

Estudo das espécies de titânio em TiO₂/SiO₂ mesoporosas

Mathias Strauss (PG), Camila M. Maroneze (PQ), Juliana M. de Souza e Silva (PQ), Yoshitaka Gushikem (PQ), Fernando A. Sigoli (PQ), Italo O. Mazali* (PQ)

Instituto de Química – Caixa Postal 6154 - Universidade Estadual de Campinas -UNICAMP - 13083-970 - Campinas – SP – Brasil

* +55 19 3521-3023 – mazali@iqm.unicamp.br

Palavras Chave: mesoporoso, TiO₂, Raman, UV-Vis, catálise.

Introdução

Catalisadores nos quais o TiO₂ ou sítios isolados de Ti são suportados, dispersos e estabilizados nos mais diversos substratos, como vidros porosos^[1], compostos lamelares e zeólitos, tem grande importância em diversas reações catalíticas. Dentre as matrizes mais utilizadas, a sílica mesoporosa se destaca, pois apresenta características muito desejadas para tais aplicações, como estabilidades química e térmica e altos valores de área^[2].

O presente trabalho apresenta um estudo espectroscópico (UV-Vis e Raman) dos sítios de titânio presentes em uma sílica mesoporosa preparada sem direcionador via sol-gel contendo 1,0, 2,5, 5,0 e 7,5 % m/m de óxido de titânio.

Resultados e Discussão

As matrizes com diferentes concentrações de TiO₂ e as mesmas tratadas termicamente (600 °C, 12 h, O₂) apresentaram isotermas de ads./des. de N₂ do tipo IV e histerese com perfil intermediário entre os tipos H1 e H2, comum para vários tipos de óxidos inorgânicos mesoporosos com redes desordenadas de poros interconectados com formas e tamanhos distintos. Os materiais recém-sintetizados possuem alta área superficial (~850 m²g⁻¹) que sofre redução (~600 m²g⁻¹) pós-tratamento térmico devido ao rearranjo estrutural.

Nos espectros UV-Vis são observadas diversas bandas atribuídas a diferentes ambientes^[3] em que os átomos de Ti se encontram (Figura 1). Quando a quantidade de titânio adicionado à síntese é pequena (1,0 e 2,5%) são favorecidos sítios isolados, enquanto que para quantidades maiores (5,0 e 7,5%) observam-se domínios de TiO₂ anatásio extra-rede. O tratamento pós-síntese comprovou a estabilidade térmica dos diferentes sítios de titânio na rede da sílica mesoporosa já que o perfil das bandas observadas não muda. Este tratamento provocou também a desidratação dos sítios de Ti pelo desaparecimento da banda em 330-430 nm. A adição de H₂O₂ re-hidrata estes sítios de Ti, comprovando a disponibilidade dos mesmos para reações catalíticas.

Os espectros Raman e os difratogramas de raios X (Figura 2) confirmam a presença de domínio de

anatásio nas amostras ricas em Ti. Os mesmos são de tamanho nanométrico pelo deslocamento da banda Raman Eg para maiores números de onda em relação ao TiO₂ anatásio estendido^[4].

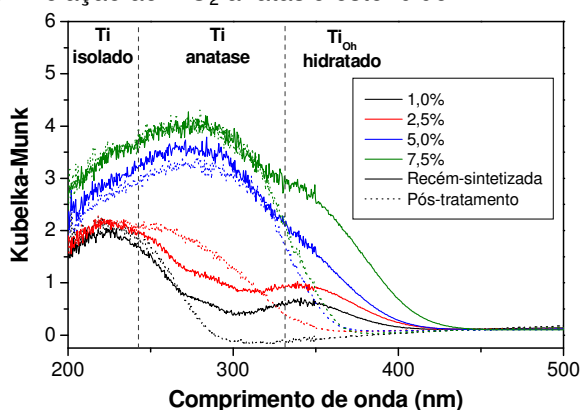


Figura 1. Espectros UV-Vis dos materiais com diferentes quantidades de Ti.

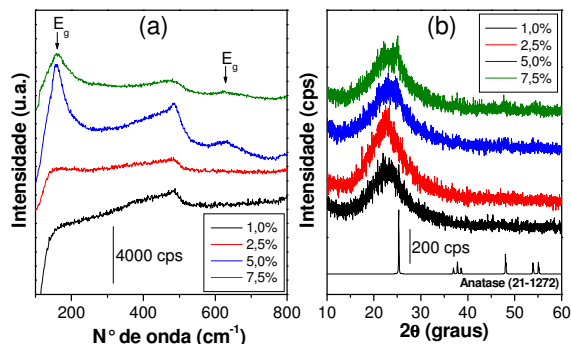


Figura 2. a) Espectros Raman, e b) Difratogramas de raios X.

Conclusões

A quantidade de Ti adicionado a síntese determina o tipo de sítios de Ti na rede de sílica e portanto a sua possível aplicação em catálise (Ex.: sítios isolados = epoxidação; anatásio = fotodegradação).

Agradecimentos

LEM/USP-SP, FAPESP, CNPq, CAPES e INOMAT.

¹ Mazali, I. O., et. al, *J. Phys. Chem. Solids* **2005**, 66(1), 37.

² D. Zhao, et. al, *Science* **1998**, 279, 548.

³ Armaroli, T., et. al, *Top. Catal.* **2001**, 15(1), 63.

⁴ Richter H., et. al, *Solid State Commum.* **1981**, 39, 625.