

Síntese dos Fósforos $\text{Lu}_2\text{O}_3:\text{Eu}^{3+}$ pelo Método dos Tricarboxilatos

Ivan G. N. da Silva¹ (PG), Lucas C. V. Rodrigues¹ (PG), Jiang Kai² (PQ), Maria C. F. C. Felinto² (PQ), Hermi F. de Brito¹ (PQ).

¹ Departamento de Química Fundamental, Instituto de Química, Universidade de São Paulo, São Paulo-SP, Brasil.

² Centro de Química e Meio Ambiente, Instituto de Pesquisa Energéticas e Nucleares, São Paulo-SP, Brasil.

ivan.guide.silva@usp.br

Palavras Chave: Tricarboxilato, Ácido Trimésico, Lutécio, Európio, Óxidos, Luminescência.

Introdução

Os íons terras raras (TR) vem sendo amplamente utilizados como fósforos em diversas aplicações, como marcadores ópticos, Dispositivos Orgânicos Emissores de Luz (OLEDs), sinalizadores, displays etc[1], devido à suas emissões oriundas das transições características dos íons: Eu^{3+} (vermelho), Tb^{3+} (verde), Dy^{3+} (amarelo) e Tm^{3+} (azul). Como os íons TR^{3+} apresentam valores baixos de coeficiente de absorvidade molar, busca-se a utilização de ligantes coordenados aos íons TR (como β -dicetonatos e carboxilatos) ou matrizes inorgânicas que possuam alta absorvidade no ultravioleta e eficiente transferência de energia para o nível emissor da TR^{3+} .

Esse trabalho visa o estudo de uma série de complexos altamente luminescentes que tem como material de partida complexos de 1,3,5-benzenotricarboxilato (TMA) de Lu^{3+} dopado com Eu^{3+} resultando, após calcinação, em $\text{Lu}_2\text{O}_3:\text{Eu}^{3+}$.

Resultados e Discussão

A síntese dos complexos de partida foi realizada segundo relatada na literatura [2], consistindo no gotejamento lento da solução aquosa contendo TR^{3+} , em diferentes proporções (0,1, 0,5, 1,0 e 5,0% em mol de Eu^{3+}), sobre uma solução aquosa de ligante TMA^{3-} . Posteriormente os complexos são levados ao forno em diferentes temperaturas (600, 700, 800, 900 e 1000°C) assim eliminando a parte orgânica e produzindo o $\text{Lu}_2\text{O}_3:\text{Eu}^{3+}$.

As análises termogravimétricas dos complexos de TR^{3+} com ligantes TMA apresentam apenas um evento de decomposição a temperatura consideravelmente baixa (aproximadamente 460°C) os tornando excelentes precursores para a síntese de óxidos.

Os materiais foram caracterizados através das técnicas de infravermelho, difração de raios X método do pó, termogravimetria, MEV, TEM, além do estudo espectroscópico luminescente de emissão e excitação.

Através da equação de Scherrer verifica-se que o tamanho médio do cristalito varia de 13 (600°C) a 41 nm (1000°C).

Os espectros de emissão do composto $\text{Lu}_2\text{O}_3:\text{Eu}$, quando excitado na banda de absorção máxima da matriz (260 nm), apresenta uma transferência de energia altamente eficiente $\text{Lu}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Eu}^{3+}$, evidenciado pela ausência de banda de emissão da matriz.

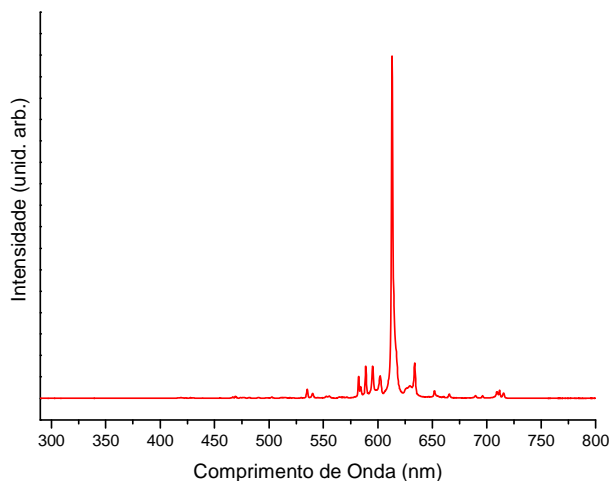


Figura 1. Espectro de emissão do $\text{Lu}_2\text{O}_3:\text{Eu}$ 1%.

Os compostos não possuem centro de simetria, pela elevada intensidade luminescente de transição $^5\text{D}_0 \rightarrow ^7\text{F}_2$. A transição $^5\text{D}_0 \rightarrow ^7\text{F}_6$ não se aparece nos espectros de emissão.

Conclusões

O método dos tricarboxilatos mostrou-se simples, rápido e versátil, produzindo fósforos nanoestruturados de TR^{3+} de elevada pureza.

Agradecimentos



¹R. Stefani, A.D. Maia, E.E.S. Teotonio, M.A.F. Monteiro, M.C.F.C. Felinto, H.F.; Brito. J. of Solid State Chem. 179, 1075-1081 (2006).

²Souza, E.R., Silva, I.G.N., Teotonio E.E.S., Felinto, M.C.F.C., Brito, H.F.; J.Lumin. 130, 283–291 (2010).