

Luminescência de $Gd_2O_3:Nd^{3+}$ contendo ou não prata.

Sheila Pasqualotto (IC)^{1*}, Marian Rosaly Davolos¹ (PQ), Marco Aurélio Cebim¹ (PG), Jefferson Luis Ferrari¹ (PG).

1. Laboratório de Materiais luminescentes, Departamento de Química Geral e Inorgânica, Instituto de Química UNESP/Araraquara. CP 355, CEP 14800-900. *sheilapq@grad.iq.unesp.br

Palavras Chave: $Gd_2O_3:Nd^{3+}$, luminescência

Introdução

Os materiais lasers, dentro das suas aplicações, são caracterizados por apresentar elevado rendimento quântico de luminescência da transição laser, reflexo das baixas perdas de energia não radiativas.¹ Dentre as matrizes utilizadas nesses materiais são importantes aquelas com baixa energia de fônon, por exemplo, o Gd_2O_3 . Nessa matriz o Nd^{3+} pode substituir Gd^{3+} em dois tipos de sítios, de simetrias C_2 e S_6 . O Nd^{3+} apresenta emissão na região do infravermelho próximo, muitas vezes de baixa intensidade. Como descrito por NABIKA e DEKIF. Adições de metais como Ag ou Au podem intensificar as emissões do íon Eu^{3+} , devido ao efeito plasmon de nanopartículas metálicas. Assim tem-se como objetivo estudar a emissão do íon Nd^{3+} na matriz de Gd_2O_3 com e sem adição de Ag em 0,25 e 1%, sendo estes materiais preparados na forma de pó, via termólise de uréia.

Resultados e Discussão

Foi obtido $Gd_2O_3:Nd^{3+}$ 3% at. pelo tratamento térmico (800°C por 4h) em atmosfera de ar, a partir do precursor hidroxicarbonato de gadolínio $Gd(OH)CO_3$, que foi preparado por precipitação homogênea a partir da termólise de uréia. As adições de Ag foram feitas a partir de nitrato de prata no meio reacional de formação de $Gd(OH)CO_3$ a esse sistema nas porcentagens de 0,25 e 1%. Esses materiais foram caracterizados por Difratomia de Raio X (DRX) e Espectroscopia de Fotoluminescência (EF). Observou-se no DRX da amostra de $Gd_2O_3:Nd^{3+}$ 3% at. a formação de estrutura cristalina cúbica, grupo espacial $I2_3$, do Gd_2O_3 tendo assim uma dopagem efetiva dos íons Nd^{3+} . O DRX das amostras contendo Ag não apresentaram reflexões atribuídas à fases de Ag no sistema, dentro do limite de detecção da técnica. Na espectroscopia de fotoluminescência (Spex 212L), todas as amostras foram excitadas em 514 nm utilizando-se laser de argônio (Coherent 890 mod. I308C) e na emissão, região de IV, detector de germânio mod. E0 817L. Nos espectros de emissão observa-se: na região entre 850 e 1000 nm uma banda referente à transição ${}^4F_{3/2} \rightarrow {}^4F_{5/2}$, entre 1050 e 1150 nm a banda associada a transição ${}^4F_{3/2} \rightarrow {}^4F_{11/2}$, e na região entre 1320 e 1150 nm a banda referente a

transição ${}^4F_{3/2} \rightarrow {}^4F_{13/2}$. Comparando-se as intensidades de emissão observa-se que as adições de Ag não contribuíram para o aumento da intensidade da emissão, provavelmente devido à oxidação da prata. Portanto, a amostra contendo apenas Nd^{3+} apresentou maior intensidade de emissão. Também, em relação a outros estudos de fotoluminescência do Nd^{3+} na matriz Gd_2O_3 obtida pelo método (LHPG)¹, a emissão associada a transição ${}^4F_{3/2} \rightarrow {}^4F_{13/2}$ apresenta alargamento da banda em torno de 1450 nm, cobrindo a região de 1400-1500 nm (figura.1). Esse alargamento pode contribuir para a evolução de dispositivos amplificadores que operam na terceira janela de telecomunicações (região de 1200-1400 nm).

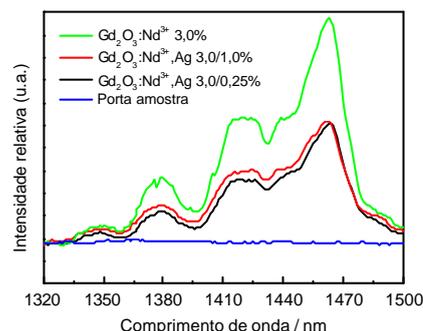


Figura 1. Espectro de emissão (excitação em 514 nm) dos Gd_2O_3 dopados com Nd^{3+} com adições de Ag.

Conclusões

A dopagem de Nd^{3+} em 3% at no sistema Gd_2O_3 cristalino foi efetiva. A adição de Ag no sistema levou à coloração levemente acinzentada prejudicando as propriedades ópticas. Por outro lado o material sem Ag apresentou maior intensidade de emissão das bandas. Ressalta-se que o método de preparação resultou em um material com um alargamento da banda na região entre 1400-1500, atribuída a transição ${}^4F_{3/2} \rightarrow {}^4F_{13/2}$.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Fapesp pelo apoio e S. P. ao CNPq/PIBIC pela bolsa concedida.

¹ Brenier, A.; Boulon, G. *Journal of LUMINESCENCE*. **1999**, 82, 285-289.

² Nabika, H.; Deki, S. *J. Phys. Chem. B*, **2003**, 107, 9161-9164.