

Obtenção e caracterização de pó e de filme condutor transparente de óxido de índio e estanho (ITO).

Higor H. de S. Oliveira (IC)*¹, Sergio Antonio Marques de Lima (PQ)², Marian Rosaly Davolos (PQ)¹.

¹ UNESP – Instituto de Química – Laboratório de Materiais Luminescentes – Rua Francisco Degni, s/n, bairro Quitandinha, CEP 14800-900, Araraquara – SP.

² LOEM – Laboratório de Optoeletrônica Molecular – PUC-Rio, Cx Postal 38071, Rio de Janeiro, CEP 22453-970– RJ.

*higorquimica@grad.iq.unesp.br

Palavras Chave: Semicondutores, TCO, Pechini.

Introdução

Filmes de óxido de índio e estanho (ITO) possuem diversas aplicações tecnológicas. Sua condutividade elevada e alta transmitância na região visível do espectro eletromagnético propiciam sua utilização em células solares, sensores de gás, recobrimentos antirefletivos, dispositivos optoeletrônicos dentre outros¹. Filmes de ITO têm sido obtidos através de processos físicos sofisticados, o que eleva o custo final do produto. Este trabalho tem por objetivo a obtenção de pó e de filmes condutores transparentes de ITO através do método dos precursores poliméricos (método Pechini)² utilizando a técnica de spin-coating como uma alternativa mais simples e econômica na produção desses materiais.

A solução Pechini foi obtida misturando uma solução de metais (nitrato de índio 90% e estanho 10%), ácido cítrico e etilenoglicol, na respectiva proporção molar de 1 : 2,5 : 8. Para a obtenção do ITO na forma de pó, a solução foi calcinada a 900°C por quatro horas. O pó foi caracterizado por difratometria de raios X (DRX), microscopia eletrônica de transmissão (MET) e espectroscopia de energia dispersiva de raios X (EDX). Os filmes foram obtidos por spin-coating (4000 rpm por 30s) gotejando-se a solução Pechini sobre um substrato vítreo previamente limpo. A cada depósito, o substrato foi tratado a 150°C por 30 min em estufa e a 500°C por uma hora em forno tubular, tendo sido realizados 10 depósitos. A caracterização dos filmes foi feita através da medida de resistência à corrente elétrica com um multímetro convencional e por espectroscopia de absorção na região UV-vis.

Resultados e Discussão

No difratograma de raios X do pó são observados picos referentes somente à fase de óxido de índio, indicando que a dopagem é efetiva. Através das micrografias obtidas por MET (figura I), observa-se que as partículas apresentam forma aproximadamente esférica com tendência à formação de aglomerados. A contagem de partículas evidencia a presença de três famílias com tamanho médio de grão de 35, 60 e 75 nm, sendo que a maioria das

partículas estão incluídas na família de menor tamanho.

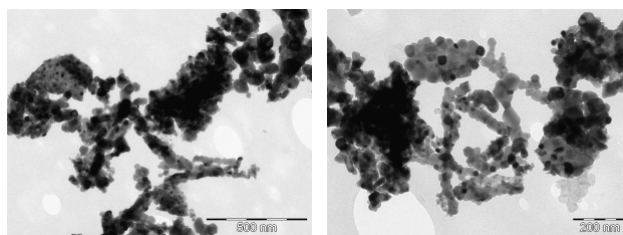


Figura I. Microscopias eletrônicas de transmissão do ITO na forma de pó obtido pelo método Pechini.

Os espectros de EDX das regiões claras e escuras indicam a presença de índio e estanho na mesma partícula, mostrando que não há segregação de fase.

O filme obtido apresenta transmitância relativa em torno de 85% ao longo da região visível do espectro eletromagnético e sua resistência elétrica é de 3,0 K Ω .cm⁻¹. O filme apresenta trincas decorrentes da eliminação da matéria orgânica, prejudicando sua homogeneidade e o contato elétrico entre partículas, o que aumenta a resistividade do mesmo.

Conclusões

Tendo em vista os resultados obtidos, pode-se concluir que o método Pechini é eficiente para a obtenção da fase pura de óxido de índio e estanho, com tamanho de partícula na faixa de 35-75 nm, sendo possível utilizá-lo na obtenção de filmes de ITO. Os filmes obtidos, apesar de apresentarem transparência elevada, ainda precisam ser otimizados, melhorando sua homogeneidade e condutividade.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPq e à Fapesp pelo apoio financeiro e H.H.S.O. agradece ao CNPq pela bolsa concedida.

¹ Yun, Soonil; Na, Sunguk; Babajayan, Arsen; Kim, Hyunjung; Friedman, Barry; Lee, Kiejn, Thin Solid Films. **2006**, 515, 1354-1357.

² Pechini, M. P. - U. S. Patent Office 3330697, July 11 (1967).