

## Síntese e propriedades luminescentes de $\text{YVO}_4:\text{Eu}^{3+}$ obtidos por meio do processo sol-gel hidrolítico.

Michelle Saltarelli\*(PG), Marcela G. Matos (PG), Emerson H. de Faria (PG), Priscilla P. Luz (PQ), Katia J. Ciuffi (PQ), Paulo S. Calefi (PQ), Lucas A. Rocha (PQ), Eduardo J. Nassar (PQ).

\*mi\_saltarelli@yahoo.com.br

Universidade de Franca, Av. Dr. Armando Salles Oliveira, 201 Pq. Universitário, CEP 14.404-600, Franca, SP.

Palavras Chave:  $\text{YVO}_4:\text{Eu}^{3+}$ , Luminescência, Sol-Gel.

### Introdução

Luminóforos altamente eficientes e de baixo custo são essenciais para a produção de novos materiais luminescentes. Matrizes de ortovanadatos de ítrio dopadas com íons de terras raras ( $\text{YVO}_4:\text{TR}^{3+}$ ), tais como materiais emissores de luz vermelha  $\text{YVO}_4:\text{Eu}^{3+}$ , são amplamente utilizadas em lâmpadas, displays, detectores cintiladores, TV's e tubos de raios catódicos devido a sua alta eficiência de luminescência a excitação por feixe de elétrons [1]. Na busca por melhores condições de sínteses para esses luminóforos, a metodologia sol-gel vem se destacando. O objetivo deste trabalho se concentra no desenvolvimento de uma nova metodologia baseada no método sol-gel para a preparação de matrizes de  $\text{YVO}_4:\text{Eu}^{3+}$  com melhora nas propriedades luminescentes daquelas já existentes na literatura.

### Resultados e Discussão

O luminóforo  $\text{YVO}_4:\text{Eu}^{3+}$  foi preparado utilizando-se a metodologia sol-gel hidrolítica, na presença e ausência de catalisador. Utilizou-se como precursores  $\text{YCl}_3$  e  $\text{EuCl}_3$  na proporção molar de 1% em relação ao ítrio, água destilada, álcool isopropílico e tri-isopropóxido de vanádio, a razão molar Y:V foi de 1:1. As reações foram mantidas sob agitação magnética, à temperatura ambiente, por 48h. Após reação, as amostras foram secas a 100°C e tratadas termicamente a 400, 600 e 800°C, fixando o tempo em 4h. Denominou-se **S1S** a síntese sem catalisador e **S1C** a síntese com adição de catalisador ( $\text{NH}_4\text{OH}$  28%). As amostras foram e caracterizadas por análise térmica (TG/DTG), difração de raios X (DRX) e fotoluminescência (FL). Por meio da análise térmica observou-se para S1C uma perda de massa em 73°C, atribuída à perda de moléculas de água e solvente da síntese, uma decomposição em 329°C, atribuída à pirólise de matéria orgânica remanescente da síntese e uma última perda de massa ocorrendo depois de 500°C. Já para S1S, apresentou quatro estágios de perdas de massas, com picos em 141, 252, 384 e 657°C, que pode ser atribuído à perda de moléculas de água, às moléculas de solvente, à pirólise de matéria orgânica remanescente da síntese e arranjo estrutural, respectivamente.

34ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química

Para a amostra S1S, o difratograma de raios X mostrou a presença de vários picos e fase amorfa para a amostra tratada a 100°C que provavelmente consiste em uma mistura dos precursores. Já para amostra tratada a 400°C, os picos sugerem início da formação da fase desejada. A partir do tratamento a 600°C, o difratograma mostrou a formação da fase  $\text{YVO}_4:\text{Eu}^{3+}$  como sendo o único componente cristalino, dando indicação que os precursores reagiram completamente. As amostras S1C apresentaram a fase desejada em todas as temperaturas, com aumento do grau de cristalinidade em função da temperatura de tratamento.

Nos espectros de excitação, são observadas bandas largas na região entre 250-350 nm em todas as amostras, as quais correspondem à absorção de vanadato resultante da banda de transferência de carga do ligante-metal. Transições f-f do íon  $\text{Eu}^{3+}$  são observadas na região entre 360-500nm. Os espectros de emissão monitorados na banda de transferência de carga (~320 nm) e no nível  $^5\text{L}_6$  (394 nm), mostram para todas as amostras, as transições características do íon  $\text{Eu}^{3+}$  passando do estado excitado para o estado fundamental,  $^5\text{D}_0 \rightarrow ^7\text{F}_j$  ( $J=0, 1, 2, 3$  e  $4$ ) com bandas em 580, 593, 615, 619, 650, 698 e 704 nm. As amostras excitadas na BTC dão origem a picos mais definidos em comparação com as amostras excitadas no nível  $^5\text{L}_6$ . Isso ocorre porque a transferência de energia é mais eficiente do que excitação direta do íon.

### Conclusões

Comparando com as amostras S1C fica, portanto claro, que a presença do catalisador favoreceu a formação da fase cristalina sob temperaturas mais brandas, para esse tipo de precursor. No entanto, a amostra S1S apresenta maior cristalinidade nas temperaturas de 600 e 800°C. A metodologia sol-gel mostrou-se eficiente na preparação da matriz de vanadato de ítrio.

### Agradecimentos

CAPES, FAPESP e CNPq.

<sup>1</sup> Wang, L.; Jin, D.; Zhang, G.; Lv, G.; *Inorg. Mater.* **2009** 45 678.