

Materiais de SiO₂/TiO₂ Dopados com [Fe(bpy)₃]Cl₂: Caracterização e Fotocatálise

Nathália M. Galdino* (PG), Silvana Inês Wolke (PQ)

Departamento de Química Inorgânica, Instituto de Química, UFRGS, Av. Bento Gonçalves 9500, Porto Alegre, RS.
nathalia.galdino@ufrgs.br

Palavras Chave: fotocatálise, TiO₂, [Fe(bpy)₃]Cl₂.

Introdução

A preservação de efluentes é um dos tópicos mais discutidos no cenário atual e, para isso, é necessário o desenvolvimento de uma técnica eficiente e de baixo custo que previna a contaminação dos mesmos. Nesse sentido, a fotocatálise utilizando TiO₂ é muito estudada devido às diversas vantagens desse catalisador- como atoxidade, fácil disponibilidade e alta eficiência.¹ Entretanto, características como baixa área superficial e alta taxa de recombinação do par elétron-lacuna devem ser melhoradas a fim de aumentar a atividade desse semiconductor.

Esse estudo tem como objetivo a síntese de catalisadores de SiO₂/TiO₂ pelo método *sol-gel* utilizando brometo de cetil-tri-metilamônio (CTAB) impregnados com dicloreto de tris-bipiridinaferro (II) -[Fe(bpy)₃]Cl₂-, caracterização e aplicação na degradação do corante azul de metileno (AM).

Resultados e Discussão

Os materiais foram sintetizados pelo método *sol-gel* à 50°C utilizando catalise ácida e 2 mmol do surfactante CTAB; os precursores dos óxidos foram trietóxissilano (14 mmol) e isopropóxido de titânio (7 mmol). Após solidificação, foram secos em estufa a 120°C e calcinados à 500°C por 4h. Além do material de SiO₂/TiO₂, preparou-se um análogo de SiO₂ a fim de realizar a comparação. À metade de cada uma adicionou-se 5% em massa de [Fe(bpy)₃]Cl₂ em solução aquosa que ficou sob agitação durante 20h.

Anteriormente, por espectroscopia no infravermelho, foram identificadas as bandas referentes à rede de sílica e titânia e as bandas do complexo, comprovando a impregnação do complexo.²

A atividade dos catalisadores foi expressa como tempo de meia-vida, calculado a partir de uma cinética de *pseudo* primeira ordem, de fotodegradação de uma solução aquosa de AM 4 mg/L. Na tabela 1 são apresentados tempo de meia-vida e área específica para os diferentes materiais.

Tabela 1. Área específica e atividade dos materiais.

Material	Área Específica (m ² /g)	Tempo de meia-vida (min)
SiO ₂	1094	56,8
SiO ₂ + [Fe(bpy) ₃]Cl ₂	923	56,6
SiO ₂ /TiO ₂	701	12,5
SiO ₂ /TiO ₂ + Fe(bpy) ₃]Cl ₂	592	5,2

Observa-se uma diminuição da área específica com a incorporação do TiO₂ à rede; além disso, a presença do complexo nos poros do material também causa diminuição da mesma quando comparada aos análogos sem complexo.

A incorporação de TiO₂ à rede causa um aumento na atividade, como demonstrado na tabela 1. Vê-se que para os materiais de sílica, com e sem [Fe(bpy)₃]Cl₂, há uma constância no tempo de meia-vida demonstrando que o complexo sozinho não realiza as reações fotorredox necessárias para degradação do AM. Por outro lado, a presença do complexo nos materiais de SiO₂/TiO₂ diminui o tempo de meia-vida de 12,5 para 5,2 min, mostrando a importância deste para o aumento da atividade dos catalisadores. Portanto, esse material foi que apresentou melhor desempenho e é um processo viável, visto que, o tempo de meia-vida do catalisador comercial P25 é de 4,0 min.

Conclusões

Os materiais foram sintetizados com êxito nas condições fixadas e o catalisador com melhor atividade na degradação do azul de metileno foi de SiO₂/TiO₂+Fe(bpy)₃]Cl₂, com tempo de meia-vida de 5,2 min comparável ao P25.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com o apoio da Pró-Reitoria de Pesquisa – UFRGS e do CNPq.

¹ Belessi, V. et al. *Appl. Catal. B. Environ* **2007**, 73, 292.

² Galdino, N. M.; Wolke, S. I. *17º Congresso Brasileiro de Catálise*, Gramado, Brasil, **2013**.