

Controle de tamanho de nanopartículas esféricas de óxido de ítrio dopadas com európio(III).

Tábita Cristina Belini(IC)*, Emille Martinazzo Rodrigues(IC), Fernando Aparecido Sigoli (PQ).

Instituto de Química, Universidade Estadual de Campinas-UNICAMP, CEP 13083-970, Campinas, SP.

E-mail: tcbelini@hotmail.com

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

Introdução

Metais de terras-raras e seus compostos (em geral, óxidos) são materiais interessantes para aplicações em altas temperaturas, catálise, luminescência e aplicações em lasers e eletrônica. Especificamente, o óxido de ítrio, por apresentar alto ponto de fusão, excelente estabilidade química, baixa energia de rede e alta solubilidade a íons terras-raras, é um composto bastante pesquisado e têm se mostrado uma matriz hospedeira interessante no campo da luminescência onde suas aplicações se estendem desde cerâmicas até displays eletrônicos¹. A busca por novas rotas sintéticas, mais eficientes e limpas, vem sendo continuamente estudadas, sendo que atualmente os materiais nanométricos estão em destaque devido às diferentes propriedades que esta escala origina. Portanto, de modo geral, buscase meios para se controlar tamanho e forma das partículas sintetizadas. Na literatura é possível encontrar trabalhos que estudam o efeito da constante dielétrica de solventes² e da termólise da uréia³ nas características morfológicas de partículas. Este trabalho apresenta uma rota alternativa para a preparação de nanopartículas de Y₂O₃:Eu 3mol% por precipitação homogênea via termólise da uréia, avaliando-se a variação de tamanho das partículas pela adição sucessiva de etilenoglicol, de etanol e de terc-butanol, em diferentes proporções (20, 40 e 50% v/v), no meio de reação, alterando-se ainda o contra-íon presente, cloreto ou nitrato. O método em questão resultou no precursor hidroxicarbonato de ítrio, 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

O precursor – Y(OH)(CO₃).1,3H₂O – dopado com íons európio(III) foi sintetizado com sucesso através do método adotado, resultando em partículas esféricas não-cristalinas, tendo sua composição confirmada por análise elementar. O espectro de IV desse composto apresenta uma banda larga e intensa em torno de 3400 cm⁻¹, característica de

grupo OH, e uma banda desdobrada em 1400 cm⁻¹ e 1500 cm⁻¹, atribuída ao íon carbonato. As análises de MEV mostraram a obtenção de nanopartículas, sendo que o tamanho destas está diretamente relacionado à sua esfera de coordenação, ou seja, tanto a natureza do ânion quanto a do solvente utilizados nas sínteses influenciam nesse resultado. Obteve-se partículas esféricas de Y₂O₃:Eu com distribuição estreita de tamanhos de 180 a 30 nm conforme o sistema utilizado. 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 600 cm⁻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 D₀→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 ⁵D₀ estão em torno de 1,8 ms, para a concentração de európio(III) adotada.

Conclusões

Tanto o contra-íon utilizado na síntese, quanto o solvente presente no meio podem interferir no tamanho das partículas sintetizadas, já que afetam diretamente a esfera de coordenação dos cátions solvatados, seja por efeito estérico ou pelo caráter coordenante. Os estudos de luminescência foram satisfatórios, comprovando a dopagem do óxido de ítrio com íons európio(III) e o tempo de vida obtido está muito próximo daqueles relatados na literatura.

Agradecimentos

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

¹ Sohn, S.; Kwon, Y.; Kim, Y. e Kim, D. Powder Tech. **2004**, 142, 136.

² Davila, L. D.; Stucchi, E. B. e Davolos, M. R. J. Mater. Chem. **1997**, 7(10), 2113.

³ Chen, H. I. e Chang, H. Y. Col. and Surf A: Physicochem. Eng. Aspects, **2004**, 242, 61.