

Estabilidade e tempo de vida útil de eletrodos formados por nanocompósitos de azul da Prússia e nanotubos de carbono

Samantha Husmann* (IC), Aldo J. G. Zarbin (PQ)

Grupo de Química de Materiais (GQM), Departamento de Química, UFPR, CP 19081, CEP 81.531-990, Curitiba, PR. samanthaus@hotmail.com

Palavras Chave: nanotubos de carbono, azul da Prússia, sensores, estabilidade, tempo de vida

Introdução

O desenvolvimento de sensores para peróxido de hidrogênio (H_2O_2) com alta seletividade e sensibilidade é de extrema importância, com aplicação direta em segmentos variados como medicina, alimentos, meio ambiente, entre outros. Para a aplicação prática desses sensores, é necessário que eles possuam alta estabilidade e tempo de vida útil consideravelmente longo, evitando assim o uso de sensores descartáveis.

Eletrodos modificados com azul da Prússia (AP) vêm sendo estudados nesse sentido como uma alternativa mais eficaz frente a eletrodos modificados com enzimas, que dentre inúmeras desvantagens, apresentam baixa estabilidade e tempo de vida útil limitado¹. Recentemente, nosso grupo de pesquisa descreveu uma rota inédita² para a preparação de eletrodos de nanotubos de carbono (NTC) modificados com AP que se mostraram extremamente eficientes na detecção de H_2O_2 em baixíssimas concentrações. Neste trabalho, apresentamos um estudo da estabilidade destes eletrodos mantidos em diferentes meios de armazenamento e sua resposta frente à detecção de H_2O_2 ao longo do tempo.

Resultados e Discussão

A modificação dos eletrodos com azul da Prússia foi feita conforme descrito por nosso grupo², sendo submetidos, porém, a 500 ciclos voltamétricos. Foram realizados estudos com eletrodos mantidos em 4 meios diferentes, sendo eles água, solução de $0,1 \text{ mol.L}^{-1}$ de KCl e $0,1 \text{ mmol.L}^{-1}$ de $K_3[Fe(CN)_6]$, solução de KCl $0,1 \text{ mol.L}^{-1}$ ou ar, todos mantidos em temperatura ambiente. Foram realizadas medidas periódicas de voltametria cíclica em eletrólito de suporte para se verificar a mudança da área referente ao pico de redução em $0,12\text{V}$. Os eletrodos mantidos nos 4 meios diferentes foram estudados num período de 60 dias e as porcentagens de perda de sinal ao longo do tempo foram medidas em relação ao sinal obtido no segundo dia, uma vez que é necessário um certo tempo para a estabilização do material e da pasta³. Observou-se melhor comportamento no eletrodo mantido ao ar, onde ocorreu pequena perda de sinal nos primeiros dias e então uma estabilização do sinal que durou até o fim dos 60 dias.

A fim de se comprovar esse comportamento da variação de sinal e verificar a utilização dos sensores de forma contínua, ou seja, não descartáveis, outros eletrodos mantidos nos 4 meios distintos foram utilizados para detecção de H_2O_2 ao longo de um mês. Observou-se (Figura 1) que o eletrodo mantido ao ar é de fato estável como previsto, fazendo com que possa ser usado inúmeras vezes para detecção de peróxido de hidrogênio.

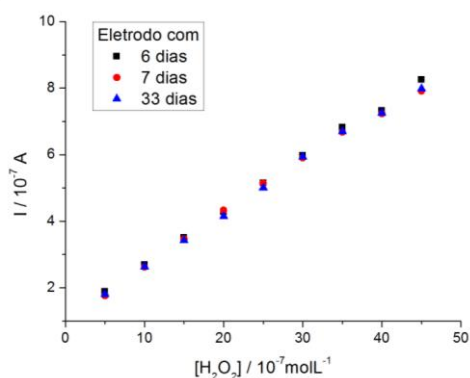


Figura 1. Curvas obtidas a partir de cronamperometrias realizadas com um eletrodo mantido ao ar ao longo de um mês.

Conclusões

Os eletrodos modificados com azul da Prússia são estáveis quando mantidos ao ar e em temperatura ambiente por, no mínimo, 2 meses e sua resposta frente à detecção de H_2O_2 em baixas concentrações não é alterada ao longo deste período, fazendo com que possa ser utilizado inúmeras vezes, evitando assim o uso de sensores descartáveis.

Agradecimentos

CNPq, Rede Nacional de Pesquisa em Nanotubos de Carbono, INCT-Nanocarbono.

¹ Ricci, F.; Palleschi, G. *Biosensors and Bioelectronics* **2005**, *21*, 389.

² Nossol, E.; Zarbin, A. J. *Advanced Functional Materials* **2009**, *19*, 3980.

³ Svancara, I.; Schachl, K. *Chemické Listy* **1999**, *93*, 490.