Otimização da conexão elétrica de nanopartículas de azul da Prússia. Aplicação na detecção de H₂O₂.

Vinicius R. Gonçalves¹ (PG)¹, Marcio Vidotti (PG)¹, Pablo A. Fiorito (PG)¹, Susana I. C. de Torresi (PQ)¹

1- Departamento de Química Fundamental / IQ-USP. Av. Prof. Lineu Prestes, 748 – Butantã – São Paulo – SP.

Palavras Chave: nanopartículas, azul da Prússia, layer-by-layer.

Introdução

Os biossensores são dispositivos capazes de fornecer informações sobre a composição do meio onde operam. Por outro lado, a utilização de nanopartículas apresenta uma série de vantagens para a elaboração desses biossensores, uma vez que a enorme área efetiva das mesmas ocasiona um aumento drástico das suas propriedades catalíticas e torna possível a construção de estruturas supramoleculares através, por exemplo, de automontagem das nanopartículas junto a moléculas de enzimas.

O presente trabalho apresenta a síntese de nanopartículas de azul da Prússia e a sua importância na detecção de H₂O₂ e na construção de biossensores^[1]. Para tal, as nanopartículas são montadas sobre diferentes substratos através de dois métodos: (a) eletrodos de vidro recobertos com óxido de estanho dopado com índio (ITO) por automontagem camada por camada, intercalando-o com poli(hidroclorato de alilamina) (PAH) e (b) em matrizes de Nafion sobre eletrodos de carbono vítreo. Também são apresentados resultados referentes à introdução de um polímero condutor, o poli(3,4-etilenodioxítiofeno)/poli(4-estirenosulfonato) (PEDOT:PSS), na técnica de automontagem. A vantagem desse composto é que, diferentemente do PAH, pode melhorar a conexão entre as camadas de azul da Prússia presentes no filme.

Resultados e Discussão

O trabalho apresenta diferentes maneiras de imobilizar nanopartículas de azul da Prússia e, com exceção dos filmes que utilizam PEDOT:PSS, também são mostrados resultados de sensibilidade dos eletrodos em relação à detecção de H₂O₂.

Também são feitas referências ao azul da Prússia eletrodepositado. A sensibilidade exibida por esse sistema é de 341,0 $\mu\text{A cm}^{-2} \text{mmol}^{-1} \text{L}$. Entretanto, é importante ressaltar que essa técnica não faz alusão à imobilização de azul da Prússia nanoparticulado.

Já em relação às nanopartículas de azul da Prússia, foi possível sintetizá-las com tamanhos em torno de 5 nm através da utilização da sonoquímica. Estas nanopartículas foram imobilizadas sobre ITO através da técnica de automontagem camada por camada. Estes eletrodos modificados se mostraram

efetivos na detecção amperométrica de H₂O₂. A técnica se mostrou promissora para a construção de biossensores, seja pela possibilidade do controle em nível molecular da estrutura resultante ou pela elevada sensibilidade para a detecção de peróxido (35,4; 76,8 e 103,5 $\mu\text{A mmol}^{-1} \text{L cm}^{-2}$ para filmes com 5, 10 e 15 bicamadas, respectivamente).

Com o intuito de obter melhores desempenhos na detecção de H₂O₂, tentou-se imobilizar maior quantidade de nanopartículas de AP. Para isso, as nanopartículas foram introduzidas em filmes de Nafion[®]. Os valores de sensibilidade foram de 189,06; 228,40 e 541,61 $\mu\text{A cm}^{-2} \text{mmol}^{-1} \text{L}$, para os eletrodos modificados com as suspensões de 2,8; 5 e 10 mg mL⁻¹ de azul da Prússia, respectivamente.

Esforços também estão sendo feitos na tentativa de introduzir um polímero condutor na preparação dos filmes automontados camada por camada. Bons resultados foram alcançados com a utilização do poli(3,4-etilenodioxítiofeno)/poli(4-estirenosulfonato) – PEDOT:PSS. Foi possível construir um filme 5 tetracamadas PAH / AP / PAH / PEDOT:PSS e alcançar resultados similares, em relação à corrente obtida, a de um filme 10 bicamadas PAH / AP.

Conclusões

Os três métodos apresentados se mostraram efetivos para a imobilização do azul da Prússia e para a detecção do H₂O₂. Entretanto, para uma melhor avaliação destes resultados, faz-se necessário uma normalização da detecção de H₂O₂ por quantidade de azul da Prússia depositado. Futuras etapas do projeto serão realizadas nesse sentido.

Esforços também estão sendo feitos na tentativa de introduzir um polímero condutor na preparação dos filmes automontados camada por camada. Bons resultados foram alcançados com a utilização do poli(3,4-etilenodioxítiofeno)/poli(4-estirenosulfonato) – PEDOT:PSS.

Agradecimentos

CNPq / PIBIC e FAPESP.

¹ Fiorito, P. A.; Gonçalves, V. R. e Torresi, S. I. C. *Chem. Comm.* **2005**, 3, 366.