

Emprego de TiO₂ dopado com neodímio na fotodegradação do azocorante Preto Remazol B

Thiago L.R. Hewer (PG)^{1*}, Eduardo C.C. Souza (PG)², Tereza S. Martins³ (PQ), Eliana N.S. Muccillo (PQ)², Renato S. Freire (PQ)^{1,4}. *hewer@iq.usp.br.

1 Instituto de Química / USP, Av. Prof. Lineu Preste, 748, CEP 05508-900, São Paulo

2 Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares – IPEN, CP 11049, CEP 05422-970, São Paulo, SP.

3 Instituto de Física / USP, CP 66318, CEP 05315-970, São Paulo, Brasil.

4 CEPEMA / USP, Centro de Capacitação e Pesquisa em Meio Ambiente, Cubatão, São Paulo.

Palavras Chave: fotocatalise heterogênea, TiO₂, terras raras.

Introdução

A periculosidade dos azocorantes presentes nos efluentes industriais vão desde a diminuição da incidência de luz no corpo d'água (devido a coloração dos corantes) ao potencial carcinogênico e mutagênico destes corantes. O processo de fotocatalise heterogênea (FH) baseia-se na geração de radicais hidroxila através da interação de H₂O e O₂ com os pares h⁺/e⁻ gerados pela fotoexcitação eletrônica de um semicondutor. A afinidade dos íons de terra rara com bases de Lewis possibilita uma maior interação superficial do catalisador com os grupos N=N dos azocorantes, o que pode gerar um aumento na eficiência de degradação deste poluente. Este trabalho baseou-se na síntese de TiO₂ dopado com neodímio pelo método de sol-gel e precipitação e a avaliação do efeito dos íons de neodímio na atividade fotocatalítica do TiO₂ na degradação do azocorante preto remazol (PR).

Resultados e Discussão

A fonte de neodímio empregada na síntese foi o Nd(NO₃)₄ e NdCl₄ para a síntese por sol-gel e precipitação, respectivamente, para a obtenção do catalisador na proporção em massa de 95% TiO₂-0,5% Nd. Os catalisadores foram caracterizados por análise térmica pelas técnicas de TG e DSC. Os materiais foram calcinados a 500 °C por 1 h, e caracterizados posteriormente por difração de raios-X pelo método de pó e microscopia eletrônica de varredura. A área superficial e o tamanho de partícula dos catalisadores foram obtidos por análise de BET. Os experimentos de degradação foram realizados utilizando-se: reator de 400 mL; lâmpada de vapor de mercúrio de alta pressão de 125 W com o bulbo removido como fonte de UV; fluxo de O₂ de 15 L h⁻¹; solução 250 mg L⁻¹ de PR e 0,5 mg mL⁻¹ de catalisador. As curvas de DSC mostraram que o neodímio encontrava-se na matriz de TiO₂, pois observou-se um deslocamento dos picos de cristalização para temperaturas mais elevadas dos obtidos para as amostras não dopadas. A presença

do neodímio no TiO₂ também gerou um aumento na área superficial dos catalisadores (tabela 1).

Tabela 1. Efeito do dopante no aumento da área superficial do catalisador. A: TiO₂ (PC), B: TiO₂-0,5 Nd (PC), C: TiO₂ (SG), D: TiO₂-0,5 Nd (SG).

	A	B	C	D
Área superficial m ² g ⁻¹	81,03	127,1	10,03	57,06

Comparando-se os catalisadores obtidos tanto por sol-gel quanto por precipitação separadamente, observa-se que a dopagem gerou uma melhoria de 15% e 17% na degradação dos corantes, respectivamente, figura 1. Para um tempo de 140 minutos os catalisadores dopados apresentaram uma descoloração de 93% e 86%, para a síntese por precipitação e sol-gel, respectivamente. Os materiais com área superficiais maior foram obtidos através da síntese por precipitação. Entretanto, analisando-se os difratogramas de raios-X os fotocatalisadores gerados pelo método de sol-gel mostraram uma cristalinidade superior tornando sua atividade catalítica comparável aos materiais obtidos por precipitação.

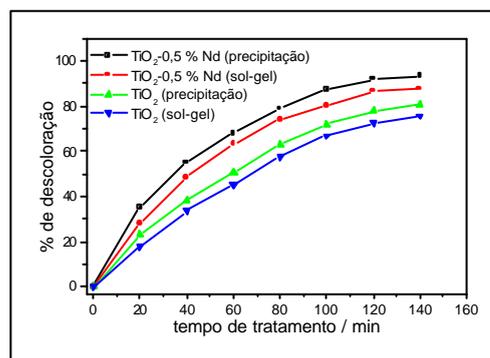


Figura 1. Efeito do dopante na degradação do preto remazol.

Conclusões

A dopagem do TiO₂ com neodímio, mesmo em uma pequena proporção, gerou um aumento na eficiência do processo de fotocatalise heterogênea.

Agradecimentos

Sociedade Brasileira de Química (SBQ)

A CNPQ e a FAPESP pelo apoio financeiro.