

Estudo Biocatalítico da Enzima NAD⁺/Glicose Desidrogenase Imobilizada em Fibras Flexíveis de Carbono para Aplicação em Bioânodos de Biocélulas a Combustíveis

Rodrigo M.B. de Carvalho^{1*} (IC), Rodrigo M. Iost¹ (PG), Frank N. Crespilho¹ (PQ)

¹Universidade de São Paulo, Instituto de Química de São Carlos, São Carlos – SP

rodrigocarvalho@iqsc.usp.br

Palavras Chave: bioânodos, glicose desidrogenase, fibra flexível de carbono.

Introdução

O estudo de sistemas bioeletroquímicos ganhou destaque nos últimos anos com a busca por novas tecnologias aplicáveis em biossensores e em dispositivos de conversão de energia nas chamadas biocélulas a combustíveis [1]. Além da etapa de imobilização enzimática, o tipo de plataforma utilizada para imobilização enzimática é, também, uma etapa crucial no desenvolvimento desses biodispositivos. Grande destaque tem sido dado a plataformas de carbono (ex. fibras de carbono, folhas de grafeno, etc.) devido à possibilidade de maximização da comunicação entre enzima e a superfície do eletrodo [2]. Assim, esse trabalho tem por objetivo a utilização de fibras flexíveis de carbono (FFCs) modificadas quimicamente como plataformas para imobilização da enzima glicose desidrogenase (GDH) para aplicação como bioânodos de biocélulas a combustíveis.

Resultados e Discussão

A primeira etapa do trabalho foi o tratamento químico ácido das FFCs. Após este procedimento, a etapa de imobilização enzimática envolveu a imersão das FFCs em uma solução da enzima GDH. Após o tempo de imersão, os eletrodos foram secos a temperatura ambiente e modificados com o polímero Nafion® com o objetivo de auxiliar na etapa de imobilização da enzima. Os eletrodos apresentaram a configuração final FFC-(GDH/Nafion). Com isso, o estudo bioeletrocatalítico da enzima previamente imobilizada foi realizado por voltametria de varredura linear na ausência e na presença de glicose no meio eletrolítico (tampão NaPBS, pH = 6,0). A figura 1B mostra a imagem das FFCs obtidas pela utilização do microscópio ótico (aumento de 40 vezes) (Figura 1A) e o gráfico E vs. J do eletrodo de configuração FFC-(GDH/Nafion) na ausência (○) e na presença de glicose no meio eletrolítico nas concentrações de 300 (●), 600 (◐) e 900 $\mu\text{mol L}^{-1}$ (◑). O gráfico mostra claramente o aumento da corrente de oxidação com o aumento da concentração final de glicose no meio eletrolítico.

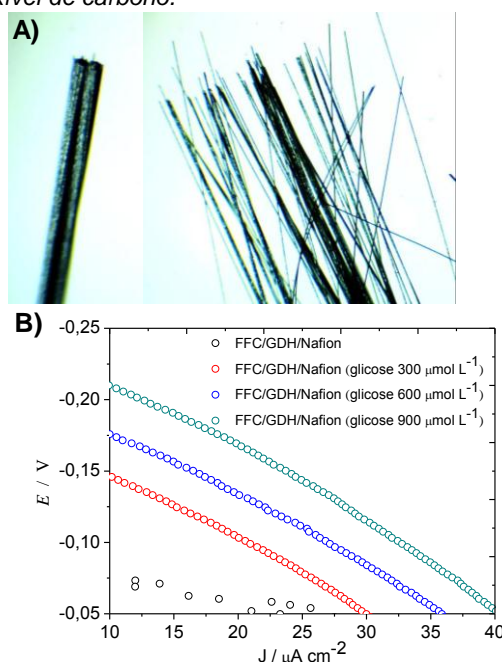


Figura 1. A) Imagens das fibras flexíveis de carbono obtidas pela utilização do microscópio ótico (aumento de 40 vezes). B) Gráfico de E vs. J do eletrodo de configuração FFC-(GDH/Nafion) na ausência (○) e na presença de glicose no meio eletrolítico nas concentrações no meio eletrolítico de 300 (●), 600 (◐) e 900 $\mu\text{mol L}^{-1}$ (◑). Eletrólito suporte: NaPBS, pH = 6,0, KCl 10 mmol L^{-1} , CaCl_2 6 mmol L^{-1} . Velocidade de varredura: 5 mV s^{-1} . $T = 25^\circ\text{C}$.

Conclusões

- A enzima GDH foi imobilizada na FFCs com eficácia;
- O estudo eletroquímico mostrou que a atividade biocatalítica da enzima foi preservada parcialmente após a etapa de imobilização;
- Possibilidade de aplicação em bioânodos de biocélulas a combustíveis.

Agradecimentos

CAPES, CNPq, FAPESP.

¹Iost, R.M.; Crespilho, F.N., *Biosens. Bioelectron.* **2012**, *31*, 1.

²Fernanda C. P. F. Sales, Rodrigo M. Iost, Marccus V. A. Martins, Maria C. Almeida, Frank N. Crespilho, *Lab Chip.* **2013**, *13*, 468-474.