

Estudo do processo de *up-conversion* no sistema $Gd_2O_3: Er^{3+}/Yb^{3+}$

Lorena P. B. Durante (IC)^{1*}, Leonardo A. Rocha (PG)¹, Sidney José L. Ribeiro (PQ)², Marco A. Schiavon (PQ)¹ e Jefferson L. Ferrari (PQ)^{1**}.

¹ - Departamento de Ciências Naturais, Universidade Federal de São João Del Rei, Campus Dom Bosco, Praça Dom Helvécio, 74, CEP 36301-160, São João Del Rei, MG, Brasil.

² - Instituto de Química de Araraquara - UNESP

e-mail: *lorena_ufsj@hotmail.com, **jeffersonferrari@gmail.com

Palavras Chave: Óxido de Gadolínio, Érbio, Itérbio, *up-conversion*

Introdução

Os íons terras raras, elementos pertencentes à classe dos Lantanídeos, tem recebido bastante atenção atualmente, para serem adicionados em matrizes hospedeiras nanocristalinas, promovendo o aparecimento de fotoluminescência em sistemas que até então não apresentam propriedades ópticas. Estes materiais possuem muitas aplicações principalmente em áreas de interesse tecnológico, laser no estado sólido, iluminação e campos de comunicação ópticos, como as lâmpadas fluorescentes, cintiladores e tubos de raios catódicos. Os óxidos de terras raras podem se apresentar na forma de sesquióxidos. Estes óxidos quando dopados com os íons terras, dentre eles os íons Yb^{3+} , Er^{3+} , permite a obtenção de sistemas fotoluminescentes, que, excitados com laser (980 nm) emitem radiação na região do visível proveniente do processo de conversão ascendente de energia (*up-conversion*). As estruturas cristalinas e composições destes óxidos são dependentes de tratamento térmico e pressões parciais de oxigênio durante o preparo, podendo variar a composição quanto à quantidade de oxigênio na estrutura. Neste sentido, o objetivo deste trabalho é a síntese e caracterização do $Gd_2O_3:Er^{3+}/Yb^{3+}$ e estudar o processo de (*up-conversion*) deste material.

Resultados e Discussão

As amostras foram preparadas via reação de polimerização, utilizando-se como precursor o polietilenoglicol (PEG). No estudo foi pré-estabelecida uma relação molar $Gd^{3+}(x)(PEG)10x$, e foi realizada a dopagem com o Er^{3+} em 0,3, 3, 5% em mol e com Yb^{3+} em 1,2% em mol com relação a quantidade de Gd_2O_3+PEG . Como precursores, além do próprio PEG, foram preparadas soluções aquosas de Er^{3+} , Yb^{3+} e Gd^{3+} 0,2M em meio ácido. Após a obtenção de uma resina viscosa, as amostras foram submetidas a tratamento térmico em 900, 1000 e 1100°C durante 4 horas. Os materiais obtidos foram caracterizados por espectroscopia de fotoluminescência com excitação no infravermelho ($\lambda_{ex}=980$ nm) e difratometria de raios-X (DRX). Os resultados de fotoluminescência apresentaram duas bandas intensas na região do

37^ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química

visível, devido ao fenômeno de *up-conversion*. As bandas observadas são localizadas na região do verde (520-580nm) atribuída as transições $^2H_{11/2}, ^4S_{3/2} \rightarrow ^4I_{15/2}$, e na região do vermelho (650-700nm) atribuída as transições $^4F_{9/2} \rightarrow ^4I_{15/2}$ do íon Er^{3+} como observado na Figura1. A intensidade das bandas de emissão para todos os materiais obtidos é proporcional à potência do laser utilizado.

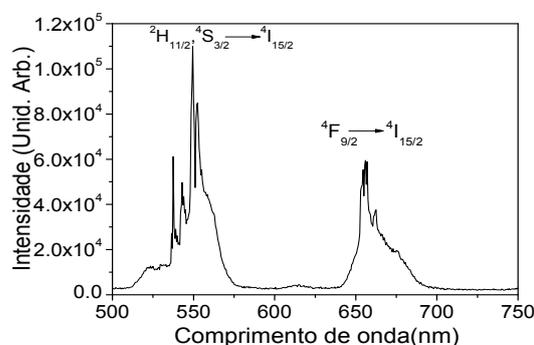


Figura 1. Espectro de emissão do $Gd_2O_3: Yb^{3+} 1,2\% / Er^{3+} 0,3\%$ a 900°C com excitação em 980 nm.

Através da análise de DRX observou-se a formação da fase de Gd_2O_3 do tipo cúbica de acordo com a ficha n° JCPDS 11-0604. Não foram observadas reflexões referentes a quaisquer outras fases a não ser a do Gd_2O_3 , sugerindo a formação da matriz desejada e a inserção dos íons Terras Raras na matriz hospedeira.

Conclusões

Por meio da rota de síntese utilizada foram obtidos materiais com excelentes propriedades fotoluminescentes, observando intensa emissão na região do verde do espectro eletromagnético atribuída ao íon Er^{3+}/Yb^{3+} , devido à efetiva dopagem dos íons na matriz de Gd_2O_3 , o que foi comprovado pelas análises de DRX que apresentaram um padrão altamente cristalino.

Agradecimentos

Os autores agradecem a CAPES, CNPq, FAPEMIG, RQ-MG.

¹ Tan C; Ma,B; Zhang,Z; Zuo,Y; Zhu,W; Liu,Y; Li, Materials Letters 2012 73, 147.