

Propriedade Eletrocatalítica de Nanotubos de L-Difenilalanina Frente à Detecção de Peróxido de Hidrogênio

Iorquirene de Oliveira Matos^{*1,2} (PG), Wendel Andrade Alves^{1,2} (PQ).

iorquirene.matos@ufabc.edu.br, wendel.alves@ufabc.edu.br

¹Centro de Ciências Naturais e Humanas, Universidade Federal do ABC, Santo André, São Paulo.

²Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Bioanálítica, Caixa Postal 6154, Campinas, SP, 13083-970

Palavras Chave: complexo de cobre(II), nanotubos de peptídeo, peróxido de hidrogênio.

Introdução

Nanoestruturas obtidas a partir de biomoléculas são bastante atrativas devido a sua biocompatibilidade, habilidade para reconhecimento molecular e facilidade para modificação química, fatores necessários para diversas aplicações de interesse. A funcionalização desses materiais facilita o estudo da especificidade biológica em sistemas de biossensoriamento, atividade catalítica e reconhecimento molecular. Neste trabalho, foram estudadas as características do filme híbrido contendo nanotubos de L-difenilalanina (NTPs) modificados com o complexo de cobre(II) derivado do ligante (4-imidazolil)etileno-2-amino-1-etilpiridina (CuL) frente à detecção amperométrica de peróxido de hidrogênio. Para a imobilização do sistema na superfície do eletrodo de carbono vítreo, foi empregada membrana Nafion[®].

Resultados e Discussão

A análise morfológica do filme híbrido CuL/NTPs/Nafion[®] foi realizada por microscopia eletrônica de varredura (MEV), Figura 1A, após adição de 4,5 µL da mistura sobre uma placa de carbono vítreo, deixando-se secar à temperatura ambiente. Foi observada a presença dos nanotubos, mesmo após a imobilização em membrana Nafion[®].

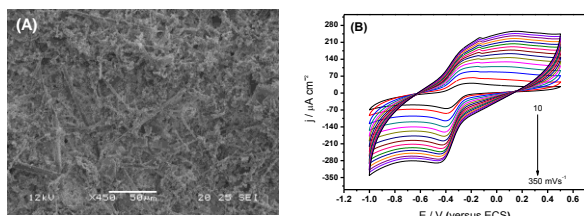


Figura 1. (A) Microscopia Eletrônica de Varredura de alta resolução para o eletrodo modificado CuL/NTPs/Nafion[®]; (B) Estudo da variação da velocidade de varredura em solução tampão fosfato (pH 9,0) do CuL/NTPs/Nafion[®], após estabilização do filme (20 ciclos).

Correlacionando os estudos de voltametria cíclica obtidos para o híbrido CuL/Nafion[®] com o obtidos para CuL/NTPs/Nafion[®], observou-se que no segundo caso a densidade de corrente foi o dobro, provavelmente devido ao aumento da área superficial. Para os dois casos estudados observou-

se uma dependência linear da corrente de pico com a raiz quadrada da velocidade de varredura, indicando a dependência de um processo difusional. A faixa de trabalho do híbrido CuL/NTPs/Nafion[®] é mais deslocada para potenciais positivos, indicando uma maior facilidade da transferência eletrônica na superfície do eletrodo.

Resposta eletroquímica vinculada à densidade de corrente faradaica e atividade eletrocatalítica frente à detecção do peróxido de hidrogênio do filme híbrido CuL/NTPs/Nafion[®], utilizando diferentes metodologias de obtenção dos eletrodos modificados, foi estudada. Esses filmes foram preparados diferindo quanto ao valor de pH da solução no preparo dos NTPs, valor de pH da solução no preparo do CuL em água destilada e quanto ao valor do pH do eletrólito utilizado nas medidas. Estudos indicam que o pH da solução influencia na morfologia dos NTPs e também na estrutura do catalisador.^[1] A resposta eletrocatalítica mais eficiente, com relação a densidade de corrente, foi obtida com o filme preparado com NTPs (pH 7,0), CuL (pH 9,0) e medidas realizadas em solução tampão fosfato pH 9,0. A estrutura tetranuclear de cobre(II) é favorecida no equilíbrio nestas condições de preparo do eletrodo.^[2] Comportamento análogo também foi observado frente à detecção de peróxido de hidrogênio.

Conclusões

Foi possível imobilizar o CuL nos NTPs e, apesar destes serem materiais isolantes, após a funcionalização, apresentaram boa transferência eletrônica, num processo controlado por difusão. Os resultados obtidos mostram um bom valor de sensibilidade ($233 \pm 17 \text{ mA cm}^{-2} \text{ mol}^{-1} \text{ L}$), comparado aos descritos na literatura.

Agradecimentos

UFABC, LNILS, FAPESP, CNPq e INCT Bioanálítica

¹ Cipriano, T.C.; Takahashi, P.M.; de Lima, D.; Oliveira Jr., V.X.; Souza, J.A.; Martinho, H.; Alves, W.A., *J Mater Sci*, **2010**, *45*, 5101–5108.

² Matos, I.O.; Ferreira, T.L.; Paixão, T.R.L.C.; Lima, Alex. S.; Bertotti, M.; Alves, W.A., *Electrochim. Acta*, **2010**, *55*, 5223–5229.