

Relação entre reuso do compósito catalisador TiO_2/FtZn e eficiência de processo fotocatalítico induzido por radiação solar.

Flávio Santos Freitas (IC), Gabriel Angotti Magnino (IC), Paulo Souza Muller Junior (TC), Valdemir Velani (PQ), Antônio Eduardo da Hora Machado* (PQ).
*aeduardo@ufu.br

Universidade Federal de Uberlândia – Instituto de Química - Laboratório de Fotoquímica – Cx. Postal 593
CEP 38408-100 Uberlândia – MG.

Palavras-Chave: Reuso, TiO_2/FtZn 2,5%, Fotocatálise solar, Águas residuárias.

Introdução

Dos óxidos semicondutores, por inúmeras razões, o TiO_2 tem sido considerado a melhor alternativa para a descontaminação de efluentes aquosos¹⁻⁵, tendo sido usado com sucesso na degradação tanto de compostos orgânicos como inorgânicos^{3,5,6}. No entanto, sua energia de “band-gap” limita sua aplicabilidade quando o objetivo é a fotocatalise mediada por radiação solar⁵⁻⁸. De modo a contornar esse problema, temos desenvolvido alternativas a partir do próprio TiO_2 , dentre as quais compósitos baseados na associação de TiO_2 e um corante fotossensibilizador (talocianina de zinco, FtZn)⁷⁻⁹. Na presente comunicação, evidenciamos as vantagens do reuso de um desses compósitos, no tratamento fotocatalítico de um modelo de efluente, empregando radiação solar.

Resultados e Discussão

Como modelo de efluente, foram empregados por experimento 50 L de solução aquosa contendo 160 mg/L de um sal sódico do ácido lignossulfônico (ALS)⁶. O tratamento do efluente é similar ao já reportado^{6,7}. Uma mesma amostra de catalisador foi usada (100 mg/L do compósito contendo inicialmente 2,5% de FtZn), após recuperação ao final de cada batelada⁷.

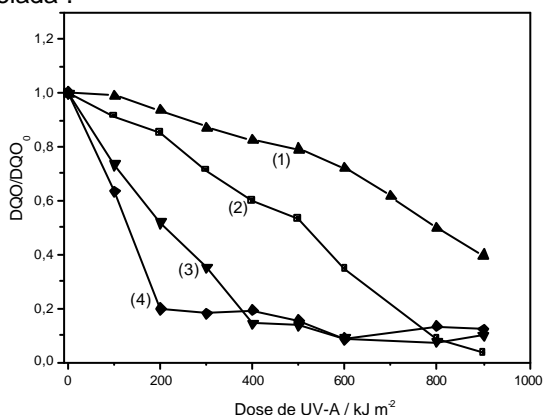


Figura 1. Degradação fotocatalítica da material orgânica presente em 50 L de um efluente-modelo a pH 3: (1) Efluente tratado por TiO_2 puro; (2) Efluente tratado por TiO_2/FtZn 2,5%; (3) Efluente tratado por TiO_2/FtZn 2,5% reciclado; (4) Efluente tratado por TiO_2/FtZn 2,5% em 2º reuso.

O reuso amplia a eficiência fotocatalítica do compósito (**Figura 1**), a despeito da FtZn apresentar tendência a sofrer degradação durante o processo fotocatalítico¹⁰. Isso sugere que certas reações antes inviáveis em virtude da formação de agregados de FtZn na superfície do TiO_2 ⁹, passaram a ter importância no processo global. Por outro lado, a melhor hidratação alcançada pelo catalisador, em virtude dos ciclos de uso, deve favorecer as reações envolvendo os “buracos”⁶.

Um tratamento aproximado da cinética de degradação⁶ confirma um significativo aumento na taxa de degradação com o reuso, com alterações consideráveis no perfil de degradação.

Conclusões

Embora ainda prematura, uma comparação entre as taxas de degradação da material orgânica e o incremento estimado para o $\Phi(\text{HO}\cdot)$ sugere que os processos mediados por esses compósitos são muito mais complexos que os que ocorrem sob a influência do TiO_2 puro.

Agradecimentos

CNPq, FAPEMIG e NANOBRA.

¹Legrini, D., Oliveros, E., Braun, A. M., *Chem. Rev.*, **1993**, 93, 671.

²Zioli, R. L., Jardim, W. F., *Quím. Nova*, **1998**, 21, 319.

³Blake, D.M. in *Bibliography of Work on Photocatalytic Removal of Hazardous Compounds from Water and Air*, NREL/TP-430-22197, National Renewable Energy Laboratory, Golden, Co., **1999**.

⁴Andreozzi, R., Caprio, V., Insola, A., *Catal. Today* **1999**, 53, 51.

⁵Hoffmann, M., Martin, S., Choi, W., Bahnemann, D. W., *Chem. Rev.*, **1995**, 95, 69.

⁶Machado, A.E.H., Miranda, J.A., Freitas, R.F., Duarte, E.T.F.M., Ferreira, L.F., Albuquerque, Y.D.T., Ruggiero, R., Sattler, C., Oliveira, L., *J. Photochem. Photobiol., A*: **2003**, 155, 231.

⁷Duarte, E.T.F.M., Xavier, T.P., Souza, D.R., Miranda, J.A., Machado, A.E.H., Jung, C., Oliveira, L., Sattler, C., *Quím. Nova*, **2005**, 28, 921.

⁸Machado, A.E.H., Miranda, J.A., Sattler, C., Oliveira, L., *Patent Application* PI03009203-3.

Sociedade Brasileira de Química (SBQ)

⁹*Machado, A.E.H, Velani, V., Maciel Velani, H.M., Müller Jr., P.S., Sattler, C., Schmücker, M., **Submetido.***

¹⁰*Freitas, F.S., Velani, V., Machado, A.E.H., **Em fase de redação.***