

SÍNTESE E CARACTERIZAÇÃO DE LiF: Mg,Ti COMO MATERIAL TERMOLUMINESCENTE

Fábio L. Godoy¹(IC)*, Aline B. Guarnieri²(IC), José L. Bruçó²(PQ), Carlos A. Pelá²(PQ) e Herenilton P. Oliveira¹(PQ)

Depto. de Química¹, CIDRA/Depto. de Física e Matemática², FFCLRP/USP, Av. Bandeirantes 3900, Ribeirão Preto, SP,14040-900, Brasil, fabiodgodoy@ig.com.br

Palavras Chave:

Introdução

O dosímetro Termoluminescente (TLD) é uma ferramenta versátil para a avaliação da dose de radiação ionizante. A variedade de materiais cerâmicos e suas características físicas diferentes permitem a determinação de quantidades de radiações em níveis de dose de μGy a kGy , possibilitando a datação dos materiais. Entre os potenciais dosímetros termoluminescente, os materiais baseados em LiF são usados em dosimetria pessoal e merecem atenção por causa de sua baixa dependência da energia de radiação ionizante e sua equivalência do tecido humano. Neste contexto, o presente estudo descreve um novo procedimento para LiF dopado com Mg e Ti para ser usado como TLD, assim como uma investigação sistemática dos fatores principais que afetam a resposta termoluminescente(TL) do material.

Resultados e Discussão

O LiF:Mg,Ti foi preparado por via úmida solubilizando os reagentes de dopagem Magnésio (MgSO_4), e Titânio (Ti°), em solução de ácido fluorídrico, em um béquer de teflon. Após a solubilização foi adicionado LiOH ou LiCO_3 e acertado o pH entre 6,0 e 7,0. A solução foi levada a secar através do aumento da temperatura. O material, já seco, foi sinterizado a temperaturas adequadas (850, 950, 1050 °C), e mantido por 30 minutos na temperatura desejada a fim ativar os cristais de LiF. Posteriormente, o material foi resfriado lentamente à temperatura ambiente. Todo o processo de aquecimento e resfriamento foi feito em atmosfera controlada de N_2 . Para as medidas termoluminescentes (TL), as amostras foram tratadas termicamente à 400°C durante uma hora e em 120°C por duas horas. Para obter a curva termoluminescente do LiF: Mg,Ti as amostras foram irradiadas com raio- γ fornecido pela fonte ^{137}Cs (0.87 Gy) e após 24 horas as medidas termoluminescentes foram registradas em um instrumento convencional (Harshaw). Observou-se que as estruturas das curvas do LiF: Mg, Ti é similar com os aqueles obtidos para TLD-100 comercial no qual o sinal termoluminescente foi observado na escala de temperatura de 160°C à 190°C. Também notou-se uma dependência das concentrações de

magnésio e titânio na resposta TL. O aumento da concentração dos dopantes resultou em um aumento significativo da intensidade nos picos TL (figura 1). Este efeito é mais evidente para quantidades mais elevadas de espécies de magnésio e titânio. Deve-se enfatizar que variando a concentração dos dopantes, a estrutura cristalina da matriz (LiF) muda, fato observado através dos difratogramas de raio-x de cada TLD produzido.

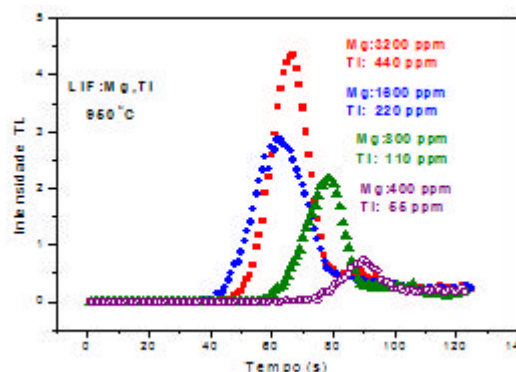


figura 1. Curvas de intensidade TL do LiF: Mg,Ti com diferentes concentrações de dopantes

A respeito do tratamento térmico, a melhor resposta TL foi obtida para as amostras tratadas à temperaturas mais elevadas, isto é, o sinal TL foi de aproximadamente três vezes maior à 1050°C, quando comparado com as amostras tratadas à 850°C. Além disso, a sensibilidade TL do LiF: Mg, Ti foi melhorado variando os materiais de partida do procedimento de síntese. O sinal TL foi mais intenso para as amostras preparadas com LiOH como material de partida, do que para os dosímetros obtidos à partir de LiCO_3 .

Conclusões

Os resultados apresentados mostram que a sensibilidade dos dosímetros é altamente dependente do tratamento térmico, assim como das condições sintéticas tais como a temperatura reacional, e reagentes de partida. Há uma boa correlação entre o sinal TL e a concentração dos dopantes. Finalmente, a rota sintética descrita neste trabalho, implica em um método rápido e simples para a preparação de dosímetros TL e de fácil controle da quantidade de dopantes.

Agradecimentos

FAPESP
