Suspensões coloidais e filmes finos de GeO_2 puros e dopados com Eu^{3+} sintetizados pelo processo sol-gel

Alessandra M. do Nascimento* (IC), Fernando A. Sigoli (PQ), Lauro J.Q. Maia (PQ), Marcelo Nalin (PQ), Celso Molina (PQ), Sidney J. L. Ribeiro (PQ), Younés Messaddeq (PQ)

Instituto de Química de Araraquara – UNESP – CP 355, 14801-970 - Araraquara/SP.
** e-mail: alemn86@yahoo.com.br*

Palavras Chave: *Filmes finos, GeO_2, Eu^{3+}, Sol-gel.*

Introdução

Apesar do avanço das pesquisas na área de fotônica, observou-se que a preparação de guias de ondas planares utilizando como precursor o GeO_2 é algo ainda pouco descrito na literatura, principalmente através do processo sol-gel. A limitação desta rota pode ser atribuída às dificuldades no controle da hidrólise dos alcóxidos de germânio,[1] na difícil estabilização e ao alto custo do reagente. Além disso, vidros contendo GeO_2 tem sido amplamente estudados devido a mudança de índice de refração induzida por luz ultravioleta, possibiltando a formação de redes de Bragg e guias de ondas canais.[2] Neste trabalho, filmes finos de GeO_2 dopados com Eu^{3+} foram preparados a partir de suspensões coloidais de germanoxanos ou óxi-hidróxidos de germânio.

Resultados e Discussão

Os filmes de composições GeO_2:xEu_2O_3 (x = 0, 0,1, 0,25, 0,5 e 1 % em mol) têm sido preparados pelas técnicas de *dip*- e *spin*-coating a partir de soluções de GeO_2 em meio básico de NH_4OH contendo $EuCl_3$ e diferentes agentes estabilizantes, como etilenoglicol (EG), etilenodiamina (ED), polifosfato de sódio e álcool polivinílico.

Medidas de espectros de transmissão na região do infravermelho das suspensões coloidais de Ge contendo 1 % em mol de Eu^{3+} e de pós secos à 120°C, preparadas com o agente estabilizante EG, foram realizadas. Analisando os espectros de FT-IR pôde-se observar bandas de absorção na região de 3000–3750 cm^{-1} referentes ao estiramento dos grupos O-H e bandas na região de 1700 a 500 cm^{-1} correspondente aos estiramentos C-H do EG presente na solução de partida. A interação Ge-O apresentou bandas na região de 560cm^{-1} e 870cm^{-1}.

A difratometria de raios X mostrou que os filmes obtidos a partir da rota envolvendo o complexante EG, são cristalinos e possuem estrutura hexagonal de GeO_2 em toda faixa de temperatura estudada (120 – 700 °C).

Medidas dos espectros de emissão fotoluminescente de pós e sóis de GeO_2 puro e dopados com Eu^{3+} excitados com lâmpada contínua de Xe 450W e λ=394 nm são apresentadas na Figura 1.

Analizando os espectros ilustrados na Figura 1 pode-se notar as emissões características do íon

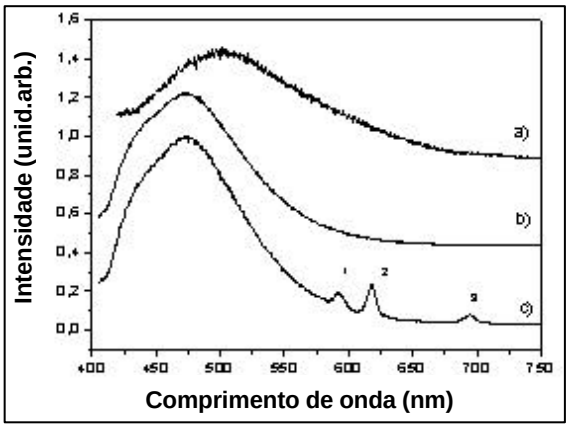

Figura 1. Espectros de emissão: a) pó de GeO_2 puro, b) sol de GeO_2-EG-NH_4OH e c) sol de GeO_2-EG-NH_4OH-Eu^{3+}.

Eu^{3+} pelas transições identificadas no gráfico, sendo: 1) $^5D_0$? $^7F_1$, 2) $^5D_0$? $^7F_2$ e 3) $^5D_0$? $^7F_4$. Observou-se também uma banda larga centrada em 500 nm que pode ser atribuída a vacâncias de oxigênio do GeO_2.

Além disso, resultados preliminares de sóis coloidais contendo ED, mostraram-se promissores para a preparação de filmes finos homogêneos. Otimizações estão em andamento com o intuito de se reduzir a quantidade de compostos orgânicos e aumentar o poder de complexação pela substituição do estabilizante, visando a obtenção de filmes finos amorfos e relativamente espessos.

Conclusões

Os sóis obtidos apresentaram boa estabilidade química sendo promovida pela complexação Ge pelo EG pela catálise básica com NH_4OH. Os filmes obtidos apresentam-se no estado cristalino com estrutural hexagonal. Finalmente, os sóis coloidais de GeO_2 apresentam emissão fotoluminescente na região do vermelho, além de forte emissão na região do azul indicando a potencial aplicação deste material em dispositivos ópticos ativos.

Agradecimentos

Às agências de fomento: CNPq, CAPES e FAPESP.

[1] Kawasaki, S, Kikuchi, C., Okino, F. e Touhara, H. *J. Mat. Sci. Lett.* **2000**, 19, 11.
[2] Jang, J.H.; Koo, J. e Bae, B.S. *J. Non-Cryst. Solids.* **1999**, 259, 144.