

Estudo do composto híbrido $\text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$ / poli(5-NH₂ 1-NAP) como sensor de H_2O_2

Denis G. B. Limachi¹ (IC)¹, Vinicius R. Gonçalves (PG)², Elaine P. Cintra (PQ)¹, Susana I. Córdoba de Torresi (PQ)²

E-mail: den_ayala@hotmail.com

1-Instituto Federal de São Paulo / IFSP. R. Pedro Vicente, 625 – Canindé – São Paulo – SP

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

Palavras Chave: composto híbrido, poli(5-NH₂ 1-NAP),

Introdução

Compostos híbridos são materiais que apresentam propriedades físicas e químicas diferentes das exibidas pelos respectivos materiais individuais¹. Neste trabalho, o azul da Prússia (AP) ou $\text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$ foi incorporado à matriz polimérica do poli(5-Amino 1-Naftol) ou poli(5-NH₂ 1-NAP), afim de investigar uma possível sinergia entre esses dois materiais durante a detecção de H_2O_2 .

O poli(5-NH₂ 1-NAP) pertence à classe de polímeros condutores que podem ser obtidos através de monômeros bifuncionais. A polimerização pode ser realizada em meio ácido aquoso, onde o ataque ocorre pelo grupo amina, preservando o grupo $-\text{OH}^2$. O filme híbrido foi formado por voltametria cíclica, consistindo de duas etapas eletroquímicas, onde a primeira foi a formação do poli(5-NH₂ 1-NAP) dopado com íons Fe^{3+} e a segunda etapa consistiu na inserção de íons $\text{Fe}(\text{CN})_6^{3-}$, e conseqüente precipitação do azul da Prússia na matriz polimérica.

Resultados e Discussão

O $\text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$ / poli(5-NH₂ 1-NAP) foi preparado em eletrodo de Au por voltametria cíclica numa solução aquosa de monômero 5-NH₂ 1-NAP 2mmol.L⁻¹ + HCl 1mol.L⁻¹ + KCl 1mol.L⁻¹ + $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 1,5mmol.L⁻¹ (etapa 1). Posteriormente, o eletrodo foi mergulhado durante 2 horas em $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$ 1,5mmol.L⁻¹ + HCl 1mol.L⁻¹. Depois disso, o composto híbrido foi formado através de uma nova voltametria cíclica na mesma solução de imersão (etapa 2). A figura 1 mostra os voltamogramas registrados.

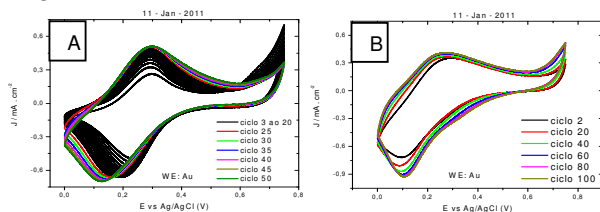


Figura 1 – (A) voltamograma cíclico mostrando a

azul da Prússia, biossensores, peróxido de hidrogênio primeira etapa e (B) voltamograma cíclico mostrando a segunda etapa.

Na figura 1(A), pode-se observar um pico de oxidação em +0,29V e um pico da redução que se desloca de +0,16 (ciclo 20) a +0,12V (ciclo 50). Nesta 1ª etapa ocorre a formação do polímero dopado com íons Fe^{3+} . Na figura 1(B), observa-se a ciclagem do filme formado na etapa 1 com o intuito de incorporar íons $\text{Fe}(\text{CN})_6^{3-}$ e precipitar o AP dentro da matriz polimérica. A figura 2 apresenta a detecção de H_2O_2 do eletrodo modificado com o composto híbrido.

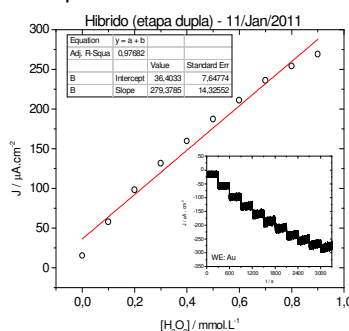


Figura 2 – cronoamperograma em função das alíquotas de H_2O_2 0,1 mol.L⁻¹ quando estão numa cela eletroquímica de 5mL com eletrólito HCl 1mol.L⁻¹ + KCl 0,1 mol.L⁻¹. ($E=0,0\text{V}$ vs $\text{Ag}/\text{AgCl}/\text{Cl}^-_{\text{sat}}$)

Na figura 2 observa-se que a sensibilidade foi de 279 $\mu\text{A} \cdot \text{cm}^{-2} \cdot \text{mmol}^{-1} \cdot \text{L}$, um valor bastante superior à capacidade do poli(5NH₂ -1NAP) de detectar H_2O_2 (4,0 $\mu\text{A} \cdot \text{cm}^{-2} \cdot \text{mmol}^{-1} \cdot \text{L}$) sozinho.

Conclusões

O composto híbrido se mostrou vantajoso quanto à utilização do AP, uma vez que apresentou eletroatividade estável e reversível em meios contendo Na^+ e H^+ , além de operar durante a detecção de H_2O_2 com uma sensibilidade de 161 $\mu\text{A} \cdot \text{cm}^{-2} \cdot \text{mmol}^{-1} \cdot \text{L}$.

Agradecimentos

FAPESP (Processo 10/17008-6), LME-IQUSP e ao IFSP.

¹ Fiorito, P. A.; Brett, C. M. A. e Córdoba de Torresi, S. I. *Talanta* **2006**, 69, 403.

² Cintra, E. P.; Torresi, R. M.; Louam, G. e Córdoba de Torresi, S. I. *Electrochim. Acta* **2004**, 49, 1409.