

Comparação da atividade do TiO_2 e TiO_2 fotossensibilizado por ftalocianina de zinco sob luz ultravioleta e visível.

Flávio Santos Freitas (IC), Valdemir Velani (PQ), Antônio Eduardo da Hora Machado (PQ).
aeduardo@ufu.br

Universidade Federal de Uberlândia – Instituto de Química/Laboratório de Fotoquímica – C.P. 593; CEP 38408-100 Uberlândia - MG.

Palavras Chave: Fotocatálise heterogênea, dióxido de titânio, ftalocianina de zinco.

Introdução

A fotocatalise heterogênea é um Processo Oxidativo Avançado que se baseia na excitação de um óxido semiconductor por radiação eletromagnética¹. A absorção de luz por esses fotocatalisadores com energia apropriada leva à sua excitação e consequente formação de radicais hidroxila, HO^* , extremamente reativos². A principal limitação observada é a necessidade de luz próxima do ultravioleta (UV). Uma das maneiras de se contornar este problema é a sensibilização do TiO_2 com substâncias que possam transferir elétrons para a banda de condução a partir de seus estados excitados³. As ftalocianinas metálicas são capazes de sensibilizar o TiO_2 , apresentando uma banda de elevada absorvidade molar na região do visível, o que a torna uma ótima escolha no processo de sensibilização do TiO_2 para aplicações em tecnologias solares⁴.

Resultados e Discussão

As constantes de velocidade encontradas foram obtidas considerando um ajuste de pseudo-primeira ordem nos decaimentos de DQO para o lignossulfonato de sódio. As constantes foram normalizadas pela área específica para fins comparativos (Tabela 1).

Tabela 1. Constantes de velocidade de pseudo-primeira ordem normalizadas pela área específica na reação de fotodegradação.

Fotocatalisador	A.E. ^a ($\text{m}^2 \text{g}^{-1}$)	k_{UV} ($\text{h}^{-1} \text{g m}^{-2}$)	k_{VIS} ($\text{h}^{-1} \text{g m}^{-2}$)
TiO_2	50,0	$9,4 \times 10^{-4}$	-
TiO_2/ftZn	34,6	$1,4 \times 10^{-3}$	$2,7 \times 10^{-4}$
SiO_2/ftZn	500	$4,8 \times 10^{-5}$	$7,5 \times 10^{-5}$

Area Específica dos fotocatalisadores.

Para o TiO_2/ftZn , a constante de velocidade utilizando lâmpada de vapor de mercúrio é 5,19 vezes maior que utilizando luz visível. Tal fato demonstra que há um efeito sinérgico entre o TiO_2 e a molécula de ftalocianina de zinco (ftZn). Elétrons são formados pela excitação direta do TiO_2 e pelo processo de injeção a partir dos estados excitados da ftZn. Isso implica em um aumento da densidade de radicais-ânions superóxido (O_2^*), que posteriormente levam à formação de radicais hidroxila (HO^*).

Em luz visível, a atividade do TiO_2/ftZn é 5,63 vezes maior que o compósito SiO_2/ftZn , indicando que o efeito sinérgico é devido a interações específicas entre o dióxido de titânio e a molécula de ftalocianina de zinco.

As atividades fotocatalíticas da ftZn tanto no UV quanto no visível, utilizando o compósito SiO_2/ftZn , são da mesma ordem de grandeza, comprovando mais uma vez o efeito sinérgico entre TiO_2 e ftZn.

Conclusões

Os estudos permitiram a verificação de efeito sinérgico na atividade fotocatalítica para o compósito de TiO_2 e ftalocianina de zinco. A atividade isolada da ftalocianina de zinco é praticamente a mesma em ambas as exposições, demonstrando que o efeito sinérgico é devido à interações específicas entre TiO_2 e ftZn.

Agradecimentos

FAPEMIG, CNPq e Nanobrax

¹Hoffman, M.R., Martin, S. T., Choi, W., Bahnemann, D. W.. *Environmental applications of semiconductors photocatalysis*. Chem Rev.. USA: American Chemical Society, 95, 69-96, 1995.

²Malato, S., Blanco, J., Vidal, A., Richter, C.. *Photocatalysis with solar energy at a pilot-plant scale: an overview*. Applied Catalysis B: Environmental. Netherlands: Elsevier, 37, 1-15, 2002..

³Zhang, F.; Zhao, J.; Shen, T.; Hidaka, H.; Pelizzetti, E.; Serpone, N. "TiO₂-assisted photodegradation of dye pollutants II. Adsorption and degradation kinetics of eosine in TiO₂ dispersions under visible light irradiation". *Applied Catalysis B: Environmental*, **15**: 147, 1998.

⁴Freitas, R. F. "Desenvolvimento de tecnologia para detoxificação de efluentes de uma indústria de papel e celulose empregando

Sociedade Brasileira de Química (SBQ)

fotocatálise solar", Relatório parcial, Universidade Federal de Uberlândia, Instituto de Química, 23 – 25, 2002.