

Imobilização da Glicose Oxidase nas Superfícies Nanoestruturadas de Ouro e nos Filmes Nanocristalinos de Dióxido de Titânio.

Camila P. Sousa^{1*} (IC), Wendel A. Alves¹ (PQ), Pablo A. Fiorito¹ (PQ), André S. Polo¹ (PQ), Vinícius R. Gonçalves² (PG), Susana I. C. de Torresi² (PQ), Roberto M. Torresi² (PQ). camila.sousa@ufabc.edu.br, wendel.alves@ufabc.edu.br

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

²Instituto de Química, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP.

Palavras Chave: Glicose Oxidase (GOx), biocélula a combustível, eletrodos de ouro, superfícies nanoestruturadas.

Introdução

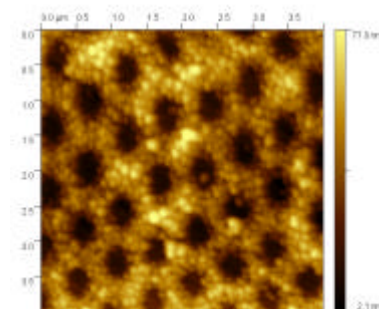
Um dos maiores desafios para obtenção de novos eletrodos para uma biocélula a combustível está justamente na obtenção de uma completa integração entre eletrodo, mediador e enzima. Por esta razão, várias estratégias de imobilização tanto do mediador quanto da enzima sobre diferentes superfícies têm sido desenvolvidas. Recentemente, desenvolvemos novos eletrodos baseado na imobilização da Microperoxidase-11 (MP11) e a enzima Glicose Oxidase (GOx) sobre uma matriz porosa de sílcio funcionalizada com grupamento aminopropil, onde o contato elétrico entre a enzima e o eletrodo foi estabelecido através da ligação covalente do sal de dibrometo de 1,1'-bis(4-carboxibenzil)-4,4'-bipiridina^[1]. O eletrodo resultante eletrocatalisou a oxidação de glicose, permitindo desta forma uma transferência eletrônica a "longa distância" via o contato elétrico entre o elemento biocatalítico, o mediador e a superfície do eletrodo. Porém, necessitamos otimizar este eletrodo buscando novas superfícies para maximizar a densidade de corrente e conseqüentemente o potencial da célula.

O objetivo deste trabalho foi preparar novas superfícies nanoestruturadas de ouro e filmes nanocristalinos de dióxido de titânio para imobilização destes materiais sem a perda de sua funcionalidade.

Resultados e Discussão

Filmes nanoestruturados de ouro foram preparados pela técnica de litografia coloidal, a qual consiste na formação de um depósito de esferas monodispersas de poliestireno e a deposição do metal nos interstícios do arranjo de microesferas. Após a deposição as esferas foram dissolvidas, ficando uma superfície com buracos submicrométricos, distribuídos numa estrutura empacotada, tal como mostrado na Figura 1. O viológeno foi imobilizado nestas estruturas, onde o aumento substancial da área do eletrodo permite imobilizar uma maior quantidade de material.

Filmes nanocristalinos de TiO₂ foram preparados pela rota sol-gel utilizando a hidrólise ácida do **Figura**



1. AFM de um filme de ouro eletrodepositado por litografia coloidal.

isopropóxido de titânio, como descrito na literatura^[2]. A adsorção do viológeno ocorre pela condensação do ácido carboxílico do sal com os grupos OH da superfície do óxido formando uma ligação do tipo éster ou um quelato com os íons Ti(IV).

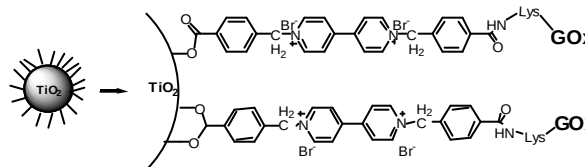


Figura 2. Representação esquemática da adsorção do derivado de viológeno na superfície do TiO₂.

Em seguida, realizou-se a condensação da enzima GOx sobre as respectivas superfícies. Para confirmar a presença da enzima sobre o eletrodo, realizaram-se medidas E vs. i e de potencial de circuito aberto com adição de alíquotas de glicose na solução tampão (pH 7,0).

Conclusões

Os resultados obtidos mostraram a eficiência da imobilização da GOx em diferentes substratos e na transferência direta de elétrons da enzima para o eletrodo via derivado do viológeno.

Agradecimentos

UFABC, CNPq (Proc. N° 555592/2006-5).

¹ Alves, W. A.; Fiorito, P. A.; Froyer, G.; Haber, F. E.; Vellutini, L.; Torresi, R. M.; Córdoba de Torresi, S. I. J. *Nanosci. Nanotechnol.* **2008**, 8, 1.

² Polo, A.S.; Murakami Iha, N.Y. *Sol. En. Mater. Sol. Cells*, **2006**, 90, 1936.