

Síntese e caracterização do compósito V_2O_5/WO_3 disperso em sílica obtido método sol-gel.

Aline T. Bolsoni¹ (PG)* e Herenilton P. Oliveira¹ (PQ)

¹Depto. de Química, FFCLRP, USP – Av. Bandeirantes 3900, Ribeirão Preto, SP, 14040-90, Brasil
alinetb@pg.ffclrp.usp.br

Palavras Chave: pentóxido de vanádio, óxido de tungstênio, sílica, sol-gel.

Introdução

Materiais multicomponentes compostos por óxidos de metais de transição dispersos em matriz de sílica são intensamente investigados devido às suas aplicações como sensores ópticos ou catalisadores [1]. Para que estes compósitos tenham um bom desempenho é importante que os óxidos de metais de transição sejam dispersos de maneira homogênea através da matriz de sílica. Dentre esses materiais pode-se citar o $V_2O_5/WO_3/SiO_2$, utilizado em catalise heterogênea, sensores ópticos e baterias de lítio.

Neste contexto, este trabalho apresenta um método de síntese do compósito $V_2O_5/WO_3/SiO_2$ empregando o processo sol-gel em meio alcalino. Foram utilizados o gel de pentóxido de vanádio com o óxido de tungstênio como precursor inorgânico e o metiltrietóxisilano (MTES) como precursor orgânico.

Resultados e Discussão

O resultado obtido pela reação entre o xerogel de V_2O_5/WO_3 com MTES é um material homogêneo de coloração marrom escuro que foi caracterizado por técnicas de difração de raio-X (DRX), espectroscopia na região do infravermelho (IV-TF) e voltametria cíclica (VC).

Com base no difratograma nota-se que apesar da presença das redes poliméricas da matriz de sílica, a estrutura lamelar do xerogel V_2O_5/WO_3 foi preservada, mas com variação do espaçamento interlamelar de $d_{(001)}=12,2\text{\AA}$ para $d_{(001)}=10,9\text{\AA}$.

Observa-se também uma diminuição da cristalinidade do material, evidenciado por um alargamento do pico (001) e pela diminuição da intensidade do mesmo. (figura 1)

O espectro de IV-TF do compósito apresenta, predominantemente, os modos vibracionais correspondentes à sílica, tais como: em 772 cm^{-1} (C-H), 900 cm^{-1} (O-Si-H) e (Si-OH), $900-1200\text{ cm}^{-1}$ (Si-O-Si) e de forma menos intensa aparecem às bandas atribuídas ao V_2O_5 e ao WO_3 .

A manutenção da estrutura do xerogel mesmo na presença da matriz de sílica possibilitou o estudo das propriedades eletroquímicas do material por voltametria cíclica.

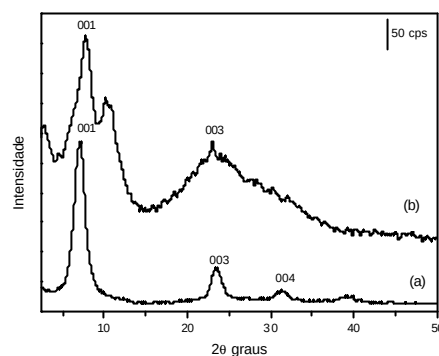


Figura 1. Difratograma de raios-X do (a) xerogel V_2O_5/WO_3 e (b) do material $V_2O_5/WO_3/SiO_2$.

O comportamento eletroquímico observado para o compósito $V_2O_5/WO_3/SiO_2$ xerogel exibe um par de picos entre os potenciais de $-0,50V$ a $+0,50V$ (ECS), em solução $0,1\text{ M LiClO}_4$ em acetonitrila.

Estes picos podem ser atribuídos ao par redox de $V^{V/IV}$ com concomitante inserção dos íons lítio a fim manter a eletroneutralidade no interior da lamela. A largura e o padrão assimétrico das ondas podem ser relacionados à superfície não homogênea do filme e à baixa taxa de transferência eletrônica [2]. Verificamos também que o processo redox não é estável uma vez que as intensidades de corrente de pico decrescem após sucessivas varreduras.

Conclusões

Mesmo após a dispersão do compósito xerogel V_2O_5/WO_3 em sílica observa-se a manutenção das propriedades do xerogel de V_2O_5/WO_3 isto pode ser um indício da formação das redes de cadeias interpenetradas necessárias para o bom desempenho do compósito como sensores ou catalisadores.

Agradecimentos

CAPES e CNPq

¹ Moreau, J.J., Man M.W.C., *Coordin. Chem. Review* **1998**, 1073, 178.

² Livage J., *Solid State Ionics*, **1996**, 86-88, 935.