

Eletrooxidação de uréia por eletrodos modificados: polipirrol dopado com hidróxido de níquel.

Eduardo Fagiani (IC)¹, Marcelo Rodrigues da Silva (PG)², Arnaldo Fernandes da Silva Filho (IC)¹ e Luiz H. Dall'Antonia(PQ)^{1,*}

¹ Departamento de Química/CCE/UEL, Londrina, PR - Brasil; ² Grupo de Eletrocatalise e Reações Superficiais, UNESP, Bauru, SP, Brasil;

* e-mail: luizh@uel.br

Palavras Chave: hidróxido de níquel, uréia, polipirrol, nano-estruturado.

Introdução

A concentração de uréia, no sangue e na urina, funciona como um indicador de doenças renais, sendo uma análise muito freqüente nos laboratórios clínicos. Todavia, as medidas para quantificação da uréia utilizam métodos convencionais, por exemplo, o indofenol. Assim torna-se importante o desenvolvimento de rotas alternativas para determinar a concentração de uréia, sendo os sensores uma excelente alternativa. No presente trabalho investigou-se o uso de filmes de polipirrol (PPI) dopados com níquel como sensores eletroquímicos para uréia.

Resultados e Discussão

Os eletrodos modificados foram preparados em dois métodos diferentes. No primeiro caso o polipirrol foi eletrosintetizado em um eletrodo de níquel metálico a partir de uma solução aquosa contendo $0,025 \text{ mol L}^{-1}$ do monômero pirrol e $0,025 \text{ mol L}^{-1}$ de $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$ pela aplicação de um potencial de + 0,70 V. O perfil voltamétrico do eletrodo modificado em solução contendo $0,1 \text{ mol L}^{-1}$ NaOH mostra claramente dos picos referentes a transição redox $\text{Ni}(\text{II}) \leftrightarrow \text{Ni}(\text{III})$. A análise do eletrodo modificado frente à resposta para a determinação de uréia foi feita em 5,0 mL de uma solução $0,1 \text{ mol L}^{-1}$ de NaOH, purgada por 5 minutos com N_2 , sendo a resposta de densidade de corrente elétrica medida pela aplicação de um potencial de + 0,3 V. O eletrodo de referência utilizado foi Ag/AgCl ($3,0 \text{ mol L}^{-1}$ KCl) e um tela de Platina foi utilizada como eletrodo auxiliar. Todas as medidas foram realizadas a condições ambientais de temperatura e pressão. O aumento na densidade de carga de deposição do filme polimérico (entre 20 e $90 \mu\text{C cm}^{-2}$) provoca um acréscimo na resposta do eletrodo, porém a sensibilidade do eletrodo calculada na região linear (0.1 a 50 mol L^{-1}) de resposta permanece inalterada apresentando um valor em torno de $0.124 \text{ A C}^{-1} \text{ L mol}^{-1} \text{ cm}^{-2}$. Onde a densidade de corrente foi normalizada pela carga de oxidação do calculada a partir do voltamograma cíclico.

No segundo caso o eletrodo modificado foi preparado a partir de polipirrol nano-estruturado (nano-

PPI) preparado quimicamente em meio de CTAB, como proposto por Zhang e colaboradores [1]. O hidróxido de níquel foi incorporado no polímero (nano-PPI/ $\text{Ni}(\text{OH})_2$) deixando o material polimérico imerso em uma solução aquosa contendo $0,1 \text{ mol L}^{-1}$ de NaOH e $0,025 \text{ mol L}^{-1}$ de $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$ sob ultra-som por 3 horas e descanso por 21 horas. O compósito formado foi separado por filtração e fixo sob uma superfície de níquel metálico fazendo a mistura de 97% de nano-PPI/ $\text{Ni}(\text{OH})_2$ e 3% de acetato de celulose diluído em acetona (agente plastificante). Similarmente ao filme eletropolimerizado, o voltamograma cíclico em solução de 0.1 mol L^{-1} NaOH mostrou dois picos redox característicos da transição ($\text{Ni}(\text{II}) \leftrightarrow \text{Ni}(\text{III})$). Foram encontradas sensibilidades em torno de $0.652 \text{ A C}^{-1} \text{ L mol}^{-1} \text{ cm}^{-2}$, para os eletrodos modificados nanoestruturados.

Conclusões

De acordo com os dados obtidos e relatados no presente trabalho, conclui-se que eletrodos de níquel metálico modificado com polipirrol nano-estruturado dopado com hidróxido de níquel apresentam valores de sensibilidades 5 vezes maiores em comparação aos valores para o polipirrol eletrodepositados. Os resultados ainda demonstraram reprodutibilidade ratificando a sua utilização como um sensor eletroquímico.

Agradecimentos

Fundação Araucária; CAPES; CNPq; CNPq-PIBIC, Pró-PPG-UEL.

¹ Zhang, X.; Zhang, J.; Song, W. and Liu Z. J. Phys. Chem. B; 110 (2006); 1158 - 1165.