

Influência estrutural na atividade eletrocatalítica de microtubos peptídicos

Camila Pinheiro Sousa* (PG), Wendel Andrade Alves (PQ)
camila.sousa@ufabc.edu.br e wendel.alves@ufabc.edu.br

Centro de Ciências Naturais e Humanas, Universidade Federal do ABC, 09210-170, Santo André, SP

Palavras Chave: MP11, micro-nanoestruturas de L-difenilalanina, catálise frente a H_2O_2

Introdução

Micro/nanotubos peptídicos têm sido considerados materiais promissores devido a vantagens como biocompatibilidade, seletividade, versatilidade química, facilidade de preparação e estabilidade físico-química. Tais fatores favorecem sua utilização em aplicações ligadas à biomedicina, biotecnologia e biossensoriamento^[1]. A literatura reporta diferentes métodos de obtenção que podem alterar desde a morfologia até as propriedades físico-químicas dessas estruturas. Em trabalho recente, nosso grupo pesquisa mostrou que, para micro/nanotubos de L-difenilalanina (MNTFFs) obtidos em meio aquoso, a quantidade de H_2O no seio da matriz peptídica tem papel central nas propriedades eletrônicas^[2]. Diante disso, o presente trabalho teve por objetivo investigar a alteração nas propriedades eletroquímicas de microestruturas de L-difenilalanina (FF), obtidas em fase aquosa e seguidas de desidratação por tratamento térmico. Nossos resultados revelam que a presença de água no interior dos arranjos também tem fortes consequências sobre o desempenho eletrocatalítico de sistemas envolvendo essas estruturas.

Resultados e Discussão

MNTFFs foram obtidos em fase líquida e funcionalizados com microperoxidase-11 (MP11) de acordo com protocolos previamente reportados^[1]. Análises de FTIR e DRX mostraram que, após a síntese em água, as estruturas obtidas possuem simetria cristalográfica hexagonal. Após tratamento térmico, é observada uma transição de fase hexagonal→ortorrômbica. Estudos catalíticos realizados por EPR e por meio da catálise homogênea utilizando Uv-Vis indicaram o mesmo modo de coordenação e a conservação do centro catalítico da MP11 em ambas estruturas.

A imobilização na superfície de um eletrodo de carbono vítreo foi realizada por meio do polímero catiônico poli(alilamina) hidrocloreto (PAH). Por imagens de MEV, foi possível observar a homogeneidade de tamanhos e dispersão das MNTPS, além do recobrimento da superfície das MNPTs pelo polímero catiônico, Figs. 1-A e 1-B.

Voltamogramas mostraram que a magnitude das correntes dos picos atribuídos ao par redox Fe^{II}/Fe^{III} para o eletrodo MNTFF_{ort}/MP11/PAH é maior em relação ao eletrodo utilizando MNTFF_{hex}, Figs. 1-C e 1-D.

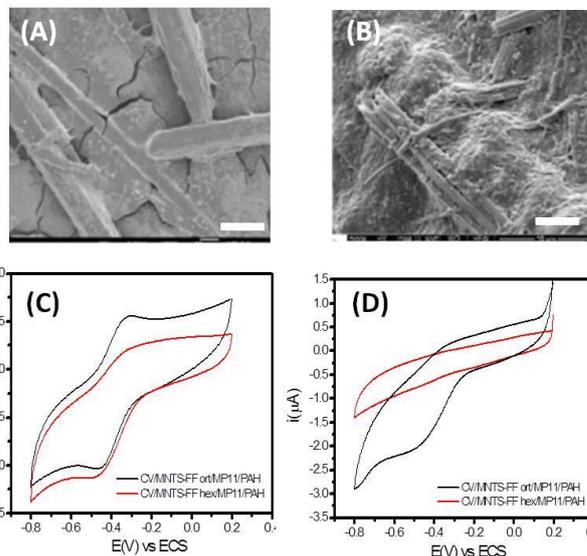


Figura 1: Imagens de MEV e voltamogramas dos sistemas híbridos investigados nas fases hexagonal e ortorrômbica: (A) e (C) MNTFF_{hex}/MP11/PAH; (B) e (D) MNTFF_{ort}/MP11/PAH (barra de escala: 10 µm).

Medidas de espectroscopia de impedância para ambos os sistemas indicaram maior resistência na arquitetura utilizando as microestruturas em fase hexagonal. O estudo eletrocatalítico de ambas as arquiteturas foi realizado frente à redução de H_2O_2 . Uma melhora significativa na atividade eletrocatalítica é observada após a modificação estrutural. (Figura 1-D)

Conclusões

Neste trabalho investigamos a imobilização de MP11 em microestruturas de L-difenilalanina nas fases hexagonal e ortorrômbica. Nossos resultados apontam influência direta da estrutura na atividade catalítica, possivelmente devido ao papel desempenhado pelo momento dipolar da água no interior das estruturas. A utilização deste tratamento sugere uma alternativa promissora no desenvolvimento de biossensores baseados em peptídeos, visto que a atividade catalítica foi aumentada.

Agradecimentos

FAPESP, CNPq, UFABC, LNLS e INCT Bioanalítica

¹ Matos, I.d.O. and W.A. Alves. ACS Appl. Mater. Interfaces, 2011, 3(11): p. 4437-4443.

² Andrade-Filho, T., Ferreira, F. F.; Alves, W.A.; Rocha, A. R. PCCP, 2013, 15, 7555.