

Influência de nanopartículas de ouro na formação de filmes de nanotubos de titanato obtidos por layer by layer

Camila Pinheiro Sousa (PG)*, Wellington Alves (PG), Wendel Andrade Alves (PQ)

camila.sousa@ufabc.edu.br; wendel.alves@ufabc.edu.br

Centro de Ciências Naturais e Humanas, Universidade Federal do ABC, Santo André, SP.

Palavras Chave: nanotubos de titanato, nanopartículas do ouro, MP11, filmes automontados.

Introdução

Como novos substratos de biossensores, os óxidos nanoestruturados vêm sendo amplamente estudados devido a suas interessantes propriedades físico-químicas e elevada área superficial. Dentre os óxidos estudados destaca-se o dióxido de titânio.^[1] Neste trabalho, nanotubos de titanato (TiNTs) foram obtidos por síntese hidrotérmica em meio alcalino e modificados com nanopartículas de ouro (AuNPs). A fim de obter filmes finos multicamadas *via* a técnica *layer-by-layer* (LbL) foram empregados os polímeros poli(éter-imida) (PEI) e cloreto de poli(dialildimetilamônio) (PDDA) e MP11 com o objetivo de obter uma nova arquitetura de eletrodo a ser utilizada para detecção de peróxido.

Resultados e Discussão

A caracterização morfológica dos TiNTs por microscopia eletrônica de transmissão (TEM) indica a presença de nanotubos com extremidades abertas e diâmetros interno e externo da ordem de 3 e 9 nm. A análise por Difração de Raios-X corrobora com resultados obtidos recentemente para os nanotubos de titanato.^[2] Os TiNTs foram modificados com AuNPs obtidas através da redução de HAuCl_4 por NaBH_4 em solução aquosa. A formação das nanopartículas foi monitorada por espectroscopia UV-Vis através da banda característica em 520 nm. As imagens de TEM dos TiNTs modificados com AuNPs indicam que a maioria das nanopartículas exibem dimensões semelhantes ao diâmetro dos TiNTs (4-8 nm), uma forte evidência de que estas estejam suportadas nas paredes internas dos nanotubos. Para a formação dos filmes, foi utilizada a técnica de LbL sendo que o tempo de

imersão do substrato de ITO na solução foi de 15 min. O substrato foi modificado alternadamente por PDDA, TiNTs e MP11, obtendo um filme do tipo $\{\text{PEI}/(\text{TiNTs}/\text{PDDA}/\text{MP11})_4\}$. A formação do filme em substrato de quartzo foi monitorada por espectro UV-VIS. Uma maior linearidade foi obtida para o filme na ausência de nanopartículas de ouro. A imobilização da MP11 ao filme obtido sobre ITO foi verificada por voltametria cíclica (VC) (Figura 01).

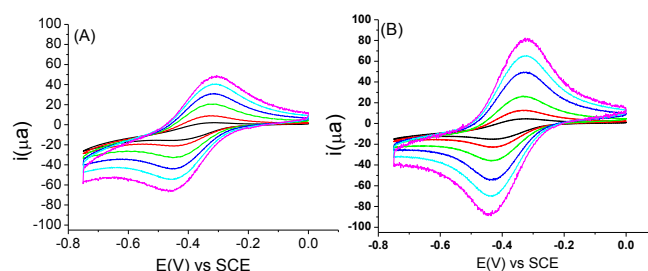


Figura 01. VC em velocidades de 50-500 mVs^{-1} do eletrodo (A) ITO/PEI/(TiNTs/PDDA/MP11)₄ (B) ITO/PEI/(TiNTs com AuNPs /PDDA/MP11)₄ realizada em tampão fosfato pH 9 e atmosfera inerte.

A área eletroativa do eletrodo foi calculada pela equação de Randles-Sevcik, sendo a área do eletrodo contendo nanopartículas de ouro 26% maior do que em sua ausência.

Conclusões

Por meio da funcionalização do TiNTs com AuNPs e a montagem de filmes por LbL foi possível obter filmes estáveis e com a área eletroativa superior do que os obtidos com o TiNTs puro. O que possibilita a aplicação da arquitetura proposta em diferentes eletrodos para sensores.

Agradecimentos

UFABC, CAPES, FAPESP, CNPq, INCT de Bioanalítica, LME-LNLS.

[1] Cui Y., Q. Wei, H. Park, and C.M. Lieber, *Science*, **293**, 1289 (2001).

[2] B. C. Viana, *et al.* J. Braz. Chem. Soc., **20**, 167 (2009)