

Biocátodo com peroxidase immobilizada em tecido de carbono com azul de metileno para biocélula a combustível de H₂/O₂

Cintia Tomasso(IC)¹, Sergio A. Yoshioka(PQ)¹, Ernesto R. Gonzalez (PQ)¹, Flávio Comati (PQ)^{2*}
colmati@quimica.ufg.br.

¹Instituto de Química de São Carlos – Universidade de São Paulo, Av. Trabalhador Sancarlene 400, CP-780, CEP 13560-970, São Carlos – SP, Brasil

²Instituto de Química – Universidade Federal de Goiás, Campus Samambaia, CP 131, CEP 74001-970, Goiânia – GO, Brasil .

Palavras Chave: PEMFC, bioeletrocatalise, biocátodo

Introdução

Há um grande interesse nas células a combustível que podem operar utilizando catalisadores biológicos (enzimas); estas células se denominam biocélulas a combustível¹. Para serem usadas como catalisadores, as enzimas devem ser immobilizadas adequadamente em um substrato condutor, constituindo assim um eletrodo. O desenvolvimento de técnicas de immobilização tem sido importante por proporcionar: a reutilização das enzimas, aumento da estabilidade, reduzir custos e, em alguns casos, a atividade enzimática². Neste trabalho foi estudada a influência do azul de metileno e do Nafion[®] para immobilização da enzima peroxidase extraída da abobrinha (*Cucurbita pepo*) sobre tecido de carbono (TC) carboxilado.

Os eletrodos enzimáticos foram preparados com solução de peroxidase do extrato da abobrinha (*Cucurbita pepo*) em tampão fosfato 0,1 mol L⁻¹ e pH = 7,4, conforme o esquema da Figura 1.

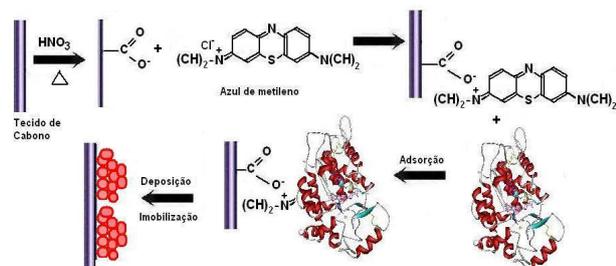


Figura 1: Esquema de formação de monocamada de azul de metileno adsorvido ao TC carboxilado, seguido da deposição e immobilização da peroxidase para obtenção do biocátodo.

As medidas de tensão foram feitas com célula a combustível utilizando um ânodo convencional de platina suportada em carbono Vulcan XC72R e colocado sobre tecido de grafite. O ânodo foi previamente prensado à quente sobre o eletrólito, uma membrana de Nafion[®] 117, enquanto que o cátodo enzimático foi apenas colocados em contato com a membrana.

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos, mostrados na Figura 2, indicam formação de uma ligação química mais efetiva entre o azul de metileno e os grupos carboxílicos presentes no tecido de carbono e também entre o azul de metileno e a enzima, resultando em um melhor contato elétrico o que produz uma melhor resposta do biocátodo, cerca de 3 vezes. A adição de Nafion[®] por sua vez, melhorou a condução de prótons resultantes da reação de oxidação de H₂ o que proporcionou um aumento significativo de aproximadamente 6x em relação a potência com a corrente.

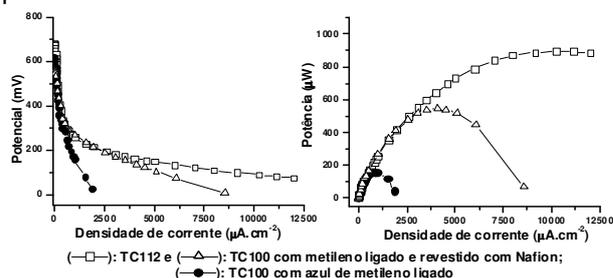


Figura 2: Curvas de potência vs. densidade de corrente na BCE com O₂ no biocátodo, contendo 0.4 mg Pt cm⁻² e H₂, no cátodo, contendo peroxidase, 27°C.

Conclusões

O azul de metileno no eletrodo permitiu uma ligação química entre a enzima e o azul de metileno e também uma ligação o azul de metileno e o tecido de carbono resultando em uma melhor resposta do biocátodo devido a uma melhor condução de corrente. O tratamento com Nafion[®] melhorou a condução protônica possibilitando um melhor desempenho do biocátodo

Agradecimentos

Ao PIBIC-CNPq pelas bolsas de IC concedidas e aos técnicos dos laboratórios.

¹ E. R. Gonzalez, *Quim. Nova* 23 (2000) 262

² O. Fatibelo-Filho, I. Vieira, *Quim. Nova*. 29 (2006) 932.