

Adsorção do Corante Reativo Laranja 16 pela Quitosana Magnética

Hugo Takao Yamaura Oda e Mitiko Yamaura
Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares - IPEN

INTRODUÇÃO

Um dos grandes problemas das indústrias têxteis é a contaminação das águas residuárias por corantes sintéticos, que podem apresentar riscos ao homem e meio ambiente, além de efeitos indesejáveis como coloração das águas naturais receptoras.

Uma maneira de fazer o tratamento desses efluentes é pelo uso de adsorventes magnéticos [1]. Esse tipo de composto contém partículas magnéticas e possui sítios ativos que promovem a adsorção dos contaminantes. Os adsorventes magnéticos podem ser retirados do meio líquido sem a necessidade de um sistema de filtração ou centrifugação, pois a simples aplicação de um campo magnético promove a atração exclusiva das partículas adsorventes. Neste trabalho, estudou-se a adsorção de um corante têxtil pela quitosana magnética, um adsorvente magnético obtido a partir da associação de nanopartículas de magnetita com moléculas de quitosana [2]. A quitosana é um biopolímero atóxico e biodegradável com propriedades adsorptivas encontrada principalmente no exoesqueleto de invertebrados marinhos, sendo assim, um subproduto abundante das indústrias de alimentos.

OBJETIVO

Obter o tempo de equilíbrio do processo de adsorção e estudar a isoterma de equilíbrio de adsorção do corante Reativo Laranja 16 (RL16), utilizado em processos de tingimento pela indústria têxtil, pela quitosana magnética

aplicando-se os modelos de Langmuir e Freundlich.

METODOLOGIA

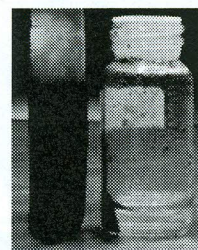
Foram colocados 50 mg de quitosana magnética em contato com 5 mL de uma solução aquosa de corante RL16, sob agitação, à temperatura de $26^{\circ}\pm 2^{\circ}\text{C}$. Após o contato, foi deixado em repouso por 15 min, sobre um ímã, para a separação de fases sólida e líquida. As concentrações do corante da fase líquida, antes e após o contato, foram determinadas por espectrofotometria. O estudo do tempo de equilíbrio foi feito com uma solução de concentração $20\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$. A adsorção foi avaliada no intervalo de concentração inicial de $30\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ a $240\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ com agitação de 60 min.

RESULTADOS

As partículas de quitosana magnética apresentaram forte atração quando o líquido em que estavam suspensas foi colocado em contato com um ímã, apresentando uma separação rápida e eficaz, como mostra a Figura 1.



Suspensão de quitosana magnética.



Quitosana magnética separada do líquido em 2 min de aplicação de um campo magnético (ímã).

Figura 1 – Efeito do campo magnético sobre as nanopartículas de quitosana magnética suspensas em meio líquido.

O estudo do tempo de equilíbrio, variando-se o tempo de contato (Figura 2), revelou que o processo de adsorção ocorre rapidamente, sendo que, em 5 min houve remoção de 97,5% e atingiu o equilíbrio químico em 60 min com remoção de 99,9%.

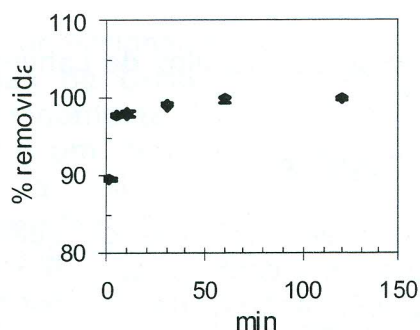


Figura 2 – Efeito do tempo de contato na remoção do corante de RL16 pela quitosana magnética.

A curva da isoterma de equilíbrio de adsorção apresentou duas inclinações com o aumento da concentração do corante. Na primeira, até 48 mg L^{-1} , há um rápido aumento da quantidade adsorvida. A segunda apresenta uma inclinação inferior demonstrando um possível início de saturação do adsorvente. A Figura 3 apresenta os valores de concentração de corante RL16 na solução (C_{eq}) em equilíbrio com a quantidade adsorvida (q_{eq}) e compara-os com os modelos de Langmuir e Freundlich. A Tabela 1 apresenta os valores de capacidade máxima de adsorção e constantes de Langmuir e de Freundlich.

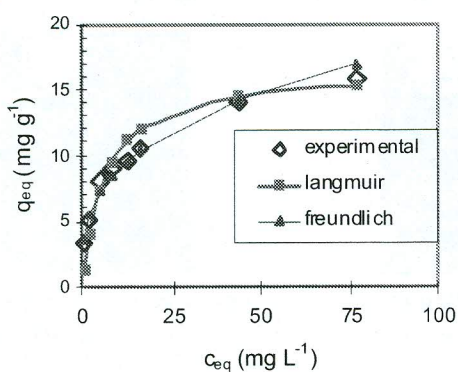


Figura 3 - Isoterma de adsorção de RL16 pelo biossorvente de quitosana magnética e os modelos de Langmuir e Freundlich.

Tabela 1. Valores dos parâmetros dos modelos de Langmuir e Freundlich para o processo de adsorção de RL16 pela quitosana magnética.

Langmuir			Freundlich		
r^2	Q (mg g^{-1})	k_L (L mg^{-1})	r^2	$1/n$	k_F *
0,991	16,5	0,169	0,983	0,311	4,390

*(mg g^{-1})(L mg^{-1})^{1/n}

Os altos valores de coeficientes de correlação linear demonstram uma boa aproximação dos dois modelos para descrever a isoterma. Esse resultado sugere que a biossorção envolve mais de um mecanismo no sistema estudado. A capacidade máxima estimada pelo modelo Langmuir foi de 16,5mg de corante por g da quitosana magnética.

CONCLUSÕES

A quitosana magnética apresentou-se como um eficiente adsorvente para o corante RL16 de meio aquoso. Apresentou uma boa resposta magnética tornando o processo de separação sólido-líquido simples, rápido e eficiente. Os resultados indicaram grande potencial do adsorvente magnético de quitosana como uma tecnologia eficaz e de baixo custo para o tratamento de efluentes têxteis contaminados com o corante RL16.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Zhao, X., Shi, Y., Wang, T., Cai, Y., Jiang G., Journal of Chromatography A, 1188, p.140–147, 2008.
- [2] Yamaura, M., Horita, A.S., Oda, H.T.Y. 7º Encontro Brasileiro sobre Adsorção, 25 a 27 de julho de 2008, Campina Grande, PB.

APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

CNPq/Universal2006.