

Membranas de polidimetilsiloxano contendo nanopartículas de $\text{LaF}_3\text{:Eu(III)}$ estabilizadas em oleilamina.

Emille M. Rodrigues* (PG), Rafael D.L. Gaspar (PG), Ernesto R. Souza (PG), Jorge H.S.K. Monteiro (PG), Italo O. Mazali (PQ) e Fernando A. Sigoli (PQ).

Laboratório de Materiais Funcionais - LMF, Instituto de Química - Universidade Estadual de Campinas, CEP: 13083-970, Campinas, SP. *emille.rodrigues@iqm.unicamp.br

Palavras Chave: luminescência, fluoreto de lantânio, európio, nanopartículas, siloxanos, materiais híbridos.

Introdução

Os materiais luminescentes são uma classe de materiais amplamente utilizados para gerar luz e esta propriedade é interessante para a fabricação de dispositivos amplificadores de sinal em circuitos óticos. Os sólidos com baixo fônon de rede e transparência na região do Uv-Vis-NIR são os mais utilizados para estas aplicações, e dentre eles se destaca o LaF_3 . Os efeitos de composição e estrutura da matriz nas propriedades óticas do material podem ser explorados através dos espectros de luminescência do íon Eu(III) , que traz informações interessantes sobre o ambiente químico em que está inserido. A inserção de nanopartículas funcionalizadas de LaF_3 em siloxanos dá origem a um material híbrido orgânico-inorgânico que futuramente poderá ser utilizado na preparação de materiais óticos tais como guias de onda amplificadores de luz. A fim de estudar o ambiente químico dos íons dopantes na matriz de LaF_3 isolada e após dispersão nas membranas de polidimetilsiloxano (PDMS), foram preparadas amostras de LaF_3 dopadas com Eu(III) . As nanopartículas isoladas como as inseridas nas membranas de PDMS foram caracterizadas por difratometria de raios X, análise termogravimétrica, espectroscopia no infravermelho, espectroscopia de reflectância difusa, espectroscopia de luminescência e microscopia eletrônica de transmissão.

Resultados e Discussão

Nanopartículas de LaF_3 dopadas com Eu(III) e estabilizadas com oleilamina foram preparadas, a fim de que a parte orgânica das moléculas de oleilamina em torno delas pudesse ajudar na dispersão das mesmas no PDMS. O espectro no infravermelho da amostra de LaF_3 isolada mostra bandas atribuídas aos estiramentos C-H e C=C da oleilamina na superfície das partículas. O difratograma de raios X permite indexar a fase formada como fluoreto de lantânio hexagonal, pertencente ao grupo espacial P3-c1 onde a simetria do sítio do La(III) é próxima de D_{6h} . A espectroscopia de luminescência do íon Eu(III) confirma a microsimetria esperada para o LaF_3 . As nanopartículas apresentam um tamanho médio em 35ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química

torno de 6 nm, são esferoidais e cristalinas. A membrana de PDMS reticulada com TVS (tetravinilsilano) foi sintetizada com uma quantidade de nanopartículas correspondente a 2% m/m. Pelo espectro no infravermelho, a ausência da banda atribuída ao estiramento Si-H e o aparecimento da banda atribuída ao estiramento Si-C permite afirmar que a reticulação da membrana foi completa. No difratograma de raios X, alguns picos referentes à fase hexagonal do fluoreto de lantânio são observados, no entanto com baixa intensidade devido à pequena quantidade de sólido disperso na membrana. A análise termogravimétrica mostra que a perda de massa começa apenas após 300 °C, portanto a membrana é estável até esta temperatura. Pela espectroscopia de luminescência, é observada uma banda larga de excitação da matriz em 290 nm, além das transições do íon Eu(III) e a excitação nesta banda gera um espectro de emissão em que a transição $^5D_0 \rightarrow ^7F_2$ é mais intensa do que a transição $^5D_0 \rightarrow ^7F_1$, uma evidência do íon Eu(III) em um ambiente químico de baixa simetria. A excitação na transição do íon Eu(III) $^7F_0 \rightarrow ^5L_6$ em 396 nm gera um espectro de emissão onde a transição $^5D_0 \rightarrow ^7F_2$ é menos intensa do que a transição $^5D_0 \rightarrow ^7F_1$. Estes dados indicam que os íons Eu(III) estão em pelo menos dois sítios diferentes por apresentarem diferentes perfis de emissão de acordo com a excitação. A membrana é translúcida indicando que as nanopartículas estão dispersas na mesma.

Conclusões

Nanopartículas de LaF_3 dopado com Eu(III) e estabilizadas com oleilamina foram sintetizadas e dispersas em membranas de PDMS. O material híbrido resultante se mostrou interessante e viável para futuras aplicações em fotônica na preparação de guias de onda amplificadores de luz.

Agradecimentos

CNPq – FAPESP – CAPES - LNNano

¹ Schaffer, H.; Ptacek, P.; Eickmeier, H.; Haase, M. Adv. Funct. Matter., **2009**, 19, 3091.

² Carlos, L. D.; Ferreira, R. A. S.; Bermudez, V. Z.; Ribeiro, S. J. L. Adv. Mater **2009**, 21, 509.