

Síntese dos nanofósforos $\text{SrWO}_4:\text{Tb}^{3+}$ à temperatura ambiente

Helliomar P. Barbosa¹ (PG)*, Ivan G. N. Silva¹ (PG), Lucas C. V. Rodrigues¹ (PG), José M. Carvalho¹ (PG), Jiang Kai² (PQ), Maria C. F. C. Felinto² (PQ), Hermi F. de Brito¹ (PQ)

hbarbosa@iq.usp.br

¹ Departamento de Química Fundamental, Instituto de Química, Universidade de São Paulo, São Paulo-SP, Brasil.

² Centro de Química e Meio Ambiente, Instituto de Pesquisa Energéticas e Nucleares, São Paulo-SP, Brasil.

Palavras Chave: *térbio, tungstato de estrôncio, fotoluminescência, nanofósforo, método de síntese, LMCT.*

Introdução

As matrizes de tungstatos de alcalinos terrosos (MWO_4 , M: Ca, Sr, Ba) apresentam ampla variedade de aplicações e possuem absorção eficiente de radiações de alta energia (UV, raios X, etc.). A dopagem das matrizes de tungstatos com íons terras raras trivalentes (TR^{3+}) possibilita a aplicação destes materiais em detectores de radiação, monitores de tela plana, lâmpadas fluorescentes, etc. Estes materiais apresentam uma eficiente transferência de energia da transição de transferência de carga LMCT (*Ligand-Metal Charge Transfer*) de $\text{O}(2p) \rightarrow \text{W}$ para os íons TR^{3+} [1]. Os íons TR^{3+} apresentam bandas de emissão extremamente finas com elevada pureza de cor [2].

Este trabalho apresenta a síntese do sistema $\text{SrWO}_4:\text{Tb}^{3+}$ (0,1 e 5,0 % em mol), pelo método de coprecipitação, assim como sua caracterização e estudo da fotoluminescência.

Resultados e Discussão

Os fósforos $\text{SrWO}_4:\text{Tb}^{3+}$ (0,1 e 5 % em mol de Tb^{3+}) foram preparados através da reação de uma solução homogênea de SrCl_2 e TbCl_3 com uma solução de Na_2WO_4 , sob vigorosa agitação à temperatura ambiente. A difração de raios X pelo método do pó do $\text{SrWO}_4:\text{Tb}^{3+}$ (Figura 1) confirma que o sistema apresenta a estrutura scheelita (JCPDS: 8-0490), sendo observados apenas os picos de difração correspondentes à esta fase cristalina, sem impurezas.

Utilizando a fórmula de Scherrer [3], os nanofósforos dopados com 0,1% e 5,0% Tb^{3+} apresentaram tamanho médio de cristalito em torno de 16 nm.

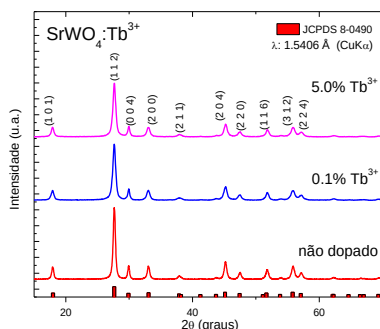


Figura 1. Difração de raios X do SrWO_4 .

No espectro de emissão (Figura 2b) as bandas finas atribuídas às transições $^5\text{D}_4 \rightarrow ^7\text{F}_j$ (J: 6-3). Deve-se ressaltar a ausência da banda de emissão da matriz, indicando que o processo de transferência de energia LMCT- Tb^{3+} é operativo.

35ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química

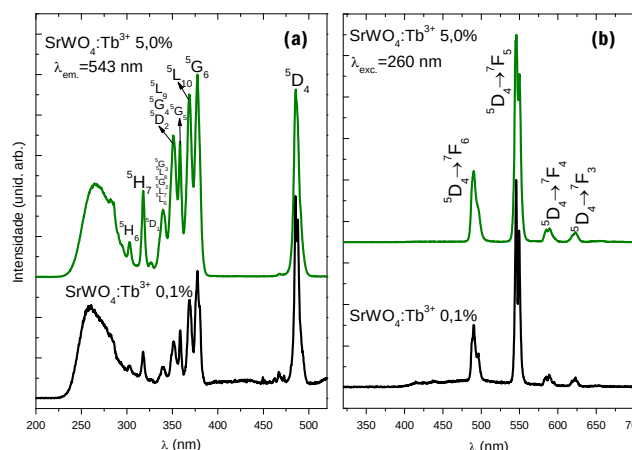


Figura 2. Espectro de (a) excitação e (b) emissão do $\text{SrWO}_4:\text{Tb}^{3+}(\text{x}\%)$, (onde X=0,1 e 5,0%)

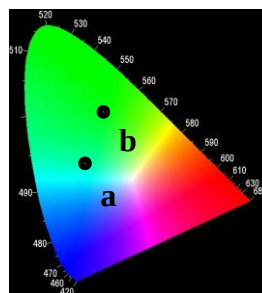


Figura 3. Diagrama de cromaticidade do $\text{SrWO}_4:\text{Tb}^{3+}$ (a) 0,1% (b) 5,0%.

A Figura 3 apresenta o diagrama de cromaticidade (CIE), referente ao sistema $\text{SrWO}_4:\text{Tb}^{3+}(\text{x}\%)$. As coordenadas relativas localizam-se próximas ao vértice correspondente à cor verde, devido à predominância da transição $^5\text{D}_4 \rightarrow ^7\text{F}_5$ em 543 nm. O fósforo dopado com 0,1% encontra-se deslocado à região azul devido a uma menor eficiência na transferência de energia da LMCT para o íon Tb^{3+} .

Conclusões

Os fósforos SrWO_4 dopados mostraram alta eficiência na transferência de energia da LMCT para o íon Tb^{3+} . Isto é evidenciado na luminescência de cor verde do material quando exposto à radiação UV, possibilitando a aplicação desses fósforos como luminóforos nanoestruturados.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao IQUSP, CNPq, CAPES, FAPESP e inct-INAMI.

¹ Cavalli, E.; Boutinaud, P.; Mahiou, R.; Bettinelli, M.; Dorenbos, P., *Inorg. Chem.*, **2010**, 49.

² Kodaira, C. A.; Brito, H. F.; Felinto, M. C.; *J. Solid State Chem.* **2003**, 401–407.

³ Klug, H.P.; Alexander, L.E.; *X-ray Powder Diffraction Procedures*, New York, **1959**.