

Filmes finos de óxido de índio e estanho (ITO) via processo sol-gel não hidrolítico

Frederico M. Lemos (IC)¹, Alex L. Marçal (PG)¹, Eduardo J. Nassar (PQ)¹, Kátia J. Ciuffi (PQ)¹, Paulo S. Calefi (PQ)^{1*}. frederico_lemos-662@hotmail.com ou pscalfi@unifran.br

1- Universidade de Franca, Av. Dr. Armando Salles de Oliveira CEP: 14404-600

Palavras Chave: ITO, Filmes Finos, Materiais híbridos e Sol-Gel.

Introdução

Filmes finos de óxido de índio e estanho (ITO) são transparentes à radiação visível e possuem boa condutividade elétrica. Estas propriedades os classificam como um excelente material para aplicação em dispositivos como células solares, sensores químicos, e dispositivos optoeletrônicos.

Filmes finos de ITO têm sido obtidos através de várias técnicas, que são muito caras ou então não possibilitam a obtenção de materiais com características desejáveis. Nesse contexto utilizamos o método Sol-Gel Não Hidrolítico para a preparação dos filmes, pois essa metodologia tem apresentado excelentes resultados para a obtenção de óxidos mistos, além de ser uma metodologia de baixo custo e de simples execução.

Resultados e Discussão

O ITO foi preparado pela reação do cloreto de índio e cloreto de estanho IV, na proporção 9:1, utilizando etanol como solvente e doador de oxigênio. A síntese foi conduzida mantendo-se o meio reacional sob refluxo em atmosfera inerte por 4 horas. O sol proveniente da síntese foi armazenado para deposição dos filmes após alguns dias.

A técnica utilizada para a deposição dos filmes foi dip coating, variando-se a velocidade e o número dos depósitos.

Após o depósito os filmes foram secos em condições ambientes e posteriormente tratados a 300 °C e 400°C, pois conforme observado por Silva et al¹, o sol é constituído de oxi-hidróxidos que são convertidos em nanopartículas de ITO em temperaturas superiores a 300°C.

Os filmes obtidos foram caracterizados pela técnica espectroscópica de absorção na região do UV-Visível, conforme apresentado na Figura 1.

Observa-se que o filme sem tratamento térmico não apresentou banda de absorção característica da ITO. Entretanto, após a realização do tratamento térmico à temperatura de 400°C por 1h observou-se uma banda com máximo de absorção em 300 nm, que de acordo com Choi *et al.*² corresponde ao comprimento de onda característico da absorção de ITO.

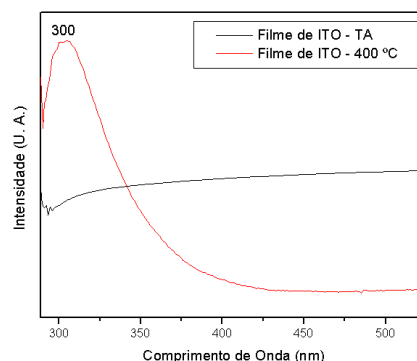


Figura 1. Espectro de absorção na região do UV/Vis dos filmes de ITO seco à temperatura ambiente (TA) e tratado a 400 °C.

Os espectros de absorção no infravermelho do xerogel sem tratamento térmico apresentaram bandas em 875, 1100, e 1615 cm^{-1} , relativas a grupos hidróxidos. Estas bandas têm suas intensidades diminuída e/ou desaparecem após tratamento térmico em temperaturas superiores a 400°C e surgem bandas características de Sn-O, O-In-O, O-Sn-O, In-O e In-O-In. As análises de difração de raios X para as amostras tratadas a temperaturas superiores a 400°C apresentaram linhas 2 θ características de ITO na fase cúbica com picos de maior intensidade relativa aos planos 222, 440 e 622.^{1,3-5}

Conclusões

O método Sol-Gel Não Hidrolítico apresentou-se muito promissor para a obtenção de precursores, que depositados em superfícies de vidro e tratados termicamente levam a obtenção de filmes finos de ITO. Esta metodologia amplia as perspectivas de obtenção de filmes de ITO em grande escala.

Agradecimentos

FAPESP, CAPES, CNPq, Universidade de Franca.

¹Silva, G. M.; Nassar, E. J.; Ciuffi, K. J.; Calefi, P. S. In: 31ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química. Águas de Lindóia. QM-149, 2008, <http://sec.s bq.org.br/eventos/31rasbq/resumos/T0003-1.pdf>

²S. Y. Choi, S. S. Kim, C. G. Park, H. W. Jin; Thin Solids Films, 347, (1999), 155.

³N.C. Pramanik, S. Das, P.K.Biswas, Mater. Lett. 56 (2002) 671

⁴G. Neri, A. Bonavita, G. Micali, G. Rizzo, N. Pinna, M. Niederberger, J. Ba, Sens. Actuators B 130 (2008) 222

⁵D. Amarilc-Popescu, F. Bozon-Verduraz, Catal. Today 70 (2001) 139.