

Estudo espectroscópico sobre a influência da luz UV em filmes finos de compostos usados como transportadores de buracos em OLEDs.

*Walter Ricardo Brito¹ (PQ), Welber Gianini² (PQ), Yolanda Del Rocío Angulo Paredes³ (PG), Marco Cremona³ (PQ), Maria Luiza Miranda Rocco⁴ (PQ)

*gor_10800@yahoo.com

1 Departamento de Química, Universidade do Estado do Amazonas

2 Departamento de Física, Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal de Juiz de Fora

3 Departamento de Física, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro

4 Instituto de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro

Palavras Chave: OLED, NEXAFS, Fotodegradação, NPB, TPD.

Introdução

Os diodos orgânicos emissores de luz (OLEDs) são uma das tecnologias mais promissoras para a fabricação de dispositivos de projeção de imagens. Tang e Vanslyke apresentaram em 1987 o primeiro OLED bicamada eficiente, no qual uma camada transportadora de buracos era introduzida entre a camada eletroluminescente e o eletrodo transparente^{1,2}.

Entre os materiais mais amplamente estudados como transportadores de buracos em OLEDs, encontram-se o N,N'-bis(1-naftil)-N,N'-difênil-1,1'-bifenil-4,4'-diamina (NPB) e o N,N'-difênil-N,N'-bis(3-metilfenil)(1,1'-bifenil)-4,4'-diamina (TPD). Estes materiais, com estrutura molecular muito similar, têm mostrado uma boa estabilidade morfológica e térmica, assim como uma grande facilidade para serem depositados termicamente como filmes finos³.

Como parte de um estudo sistemático dos processos de fotodegradação de compostos orgânicos utilizados em OLEDs neste trabalho apresentamos os resultados obtidos para filmes finos de NPB e TPD depositados termicamente em substratos de silício com o emprego da técnica de fotoabsorção (NEXAFS). Todos os filmes têm espessura de 1000 Å.

Resultados e Discussão

Foram obtidos espectros de NEXAFS pelo método de rendimento total de elétrons de filmes de NPB e TPD expostos à luz UV de 254 nm com uma densidade de potência de ~85mW/cm² por 16 horas e não expostos.

No espectro do NPB foi possível atribuir o pico de energia 285,2 eV à transição C 1s → π*, assim como em 295 eV e 305 eV às transições C 1s → σ₁* e C 1s → σ₂*, respectivamente. A transição π* é atribuída ao orbital LUMO, que possui ampla contribuição dos grupos naftálicos.

No espectro relativo à borda 1s do nitrogênio do NPB exposto e não exposto à luz UV, foi possível identificar transições do tipo N 1s → π* em 401 eV, assim como N 1s → σ₁* e N1s → σ₂* em 407 eV e

410 eV, respectivamente, com uma significativa diminuição da intensidade no espectro correspondente ao NPB exposto. A transição N 1s → π* em 401 eV corresponde à transição para o orbital LUMO, localizado nos grupos naftálicos.

No espectro de NEXAFS na borda 1s do C do TPD, pode-se observar diferentes ambientes químicos dos átomos de carbono na molécula.

Já o espectro na borda 1s do N do TPD exposto à luz UV 254 nm mostra uma considerável diminuição na intensidade se comparado com o não exposto, o que pode estar relacionado com a ejeção de átomos de nitrogênio da estrutura molecular.

Conclusões

Foram identificadas modificações na estrutura eletrônica relativa aos orbitais LUMO tanto para o NPB como para o TPD exposto à luz UV. Estas modificações podem prejudicar o funcionamento dos OLEDs, contribuindo para a perda de eficiência no dispositivo. As mudanças na estrutura eletrônica atentam contra o transporte de portadores de carga no dispositivo, afetando o desempenho do mesmo. Também fica comprometida a afinidade entre os orbitais LUMO do material transportador de buracos e a camada eletroluminescente⁴. Dessa forma, este estudo mostra a relativa suscetibilidade tanto do NPB como do TPD a processos de irradiação como, por exemplo, à exposição à luz UV, em atmosfera controlada ou não, com a ejeção da estrutura molecular de átomos de nitrogênio e estruturas benzênicas.

Agradecimentos

LNLS, CAPES, CNPq, FAPESP

1. Tang, C W e VanSlyke, S A. 1987, Appl. Phys., Vol. 51, p. 913.
2. VanSlyke, S.A e Tang, C.W. 1991, US Patent 5,061,569.
3. Quirino, W.G., et al. 2008, J. Braz. Chem. Soc., Vol. 19, p. 872.
4. Brito, Walter R., et al. 2010, J. Braz. Chem. Soc., Vol. 21, p 2367