

Oxifluoreto de ítrio dopado com Európio: Fabricação e Caracterização Óptica

Simone Araújo^{1*} (PG), Queli Silva¹ (PG), Glauco Maciel² (PQ), Nikifor Rakov¹ (PQ)

¹PG – Ciência dos Materiais, Universidade Federal do Vale do São Francisco, 48902-300 Juazeiro, BA, Brasil.

²Instituto de Física, Universidade Federal Fluminense, 24210-3 Niterói, RJ, Brasil.

*simonedoif@yahoo.com.br

Palavras Chave: Terras raras, Fluorescência, Síntese de Combustão.

Introdução

A elaboração de novos materiais com propriedades luminescentes tem aumentado na última década dentro da recente fronteira chamada de nanotecnologia. Entre os diversos sistemas luminescentes em nanoescala, destacam-se as nanoestruturas dielétricas dopadas com íons de terras-raras (TR). Estas nanopartículas recebem um destaque todo especial devido às suas propriedades únicas, sendo utilizadas em sistemas biológicos como marcadores, como fósforos em células solares, como displays e sensores ópticos [1]. Muitos grupos de pesquisas envolvidos no desenvolvimento de materiais dopados com TR têm concentrado seus esforços na busca de estruturas com maior eficiência quântica da luminescência. Neste caso, as matrizes cristalinas devem apresentar pequena energia de corte de fônons ópticos e uma alta anisotropia. Estruturas à base de Oxifluoreto de ítrio possuem uma baixa energia de fônons, por parte dos fluoretos, assim como uma elevada estabilidade química e térmica por parte dos óxidos sendo um bom candidato para ser usado como um hospedeiro para os TRs. Neste trabalho, são apresentados o processo de fabricação e a caracterização óptica da fluorescência em estruturas de oxifluoreto de ítrio, dopado com Európio (Eu^{3+}) e produzidos através da técnica de síntese por combustão a 500°C , e tratados termicamente a 700°C e 800°C . O referido método apresenta um aparato experimental simples, é um processo de curto tempo e baixo custo.

Resultados e Discussão

As amostras apresentadas neste trabalho, foram preparadas utilizando os reagentes de nitrato de európio, nitrato de ítrio, fluoreto de amônio e glicina. As amostras estudadas foram tratadas termicamente a 700°C e 800°C . Estudos de raios X mostram que as amostras tratadas a 700°C tem um predomínio da fase cristalográfica ortorrômbica $\text{Y}_6\text{O}_5\text{F}_8$ e a tratada a 800°C possui um predomínio da fase cristalográfica romboédrica YOF. No estudo da fluorescência, observamos uma intensa luminescência vermelha quando excitados com luz UV-255 nm. Os espectros de luminescência das amostras dopadas ($x=1, 3, 8$ e 15 peso porcentual) com Eu^{3+} , são apresentados na figura 1. Os parâmetros de intensidade Judd – Ofelt foram

usados para sondar a distorção da simetria e o grau de covalência entre Eu^{3+} e os ligantes circundantes.

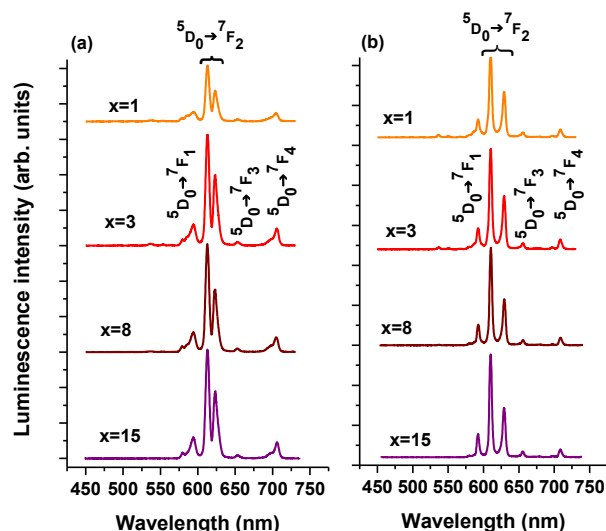


Figura 1. Espectros de luminescência das amostras tratadas (a) 700°C e (b) 800°C , ambas sob excitação UV ("x" representa a concentração do dopante Eu^{3+}).

Conclusões

Observou-se através das técnicas utilizadas que as amostras apresentam fases cristalográficas diferentes, quando tratadas termicamente a 700°C e 800°C . Também foi evidenciado que o európio foi incorporado com sucesso na matriz hospedeira confirmando assim a eficiência da técnica utilizada na preparação das amostras. O perfil de emissão do európio foi utilizado para sondar a forma como o grau de covalência e distorção da simetria do campo cristalino muda com a concentração. Baseando-se na teoria de Judd-Ofelt foi constatada uma distorção na simetria de grau superior para as amostras com fase romboédrica YOF.

Agradecimentos

À Coordenação de Aperfeiçoamento de pessoal de Nível Superior (CAPES)

¹ G. Blasse and B. C. Grabmaier, Luminescent Materials; Springer-Verlag: Berlin, 1994.