

Nanocristais de TiO₂: Aspectos Morfológicos e Fotocatálise

Vagner Romito de Mendonça^{1*} (PG), Caue Ribeiro² (PQ)

vagneromito@yahoo.com.br

1. Universidade Federal de São Carlos, DQ, Rod. Washington Luís, Km 235, São Carlos, SP

2. Embrapa CNPDIA, Rua XV de Novembro, Centro, São Carlos, SP

Palavras Chave: Dióxido de Titânio, Morfologia, Fotocatálise

Introdução

Nanocristais de semicondutores têm sido largamente utilizados em fotocatalise devido sua elevada área superficial específica. É consenso que o melhor dentre estes é o TiO₂ na forma anatase.¹ Até o momento, estudos relacionados a este material enfocam somente o controle da fase cristalina, presença de dopantes e percentuais de uso do material na efetividade do processo, negligenciando importantes fatores como a anisotropia do cristal.² Deste cenário, este trabalho tem como objetivo estudar a influência de parâmetros morfológicos na atividade fotocatalítica de nanocristais de TiO₂ anatase, através de estudos de fotodegradação do corante Rodamina B (Rod. B) sob radiação ultravioleta.

Resultados e Discussão

O processo de síntese se deu via degradação do complexo peroxotitânico {[Ti(OH)₃O₂]}⁺, preparado pela dissolução de Ti metálico em solução de H₂O₂ e NH₄OH (soluções comerciais misturadas na proporção 3:1). A degradação foi conduzida em célula hidrotermal operando a 200°C por 2,0h, em diferentes condições de pH.³ As três amostras obtidas estão na forma anatase (DRX não mostrados aqui). A figura a seguir mostra as imagens de MEV para as amostras de TiO₂ obtidas em diferentes valores de pH.

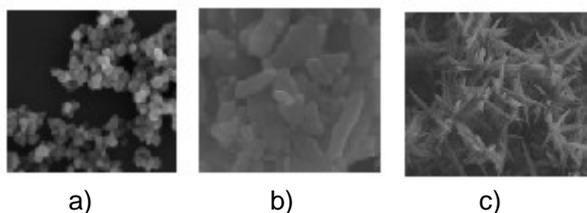


Figura 1. MEV: a) pH 6; b) pH 10; c) pH 12

Na tabela a seguir encontram-se os valores de área superficial específica, obtidos por adsorção de N₂ a 77K, utilizando-se isoterma de BET.

Tabela 1: Área superficial específicas das amostras sintetizadas.

Amostra	pH=6	pH=10	pH=12
A.S.(m ² g ⁻¹)	68,4	32,4	66,9

Após tratamento e lavagem dos pós de TiO₂ obtidos, fez-se os testes fotocatalíticos com 20 mL de solução de Rod. B 5,0 mg.L⁻¹, utilizando-se 3,5 mg de TiO₂. A concentração da Rod. B foi medida no tempo através do pico de absorção máxima do composto no espectro UV-vís. Os resultados são mostrados na figura abaixo.

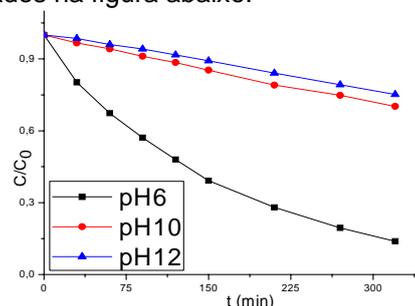


Figura 2: Curva de degradação da Rod B. com diferentes fotocatalisadores.

A amostra obtida em pH=6, que apresentou morfologia esférica e maior área superficial específica, apresentou também maior fotoatividade. A amostra obtida em pH=10 possui a forma de bastonetes, devido a coalescência de partículas esféricas, e devido sua menor área superficial, apresentou menor atividade fotocatalítica. A amostra obtida em pH=12 mostrou forma de agulhas com elevada área superficial, provavelmente devido á dissolução e reprecipitação da amostra, porém apresentou baixa atividade fotocatalítica.

Conclusões

Os resultados mostram a forte influência da morfologia na atividade do fotocatalisador, uma vez que a mudança de formas esféricas para outras na forma de agulha diminui drasticamente a atividade do material. Isto se deve a diferenças na superfície do material provenientes do ambiente de síntese, como possíveis diferentes planos cristalográficos expostos.

Agradecimentos

FAPESP, LIEC-UFSCar, Embrapa-CNPDIA

¹ Hoffmann, M. R.; Martin, S. T.; Choi, W. & Bahnemann, D. W. *Chem. Rev.* 1995, 95, 69-96.

² Chou, T.; Zhang, Q.; Russo, B.; Fryxell, G. & Cao, G. *J. Phys. Chem. C*, 2007, 111, 6296-6302.

³ Ribeiro, C.; Barrado, C. M.; Camargo, E. R.; Longo, E.; Leite, E. R.; *Chemistry (Weinheim)* 2009, 15, 2217-2222.