ESTUDO DO MECANISMO DE CONVERSÃO ASCENDENTE NO VISÍVEL EM VIDROS DE TELURETO CODOPADOS COM Er^{3+}E Yb^{3+}

Carlos Taveira Amâncio[1], Jonas Jakutis Neto[2], Niklaus Ursus Wetter[3],Francisco Araújo bonfim Junior[4], Luciana Reyes Pires Kassab[5]
[1,5] Faculdade de Tecnologia de São Paulo - FATEC/SP
[2,3,4]Instituto de Pesquisa Energéticas e Nucleares, Centro de Lasers e Aplicações
carlos.ta@ig.com.br, kasssablm@osite.com.br

1. Introdução

Vidros dopados com íons de terras raras têm atraído muito interesse devido as suas características ópticas para uso em lasers, dispositivos fotônicos e amplificadores ópticos. Estas aplicações devem-se, essencialmente, às intensas e quase monocromáticas emissões por parte destes elementos quando se encontram diluídos em redes hospedeiras apropriadas e na forma trivalente [1,2].

A luminescência dos vidros codopados pode ser explicada pelo processo de transferência de energia que ocorre entre os íons de itérbio e érbio. A alta seção de choque dos íons doadores (Yb^{3+}) em torno de 980 nm favorece o mecanismo de conversão ascendente para os íons aceitadores (Er^{3+}). O mecanismo de conversão ascendente caracteriza-se pela absorção de fótons de menor energia e a emissão de fótons de maior energia.

2. Materiais e Métodos

Os vidros de teluretos foram preparados com a seguinte composição (em % de peso): 33,3TeO_2, 33,3PbO, 33,3GeO2 e codopados com diferentes concentrações de Yb_2O_3 (1,0% a 5,0%) para uma concentração constante de 0,5% Er_2O_3.

Todos os reagentes (pureza de 99,999%) foram misturados, fundidos em cadinho de platina a temperatura de 1050 ºC por 1 hora, sendo em seguida, vertidos em molde de latão pré-aquecido a 350 ºC e realizado o tratamento térmico por 50 min, resfriamento lento, e finalmente, feito o debaste e polimento para a obtenção de uma boa qualidade óptica

Foram feitas medidas de absorção ópticas para a obtenção dos espectros de absorção relativos às transições dos íons de terras raras e medida de luminescência no visível com uma fonte de excitação de um laser de diodo, operando em 960 nm.

3. Resultados

As medidas de absorção ópticas mostram que todos os óxidos de terras raras foram incorporados na forma trivalente e apresentaram o início da janela de transmissão no visível em torno de 350 nm (figura 1).

As medidas de emissão óptica apresentam bandas com picos em torno de 525 nm, 550 nm e 660 nm, correspondentes respectivamente às transições do Er^{3+}: $^2H_{11/2} \rightarrow {}^4I_{15/2}$ e $^2S_{3/2} \rightarrow {}^4I_{15/2}$, $^4F_{9/2} \rightarrow {}^4I_{15/2}$ [3]. Na figura 2 são exibidos os espectros de emissão no visível das amostras produzidas.

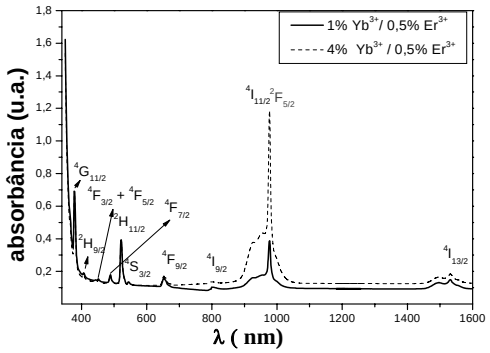

Figura 1 – Espectro de absorção óptica para diferentes concentrações de dopantes.

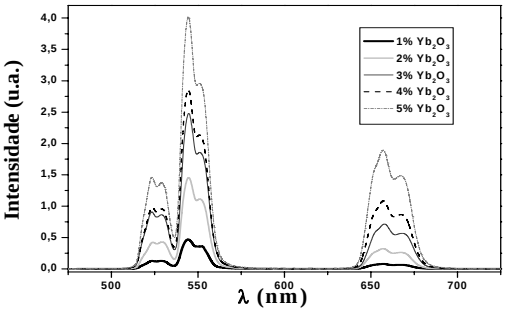

Figura 2 – Espectro de emissão óptica.

4. Conclusões

Através dos espectros de emissão foi observado o aumento da luminescência do Er^{3+} na região do visível em função da concentração de Yb^{3+}. Isto indica uma boa eficiência do doador de energia Yb^{3+}. Os materiais desenvolvidos neste trabalho são bons candidatos para elaboração de dispositivos na região do visível que usam o processo de conversão ascendente do Er^{3+}.

5. Referências

[1] F.C. Cassanjes, Vidros a base de telúrio para dispositivos fotônicos, Tese de doutorado- UNESP, 2003.

[2] V. D. D. Cacho. "Caracterização de materiais vítreos de germanato dopados com itérbio para uso em circuitos optoeletrônicos"- Tese de mestrado-USP, 2005.

[3] H. Sun et al. "Optical Transitions and Frequecy upconversion fluorescence of Er^{3+}/Yb^{3+} codoped strontium – lead - bismuth glass". Mat. Letters 58,3948-3951,2004.

Agradecimentos

Ao IPEN-SP e ao Instituto de Física da USP pela realização das medidas de luminescência e absorção respectivamente.

[1] Aluno de IC do CNPq.