



INFLUÊNCIA DO NaCl, KCl, MgCl₂ e CaCl₂ NA ADSORÇÃO DO CORANTE BF-5G POR CARVÃO ATIVADO DE OSSO

Isabela de Souza Menegassi (PIC/CNPq/Uem), Celso Hissao Maeda, Pedro Augusto Arroyo, Maria Angélica Simões Dornellas de Barros (Orientador), e-mail: isa_menegassi@hotmail.com

Universidade Estadual de Maringá / Centro de Tecnologia/ Maringá, PR.

Área e subárea do conhecimento: Engenharias – Engenharia Química

Palavras-chave: Adsorção, corante, sais.

Resumo:

O alto consumo de água na indústria têxtil se tornou um grande problema devido à contaminação ocasionada por poluentes, principalmente corantes têxteis. Um possível tratamento deste efluente inclui a adsorção em carvão ativado. Ao final, notou-se que os experimentos foram muito bem executados, trazendo bons resultados, no qual pode-se perceber que a influência do sal ajudou para que a adsorção obtivesse um ajuste parecido aos modelos da literatura analisados.

Introdução

Dentre as etapas utilizadas nas indústrias têxteis, podem-se destacar os processos de beneficiamento primário de tingimento e acabamento, que se sobressaem aos demais devido à grande quantidade de água descartada como efluente (CARVALHO, 2013). Dessa forma, empregam-se tratamentos de processos físicos ou químicos para a limpeza do corante de efluentes industriais. A adsorção é uma operação unitária economicamente viável, que consiste em uma transferência de massa da fase fluida, no caso o efluente, chamado tecnicamente de adsorvato para a superfície do sólido, o carvão ativado, denominado adsorvente. Além da utilização de corante, podem ser utilizados sais dissolvidos em meios aquosos que influenciam na adsorção em carvões ativados (SALEM, 2010). Desta maneira, o objetivo deste trabalho é estudar o comportamento da adição de sais na solução do





corante, já que estes podem melhorar o desempenho do carvão ativado, utilizando-se ensaios cinéticos e de equilíbrio.

Materiais e métodos

Os reagentes NaCl, KCl, $MgCl_2$ e do $CaCl_2$, da marca Anidrol, bem como o corante BF-5G da empresa Texpal Química Ltd. foram utilizados neste trabalho. O carvão utilizado foi o de osso com diâmetro de partícula de 0,725mm fornecido pela empresa Bonechar – Carvão ativado do Brasil Ltd. Os dados cinéticos foram obtidos com 1 mol.L^{-1} dos sais NaCl e KCl. Já para os sais $MgCl_2$ e $CaCl_2$, utilizou-se uma concentração de $0,5 \text{ mol.L}^{-1}$. Desta forma, todas as soluções possuíam a mesma normalidade de 1 eq L^{-1} . O corante foi diluído nestas soluções de sais com uma concentração de 1000 mg.L^{-1} . Em erlenmeyers contendo 0,2 g de carvão adicionou-se 20 mL da solução de corante contendo cada um dos sais. O sistema assim formado foi mantido em um banho termostático com agitação de 80 RPM a $40 \text{ }^\circ\text{C}$ por até 36 horas. As isothermas foram obtidas utilizando o mesmo processo feito para as cinéticas, porém com diferentes concentrações de corante (200 a 8000 mg.L^{-1}) por 48 horas. Após atingido o tempo pré-determinado de cada amostra, foi feita a sua filtração e só então as concentrações foram aferidas por meio de um espectrofotômetro com comprimento de onda de aproximadamente 620nm.

Resultados e Discussão

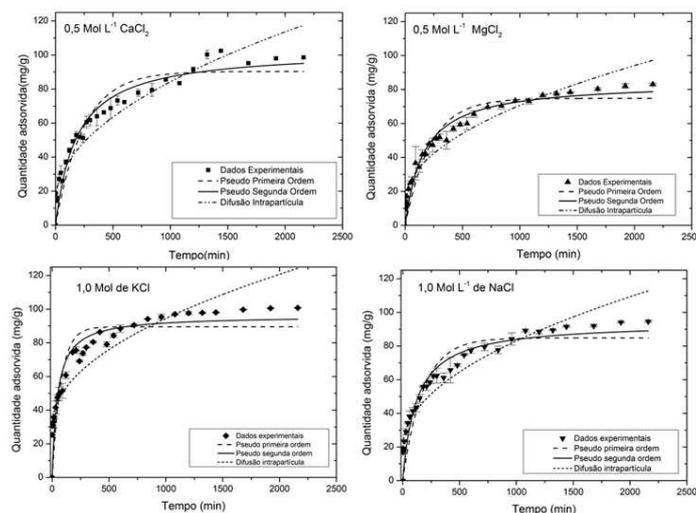


Figura 1 - Curvas cinéticas dos sais NaCl, KCl, $MgCl_2$ e $CaCl_2$.





