

Síntese de Nanopartículas de Molibdatos e de Tungstatos de Terras Raras com Propriedades Luminescentes para Aplicação em Dosimetria

Renan Paes Moreira e Maria Claudia França da Cunha Felinto
Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares - IPEN

INTRODUÇÃO

Recentes avanços em nanocristais semicondutores (quantum dots) abriram um promissor campo em direção ao desenvolvimento de uma nova geração de marcadores luminescentes. Sugere-se que estes materiais são melhores agentes marcadores que os materiais orgânicos comumente usados [1].

As vantagens em utilizar os íons lantanídeos como marcadores luminescentes são inúmeras: é um método seguro, de baixo custo, apresenta maior especificidade, os ensaios são mais sensíveis e a luminescência pode ser medida rapidamente, com alto grau de sensibilidade e exatidão [2].

Nos últimos anos, os métodos de precursor polimérico (Pechini) e de combustão estão sendo utilizados com maior ênfase devido à corrida pela obtenção de compostos nanoparticulados, com morfologia homogênea com o intuito de melhorar a performance dos materiais luminescentes com aplicação na área de nanotecnologia.

Os compostos relatados neste trabalho foram sintetizados pelo método de Pechini e serão apresentados os resultados obtidos para a matriz $\text{BaWO}_4:\text{Eu}^{3+}$.

OBJETIVO

Obter nanomateriais a partir de molibdatos e tungstatos dopados com terras raras para utilização destes materiais em dosimetria e como marcadores.

Objetivo Específico:

- Sintetizar por via úmida matrizes de molibdatos e tungstatos dopadas com terras raras. Caracterizar as matrizes obtidas quanto às suas propriedades morfológicas,

composição química, estrutura cristalina e propriedades luminescentes; avaliar por termoluminescência suas propriedades como cintilador para dosimetria.

METODOLOGIA

Os pós de $\text{Ba}_{(1-x)}\text{WO}_4:\text{Eu}^{3+}$ foram sintetizados utilizando-se o método de Pechini, onde reagiu-se soluções dos sais dos percussores Ba^{2+} e Eu^{3+} na forma de íons NO_3^- . Foram adicionadas a estas, soluções de ácido cítrico e etileno glicol na razão molar 1:4, sob agitação contínua e aquecimento, para formar a resina polimérica, ajustando-se o pH para 7, com hidróxido de amônio, o que resultou na formação de uma resina marrom e transparente. Esta resina foi aquecida a 300 °C por 2 horas, resultando em uma massa preta, que foi macerada para a obtenção do precursor na forma de pó. O precursor foi calcinado em uma temperatura pre-determinada de 900°C para a produção do tungstato de Bário.

A caracterização foi feita via técnicas de difração de Raios X método de pó, microscopia eletrônica de varredura e espectros de luminescência:

RESULTADOS

Foi realizada a síntese através do método de Pechini para a preparação de nanopartículas de BaWO_4 dopado com Eu^{3+} . Os materiais obtidos são pós cristalinos de cor branca na luz ambiente, que quando sob irradiação de uma fonte de energia UV (366nm) apresentam emissão no visível.

Os difratogramas de raios X concordam com atribuição de fase tetragonal da estrutura scheelita. Estes dados estão de acordo com o respectivo JCPDS (*Joint Committee on Powder Diffraction Standards*) 43-0646 (BaWO_4) (Fig. 1). Os tamanhos dos cristalitos variaram de 61 a 51nm para as dopagens estudadas. Foi identificada mais uma fase para o material dopado com 7 e 10% de Eu^{3+} pelos difratogramas de raio X e que se atribuiu ao Eu_2O_3 na fase monoclinica.

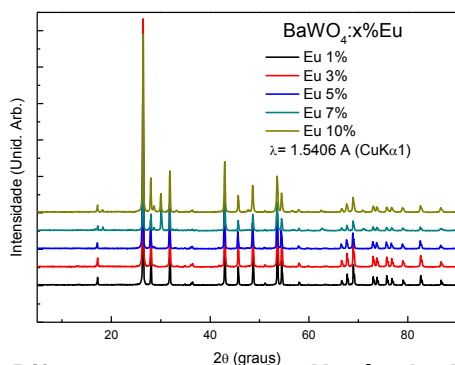
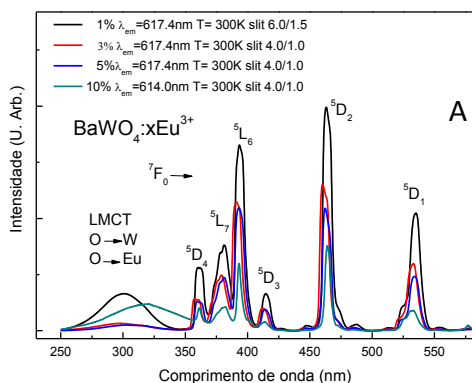


Fig. 1 Difratogramas de raios X método do pó da matriz $\text{BaWO}_4:\text{Eu}^{3+}$ dopada com Európio nas concentrações molar (em % 1,3,5,7,10%).

Os espectros de excitação e de emissão (Fig 2) mostram bandas finas características das transições intraconfiguracionais, 4f-4f, do íon európio e no espectro de excitação bandas alargadas na região de 250-350 nm atribuídas a LMCT do íon tungstato e do íon Eu^{3+} ($\text{O} \rightarrow \text{M}$).



B

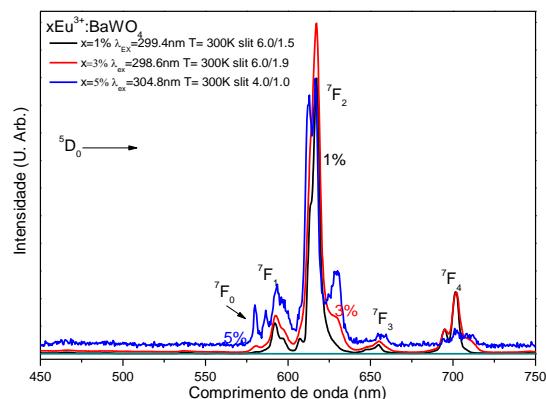


Fig. 2. Espectros de excitação(a) e de emissão (b) da matriz $\text{BaWO}_4:\text{X}\% \text{Eu}^{3+}$ (X:1%, 3%, 5%, 10%) na temperatura ambiente (300K).

CONCLUSÕES

Foi realizada com sucesso a síntese de nanopartículas de BaWO_4 dopado com Eu^{3+} pelo método de Pechini. Com o estudo do DRX pode-se afirmar que se formou um sistema nitidamente cristalino embora este método dificulte a substituição do Ba^{2+} pelo Eu^{3+} (Lei de Vegard). A amostra com 7 e 10% de material dopante apresentam mais de uma fase. Os materiais são potenciais marcadores luminescentes .

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [166] SANTRA, S.; ZHANG, P.; WANG, K.; TAPEC, R.; TAN, W. Conjugation of biomolecules with luminophore-doped silica nanoparticles for photostable biomarkers. *Analytical Chemistry*, v.73, n.20, p.4988-4993, 2001.
- [167] DAFINOVA, R.; PAPAZOVA, K.; BOJINOVA, A. Photoluminescence of Eu^{3+} and SO_4^{2-} doped tungstate systems. *Journal of Luminescence*, v. 75, n. 1, p. 51-55, 1997.

APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica e de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação PIBIC / PIBITI, INCT-INAMI, CNPq, CAPES, FAPESP.