Síntese e caracterização de nanopartículas de Y_2O_3 dopados com Eu e Ti para uso em bioimagens

Ísis Frigeri Manali*, Verônica de Carvalho Teixeira.

Resumo

Neste trabalho, partículas luminescentes de Y_2O_3 dopadas com Eu e Ti foram sintetizadas e seu comportamento óptico foi investigado através das técnicas de fotoluminescência (PL) e luminescência óptica excitada por raios X (XEOL). As amostras foram obtidas através da metodologia de sol-gel, assistida por água (Água) e água de coco (ACP) e sua estrutura cristalina foi avaliada através da difração de raios X (DRX). A microscopia eletrônica de varredura foi usada no estudo da morfologia das partículas e revelou que as amostras preparadas através do sol-gel assistido por água de coco apresentam partículas de tamanhos esféricos, regulares e uniformes da ordem de 40 nm de diâmetro, enquanto aquelas obtidas através do sol-gel assistido por água apresentam formatos irregulares e tamanhos da ordem de centenas de nanômetros. No estudo das propriedades ópticas desses materiais, foi possível observar que o Eu^{3+} é o principal centro emissor tanto nas amostras dopadas com Eu quanto com EuTi, tendo a transição $^5\text{D}_0 \rightarrow ^7\text{F}_2$, com máximo 610 nm, como mais intensa. A emissão no vermelho, 610 nm, é particularmente importante para este trabalho, pois é compatível com a janela de transparência de tecidos biológicos, 600 - 900nm, permitindo a aplicação desses materiais, por exemplo, em bioimagens.

Palavras-chave

Y_2O_3 , Luminescência, Nanomateriais

Introdução

Nanopartículas luminescentes são de grande interesse ao desenvolvimento de técnicas e métodos para bioimagens. Elas podem ser funcionalizadas e utilizadas como marcadores durante processos biológicos, *in situ*, ou tratamentos, a exemplo da terapia fotodinâmica¹.

Algumas características desejáveis a esse tipo de material estão relacionadas ao tamanho de partícula; tempo de decaimento luminescente, da ordem de segundos a horas, para que se possa estudar um ciclo fisiológico específico; e a região em emissão desses materiais, a qual deve acontecer na região entre 600 e 900 nm, em que há uma janela de transparência em tecidos biológicos¹.

Neste trabalho foi proposta a síntese e o estudo das propriedades estruturais, morfológicas e ópticas de Y_2O_3 , dopado com Eu e Ti, com o objetivo de se obter nanopartículas com emissão na região do vermelho-infravermelho próximo.

Resultados e Discussão

As amostras dopadas com Eu e EuTi foram sintetizadas através da metodologia de sol-gel, assistida por água (Água) e água de coco (ACP) e calcinadas a 1100°C. Nas Figuras 1 (a) e (b) é possível observar a morfologia das amostras sintetizadas através do método sol-gel, assistido por água e assistido por água de coco. Nota-se que a água de coco exerce uma função de controle de tamanho de partículas, muito maior que a simples dissolução dos precursores em água.

Os espectros de emissão fotoluminescentes foram gravados sob excitação de 250 nm e são apresentados na Figura 2. Os resultados indicam que o Eu^{3+} é responsável pela principal linha de emissão, localizada em 610 nm, na região do vermelho, compatível com a janela de transparência de tecidos biológicos.

Figura 1. Micrografias das amostras (a) Y_2O_3 : Eu (Água) e (b) Y_2O_3 : Eu (ACP)

Figura 2. PL do Y_2O_3 : Eu e Y_2O_3 : EuTi

Conclusões

Foram sintetizadas nanopartículas de Y_2O_3 , com emissão luminescente na região de transparência de tecidos biológicos. Foi observado ainda que a água de coco exerce um controle importante no tamanho e na morfologia das partículas de Y_2O_3 .

Agradecimentos

LNLS, CNPEM e CNPq.

¹ALLISON, R. R.; SIBATA, C. H. Oncologic photodynamic therapy photosensitizers: A clinical review. **Photodiagnosis and Photodynamic Therapy**, v. 7, n. 2, p. 61–75, 2010.