

Propriedades estruturais e espectroscópicas de filmes de PMMA contendo partículas nanométricas de Gd_2O_3 dopadas com Eu^{3+} .

Rafael Di Lázaro Gaspar^{*1} (PG), Higor Henrique de Souza Oliveira² (PG), Marco Aurélio Cebim² (PQ), Fernando Aparecido Sigoli¹ (PQ) e Marian Rosaly Davolos² (PQ).

rgaspar@iqm.unicamp.br

¹Instituto de Química, Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP, CEP 13083-970, Campinas, SP. ²UNESP – Instituto de Química – Depto. Química Geral e Inorgânica – LML – Laboratório de Materiais Luminescentes – Rua Francisco Degni s/n, Bairro Quitandinha, CEP 14800-900, Araraquara – SP.

Palavras Chave: Compósitos, luminescência, filmes.

Introdução

O desenvolvimento de materiais e de compostos para a utilização em OLED's é amplamente estudado na literatura¹. Polímeros condutores desempenham um importante papel na fabricação destes dispositivos². Vários compostos orgânicos eletroluminescentes são utilizados na dopagem destes polímeros, porém estes compostos podem ser degradados pela aplicação de uma diferença de potencial³. Outra desvantagem inerente ao uso destas moléculas é a baixa pureza de cor, por apresentarem largas bandas de emissão. Uma alternativa proposta neste trabalho é a substituição destas moléculas por nanopartículas de óxido de gadolínio dopadas com európio (III), visando maior estabilidade química dos filmes e maior pureza de cor. Assim, este trabalho tem por objetivo a obtenção de filmes translúcidos de PMMA contendo partículas nanométricas de $Gd_2O_3:Eu^{3+}$. As partículas de $Gd_2O_3:Eu^{3+}$ dopadas com 3,0 mol% de Eu^{3+} foram preparadas a partir do precursor hidroxicarbonato de gadolínio, $Gd(OH)CO_3 \cdot H_2O$. Para a obtenção do precursor as soluções dos metais Gd^{3+} e Eu^{3+} foram adicionadas a uma solução de uréia e a solução resultante mantida sob refluxo a 80°C por 2h. O precipitado foi filtrado à pressão reduzida e, calcinado em forno tubular a 800°C/30min sob atmosfera de ar. As partículas do pó foram analisadas por análise térmica (TG), difratometria de raios X (DRX), microscopia eletrônica de varredura (FE-MEV) e espectroscopia de luminescência (EFL). Para a obtenção dos filmes, as nanopartículas foram dispersas em uma solução de polimetilmetacrilato (PMMA) em diclorometano (CH_2Cl_2) usando um banho ultrasônico e o solvente evaporado. Os filmes foram obtidos variando-se a quantidade de PMMA (0,5; 0,7; 1,0 e 1,2 g) para uma massa fixa do pó (5,0 mg) e analisados por perfilometria, espectroscopia de absorção na região do ultravioleta-visível (UV-Vis) e espectroscopia de luminescência.

Resultados e Discussão

Segundo os dados de FE-MEV, as partículas do precursor apresentaram diâmetro médio de 37 nm. Após o tratamento térmico, foi obtida a fase Gd_2O_3 com partículas de diâmetro médio de 31 nm. A análise perfilométrica dos filmes revelou que a espessura média aumenta com o aumento da massa de PMMA, passando de 185 μm (5,0 mg $Gd_2O_3:Eu^{3+}$ / 0,5 g PMMA) para 630 μm (5,0 mg $Gd_2O_3:Eu^{3+}$ /1,2 g PMMA), entretanto, essa variação não é linear em função da massa de PMMA. O filme obtido com a menor relação PMMA/ $Gd_2O_3:Eu^{3+}$ apresenta a maior transparência na região do visível (400-800 nm), sendo que esta diminui com o aumento da relação PMMA/ $Gd_2O_3:Eu^{3+}$. O perfil espectral de absorção no UV-Vis dos filmes apresentam bandas atribuídas provavelmente às transferências de carga $O^{2-} \rightarrow TR^{3+}$ e à transição $\pi \rightarrow \pi^*$ da carbonila do polímero. Os espectros de emissão do pó e dos filmes são semelhantes e característicos do íon Eu^{3+} , com a transição ${}^5D_0 \rightarrow {}^7F_2$ centrada em 611 nm (excitação fixada em 250 nm). No espectro de excitação (emissão fixada em 611 nm) não foi possível observar a banda de excitação $\pi \rightarrow \pi^*$ da carbonila do PMMA, o que indica que não há transferência de energia do polímero para a terra rara.

Conclusões

Foram obtidos filmes de partículas de $Gd_2O_3:Eu^{3+}$ 3,0 mol% dispersas em PMMA com transparência média no visível de 50% e emissão semelhante a do pó. A espessura dos filmes não varia linearmente em função do aumento de massa do PMMA. Não há evidências de interação forte entre o polímero e o óxido de gadolínio dopado com európio.

Agradecimentos

FAPESP, CNPq e CAPES

¹ Burn, P. L.; Lo, S. C.; Samuel, I. D. W. *Adv. Mater.* **2007**, *19*, 1675.

² Haldi, A.; Kimyonok, A.; Domercq, B.; Hayden, L.E.; Jones, S. C.; Marder, S. R.; Weck, M.; Kippelen, B. *Adv. Funct. Mater.* **2008**, *18*, 3056.

³ Hung, L. S.; Chen, C. H. *Mater. Sci. Eng., R.* **2002**, *39*, 143.