

Luminescência com excitação por raios X de $\text{GdAlO}_3:\text{Tb}^{3+}$ e $\text{GdAlO}_3:\text{Tb}^{3+},\text{Yb}^{3+}$

Luiz Carlos Valli Jr (IC), João Henrique Saska Romero (PG e FM), Higor Henrique de Souza Oliveira (PG), Marian Rosaly Davolos (PQ), Marco Aurélio Cebim* (PQ)

UNESP - Instituto de Química - Departamento de Química Geral e Inorgânica - Laboratório de Materiais Luminescentes. R. Francisco Degni, 55, Bairro Quitandinha, CEP 14800-900, Araraquara - SP. *mcebim@iq.unesp.br

Palavras Chave: Aluminatos, lantanídeos, luminescência, XEOL

Introdução

Dentre os materiais inorgânicos, os aluminatos de lantanídeos têm sido foco de pesquisas centradas no estudo de suas propriedades estruturais e espectroscópicas visando à utilização desses compostos como cintiladores devido à sua potencial aplicação em tomografia computadorizada, tomografia de emissão de pósitron. Estes compostos apresentam densidade elevada, estabilidade química e estrutura tipo perovskita, a qual é de grande interesse na ciência dos materiais por apresentar propriedades elétricas, magnéticas e ópticas características, sendo matrizes promissoras para a obtenção de materiais cintiladores¹. Compostos contendo Gd^{3+} na matriz têm potencial aplicação na área da cintilação devido à elevada densidade desses materiais e grande capacidade de absorção de radiações ionizantes. O íon Tb^{3+} é extensamente utilizado como ativador em matrizes inorgânicas e em geral Ce^{3+} é utilizado como íon sensibilizador. No entanto, Ce^{3+} pode ser facilmente oxidado a Ce^{4+} , que atua como um supressor da luminescência. Por outro lado, Yb^{3+} pode atuar como sensibilizador, sem passar por processos de oxidação. Neste trabalho, é estudada a luminescência com excitação por raios X (XEOL) de baixa energia do $\text{GdAlO}_3:\text{Tb}^{3+}$ e $\text{GdAlO}_3:\text{Tb}^{3+},\text{Yb}^{3+}$ obtidos pelo método dos precursores poliméricos a 1100°C por 4h, utilizando diversas concentrações de Tb^{3+} (1, 2, 3 e 5 at.%) e Yb^{3+} (0,5, 2, 5, 10 e 15 at.%). As amostras foram caracterizadas por difratometria de raios X (DRX), espectroscopia de absorção no infravermelho (IV), espectroscopia de reflectância difusa no UV-VIS (RD), espectroscopia de luminescência (FL) e XEOL.

Resultados e Discussão

Todas as amostras obtidas, independentemente da concentração de dopantes utilizadas, apresentaram difrações associadas à fase perovskita GdAlO_3 (JCPDS ficha nº 46-395), sem a formação de fases espúrias. As medidas de reflectância difusa indicaram um valor elevado para o *band gap* do material, em torno de 5,2 eV, com um pequeno deslocamento da borda de absorção para menores

valores de energia nos compostos dopados. Os espectros de luminescência das amostras $\text{GdAlO}_3:\text{Tb}^{3+}$ e $\text{GdAlO}_3:\text{Tb}^{3+},\text{Yb}^{3+}$ tanto com excitação UV quanto com raios X de baixa energia (~8 keV), apresentam perfis espetrais semelhantes, sendo a transição ${}^5\text{D}_4 \rightarrow {}^7\text{F}_5$ (~550 nm) a mais intensa. O espetro XEOL da amostra $\text{GdAlO}_3:\text{Tb}^{3+}$ 2 at.% está representado na Figura 1.

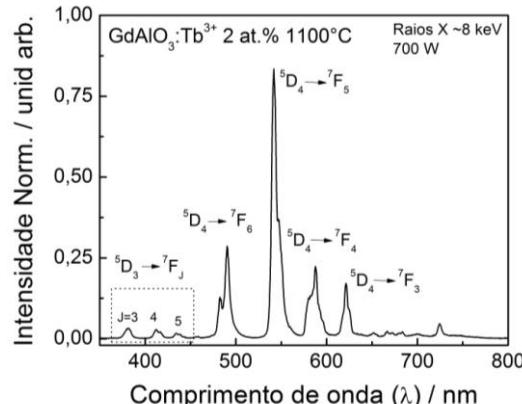


Figura 1. Espectro de luminescência com excitação por raios X da amostra $\text{GdAlO}_3:\text{Tb}^{3+}$ 2,0 at.%. Em baixas concentrações (0,5 at.%) o íon Yb^{3+} intensifica a emissão sob excitação por raios X das amostras de $\text{GdAlO}_3:\text{Tb}^{3+},\text{Yb}^{3+}$, mas em geral, é observado uma diminuição da intensidade de emissão com o aumento da concentração de Yb^{3+} devido a processos não radiativos de transferência de energia, com forte supressão das emissões provenientes do ${}^5\text{D}_3$ (destaque na Figura 1).

Conclusões

Foi verificada intensificação da emissão de Tb^{3+} na técnica de XEOL com baixas concentrações de Yb^{3+} . O aumento de sua concentração de Yb^{3+} acarreta supressão da luminescência no $\text{GdAlO}_3:\text{Tb}^{3+},\text{Yb}^{3+}$, principalmente de emissões provenientes do ${}^5\text{D}_3$.

Agradecimentos

Os autores agradecem a FAPESP e CNPq pelo apoio concedido.

¹ Stanek, C. R. et al. *J. Appl. Phys.*, **2006**, 99, n. 113518, 1-7.