

Precipitação homogênea de nanopartículas de óxido de ítrio dopadas com európio(III) em mistura água/etilenoglicol.

Tábita Cristina Belini¹(IC)*, Ana Maria Pires²(PQ), Fernando Aparecido Sigoli¹ (PQ).

¹Instituto de Química – UNICAMP, Campinas, SP, 13084-862. ² Depto. de Física, Química e Biologia – Faculdade de Ciências e Tecnologia – UNESP, 19060-900, Presidente Prudente, SP.

E-mail: tcbelini@hotmail.com

Palavras Chave: óxido de ítrio, luminescência, európio(III), nanopartículas e precipitação homogênea.

Introdução

Óxido de ítrio tem se mostrado uma interessante matriz hospedeira para íons terras-raras, devido a sua baixa energia de rede e solubilidade a tais íons, sendo bastante atrativo para aplicações que envolvam emissão de luz. Mais especificamente, o $Y_2O_3:Eu$, é bastante utilizado em tubos de raios catódicos e outros tipos de displays. Devido ao crescente interesse por esse tipo de material, diversos métodos de preparação podem ser encontrados na literatura, dentre eles a precipitação homogênea a partir da termólise da uréia¹ – que propicia a obtenção de partículas com uma estreita faixa de tamanho – e precipitação em soluções com diferentes constantes dielétricas² – tornando possível o controle de tamanho de partículas sintetizadas apenas alterando-se esse parâmetro. Nesse sentido, este trabalho apresenta uma rota alternativa para a preparação de nanopartículas de hidroxicarbonato e de óxido de ítrio dopados com európio(III) por precipitação homogênea via termólise da uréia, avaliando-se a variação de tamanho das partículas pela adição sucessiva de etilenoglicol (EG), em diferentes proporções (20, 40 e 67%), no meio reacional. As dopagens realizadas são ditas substitucionais seguindo as porcentagens de 0,2; 0,5; 1,0; 2,5; 5,0 e 10 mol%. O método em questão resultou, como produto de síntese, hidroxicarbonato de ítrio, um precursor que pode ser facilmente convertido a óxido por decomposição térmica, sendo ambos caracterizados por microscopia eletrônica de varredura (MEV), difratometria de raios X (DRX), espectroscopia vibracional na região do infravermelho (IV), espectroscopia de luminescência (EL)

Resultados e Discussão

A metodologia utilizada permitiu a preparação de hidroxicarbonato de ítrio não-cristalino dopado com európio(III), sendo a composição confirmada por análise química. O espectro de infravermelho do hidroxicarbonato de ítrio apresenta uma banda larga e intensa em torno de 3400cm^{-1} , característica de grupo OH, e uma banda desdobrada em 1400 e 1500cm^{-1} , atribuída ao íon carbonato. A análise feita por MEV

mostra a obtenção de nanopartículas esféricas de 30 a 60nm, sendo que, quanto maior a proporção água/EG, maior o tamanho das partículas de hidroxicarbonato. O óxido de ítrio obtido por decomposição térmica a 800°C possui sistema cristalino cúbico e grupo espacial Ia-3. O espectro de infravermelho desse composto mostra, claramente, na região abaixo de 600cm^{-1} , uma banda intensa referente ao estiramento Y-O. O espectro de excitação da matriz contendo o íon dopante apresentou, além da banda característica de transferência de carga ligante-íon, linhas atribuídas ao európio(III). O espectro de emissão apresentou linhas finas atribuídas às transições $^5D_0 \rightarrow ^7F_{0,1,2,3,4}$. As curvas de decaimento de emissão foram ajustadas utilizando-se uma função exponencial de primeira ordem. Os valores de tempo de vida de emissão do estado 5D_0 estão em torno de 1,7 ms, para baixas concentrações de európio(III), apresentando diminuição significativa em função do aumento da concentração de íon dopante, sugerindo a existência de interações dipolo-dipolo entre estes íons.

Conclusões

A rota sintética utilizada apresentou-se adequada para a obtenção de nanopartículas de hidroxicarbonato de ítrio com uma estreita distribuição de tamanho para cada razão água/etilenoglicol. Constatou-se ainda que, a diminuição da constante dielétrica do meio, pela adição de etilenoglicol, leva a diminuição do tamanho das partículas. Os estudos de luminescência foram satisfatórios, comprovando a dopagem do óxido de ítrio com íons európio(III) e os tempos de vida obtidos estão muito próximos daqueles relatados na literatura.

Agradecimentos

IQ-UNICAMP, FAPESP, CNPq, CAPES, LME-LNLS

¹ Davila, L. D.; Stucchi, E. B. e Davolos, M. R. *J. Mater. Chem.* **1997**, 7(10), 2113.

² Chen, H. I. e Chang, H. Y. *Col. and Surf A: Physicochem. Eng. Aspects*, **2004**, 242, 61.