

Preparação e Caracterização de Filmes Fotocrômicos híbridos de Ormosil-Fosfotungstato dopados com nanopartículas de ZnO

Elias P. Ferreira Neto (IC)^{1*}, Ubirajara P. Rodrigues Filho (PQ)¹
*eliaspaiva@iqsc.usp.br

¹Instituto de Química de São Carlos – USP - Av. Trab. São-carlense, 400 CP 780 São Carlos, SP CEP 13560-970

Palavras Chave: Sol-gel, Polioxometalatos, Fotocromismo

Introdução

Ormosils (silicatos orgânicos) são materiais híbridos orgânico-inorgânicos sintetizados pela rota sol-gel a partir de sílica e de precursores siloxanos. Estes materiais são extremamente versáteis e estáveis cinética e termodinamicamente, além de possuírem a porosidade necessária para oclusão de enzimas, catalisadores, sondas fluorescentes, fármacos, e compostos fotocrômicos¹. Estudos recentes em nosso grupo mostram que ormosils contendo ácido 12-fosfotungstico, um heteropolioxometalato do tipo Keggin, podem ser empregados para a preparação de filmes fotocrômicos com possíveis aplicações tecnológicas. Neste trabalho estudou-se o efeito da adição de nanopartículas semicondutoras de ZnO na atividade fotocrômica destes materiais.

Resultados e Discussão

Os materiais foram preparados pela rota sol-gel, utilizando como precursores os silanos Tetraetilortossilicato, Glicidóxi-propiltrimetóxisilano, e Butironitrilatrietóxisilano². O ácido 12-fosfotungstico (HPW) e as nanopartículas de ZnO foram adicionados a solução de silanos em Etanol. Após a agitação, utilizou-se a solução para depositar os filmes em substratos de aluminossilicato previamente limpos, pela técnica de dip coating. Os materiais foram caracterizados por Espectroscopia Vibracional na Região do Infravermelho em modo de Transmitância. A avaliação do comportamento fotocrômico dos filmes foi realizada pela irradiação em um sistema simulador de luz solar e monitoração por Espectroscopia Eletrônica na região de 800 a 400 nm (visível).

Os espectros eletrônicos das amostras, após irradiação com radiação UV-B, apresentam bandas assimétricas largas que foram atribuídas a transições eletrônicas do tipo transferência de carga intervalência ($W^{5+} \rightarrow W^{6+}$) por volta de 500 nm, 700 nm e 1100 nm (Figura 1). Pela medida da absorbância da banda em 700 nm (responsável pela coloração azul), foi possível detectar um aumento de até cerca de 200% na atividade fotocrômica dos materiais dopados com as nanopartículas de ZnO.

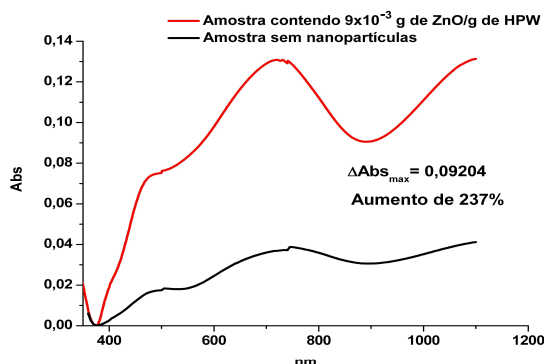


Figura 1. Espectros eletrônicos dos filmes de Ormosil-fosfotungstato com e sem a adição de nanopartículas de ZnO.

Os espectros vibracionais de FTIR dos materiais preparados apresentaram vibrações características de grupos funcionais orgânicos, como, por exemplo, grupos metila, metileno (bandas em 2976 cm^{-1} , 2937 cm^{-1} e 2879 cm^{-1}) e nitrila (banda fraca em 2255 cm^{-1}). Bandas na região de $1200\text{--}1020\text{ cm}^{-1}$ (estiramentos das ligações Si-O e Si-O-Si) indicam a formação da rede tridimensional do xerogel de sílica. A presença do fosfotungstato ocluído no Ormosil é confirmada por bandas na região de $980\text{--}820\text{ cm}^{-1}$ (deformação axial das ligações W=O e W-O-W)

Conclusões

Os resultados mostram que a adição de nanopartículas de ZnO ao ormosil-fosfotungstato aumenta a atividade fotocrômica destes materiais, o que pode ser atribuído à transferência foto-induzida de elétrons da banda de condução do ZnO para o fosfotungstato adsorvido. A caracterização por FTIR evidenciou a integridade do fosfotungstato ocluído e a formação de uma rede tridimensional de silicatos.

Agradecimentos

Ao CNPq, à FAPESP e à USP pelo apoio financeiro.

¹ Sanchez C.; Lebeau, B.; Chaputt, F.; Boilot, J.P.; *Advanced Materials*, vol.15, p.1969-1994, **2003**.

² Carvalho, F.L.S. Efeito da matriz no comportamento fotocrômico de ormosils fosfotungstato. 2008. 80p. Dissertação (Mestrado em Química) - Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos -SP, **2008**.