

Influência da Temperatura nas Propriedades Luminescentes de pós de SrF₂ dopados com Er³⁺ e preparado via síntese por combustão.

Queli Silva^{1*}(PG), Simone Araujo¹(PG), Glauco Maciel²(PQ) e Nikifor Rakov¹(PQ)

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

² Instituto de Física, Universidade Federal Fluminense, 24210-346 Niterói, RJ, Brasil.

*quelipriscila@hotmail.com

Palavras Chave: Terras raras, termometria óptica, materiais luminescentes, conversão ascendente de energia.

Introdução

Íons de terras raras (RE) possuem comportamento óptico singular quando dopados em diferentes matrizes hospedeiras, além de serem amplamente utilizados como ativadores em materiais luminescentes. Particularmente, os materiais que apresentam fluorescência induzida por absorção via conversão ascendente de energia-CAE (emissão radiativa cuja energia é maior à dos fótons incidentes absorvidos) são utilizados em fotônica como displays ópticos, em lâmpadas fluorescentes, e sensores. Dos vários íons RE, o Érbio tem-se destacado por possuir propriedades relevantes no processo CAE. O uso do processo CAE em materiais dopados com Érbio para detecção de temperatura é um tema de interesse na atualidade, uma vez que a temperatura pode ser estimada através da relação entre as intensidades de luminescência dos estados eletrônicos acoplados termicamente ($^2H_{11/2} \rightarrow ^4I_{15/2}$ e $^4S_{3/2} \rightarrow ^4I_{15/2}$). Neste trabalho apresentamos o estudo da luminescência CAE na matriz SrF₂:Er, e o estudo desta matriz como sensor térmico.

Resultados e Discussão

Para o preparo das amostras, via síntese de combustão, foram utilizados os seguintes reagentes: nitrato de érbio, nitrato de estrôncio, fluoreto de amônio e glicina. A amostra com contração 3 peso porcentual de érbio, foi tratada termicamente a 700°C por 2 horas. A figura 1, mostra a fluorescência CAE do SrF₂:Er. Observamos bandas de emissão em ~ 410, ~ 522, ~ 545 e ~ 660 nm, correspondentes aos estados excitados do Er³⁺.

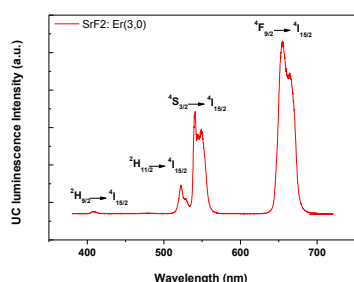


Figura 1. Fluorescência CAE da amostra SrF₂:Er excitado com Laser CW-980nm

A figura 2 mostra as medições das intensidades de fluorescência dos níveis de energia acoplados termicamente do íon dopante Er³⁺ ($^2H_{11/2} \rightarrow ^4I_{15/2}$ e $^4S_{3/2} \rightarrow ^4I_{15/2}$) quando submetidas a temperaturas diferentes. Vale salientar que as mudanças das intensidades, em relação com a temperatura, estão em estado de quase-equilíbrio[1].

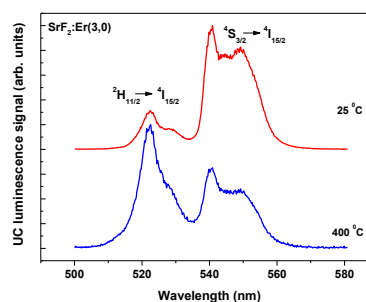


Figura 2. Razão das Intensidades de fluorescência dos níveis de energia acoplados termicamente do Er³⁺ ($^2H_{11/2} \rightarrow ^4I_{15/2}$ e $^4S_{3/2} \rightarrow ^4I_{15/2}$) para duas temperaturas diferentes.

Conclusões

O espectro de fluorescência CAE da amostra SrF₂:Er, mostra bandas centradas em ~ 410, ~ 522, ~ 545 e ~ 660 nm, correspondentes às transições dos níveis superiores $^2H_{9/2}$, $^2S_{11/2}$, $^4S_{3/2}$ e $^4F_{9/2}$ para o estado fundamental $^4I_{15/2}$, respectivamente, quando excitados com laser infravermelho CW em 980nm. Estudos da fluorescência em diferentes temperaturas mostra que a razão entre os níveis de energia acoplados termicamente do Er³⁺ ($^2H_{11/2} \rightarrow ^4I_{15/2}$ e $^4S_{3/2} \rightarrow ^4I_{15/2}$), apresentam uma boa sensibilidade para possíveis aplicações em termometria. Encontramos que o funcionamento deste material como sensor óptico de temperatura possui um máximo de sensibilidade de 0.00396 K⁻¹.

Agradecimentos

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES),

¹ N. Rakov and Glauco S. Maciel, *Sensors and Actuators B* 164 (2012) 96–100.