

Síntese de nanopartículas de TiO_2 suportadas em vidro poroso para fotodegradação do ácido salicílico: teste catalítico e reciclagem.

Juliana M. de Souza e Silva (PQ), Mathias Strauss (PG), Italo O. Mazali (PQ)*

Instituto de Química - UNICAMP - Caixa Postal 6154 - Campinas, SP - CEP 13083-970. *mazali@iqm.unicamp.br

Palavras Chave: fotocatalise, TiO_2 , fotodegradação, ácido salicílico, nanopartículas.

Introdução

O uso de TiO_2 em fotocatalise vem sendo largamente estudado para aplicação em células solares e degradação de moléculas orgânicas.^{1,2} A maximização da fotoatividade do TiO_2 depende, entre outros fatores, da redução do tamanho de partículas para oferecer um alto número de sítios ativos por unidade de massa. De fato, nanopartículas de TiO_2 foram descritas como catalisadores ativos na fotomineralização de compostos orgânicos.^{3,4} No presente trabalho, apresentamos resultados obtidos de testes catalíticos e de reciclagem da fotodegradação de ácido salicílico utilizando nanopartículas de TiO_2 suportadas em vidro poroso Vycor® como catalisador (PVG/7 TiO_2). O PVG/7 TiO_2 foi preparado utilizando sete ciclos de impregnação-decomposição de precursor metalorgânico, utilizando metodologia descrita em trabalhos do nosso grupo de pesquisa.^{5,6} Os resultados obtidos com este catalisador foram comparados àqueles obtidos com TiO_2 P25 da Degussa, que é uma mistura de anatásio e rutilo.

Resultados e Discussão

O espectro Raman do PVG/7 TiO_2 (Figura 1) apresenta bandas referentes à presença de TiO_2 .

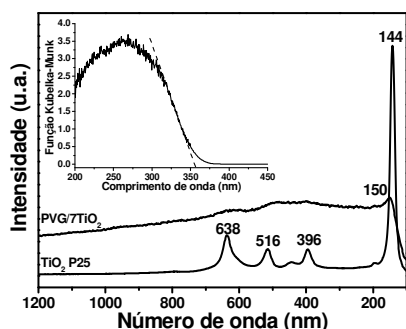


Figura 1. Espectros Raman do PVG/7 TiO_2 e do TiO_2 P25 da Degussa. Espectro UV-Vis do PVG/7 TiO_2 no detalhe.

Banda referente ao modo E_g (150 cm^{-1}) apresenta um descolamento para maiores comprimentos de onda com relação ao TiO_2 P25 o que, pelo modelo de confinamento de fônons,⁷ é explicado pela redução do tamanho das partículas. A banda proibida do TiO_2 , calculada pelo limite da borda de absorção no UV-Vis, é de 3,42 eV (TiO_2 bulk: 3,2

eV). O TiO_2 P25 é reconhecidamente o catalisador mais ativo na fotodegradação de compostos orgânicos. O PVG/7 TiO_2 apresenta atividade comparável ao TiO_2 P25 na conversão do ácido salicílico em seus produtos de degradação, atingindo conversão de 90 % em 2 h (Figura 2). No entanto, nos primeiros 30 min de reação, o PVG/7 TiO_2 tem atividade superior ao P25. A lavagem, secagem e reutilização do catalisador em novos testes catalíticos resulta na redução da performance catalítica.

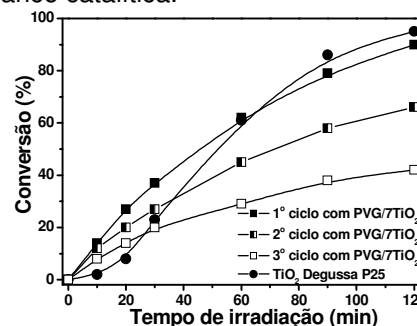


Figura 2. Teste catalítico da degradação de ácido salicílico usando PVG/7 TiO_2 e reciclagens do catalisador mantendo-se a proporção 1 gL^{-1} de TiO_2 por reação. Resultado obtido para TiO_2 P25 é mostrado para comparação.

Conclusões

A metodologia de ciclos de impregnação-decomposição permite a síntese de nanopartículas de TiO_2 suportadas no PVG ativas na fotodegradação do ácido salicílico. A perda de atividade observada no segundo e terceiro ciclos de reutilização do catalisador é atribuída a presença de orgânicos, que dificultam o acesso das moléculas de ácido salicílico aos sítios catalíticos do TiO_2 .

Agradecimentos

Os autores agradecem ao INOMAT e CAPES pelas bolsas concedidas, ao CNPq e à Fapesp.

¹ Hagfeldt, A.; Grätzel, M. *Acc. Chem. Res.* **2000**, *33*, 269.

² Wang, S.B.; Ang, H.M.; Tade, M.O. *Environ. Int.* **2007**, *33*, 694.

³ Maira, J.; Yeung, K.L.; Soria, J.; Coronado, J.M.; Belver, C.; Lee, C.Y.; Augugliaro, V. *Appl. Catal. B: Environ.* **2001**, *29*, 327.

⁴ Asiltürk, M.; Sayilkan, F.; Erdemoğlu, S.; Akarsu, M.; Sayilkan, H.; Erdemoğlu, M.; Arpaç, E. *J. Hazard. Mater. B* **2006**, *129*, 164.

⁵ Mazali, I.O.; Alves, O.L. *J. Phys Chem Solids* **2005**, *66*, 37.

⁶ Mazali, I.O.; Romano, R.; Alves, O.L. *Thin Solids Film* **2006**, *495*, 64.

⁷ Richter, H.; Wang, Z.P. *Solid State Commun.* **1981**, *39*, 625.