

Síntese química de PEDOT:PSS e caracterização eletroquímica através de filmes finos automontados por “Layer-by-Layer”

Tatiana Augusto¹ (PG), Susana Inés Córdoba de Torresi¹ (PQ)
taugusto@iq.usp.br

1-Departamento de Química Fundamental, Instituto de Química, Universidade de São Paulo - Brasil
Palavras Chave: Eletrocromico, PEDOT:PSS, PDDA, polímero condutor, “Layer-by-Layer”

Introdução

Dentre a importante classe de polímeros condutores destaca-se o PEDOT, muito promissor na área de materiais eletroativos, pois combina baixo potencial de oxidação, moderado “bandgap” com boa estabilidade e alta transparência em filmes finos em seu estado oxidado, alta condutividade (>200 S/cm), é regioquimicamente definido e biocompatível¹.

A polimerização química do EDOT fornece um composto preto insolúvel de difícil processabilidade, porém, na presença de NaPSS, obtêm-se uma suspensão coloidal de PEDOT:PSS de boa condutividade (>10 S/cm) e melhor processabilidade. O PSS no complexo PEDOT:PSS possui a função de promover o balanço de carga estabilizando o PEDOT dopado e manter os segmentos de PEDOT dispersos em meio aquoso².

A montagem por “Layer-by-Layer” (LbL) é uma técnica de deposição de filmes finos a qual permite controle em nível molecular de polieletrólitos depositados a partir de uma solução. Consiste em mergulhar o substrato alternativamente em soluções contendo policátion e poliânion³.

Neste trabalho foi sintetizado quimicamente o PEDOT:PSS, feitos filmes finos por LbL utilizando como policátion o PDDA e PSS como poliânion. Os filmes obtidos serão utilizados para caracterização eletroquímica de blendas de PEDOT.

Resultados e Discussão

Foi sintetizado o PEDOT:PSS utilizando procedimento descrito na literatura, adaptado². Utilizou-se 5% de solução aquosa de NaPSS, 0,5% do monômero EDOT e NaS₂O₈ como oxidante, para fornecer uma solução azul escura. A morfologia do filme obtido foi caracterizada através de MEV, onde observou-se um filme liso uniforme com presença de rachaduras.

O substrato utilizado para a técnica de LbL foi o ITO.

A concentração de PDDA determina a espessura e eletroatividade do filme. Em soluções mais concentradas, é possível formar filmes mais espessos, com mais material eletroativo depositado, melhorando a eletroatividade deste. Porém uma maior quantidade de material isolante no filme previne a comunicação entre as camadas eletroativas perdendo eletroatividade do filme.

Os filmes foram obtidos com 5 minutos de deposição em cada polieletrólito, usando o PDDA nas concentrações de 10 e 20 mmol/L e 100 mmol/L de PEDOT:PSS. A eletroatividade dos filmes foi analisada por voltametria cíclica (Figura 1), onde observa-se uma melhor resposta eletroquímica para 20 bicamadas e um pico de redução em 0.6 V referente à compensação de carga realizadas pelos íons presentes no eletrólito. Aumentando-se a velocidade de varredura este pico desaparece.

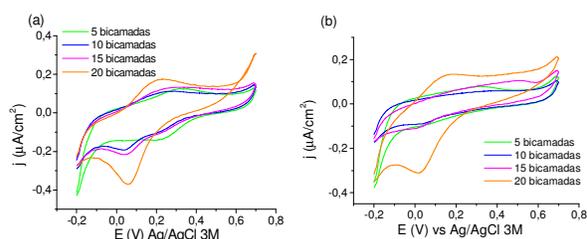


Figura 1: Voltametria cíclica realizada em solução 0.1 M de NaCl, com velocidade de varredura de 10 mV/s, nos filmes com PDDA nas concentrações (a) 10 (b) 20 mmol/L

Observa-se que a corrente para a concentração maior de policátion também é maior, devido ao aumento de material eletroativo no filme e, para esta concentração, não perde o contato entre as camadas eletroativas,

Conclusões

O PEDOT:PSS foi obtido por síntese química, o qual foi feitos filmes por LbL, apresentando-se transparentes, cujo a melhor resposta eletroquímica foi com 20 bicamadas. O PDDA na concentração de 20 mmol/L apresentou melhor resposta eletroquímica.

A espessura e a morfologia do filme serão analisadas por AFM e MEV, respectivamente. Esta técnica poderá ser utilizada para caracterizar e construir blendas poliméricas de PEDOT:PSS.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPq e FAPESP.

¹ Groenendaal, L.; Zotti, G.; Aubert, P.-H.; Waybright, S. M. e Reynolds, J. R. *Adv. Mater.* **2003**, *15*, 855.

² Louwet, F.; Groenendaal, L.; Dhaen, J.; Manca, J.e Van Luppen, J. *Synth. Met.* **2002**, *135-136*, 115.

³ Delongchamp, D. M.; Kastantin, M. E Hammond, P. T. *Chem.. Mater.* **2003**, *15*, 1575.