

Nova rota de síntese e caracterização de partículas de Ta₂O₅ dopadas com Eu³⁺ a partir de precursores alternativos

Ana P. Ramos* (PQ), Jefferson L. Ferrari (PQ), Dayane C. O. dos Reis (IC), Rogéria R. Gonçalves (PQ)

Departamento de Química-FFCLRP-USP- Ribeirão Preto

Palavras Chave: óxido de tântalo, európio, fotônica

Introdução

Óxidos de metais de transição como tântalo, nióbio e háfnio apresentam propriedades como: baixa energia de fônon, baixa absorção na região do infravermelho, alto índice de refração além de elevada estabilidade química e física¹, o que faz deles promissores materiais para aplicações ópticas quando dopados com íons terras-raras. Neste trabalho foram sintetizadas partículas de Ta₂O₅ dopadas com íons Eu³⁺ com morfologia controlada, preparadas a partir de uma nova rota de síntese utilizando precursores cedidos por uma companhia industrial nacional (CIF).

Resultados e Discussão

A precipitação de partículas precursoras de Ta₂O₅ foi realizada a partir de soluções que se tornam homogeneamente alcalinas por meio da hidrólise forçada de uréia a 80°C por 6 horas. Desta forma, uma solução aquosa de [TaF₇]²⁻ foi adicionada a uma solução etanólica de uréia 1 mol.L⁻¹ e mantida sob agitação e aquecimento por 6 horas. O precipitado foi lavado e calcinado a 900°C por 4 horas. As partículas formadas foram caracterizada por difração de raio-X e microscopia eletrônica e varredura. Os difratogramas mostram que inicialmente temos a formação de partículas de óxi-fluoreto de tântalo amoniacal (NH₄)₂Ta₂O₃F₆ ortorrômbico que é convertido em Ta₂O₅ também ortorrômbico após o tratamento térmico. As micrografias eletrônicas mostram que estas partículas são micro-estruturadas em formato de agulhas.

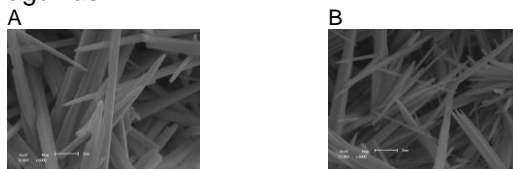


Figura 1. Sólido obtido na hidrólise controlada de [TaF₇]²⁻. A) antes de calcinar B) após calcinação 900°C 4horas.

Pode-se observar nos espectros de emissão figura 2 (a,c) das amostras dopadas uma banda em ~440 nm atribuída a luminescência da matriz inorgânica. Esta banda tem sua intensidade diminuída após tratamento térmico.

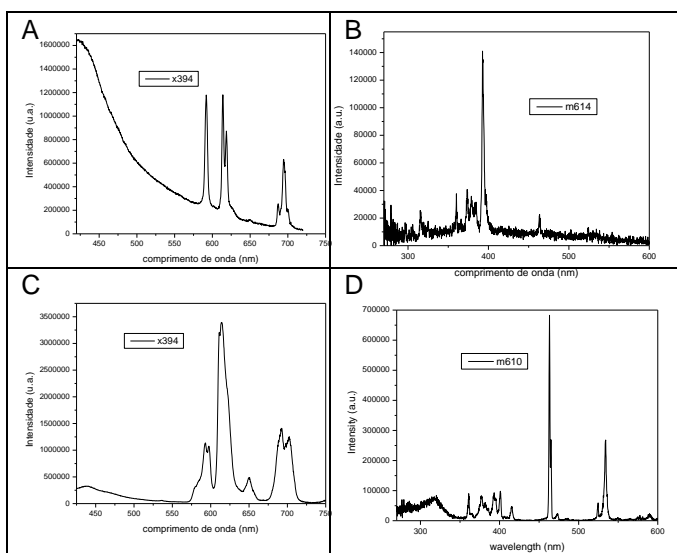


Figura 2. Espectros de emissão (a,c) e excitação (b,d) de amostras de (NH₄)₂Ta₂O₃F₆ (a,b) e Ta₂O₅ (c,d) dopadas com 1 mol% de Eu³⁺. Os comprimentos de onda de excitação e emissão estão indicados nos gráficos.

As bandas em 592 e 610 nm atribuídas às transições eletrônicas entre os níveis ⁵D₀→⁷F₁ e ⁵D₀→⁷F₂, respectivamente, têm suas intensidades relativas modificadas com o tratamento térmico mostrando que os íons Eu³⁺ ocupam sítios de maior simetria quando ligados ao óxi-fluoreto. Ainda, os espectros de excitação mostram diferenças significativas, enquanto que no óxi-fluoreto temos um máximo de excitação em 394 nm, este máximo é deslocado para 463 nm no óxido.

Conclusões

Partículas de Ta₂O₅ dopadas com íons Eu³⁺ com morfologia controlada obtidas a partir de uma nova rota de síntese foram obtidas com sucesso. Medidas de luminescência revelam que estes materiais são promissores como luminóforos. A utilização do Eu³⁺ como sonda estrutural permite ainda um estudo estrutural da distribuição dos íons nesta matriz específica.

Agradecimentos

Companhia Industrial Fluminense, Fapesp, CNPq, LAMF-IQ-Unesp Araraquara

¹Gonçalves, R.R.; Carturan, G.; Zampedri, L.; Ferrari, M.; Montagna, M.; Chiasera A.; Righini, G.C.; Pelli, S.; Ribeiro, S. J. L.; Messadeq, Y. *Applied Physics Letters* **2002**, 81 (1), 28.