

Testes de reprodutibilidade dos filmes ormosils contendo titânia em função da sua atividade fotocromica

Luciana V. de Souza^{1*}(PG), Lidiane P. Gonçalves¹(PG), Ubirajara P. Rodrigues Filho¹(PQ)
lucianavalgas1@gmail.com

¹Universidade de São Paulo, Instituto de Química de São Carlos.

Palavras Chave: reprodutibilidade, fotocromico, ormosils

Introdução

Materiais híbridos orgânico-inorgânicos são materiais compósitos de grande interesse em diversas aplicações tecnológicas¹⁻³. Nesse trabalho procurou-se estudar materiais fotocromicos híbridos da classe dos ormosils (silicatos organo modificados) contendo como pigmento fotocromico o ácido fosfotungstico (HPW) – $[PW_{12}O_{40}]^{3-}$. Este pigmento tem 10-12Å de diâmetro e ao ser submetido à radiação Ultra-Violeta (UV) ou raios-X, torna-se azulado. Neste trabalho, filmes de ormosils contendo HPW foram preparados pelo processo sol gel, através do processo de *dip coating* em substratos de vidro, em triplicatas e tiveram seu comportamento fotocromico avaliado em função do teor de nanopartículas (NP) de TiO_2 . Os silanos usados no preparo destes materiais híbridos foram BUTS (4-butironitriatrietoxissilano), GLYMO (3-glicidoxipropiltrietoxissilano), TEOS (tetraetilortosilicato). As NP de TiO_2 (anatase/rutila) foram adicionadas na forma de suspensão 10% (p:V) em água. Foram preparadas soluções com diferentes volumes da suspensão de nanopartículas de TiO_2 . Estes filmes híbridos foram avaliados quanto a sua reprodutibilidade frente a uma série de irradiações UV, através de um simulador de luz solar baseado em uma lâmpada de arco de Xe de 150W, a mudança de cor é monitorada usando-se um espectrômetro Jasco V-630. Os filmes em pó, secos a temperatura ambiente foram analisados por espectroscopia Raman.

Resultados e Discussão

Os filmes ormosils com 20 e 1000µL foram submetidos a um ciclo de 12 irradiações com uma dose controlada de radiação UVB de 15,8 MED. De acordo com os resultados observamos, figura 1, que os ormosils apresentaram um decaimento de absorbância nos primeiros ciclos, a partir da décima irradiação as amostras tendem a ficar mais estáveis, com uma absorbância de 0,11 e 0,16 para as amostra com 20µL e 1000µL, respectivamente. O ormosil com 1000 µL teve uma menor variação de absorbância entre as triplicatas, sendo mais reprodutível do que o ormosil contendo 20 µL, este apresentou uma maior diferença entre as triplicatas com um desvio padrão de 0,08 e para a amostra com 1000 µL o desvio foi de 0,006. Esta diminuição

na reprodutibilidade do filme ormosil com 20 µL pode ocorrer por se tratar de suspensão de NP, podendo se agregar mais em algumas regiões da amostra, ou então pode ter ocorrido precipitação.

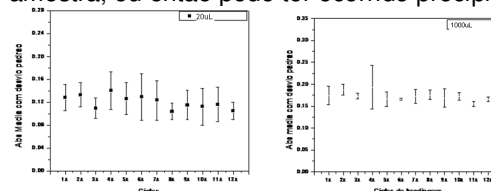


Figura 1. Espectro eletrônico dos ormosil contendo 20 e 1000µL de nanopartículas de TiO_2 .

Analisando-se os espectros Raman podemos verificar as bandas características do HPW em 1002, 989, 918 ; 898, 517, 373, 231, 213 e 157 cm^{-1} . Essas bandas foram atribuídas da seguinte forma: as bandas em 1002 e 989 cm^{-1} (atribuídas aos modos ν_{ass} (W-Ot) e nas (W-Ot), respectivamente) são bandas referentes às deformações axiais dos oxigênios terminais, já a banda em 517 cm^{-1} (vs (W-O-W); ν (W-O-W)) foi atribuída a deformação angular dos óxidos em ponte do tipo 2c1. Este grupo funcional é muito importante por atuar como centro básico de Lewis e interagir com o meio que cerca os fosfotungstatos enquanto a banda em 373 cm^{-1} poderia ser atribuída ao modo ρ (W-OH₂), do mesmo tungstato ou do H₂WO₄.

Conclusões

De acordo com o teste de reprodutibilidade observamos que o filme ormosil com 1000µL de NP é o mais reprodutível. Um método de dispersão mais eficiente seria necessário no caso do ormosil com 20µL, como o uso de um sistema de agitação acoplado ao sistema de deposição. Na espectroscopia Raman pode-se constatar as bandas características do HPW, da BUTs e também da abertura do anel do GLYMO, característica da formação da rede tridimensional

Agradecimentos

CNPq, CAPES, USP, IQSC

¹KATSOU LIS, D.E. Chemical Reviews, v.98, p.359-388, 1998.

²SANCHEZ C.; LEBEAU, B.; CHAPUTT, F.; BOILOT, J.P.; Advanced Materials vol. 15, p.1969-1994, 2003.

³BLUM, J.; ROSENFELD, A.; POLAK, N.; ISRAELSON, O.; SCHUMANN, H.; AVNIR, D. Journal of Molecular Catalysis A: Chemical vol.107 p.217-223, 1996.