

Síntese e Estudo Fotoluminescente de Nanomateriais de ZrO_2 que apresentam Persistência Luminescente.

José M. C. Junior^{*1} (IC), Lucas C. V. Rodrigues¹ (PG), Roberval Stefani² (PQ), Hermi F. Brito¹ (PQ).

^{*}e-mail: jose.miranda.carvalho@usp.br

1. Departamento de Química Fundamental, Instituto de Química, USP, Av. Lineu Prestes, 748, São Paulo-SP, Brasil.

2. Lumintech Marcadores Opticos Ltda, CIETEC, São Paulo-SP, Brasil.

Palavras Chave: Persistência Luminescente, Fósforos, Nanomateriais, Combustão, Sol-Gel, Zircônia.

Introdução

Materiais com persistência luminescente encontram muitas aplicações como em pinturas luminosas e iluminações de emergência. Atualmente, rotas sintéticas de menor energia e com solventes menos agressivos são de extrema importância na área de materiais cerâmicos e foco de muitos grupos de pesquisas ao redor do mundo¹. Alguns métodos, como Sol-Gel e combustão, viabilizam a obtenção de materiais nanométricos com o controle fino da composição e formato de partícula, tornando-se grandes alternativas na síntese de nanomateriais. A utilização da zircônia (ZrO_2) como matriz é vantajosa devido a presença de um grande *bandgap* que reduz a probabilidade de decaimentos não-radiativos.

Resultados e Discussão

O estudo da estrutura dos nanomateriais foi realizado por meio da técnica de difração de raio-X (método do pó) e o tamanho médio de cristalito foi calculado através da fórmula de Scherrer. A **figura 1** mostra os difratogramas das amostras obtidas por diferentes métodos com temperatura de calcinação de 800 °C.

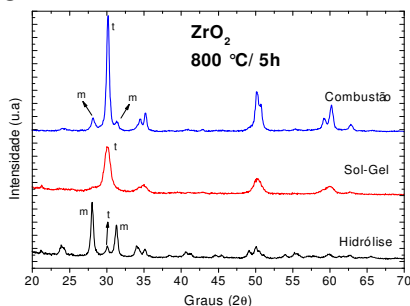


Figura 1. Difratogramas de raios-X para nanomateriais de ZrO_2 obtidos por diferentes métodos de síntese.

Os picos assinalados no gráfico são referentes as fases cristalinas tetragonal (t) e monoclinica (m) da zircônia. O tamanho médio do cristalito foi calculado e está na faixa de 20 nm para os métodos de combustão e hidrólise e de 10 nm para o método sol-gel.

O estudo das propriedades fotoluminescentes do sistema ZrO_2 foi realizado por meio dos seus espectros de excitação, de emissão, e das curvas de decaimento da luminescência, registrados a temperatura ambiente (~ 298 K). A **figura 2** mostra os espectros de emissão do sistema ZrO_2 para diferentes métodos de obtenção com calcinação de 800 °C. Nota-se em todos os espectro a presença de uma banda larga que pode ser atribuída tanto a uma transferência de carga $\text{O} \rightarrow \text{Zr}$ quanto à presença de defeitos na matriz. Nos espectros dos fósforos preparados pelos métodos de combustão e hidrólise a banda larga possui máximo na região de 500 nm. Porém no espectro do método Sol-Gel a banda está deslocada para região de maior energia, em 430nm, provavelmente devido a alguma diferença nas estruturas cristalinas, tamanho de cristalito e/ou na presença de diferentes defeitos².

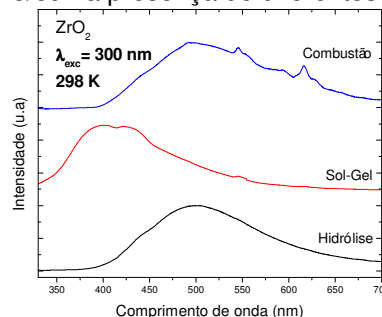


Figura 2. Espectros de emissão dos nanomateriais de ZrO_2 obtidos por diferentes métodos de preparo.

Conclusões

Neste trabalho foram preparados nanomateriais de ZrO_2 luminescentes por diferentes métodos que apresentaram o fenômeno de persistência luminescente. Deve-se salientar que a matriz tem grande potencial como material precursor para sistemas fotônicos.

Agradecimentos

Às agências de fomento CNPq e FAPESP.

¹ Ekambara, S.; Patil, K. C. e Maaza, M. J. *Alloy. Compd.* **2005**, 393, 81.

² Stefani, R.; Rodrigues, L. C. V.; Carvalho, C. A. A.; Felinto, M. C. F. C.; Brito, H. F.; Lastusaari, M. e Hölsä, J. *Opt. Mater.* **2009**, 31, 1815.