

$\text{La}_2\text{O}_3:\text{Eu}^{3+}$ 5% e $\text{Y}_2\text{O}_3:\text{Eu}^{3+}$ 5% como precursores para filmes finos luminescentes depositados pela técnica spin-coating

Michel L. de Souza¹(IC), Elizabeth B.Stucchi ¹(PQ), Marian R. Davolos¹ (PQ), Sérgio A.M.Lima¹ (PQ)

michelsouza15@yahoo.com.br

¹Departamento de Química Geral e Inorgânica – Instituto de Química – UNESP – Rua Francisco Degni, s/nº - Quitandinha – CEP 14801-970 – Araraquara-SP.

Palavras Chave: Luminescência, filmes finos, európio, lantânio

Introdução

Filmes luminescentes a base de óxidos são extensivamente aplicados em dispositivos ópticos como, lasers, guias de onda, displays emissivos, etc. Este trabalho consiste na obtenção, caracterização e comparação entre $\text{Y}_2\text{O}_3:\text{Eu}^{3+}$ e $\text{La}_2\text{O}_3:\text{Eu}^{3+}$ contendo 5% em mol de európio, utilizando o método Pechini¹ e o desenvolvimento de filmes delgados.

Obteve-se os pós de $\text{La}_2\text{O}_3:\text{Eu}^{3+}$ e $\text{Y}_2\text{O}_3:\text{Eu}^{3+}$, e caracterizou-se por Difratometria de Raios X (DRX), Espectroscopia Vibracional de Absorção na região do Infravermelho (IV) e Espectroscopia de Luminescência(EL).

Preparou-se suspensões etanólicas dos pós, e obteve-se filmes, através da técnica spin-coating, com cinco depósitos em substrato vítreo pré-tratado.

Caracterizou-se os filmes através de Microscopia Óptica (MO), Espectroscopia de Luminescência (EL) e Espectroscopia de Absorção na região do Ultravioleta-Vísivel (UV-Vis)

Resultados e Discussão

Comparando-se os dados experimentais, dos $\text{Y}_2\text{O}_3:\text{Eu}^{3+}$ e de $\text{La}_2\text{O}_3:\text{Eu}^{3+}$ com os dados da literatura, observou-se que a decomposição térmica a partir da solução Pechini, resulta na formação de sistema cristalino cúbico e hexagonal para o $\text{Y}_2\text{O}_3:\text{Eu}^{3+}$ e $\text{La}_2\text{O}_3:\text{Eu}^{3+}$ respectivamente. Observou-se que os difratogramas não apresentam picos do Eu_2O_3 , apenas reflexões referentes ao $\text{Y}_2\text{O}_3:\text{Eu}^{3+}$ e $\text{La}_2\text{O}_3:\text{Eu}^{3+}$, indicando que a dopagem foi efetiva.

Nos Espectros de IV, observou-se as bandas referentes às vibrações metal-oxigênio e ao estiramento O-H, atribuída à água absorvida. Foi observado também, bandas de possíveis resíduos de carbonato ou oxicarbonato após a calcinação no procedimento Pechini.

Para os espectros de excitação obteve-se bandas largas localizadas em aproximadamente 260nm e 290 nm para o $\text{Y}_2\text{O}_3:\text{Eu}^{3+}$ e $\text{La}_2\text{O}_3:\text{Eu}^{3+}$ respectivamente, que podem ser atribuídas às transições de transferência de carga $\text{O}^{2-} \rightarrow \text{Eu}^{3+}$. Os outros três picos referem-se às transições f-f intra-atômicas do íon európio.

Nos espectros de emissão, observou-se bandas características das transições $^5\text{D}_0 \rightarrow ^7\text{F}_j$ do európio, sendo que a mais intensa foi a $^5\text{D}_0 \rightarrow ^7\text{F}_2$, que situa-se em 611,5nm e em 624,5nm para o $\text{Y}_2\text{O}_3:\text{Eu}^{3+}$ e $\text{La}_2\text{O}_3:\text{Eu}^{3+}$ respectivamente; indicando que a maioria dos íons európio estão num sítio de simetria sem centro de inversão.²

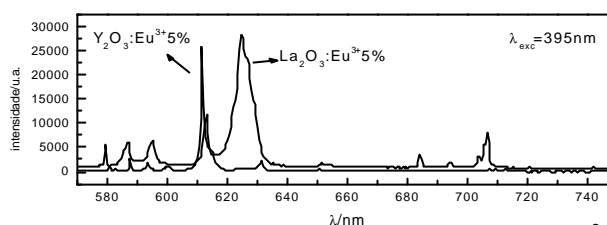


Figura 1. Espectro de emissão $\text{La}_2\text{O}_3:\text{Eu}^{3+}$ e $\text{Y}_2\text{O}_3:\text{Eu}^{3+}$

Nas fotomicrografias (MO) dos filmes notou-se, para os dois casos, uma distribuição relativamente uniforme nos substrato, porém com formação de aglomerados.

Os espectros de absorção UV-Vis inferem padrão de transmitância por volta de 80%-90%, indicando boa transparência dos filmes.

No espectro de emissão do filme de $\text{Y}_2\text{O}_3:\text{Eu}^{3+}$, obteve-se comportamento semelhante ao pó. No filme de $\text{La}_2\text{O}_3:\text{Eu}^{3+}$, observou-se deslocamento da banda característica do íon Eu^{3+} referente à transição $^5\text{D}_0 \rightarrow ^7\text{F}_2$, para 617nm quando comparado com o óxido. Tal resultado será foco de investigações detalhadas afim de explicar o fenômeno observado.

Conclusões

Através do método Pechini foi possível obter pós de $\text{Y}_2\text{O}_3:\text{Eu}^{3+}$ e de $\text{La}_2\text{O}_3:\text{Eu}^{3+}$ nanoparticulados, e obter filmes delgados luminescentes na região do vermelho, com boa transparência e relativa homogeneidade.

Agradecimentos

CNPq, FAPESP.

¹ Pechini, M. P.; Method of preparing lead and alkaline titanates and niobates and coating method using the same to form a capacitor. U.S. Patent 3.330.697, **1967**

² Jia, M. et.al.; UV excitation properties of Eu^{3+} at S_6 site in bulk and nanocrystalline cubic Y_2O_3 *Chem. Phys. Lett.* 2004, 384, 193-196