

## Estudo de luminóforo branco utilizando a matriz $Y_3Al_5O_{12}$ (YAG) como hospedeira

Paula F. S. Pereira (PG)\*, Marcela G. Matos (IC), Lillian R. Ávila (PG), Evelisy C. O. Nassor (PG), Katia J. Ciuffi (PQ), Paulo S. Calefi (PQ), Eduardo J. Nassar (PQ)

\*e-mail: paula\_unifran@yahoo.com.br

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

Palavras Chave: YAG, Sol-Gel, RGB, TR<sup>3+</sup> (Eu<sup>3+</sup>, Tb<sup>3+</sup>, Tm<sup>3+</sup>)

### Introdução

O desenvolvimento de materiais luminescentes tem sido estudado extensivamente durante décadas. De particular interesse são os materiais luminescentes inorgânicos, com grandes aplicações práticas em todos os dispositivos envolvendo a emissão de luz. Segundo Yu *et al.* vários conceitos estruturais de dispositivos foram empregados para gerar eletrofosforescência branca. Entre eles incluem a dopagem apropriada de dopantes vermelho (R), verde (G) e azul (B), em uma mesma matriz hospedeira. Como luminóforos, estes materiais apresentam uma importante função no desenvolvimento de dispositivos semicondutores de luz branca. Existem duas formas para gerar luz branca: (1) misturando três fontes monocromáticas (vermelho, verde e azul) e (2) usando luminóforos para converter UV ou luz azul em uma combinação de vermelho, verde e azul ou amarelo e azul. A metodologia sol-gel é uma técnica relativamente rápida em relação aos métodos tradicionais para a obtenção de matrizes inorgânicas, com vantagens que se pode trabalhar a temperatura ambiente e acomodar uma maior quantidade de íons dopantes em sua estrutura.

No presente estudo, focamos na preparação e propriedades luminescentes das terras raras (TR<sup>3+</sup> = Eu<sup>3+</sup>, Tb<sup>3+</sup> e Tm<sup>3+</sup>) dopados na matriz YAG ( $Y_3Al_5O_{12}$ ), através da metodologia sol-gel não-hidrolítico. Em trabalhos preliminares mostraram que a temperatura de 800 °C e com tempo de 16 horas de tratamento térmico ser condições ideais para obter a fase YAG ( $Y_3Al_5O_{12}$ ) pura<sup>1</sup>. Neste trabalho foi estudada a influência da porcentagem das TR<sup>3+</sup> (0,33: 0,33: 0,33 e 0,13: 0,34: 0,53) dos íons (Eu<sup>3+</sup>:Tb<sup>3+</sup>:Tm<sup>3+</sup>) respectivamente, para verificarem ideais coordenadas. As mesmas foram adicionadas juntas, reagindo com cloreto de alumínio e ítrio na razão molar (5:3) respectivamente. O pó foi seco e tratado termicamente a 800 °C por 16 horas. A amostra foi caracterizada através da análise térmica (TG), difração de raios-X (DRX), fotoluminescência (FL) e microscopia eletrônica de varredura (MEV).

### Resultados e Discussão

Através da difração de raios-X pode ser observado material cristalino com diferentes fases. As fases observadas são referente às fases YAG e YAM. Os picos correspondentes às fases YAG e YAM, estão de acordo com o padrão DRX do  $Y_3Al_5O_{12}$  e  $Y_4Al_2O_9$ , respectivamente.

Uma banda em 272 nm aparece nos espectros de excitação, atribuída à banda de transferência de carga ligante-metal. Os espectros de emissão para as amostras com diferentes porcentagens de íons dopantes Eu<sup>3+</sup>, Tb<sup>3+</sup> e Tm<sup>3+</sup> apresentaram bandas características dos íons, com emissão vermelho, verde e azul com máximo de emissão em 490 nm para o íon Tm<sup>3+</sup>, 541 nm para o íon Tb<sup>3+</sup> e (590, 610 e 710 nm) para o íon Eu<sup>3+</sup>. Para gerar luz branca três diferentes emissões são necessárias vermelho, verde e azul. Desta forma a fabricação de partículas com Eu<sup>3+</sup> serve como emissor vermelho, envolto por íons Tb<sup>3+</sup> servindo como emissor verde, o íon Tm<sup>3+</sup> serve como emissor azul. Pode-se observar para os espectros de emissão quando excitado em 272 nm à emissão nas três regiões do espectro. Os espectros de emissão individual de cada íon aparecem, quando excitados em seus respectivos níveis de energia.

### Conclusões

As propriedades luminescentes são amplamente sensíveis mediante mudanças das composições dos dopantes, materiais hospedeiros, e condições do processo.

O material obtido apresenta características desejadas para utilização como luminóforos brancos e com metodologia de síntese mais branda que a descrita na literatura.

### Agradecimentos

FAPESP / CAPES / CNPq

<sup>1</sup>PEREIRA, P. F. S. ; Eduardo J. Nassar ; Evelisy C. O. Nassor ; Lillian R. Ávila ; Katia J. Ciuffi ; Paulo S. Calefi, Journal of Materials Science, v. 42, p. 2244-2249, 2007.