

Fotodegradação do azul de metileno utilizando o compósito magnético diatomita/Fe₂O₃/TiO₂

Roxane D. Rosa (IC), Isaltino A. Barbosa (PG), Lucas D. Zanatta (PG), Daniela M. Espimpolo (TM), Paulo C. de Sousa Filho (PQ), Leandro F. Nascimento (PQ), Osvaldo A. Serra (PQ), Yassuko Iamamoto* (PQ)

*email: iamamoto@usp.br

Laboratórios de Bioinorgânica e Terras Raras – Departamento de Química/FFCLRP – Universidade de São Paulo.

Av. Bandeirantes, 3900, CEP 14040-901, Ribeirão Preto, SP, Brasil

Palavras Chave: Diatomita, Fotodegradação, Compósito

Abstract

Photodegradation of methylene blue using the magnetic composite of diatomite/Fe₂O₃/TiO₂. We did the preparation of a magnetic composite based on diatomite for evaluation of photodegradation of methylene blue.

Introdução

Hoje em dia muitas indústrias têm problemas com o tratamento de seus efluentes. Uma das alternativas de tratamento para a indústria têxtil é a fotodegradação utilizando catalisadores heterogêneos, que possam ser facilmente recuperados e reutilizados várias vezes.¹ Neste sentido, nós preparamos compósitos magnéticos baseados em diatomita; que é encontrada em depósitos minerais de algas.² Neste material nós inserimos partículas de Fe₂O₃ (14% m/m) à diatomita a fim de introduzir propriedades magnéticas e TiO₂ (2% m/m) para incrementar a atividade fotocatalítica do compósito na degradação do corante azul de metileno (AM).

Resultados e Discussão

Preparamos o compósito a partir da dispersão de partículas magnéticas de Fe₃O₄ em diatomita. Na sequência o material foi suspenso em uma solução contendo titanato de tetrabutila. O material final foi calcinado a 600 °C resultando no compósito magnético diatomita/Fe₂O₃/TiO₂. As imagens de microscopia eletrônica de varredura (MEV); Figura 1; mostram que as estruturas dos materiais não sofreram colapsos após as modificações. Os materiais também foram caracterizados por difração de raios-x, análises térmicas (TG/DTA), calorimetria diferencial de temperatura (DSC), energia dispersiva de raios-x (EDS) e curvas de magnetização.

Avaliamos a estabilidade do compósito através da sua reutilização em 5 ciclos de foto-catálise, onde mesmo apresentou com uma taxa média de 92,4% de fotodegradação do AM em 120 minutos nas condições de temperatura ambiente, pH neutro e adições sucessivas de H₂O₂ (42 µL). Na Figura 2a podemos acompanhar a cinética de fotodegradação

do corante em função de sua concentração, que se apresentaram como reações de pseudo-primeira ordem, com as constantes aparentes K_{ap} entre 0,025-0,018 min⁻¹. Já, na Figura 2b avaliamos a influência da irradiação visível; entre 400-800 nm; bem como a adição de H₂O₂. Os 30 minutos iniciais (no escuro) são relacionados ao equilíbrio de adsorção entre o substrato e o compósito.

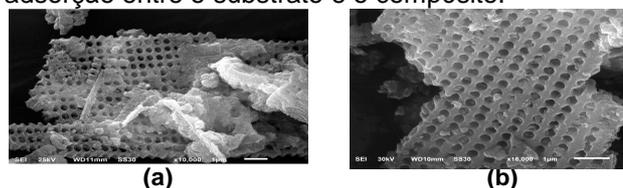


Figura 1. Micrografias da (a) diatomita e do compósito diatomita/Fe₂O₃/TiO₂.

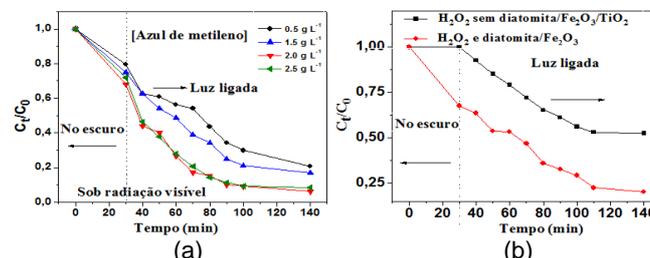


Figura 2. Fatores avaliados na fotodegradação do azul de metileno na presença do compósito diatomita/Fe₂O₃/TiO₂ (a) variação da concentração do corante; (b) presença do H₂O₂ e da radiação visível.

Conclusões

Preparamos com sucesso um compósito magnético a base de um mineral (diatomita) que apresentou uma cinética de degradação do azul de metileno favorável. O material mostrou-se como um potencial candidato a reações de foto-degradação.

Agradecimentos

CAPES, CNPq, inct-INAMI e FAPESP

¹ Zhu, Q.; Zhang, Y.; Zhou, F.; Lv, F.; Ye, Z.; Fan, F.; Chu, P. K. Chemical Engineering Journal **2011**, 171, 61.

² K. B. Korzhynbayeva, S. M. Tazhibayeva, K. B. Musabekov, M. M. Mataev, O. Y. Zhanadilov, Applied Mechanics and Materials **2014**, 467, 97.