

Investigação das propriedades de cintilação do complexo de Eu(III) com o ligante ácido tiofeno-2-carboxílico

Flávia Cagnin (PG), Marco Aurélio Cebim (PQ), Higor Henrique de Souza Oliveira (PG), Marian Rosaly Davolos (PQ)

UNESP - Instituto de Química - Departamento de Química Geral e Inorgânica - Laboratório de Materiais Luminescentes (LML). Rua Francisco Degni s/n, Bairro Quitandinha. CEP 14800-900, Araraquara, SP, Brasil.

*e-mail: flaviacg@iq.unesp.br

Palavras Chave: Cintilação, európio, ácido tiofeno-2-carboxílico, luminescência.

Introdução

Tradicionalmente óxidos inorgânicos dopados com lantanídeos (Ce^{3+} , Pr^{3+} , Eu^{3+} e Tb^{3+}) são utilizados como cintiladores. As matrizes devem ser densas, de para maximizar a absorção de radiações ionizantes e sofrer um pequeno grau de deterioração (*radiation damage*)¹. Atualmente, há um grande interesse no estudo das propriedades de cintilação de nanopartículas e filmes, visando-se materiais com conformações diversas para aplicação em dispositivos de dosimetria, inspeção industrial e tecnologia de imagem médica². Complexos de lantanídeos formam uma classe de compostos inorgânicos que podem ter emissão fotoluminescente intensa e são utilizados em vários dispositivos foto- e eletroluminescentes³. A cintilação de complexos não tem sido explorada e algumas diferenças podem ser observadas em relação a óxidos inorgânicos. Em complexos de lantanídeos, o íon Ln^{3+} é o elemento de maior número atômico, sendo responsável pela absorção de maior parte de radiações ionizantes, caracterizando uma excitação direta. Depois dos processos de perda de energia, os ligantes ou o um íon Eu^{3+} vizinho podem ser excitados, resultando na emissão de luz. Devido à natureza dos complexos a cintilação desses compostos pode ser tão intensa quanto em nanopartículas ou filmes de óxidos inorgânicos. Assim, o objetivo deste trabalho é estudar as propriedades de cintilação de um complexo de Eu(III) com o ligante ácido tiofeno-2-carboxílico, eficiência quântica e resistência a radiação em função do tempo de exposição a raios-X na faixa de 1-12 keV (*soft X-rays*).

Resultados e Discussão

O complexo de Eu(III) com ácido tiofeno 2-carboxílico foi preparado conforme apresentado na 32ª SBQ⁴. O complexo foi exposto à radiação de raios-X, utilizando diversas potencias, desde 100 até 700 watts. De acordo com os resultados obtidos, é possível verificar que o complexo tem sua intensidade de luminescência aumentada à medida que a potencia é aumentada.

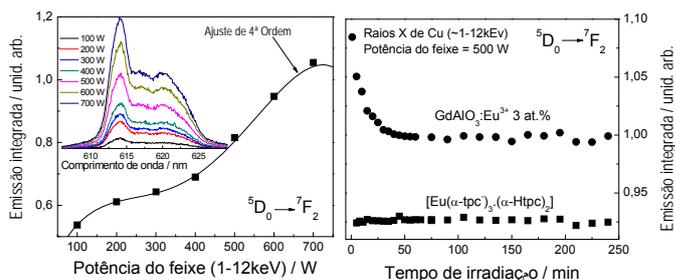


Figura 1. Intensidades integradas das bandas referentes à transição ${}^5D_0 \rightarrow {}^7F_2$ em função da potência dos raios X (a) e do tempo de exposição (b).

Na Figura 1, são mostradas as bandas referentes à transição ${}^5D_0 \rightarrow {}^7F_2$ que foram integradas e aos resultados ajustados uma equação polinomial de quarta ordem, significando que o mesmo tem sua intensidade de luminescência aumentada na ordem de 10^4 quando a potência dos raios X é aumentada em 10W. Este efeito pode ser um indicativo da não proporcionalidade observada em cintiladores. O complexo também foi submetido à medida cinética, para verificação da resistência do mesmo ao bombardeio de raios-X. O complexo mostrou-se resistente, não sofrendo degradação significativa durante um período de 4 horas de exposição aos raios-X, comportamento semelhante ao óxido inorgânico $GdAlO_3:Eu^{3+}$ após os primeiros 15 minutos de exposição.

Conclusões

O complexo de Eu(III) com ácido tiofeno-2-carboxílico mostrou-se resistente à exposição aos raios-X, não apresentando alteração significativa da luminescência ao longo de 4 horas de exposição. Além disso, possui emissão relativamente intensa em função da potência do feixe de excitação (raios X de 1-12 keV).

Agradecimentos

Os autores agradecem à FAPESP e CNPq pelos apoios financeiros.

¹ Nikl, M.; Laguta, V. V.; Vedda, A. *Phys. Stat. Sol. (b)*. **2008**, 9, 1701.

² Peurrung, A. *Mater. Today*. **2008**, 11, 50.

³ Quirino, W. G. et al. *Thin Solid Films*, v. 515, p. 927-931, 2006

⁴ 32ª Reunião Anual Da Sociedade Brasileira De Química, 2009. v. 32. p. 102.