

Biossensores amperométricos compostos por polifenol oxidase imobilizada em filmes de polipirrol

Mauricio Foschini (PG)¹, Oldair D. Leite(PQ)², Orlando Fatibello-Filho(PQ)², Débora Gonçalves (PQ)¹

gdebora@ifsc.usp.br

1 - Instituto de Física de São Carlos – USP - Caixa Postal 369-13560-970, São Carlos – SP - Brazil

2- Departamento de Química, UFSCar, CP 676-13560-970, São Carlos – SP - Brasil

Palavras Chave: polímeros, polipirrol, biossensores.

Introdução

Biossensores amperométricos foram preparados à base de extrato bruto enzimático contendo polifenol oxidase (PFO)¹ imobilizada em filmes de polipirrol (PPI). Eletrodos transparentes de óxido de estanho dopado com flúor (FTO) foram inicialmente modificados com um filme fino de PPI em meio não-aquoso por voltametria cíclica. Sobre o eletrodo modificado FTO/PPI, foi eletrodepositado um filme de PPI/PFO em meio aquoso contendo LiClO₄ (0,02 mol L⁻¹), pirrol (0,1 mol L⁻¹) e extrato bruto de PFO pré-purificado (70 U mL⁻¹). Embora o extrato bruto de vegetais apresenta certa desvantagem em relação à seletividade, enzimas naturalmente imobilizadas em células de materiais biológicos são mais estáveis. As respostas eletroquímicas dos filmes de PPI e PPI/PFO foram obtidas por voltametria cíclica em solução tampão fosfato (0,05 mol L⁻¹) em pH 6,5 de -0,2 a 0,2 V vs SCE a 50 mV s⁻¹ e no intervalo de concentração de catecol de 10 nmol L⁻¹ a 1 mmol L⁻¹.

Resultados e Discussão

Os filmes finos de PPI obtidos em meio não-aquoso, ainda sem a presença da PFO, se mostraram homogêneos, compactos e com relativamente baixa rugosidade. A presença deste filme previamente depositado sobre FTO, possibilitou a imobilização da PFO na matriz de PPI e a obtenção de filmes de PPI/PFO mais homogêneos, espessos e em meio aquoso (Figuras 1A e 1B). Além disso, os filmes foram obtidos com excelente reprodutibilidade.



Figura 1. Filmes de PPI/PFO sobre FTO: A) sem e B) com a modificação prévia com um filme de PPI.

Na resposta eletroquímica, observou-se que os filmes de PPI sem a imobilização da PFO não exibiu seletividade ao catecol a 10 mV vs SCE (Figura 2A). Ao contrário, os filmes de PPI/PFO se mostraram seletivos para baixas concentrações de catecol quando foi estimado um limite de detecção de 10 nmol L⁻¹ de catecol, como mostra a Figura 2B.

Na Figura 2, pode-se notar que no potencial de 100 mV vs SCE, os filmes não apresentaram seletividade, 29ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química

embora a densidade de corrente tenha aumentado em função da oxidação do catecol.

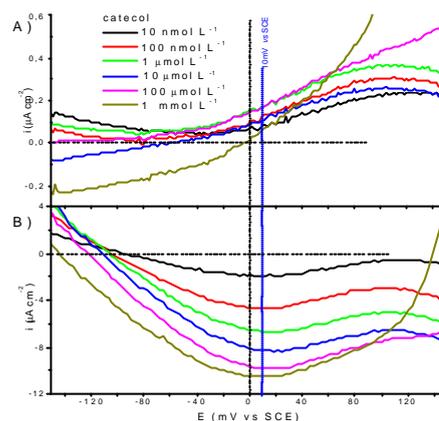


Figura 2. Varredura anódica para: A) filmes de PPI e B) PPI/PFO de -0,2 a 0,2 V a 50 mV s⁻¹ em tampão fosfato (0,05 mol L⁻¹), pH 6,5. Concentração de catecol variada de 10 nmol L⁻¹ a 1 mmol L⁻¹.

No potencial de 10 mV vs SCE (Figura 2B), observou-se uma queda na densidade de corrente devido ao processo de redução da enzima imobilizada na matriz polimérica. Com estes resultados, pode-se concluir que o filme de PPI atua como um transdutor, ou seja, somente transporta carga ao eletrodo. A partir dos valores de concentração de catecol, verificou-se que os filmes de PPI/PFO têm uma alta sensibilidade a uma relativamente baixa concentração de catecol, mesmo com o uso da enzima como extrato bruto.

Conclusões

Os resultados obtidos indicaram que os filmes de PPI/PFO têm um grande potencial de aplicação como detectores de compostos fenólicos em meio aquoso, com boa seletividade e alta sensibilidade, chegando a uma concentração de 10 nmol L⁻¹ de catecol. O uso do eletrodo modificado FTO/PPI possibilita a obtenção de filmes de PPI/PFO mais espessos, homogêneos e com boa reprodutibilidade.

Agradecimentos

Os autores agradecem a CNPq e FAPESP.

¹ O. Fatibello-Filho e I.C. Vieira, *Quím. Nova.* **2002**, vol 25, no. 3, 455.