

Oxifluoreto de lantânio dopado com Eu(III) em filmes finos de sílica.

Emille M. Rodrigues(IC)¹, Rafael D. L. Gaspar(PG)¹, Ítalo O. Mazali(PQ), Fernando A. Sigoli(PQ)^{1*}

Laboratório de Materiais Funcionais – LMF - Instituto de Química, Universidade Estadual de Campinas, CEP 13083-970, Campinas, SP

*Email: fsigoli@iqm.unicamp.br.

Palavras Chave: terras-raras, luminescência, filmes finos, oxifluoreto de lantânio.

Introdução

O estudo de filmes finos de sílica contendo íons terras raras é cada vez mais difundido no meio acadêmico por conta da sua grande utilidade em dispositivos ópticos que utilizam a luminescência das terras raras para amplificação óptica. A vantagem dos filmes finos de sílica é a facilidade de acoplamento com a fibra óptica. No entanto, a inserção de íons terras raras diretamente nos filmes finos não é interessante, pois os grupos OH da sílica suprimem a emissão desejada. Uma saída para este problema é modificar o ambiente químico dos íons luminescentes presentes em filmes de sílica, inserindo-os em uma matriz de óxido ou de fluoreto, por exemplo. Neste trabalho é estudada a luminescência de íons Eu(III) inseridos em LaOF, inserido em filmes finos de sílica preparados pelo método sol gel utilizando tratamentos térmicos rápidos a diversas temperaturas para a densificação. Na literatura, são descritos alguns estudos com filmes de In_2O_3 contendo LaOF dopado com Eu(III), Nd(III) e Er(III)¹, mas ainda não foi relatada a preparação de filmes contendo LaF_3 ou LaOF dopado com Eu(III) obtidos por tratamento térmico rápido, conforme abordado no presente trabalho.

Resultados e Discussão

Os filmes não densificados e densificados foram caracterizados por IV na região de 3500 a 400 cm^{-1} e as bandas em 1090 , 807 e 465 cm^{-1} são atribuídas aos estiramentos da sílica. As bandas de LaO não aparecem pois elas ocorrem abaixo de 400 cm^{-1} . A ausência da banda em 620 cm^{-1} atribuída a fase α -cristobalita da sílica indica que não ocorreu a cristalização dos filmes durante a densificação. O DRX não apresenta padrão de cristalinidade do LaOF ou da α -cristobalita. Na espectroscopia de luminescência, o perfil dos espectros é típico do íon Eu(III) em um ambiente sem centro de inversão, com a transição $^5\text{D}_0 \rightarrow ^7\text{F}_2$ mais intensa do que a transição $^5\text{D}_0 \rightarrow ^7\text{F}_1$, evidenciando que a fase formada nos filmes deve ser o LaOF, já que no caso de formação do LaF_3 as intensidades das transições supracitadas seriam invertidas, pois os cátions estão em um ambiente químico com centro de inversão.

Outra evidência da formação de LaOF nos filmes é o deslocamento da banda de transferência de carga (TC), para menores comprimentos de onda, o que não acontece no LaF_3 . Um outro aspecto interessante nos espectros de luminescência das amostras é que as bandas de emissão se apresentaram largas, indicando que o Eu(III) está inserido em um ambiente de baixa cristalinidade. A espessura bem como os índices de refração dos filmes antes e depois da densificação foram medidos por acoplamento por prisma (m-lines). Verificou-se que a melhor condição de densificação foi de 1150°C por 2 min., uma vez que nestas condições foram obtidos os filmes com menor espessura e maior índice de refração. Realizou-se também uma comparação gráfica do índice de refração obtido com os teóricos para diferentes quantidades de LaF_3 ou de La_2O_3 contidos no filme calculados pela equação de Lorentz-Lorenz e verificou-se que o filme obtido tem índice de refração intermediário entre essas duas fases, evidenciando a formação da fase de LaOF.

Conclusões

A síntese dos filmes de LaOF dopado com Eu(III) foi realizada com sucesso. A fase presente nos filmes não densificados e densificados é o LaOF o que foi indicado tanto pela espectroscopia de luminescência quanto pelas medidas de índice de refração. Os filmes não cristalizaram durante a densificação. Por fim, as bandas de emissão se apresentaram largas, portanto os filmes de LaOF seriam bons materiais para amplificação óptica na região de 1150 nm , se dopados com Er(III).

Agradecimentos

Capes, CNPq, FAPESP e INOMAT

¹ Sivakumar, S.; van Veggel, F.C.J.M.; Raudsepp, M. "Sensitized Emission from Lanthanide-Doped Nanoparticles Embedded in a Semiconductor Sol-Gel Thin Film". *ChemphysChem*, **2007**, 8, 1677-1683