

Estudo Espectroscópico de Blendas de GO-PEDOT:PSS para aplicações em Células Solares

Milton S. Gomes^{1*} (IC), Amanda G. Veiga¹ (PG), Maria Luiza M. Rocco¹ (PQ)
luiza@iq.ufrj.br

¹ Laboratório de Química de Superfícies, Instituto de Química, UFRJ – Centro de Tecnologia – Av. Athos da Silveira Ramos, 149, Bloco A, Cidade Universitária, RJ.

Palavras Chave: Polímeros Semicondutores, Espectroscopia de Fotoelétrons, Células Solares.

Introdução

Células solares são dispositivos fotovoltaicos que convertem a radiação solar em corrente elétrica. Nestes sistemas, o anodo normalmente é constituído por vidro ou plástico coberto por uma fina camada de óxido condutor transparente, como por exemplo, o óxido de índio-estanho (ITO). Este material desperta preocupação na arquitetura das células solares atuais, pois contém índio, elemento que se encontra em escassez na natureza e por isso a substituição deste material é de grande relevância na pesquisa e produção das células solares. Para tanto, blends de Óxido de Grafeno e Poli(3,4-etilenodioxitiofeno) (Poliestirenosulfonato) – GO-PEDOT:PSS vêm sendo estudadas como alternativa ao ITO como transportador de buracos. O objetivo deste trabalho é investigar os níveis eletrônicos de camada interna e o gap eletrônico de amostras de GO-PEDOT:PSS com e sem tratamento térmico e com a adição de etilenoglicol por Espectroscopia de Fotoelétrons e Espectroscopia de Perda de Energia de elétrons.

Resultados e Discussão

Tabela 1. Composição Superficial das Amostras de GO-PEDOT:PSS

| Elementos | % Atômica | | | |
|-----------|-----------|----------|--------------|------------------|
| | 5% | 5% Trat. | 5% Trat. EtG | 5% Trat. EtG ++. |
| C1s | 63,4 | 61,7 | 62,8 | 64,1 |
| O1s | 28,4 | 26,0 | 28,1 | 27,4 |
| S2p | 4,1 | 7,4 | 8,3 | 8,1 |
| N1s | 3,3 | 4,0 | --- | --- |
| In3d | 0,9 | 1,0 | 0,9 | 0,4 |

As amostras tem a composição elementar esperada, o tratamento térmico provocou aumento de enxofre na superfície e a proporção S2p/C1s aumenta em 2x com tratamento térmico. A adição de etilenoglicol gerou leve aumento de enxofre na superfície considerado insignificante devido as proporções S2p/C1 similares para todas as amostras tratadas.

XVII Encontro Regional da Sociedade Brasileira de Química -Regional Rio de Janeiro (XVIIERSBQ-Rio)

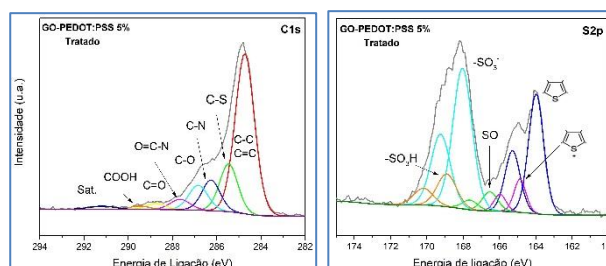


Figura 1. Espectros de alta resolução típicos para C1s e S2p para todas as amostras.

Os dados de C1s mostram o aumento de C-S e diminuição de COOH que corrobora a segregação superficial de PEDOT:PSS com o tratamento térmico. O aumento de C-S e COOH com a adição de etilenoglicol indica aumento na miscibilidade entre GO e PEDOT:PSS. Os dados de S2p sugerem que o tratamento térmico promoveu o aumento de PEDOT:PSS na superfície, nas suas formas protonada e desprotonada. A adição de etilenoglicol reduziu a presença de PSS na superfície e favoreceu o tiofeno protonado. O gap eletrônico foi de 2,8eV para amostra não tratada, pós-tratamento houve uma diminuição para 1,9eV e com a adição de etilenoglicol para 1,6eV. Estes dados indicam um aumento da organização molecular que favorece as aplicações desejadas.

Conclusões

Os resultados obtidos corroboram a estrutura esperada tratamento térmico favorece a miscibilidade da blenda e a presença de enxofre na superfície. Pelos dados de REELS, foi possível obter os valores do gap eletrônico e observar que o tratamento térmico provocou uma diminuição na energia do gap Esses resultados indicam que tanto o tratamento térmico quanto a adição de etilenoglicol se mostraram favoráveis.

Agradecimentos

Ao LabXPS, pelas análises de XPS.
 Aos amigos do LaQuiS pelo apoio.
 À Capes e ao CNPq pelo suporte financeiro.

- (1) Borges, B.G.A.L., Tese de Doutorado; Rio de Janeiro, UFRJ, 2015.
 (2) Holakoei, S. et al.; *Phys. Chem. Chem. Phys.*, 2019, **21**, 736-743