

## Estudo espectroscópico do sistema Gd-Al-O dopado com íons Eu<sup>3+</sup>

Marcela G. Matos (IC)\*, Kátia J. Ciuffi (PQ), Paulo S. Calefi (PQ), Eduardo J. Nassar (PQ)

\*e-mail: mgmtos@yahoo.com.br

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

Palavras Chave: luminóforos, Sol-Gel, luminescência, Eu<sup>3+</sup>

### Introdução

O desenvolvimento de matrizes estáveis e altamente luminescentes tem atraído muita atenção, pois sua principal aplicação é na fotônica. As terras raras vêm sendo utilizadas como centros emissores por meio de suas propriedades de emissão de radiação eletromagnética, principalmente na região do visível e infravermelho. Dentre as terras raras, o íon Eu<sup>3+</sup> tem sido reconhecido como um eficiente luminóforo vermelho mediante a transição  $^5D_0 \rightarrow ^7F_2$ . Buscando obter matrizes inorgânicas dopadas com íons de terras raras com interesse tecnológico e decorrente de processos de preparação mais brandos, pois essas matrizes são geralmente obtidas por processos que envolvem altas temperaturas de síntese. Assim, neste trabalho empregou-se a metodologia sol-gel não hidrolítica que possibilita a síntese de matrizes inorgânicas a partir de haletos metálicos em ambiente isento de umidade e apresenta vantagens como: excelente pureza; pequeno tamanho dos pós; fácil controle da composição; alta homogeneidade; baixa temperatura de calcinação e, os precursores são gerados *in situ*, fato que minimiza a contaminação. Os precursores empregados foram os cloretos de Gd<sup>3+</sup>, Al<sup>3+</sup> e Eu<sup>3+</sup>. O material obtido foi seco a 50°C e tratado termicamente a 100, 400, 600, 800 e 1000°C fixando o tempo em 4h. Realizaram-se caracterizações por meio de análises termogravimétricas (TG) e fotoluminescência do íon Eu<sup>3+</sup> (FL).

### Resultados e Discussão

A curva termogravimétrica (TG) e sua derivada (DTG) apresentaram picos endotérmicos acompanhados de perdas de massa nas temperaturas de 70, 120, 170, 270 e, aproximadamente, 400°C, os quais podem ser atribuídos à evaporação do solvente utilizado e pirólise da matéria orgânica remanescente da síntese. As curvas DTA-DSC mostram picos exotérmicos em torno de 400 e 800°C, os quais podem ser atribuídos a um rearranjo estrutural do material.

Os espectros de excitação do íon Eu<sup>3+</sup> na matriz, quando o máximo de emissão foi monitorado em 610

nm, apresentaram bandas correspondentes às transições do estado fundamental  $^7F_0$  ao estado excitado  $^5H_3$ ,  $^5L_6$ ,  $^5L_7$ ,  $^5D_{2-4}$ . Observou-se banda de transferência de carga (BTC) para as amostras tratadas a 400, 600, 800 e 1000°C. Essa banda foi deslocada conforme se aumentou a temperatura de calcinação, uma vez que passou de 265nm, quando tratada a 400 e 600°C, para 280nm quando tratada a 800 e 1000°C. A posição da BTC pode estar relacionada à covalência da ligação Eu - ligante e, quanto menor a energia de transição, mais covalente é a interação<sup>1</sup>. Portanto a banda deslocou-se para maiores comprimentos de onda tornando-se menos energética indicando maior covalência da ligação Eu - ligante. Os espectros de emissão do íon Eu<sup>3+</sup> foram obtidos fixando os máximos de excitação em 275, 394 e 467nm, os quais mostraram bandas nas regiões de 578, 593, 615, 650 e 694nm correspondendo às transições do estado excitado para o estado fundamental  $^5D_0 \rightarrow ^7F_J$  (J= 0, 1, 2, 3 e 4). Ao fixar o máximo de excitação em 394 e 467nm observaram-se picos somente para as amostras tratadas a 100, 400, 800 e 1000°C. Em todos os espectros observou-se que a transição  $^5D_0 \rightarrow ^7F_2$  é relativamente mais intensa que a transição  $^5D_0 \rightarrow ^7F_1$ , isso indica que o íon dopante ocupa um sítio sem centro de inversão. Observaram-se mudanças no espectro de emissão, o qual foi atribuído a mudanças de simetria do íon em função da temperatura de tratamento.

### Conclusões

Por meio das caracterizações efetuadas obteve-se um material com desejáveis características para ser aplicado como luminóforo, pois apresenta forte luminescência na região vermelha do espectro eletromagnético e sua síntese é relativamente mais simples quando comparada a outros métodos descritos na literatura.

### Agradecimentos

FAPESP / CAPES / CNPq

Peacock, R. D., *Structure and Bonding* **1975**, 22.