

## Avaliação de um eletrodo compósito de grafite e poliuretana modificado com nanopartículas de cobre, na determinação de cisteína

Igor Augusto Coetti Magarotto, Priscila Cervini,

Éder Tadeu Gomes Cavalheiro

Universidade de São Paulo/Instituto de Química de São Carlos

igoraugustocoetti@usp.br

### Objetivos

O objetivo do presente trabalho foi desenvolver e caracterizar um eletrodo compósito de grafite e poliuretana modificado com nanopartículas de cobre (EGPU-CuNP) para a determinação de cisteína.

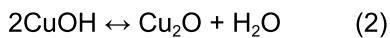
### Métodos e Procedimentos

Os eletrodos de grafite poliuretana (EGPU) e EGPU-CuNP [1] foram utilizados como eletrodos de trabalho e os eletrodos de calomelano saturado (ECS) e platina, como referência e auxiliar, respectivamente.

Todas as medidas voltamétricas foram realizadas em um potenciómetro/galvanômetro PGSTAT 30 e todos os reagentes utilizados foram de grau analítico (P.A.). O EGPU foi modificado pela eletrodeposição de nanopartículas de cobre, de acordo com Xi *et al.* [2] utilizando-se solução de  $\text{CuCl}_2$  0,50 mol L<sup>-1</sup>, em voltametria cíclica. Em seguida, foi realizado um tratamento eletroquímico da superfície do eletrodo com solução de NaOH 0,01 mol L<sup>-1</sup>, visando obter uma composição estável de óxidos do metal na superfície.

### Resultados

O tratamento eletroquímico em NaOH, realizado de acordo com Prabhu e Baldwin [3], teve o objetivo de formar um filme estável de óxi-hidróxidos de cobre sobre a superfície do EGPU, permitindo o estabelecimento do equilíbrio químico proposto por Pyun e Parker [4], de acordo com as Equações 1 e 2.



As reações representadas pelas Equações 1 e 2 permitem presumir que ocorra uma interação na interface eletrodo-solução, na qual os íons de cobre, em equilíbrio com os óxidos e a cisteína pela sua cadeia lateral tiol, de acordo com Rigo *et al.* [5]. Essa interação permitiria a determinação do aminoácido, por meio da oxidação do  $\text{Cu}^0$  a  $\text{Cu}^+$  e redução do grupo tiol da cisteína na superfície do eletrodo. [6]

Avaliou-se também a resposta voltamétrica do EGPU-CuNP em solução de NaOH, após o tratamento eletroquímico com solução de NaOH 0,010 mol L<sup>-1</sup>. Foram feitas diversas varreduras em voltametria cíclica, com velocidade de varredura de 200 mV s<sup>-1</sup> por 150 ciclos, no intervalo de potenciais de 0,30 V a -0,60 V (vs ECS), no sentido de redução.

Os voltamogramas obtidos revelaram um aumento de 20  $\mu\text{A}$  na corrente de pico no sentido da redução e uma constante no sentido da oxidação, sugerindo-se que os ciclos em solução NaOH 0,010 mol L<sup>-1</sup> levaram a uma maior formação de hidróxido de cobre a partir de  $\text{Cu}^+$  em solução.

Em futura aplicação a cisteína poderia ser determinada medindo-se a diminuição das correntes relativas à redução/oxidação do Cu na interface eletrodo-solução, como já foi feito em outros sistemas. [6]

## Conclusões

Os resultados obtidos e o mecanismo proposto para os equilíbrios na superfície do EGPU-CuNP sugerem a possibilidade de usar este sistema sensor na detecção de cisteína. Observou-se também que o tratamento com NaOH causou o aumento de CuOH na superfície do eletrodo, gerando uma superfície estável.

## Referências Bibliográficas

- [1] Mendes, R. K.; Claro-Neto, S.; Cavalheiro, E. T. G. *Talanta*, 57, 909-917, 2002.
- [2] Xi, L., Wang, F., Zhu Z., Huang, Z., Zhu, Y. *Talanta*, 119, 440-446, 2014.
- [3] Prabhu, S. V., Baldwin, R. P., *Anal. Chem.* 61, 2258-2263, 1989.
- [4] Pyun, C., Park, S., *J. Electrochem. Soc.* 133, 2024-2030, 1986.
- [5] Rigo, A., Corazza, A., Di Paolo, M. L., Rossetto, M., Ugolini R., Scarpa, M., *J. Inorg. Biochem.* 98, 1495-1501, 2004.
- [6] Mattioli, I., Cavalheiro, E. T. G., *J. Braz. Chem. Soc.* 31, 370-380, 2020.