

Avaliação do rendimento quântico de filmes poliméricos emissores de luz à base de Lantanídeos (Eu^{3+} e Tb^{3+})

Rodrigo G. Santos^{1,2} (IC), *Jorge F. S. Menezes^{1,2} (PQ), Vanessa A. Oliveira^{1,2} (IC)

¹Universidade Federal do Recôncavo da Bahia-UFRB, Amargosa-BA, CEP:45300-000 - ²INCT Energia e Meio Ambiente-Universidade Federal da Bahia-UFBA-Campus Ondina, Salvador-CEP:40170-290.

Palavras Chave: Eu^{3+} , filmes luminescentes, PMMA.

Introdução

A dopagem de compostos luminescentes em matrizes poliméricas permite aplicações industriais diversas. Neste trabalho são analisadas as propriedades espectroscópicas de filmes luminescentes de Poli(metilmetacrilato) (PMMA) dopados com os compostos $[\text{Tb}(\text{BTFA})_3(\text{H}_2\text{O})_2]$ (filme 1), $[\text{Eu}(\text{TTA})_3(\text{ML})_x]$ (filme 2), $[\text{Eu}(\text{TTA})_3(\text{H}_2\text{O})_2]$ (filme 3), e $[\text{Eu}(\text{TTA})_3(\text{AM})_x]$ (filme 4), tabela 1. A técnica utilizada foi o *spin coating*, que neste estudo garantiu maior homogeneidade e transparência ao filme e controle de sua espessura.

Resultados e Discussão

Os espectros de emissão à temperatura ambiente com $\lambda_{\text{exc}}=327\text{-}351$ (figura 1) para os compostos de Eu^{3+} e Tb^{3+} apresentam as transições características, 4f-4f preservadas, com destaque para os picos de alta intensidade de emissão típica no visível, centrados em 543nm para o Térbio ($^5\text{D}_4 \rightarrow ^7\text{F}_5$), que corresponde à cor verde e 612nm para os compostos de Európio ($^5\text{D}_0 \rightarrow ^7\text{F}_2$), que corresponde à cor vermelha.

Tabela 1: Propriedades espectroscópicas dos filmes produzidos

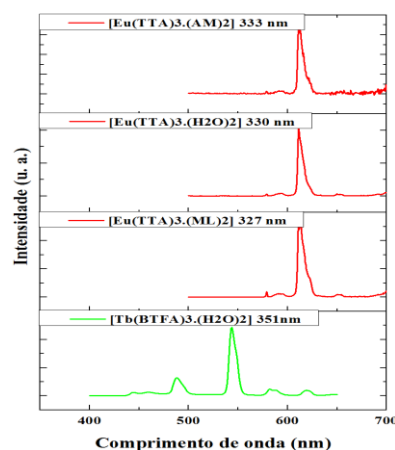
Filmes	τ (ms)	Ω_2 (cm^{-2})	Ω_4 (cm^{-2})	Φ (%)	A_{rad} (s^{-1})	A_{nrad} (s^{-1})
Filme 2:	0,207	25.30e-20	6.11e-20	18.3	886.2	3944.7
Filme 3:	0,356	27.02e-20	6.14e-20	33.4	937.7	1871.3
Filme 4:	0,317	13.25e-20	4.32e-20	16.0	504.3	2650.3
Comp. Filme 3	0,260	33.20e-20	4.60e-20	23.0	111.0	2730.0

Legenda: TTA=2-Tenoi trifluoroacetona; BTFA=Benzoil trifluoroacetona; ML=Meloxicam; AM=Amoxicilina.

Os tempos de vida de emissão dos filmes foram obtidos por meio do argumento de decaimento exponencial (tabela 1). Juntamente com os espectros de emissão, os tempos de vida permitem os cálculos dos parâmetros de intensidade e

rendimento quântico segundo a teoria de Judd-Ofelt [1,3].

Figura 1. Espectros de emissão dos filmes produzidos



Para os filmes à base de Eu^{3+} , os cálculos foram conduzidos no *software* LUMPAC [2], sendo considerado o índice de refração do PMMA 1,494 [1]. Conforme os resultados da tabela, a substituição das moléculas de água pelos fármacos citados (AM e ML) leva ao aumento na taxa de transições não radiativas dos compostos luminescentes, diminuindo o rendimento quântico. Por outro lado, a incorporação do composto $[\text{Eu}(\text{TTA})_3(\text{H}_2\text{O})_2]$ em uma matriz polimérica promove o aumento no tempo de vida e rendimento quântico quando comparado ao referido composto isolado.

Conclusões

Os resultados apontam a dependência da dopagem do polímero na intensidade luminosa (monitorada a partir do rendimento quântico) e no tempo de vida dos sistemas em estudo. Tal propriedade pode ser empregada no desenvolvimento de guias de ondas e amplificadores ópticos.

Agradecimentos

Aos órgãos de fomento CNPq e INCT- Energia e Meio Ambiente.

[1] S. Moynihan et al. Optical Materials 29 (2007) 1798-1808.

[2] Dutra, J. D. L.; Bispo, T. D.; Freire, R. O. Journal of Computational Chemistry 35 (2014) 772-775.

[3] Hong-Guo Liu et. al. Journal of Luminescence 106 (2004) 47-55.