

Incorporação do Íon Tm III em Matriz de Óxido Misto de Ítrio-Alumínio

Paula F. S. Pereira (PG)*, Lílian R. Ávila (PG), Evelisy C. O. Nassor (IC), Paulo S. Calefi (PQ), Eduardo J. Nassar (PQ)*, Kátia J. Ciuffi (PQ), Alexandre Cestari (IC), Gustavo P. Ricci (IC).

E-mail: paula_unifran@hotmail.com e/ou ejnassar@unifran.br

Universidade de Franca, Av. Dr. Armando Salles Oliveira, 201 Franca-SP, CEP 14404-600

Palavras Chave: Túlio III, Luminescência, Sol-Gel

Introdução

$Y_3Al_5O_{12}$ (YAG) dopado com íons de terras raras são promissores luminóforos para dispositivos amplamente utilizados em lasers no estado sólido. Luminóforos são materiais, que emite luz quando bombardeado por uma fonte de energia tais como fótons, são materiais luminescentes usados em lâmpadas fluorescentes, tubos de raio-catódico, sendo compostos hospedeiros dopados com uma pequena amostra de íons que ativa a luminescência.

A tecnologia sol-gel não-hidrolítica utiliza como precursor os haletos metálicos, os quais são transformados em alcóxidos através de uma reação com controle de temperatura e umidade. Neste trabalho através da metodologia sol-gel não-hidrolítica, preparou-se óxido misto de ítrio-alumínio contendo íons túlio (Tm III) numa razão de 1,0% em mol em relação ao alumínio. Devido as suas propriedades luminescentes, o íon Tm III foi utilizado para preparação de luminóforo azul. As amostras foram preparadas contendo a razão molar Al:Y (5:3), utilizou-se o álcool etílico como doador de oxigênio. O sólido obtido foi tratado termicamente a 950°C por 4 horas. O pó resultante foi caracterizado através da termogravimetria (TG), fotoluminescência do íon Tm III (FL) e difração de raios-X (DRX).

Resultados e Discussão

Através da curva termogravimétrica (TG) e sua derivada (DTG) foram observadas três perdas de massa com máximos em 75, 200 e 250°C. A primeira pode ser atribuída a moléculas de água e do solvente adsorvida pelo material, as outras duas perdas podem ser atribuídas aos compostos orgânicos remanescentes da síntese. Em 870°C observou-se uma transição exotérmica no DTA, atribuída a uma transformação de fase.

O DRX da amostra à temperatura ambiente apresentou uma característica de material amorfo. O material após tratamento térmico à 950°C apresentou estrutura cristalina com picos referentes ao $Y_3Al_5O_{12}$ (YAG).

O espectro de emissão do íon Tm III excitado em 356 nm ($^3H_6 \rightarrow ^1D_2$) é mostrado na Figura 1. A amostra tratada a 950°C apresentou bandas nas regiões de 450, 480, 513 nm, correspondentes às transições eletrônicas $^1D_2 \rightarrow ^3H_4$, $^1G_4 \rightarrow ^3H_6$ e $^1D_2 \rightarrow ^3H_5$. A banda na região de 650 nm refere-se as transições eletrônicas $^1G_4 \rightarrow ^3H_4$, $^1D_2 \rightarrow ^3F_4$ e $^3F_2 \rightarrow ^3H_6$. Todas as transições eletrônicas do íon Tm III são de caráter dipolo-elétrico, portanto suas intensidades são fortemente dependentes da simetria e da ligação química do íon.

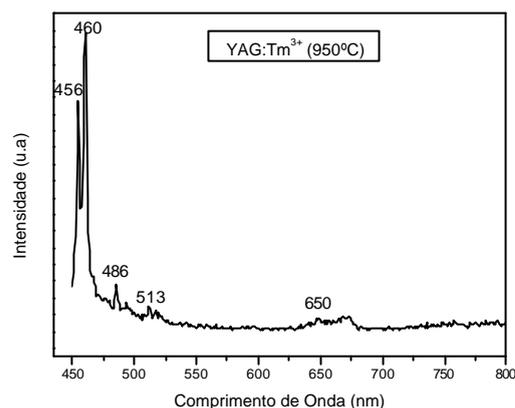


Figura 1: Espectro de emissão do íon Tm III na matriz YAG, $\lambda_{exc} = 356$ nm.

Conclusões

O YAG é amplamente estudado e atua como laser no estado sólido e luminóforos. Neste sentido sua preparação através da metodologia sol-gel não-hidrolítica, em condições mais amenas que as comerciais, pode vir a ser utilizado como luminóforos. E a dopagem com íons de terras raras tem possibilitado a obtenção de materiais com emissão em diversos comprimentos de onda.

Agradecimentos

FAPESP, CAPES e CNPq