A partir dos resultados obtidos das cinéticas de adsorção observou-se que as curvas do modelo de Pseudo Segunda Ordem se ajustou melhor aos dados experimentais, apresentando melhores valores para o coeficiente de correlação (R^2), conforme apresentado na tabela 1 abaixo. Sugerindo que a quimissorção pode ser a etapa que controla a velocidade no processo de adsorção (HOY e McKAY, 1998). Como pode ser observado na Figura 1, o tempo de equilíbrio obtido foi de aproximadamente 24 horas para todos os sais.

Tabela 1 – correlação entre os dados experimentais e os da literatura.

MODELOS	NaCl	KCl	CaCl ₂	MgCl ₂
Pseudo 1° ordem	0,9441	0,8120	0,9645	0,9149
Pseudo 2° ordem	0,9760	0,8836	0,9904	0,9514
Difusão intrapartícula	0,9276	0,8480	0,9206	0,9367
Langmuir	0,8782	0,8444	0,8776	0,8679
Freundlich	0,9677	0,9753	0,9403	0,9495
Sips	0,9880	0,9766	0,9795	0,9789

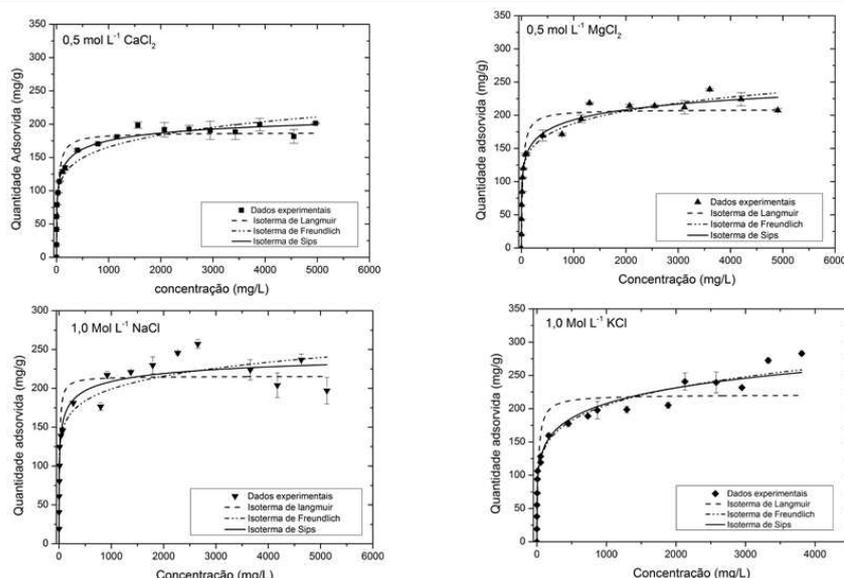


Figura 2 - Curvas das isotermas dos sais NaCl, KCl, MgCl₂ e CaCl₂.

Na figura 2, a partir dos resultados obtidos, é possível observar que a quantidade adsorvida aumenta com a presença do sal. Este aumento na





quantidade adsorvida ocorre devido ao fato dos ânions do corante se aproximarem mais da superfície do adsorvente, diante da presença do sal, inibindo o efeito de repulsão das cargas negativas do adsorvato com as cargas negativas da superfície do adsorvente (CIONEK, 2013). Analisando estes valores, tem-se que o modelo de Sips é o que melhor se ajusta aos dados experimentais. De acordo com Vargas *et al.* (2011), o modelo de Sips indica que no processo de adsorção há interações fortes e fracas entre o adsorvato e a superfície do adsorvente.

Conclusões

O modelo que melhor se ajustou aos resultados dos dados da cinética foi o modelo de Pseudo Segunda Ordem. Em relação aos ensaios da isoterma, o modelo ajustado foi o de Sips. Estes modelos foram escolhidos pois obtiveram o melhor R^2 , próximo à 1, comparado aos outros modelos propostos.

Referências

- CARVALHO, D. S. de. **Estudo da dessorção seletiva do corante reativo em carvão ativado**. 2013. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) – Universidade Estadual de Maringá. Departamento de Engenharia Química – Maringá – Paraná.
- CIONEK, C. A., **Avaliação de carvões ativados de diferentes naturezas para adsorção de corante têxtil**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) – Universidade Estadual de Maringá. Departamento de Engenharia Química – Maringá – Paraná. 2013.
- HOY, S., MCKAY G., **Pseudo-second order model for sorption processes**, Process Biochem. V.34, p.451-465, 1999.
- SALEM, V.; **Tingimento têxtil: fibras, conceitos e tecnologias**. São Paulo: Blucher Golden Tecnologia, 2010
- VARGAS, A.M.M.; CAZETTA, A.L.; KUNITA, H.M.; SILVA, T.L.; ALMEIDA, V.C.; **Adsorption of methylene blue on activated carbon produced from flamboyant pods (*Delonix regia*): Study of adsorption isotherms and kinetic models**, Chemical Engineering Journal, V.168 ,p.722–730, 2011.

