóxicos de efluentes por meio do processo de adsorção, tem sido amplamente empregada. O argilomineral palygorskita que possui elevada área superficial (125 – 210 m²g⁻¹) e elevada capacidade de troca catiônica (20 – 50 meq 100 g⁻¹) é classificado como um bom agente de sorção¹. Entretanto, por possuir carga superficial negativa, para que seja aplicada em processos de adsorção de contaminantes aniônicos, é necessário submeter o argilomineral a uma etapa de organofilização. Etapa essa, que consiste em promover a inversão da carga superficial do argilomineral por meio de reações de troca catiônica e da adsorção de um surfactante catiônico em sua superfície, poros e canais². A modificação da carga superficial da palygorskita pelo surfactante brometo de cetiltrimetil amônio (CTAB), já foi confirmada em trabalhos anteriores³. Estudar a cinética da adsorção, desse processo, é de suma importância para a determinação da taxa de remoção, estabelecer a dependência do tempo e revelar o mecanismo de reação do processo⁴.

Esse trabalho determinou o modelo cinético mais adequado para o processo de organofilização do argilomineral palygorskita com o surfactante CTAB.

Resultados e Discussão

A palygorskita utilizada, foi previamente beneficiada e caracterizada. Possui composição química em teor de óxidos (%m/m) de SiO₂ (55,9), Al₂O₃ (17), MgO (3,6) e Fe₂O₃ (7), área superficial 122 m² g⁻¹, CTC 30 meq 100 g⁻¹ e carga superficial de -32,6 a -17,0 mV (pH de 2 a 14)³. O estudo cinético da organofilização foi realizado entre 0 e 72 h. As amostras foram caracterizadas por CHNS para determinar o % m/m de N.

Os modelos cinéticos utilizados no presente estudo foram os modelos de pseudo primeira ordem e pseudo segunda ordem, linearizados, que são apresentados nas equações 1 e 2, respectivamente.

$$\ln(q_e - q_t) = \ln(q_e) - K_1 t \quad \text{Eq. 1}$$

$$\frac{t}{q_t} = \frac{1}{K_2 q_e^2} + \frac{1}{q_e} \quad \text{Eq. 2}$$

Os gráficos obtidos para os dois modelos são apresentados a Figura 1, em A observa-se o gráfico para o modelo de pseudo primeira ordem e em B o gráfico para o modelo de pseudo segunda ordem.

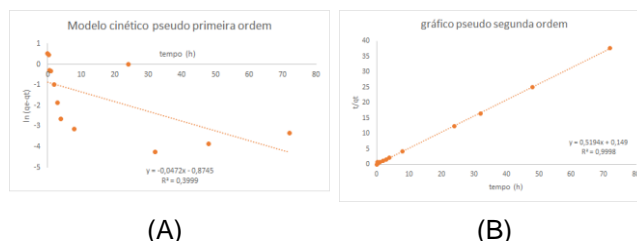


Figura 1. (A) Modelo cinético pseudo primeira ordem (B) modelo cinético pseudo segunda ordem. O modelo de pseudo segunda ordem foi o que mais se adequou aos dados obtidos, visto que, foi determinado $R^2 = 0,9998$. O valor de q_e teórico é de 1,925 mmol g⁻¹, valor similar ao valor de q_e determinado experimentalmente que foi de 1,942 mmol g⁻¹. Já a constante de taxa de adsorção, determinada pelo modelo, foi de 1,810 g mmol⁻¹h⁻¹. A melhor adequação dos dados experimentais ao modelo de pseudo segunda ordem, indica o processo de adsorção aumenta à medida que o tempo aumenta e que existe uma correlação linear entre a diminuição dos sítios ativos, da palygorskita, disponíveis à medida que a adsorção ocorre e a diminuição da concentração de adsorvato (CTAB) disponível no meio.

Conclusões

A análise dos resultados indicou que o processo de organofilização da palygorskita com o CTAB se adequa ao modelo cinético de pseudo segunda ordem, com relação linear entre a diminuição dos sítios ativos de palygorskita disponíveis e a diminuição da concentração de CTAB no meio. Sendo determinado, para esse modelo um q_e teórico igual a 1,925 mmol g⁻¹, bem próximo ao valor experimental e uma constante de taxa de adsorção de 1,810 g mmol⁻¹h⁻¹.

Agradecimentos

Ao IQ-UFRJ, ao CETEM/MCTI, à FAPERJ e à CAPES.

¹ Murray, H.H. Chapter 7: Palygorskite and Sepiolite Applications. *Applied Clay*, (Edited by Haydn H. Murray) **2006**, 2,1-180.

²Wang, W.; Wag, A.; Chapter 2: Palygorskite Nanomaterials. *Clay Minerals* **2019**, 21-133,

³Rodrigues, P. V.; *Organofilização da Palygorskita de Guadalupe/PI Brazil: Elucidação do Processo e Mecanismo com um Surfactante Catiônico*. Tese de Mestrado em Química. Rio de Janeiro, Instituto de Química: Universidade Federal do Rio de Janeiro, **2020**.

⁴ Wang, J. e Guo, X.; *Journal of Hazardous Materials* **2020**, 390, 122-156.