

Determinação Voltamétrica de Furosemida Utilizando Eletrodo de Pasta de Carbono Modificado com Nanopartículas de Níquel

Amábile de C. Muller¹ (IC), Eduardo G. C. Neiva² (PG), Aldo J. G. Zarbin² (PQ), Marcio F. Bergamini¹ (PQ), Luiz H. Marcolino Jr.¹ (PQ)*.

1-Laboratório de Sensores Eletroquímicos, Universidade Federal do Paraná, Departamento de Química. CEP 81.531-980, Curitiba- PR. 2- Grupo de Química de Materiais, Universidade Federal do Paraná, Departamento de Química. CEP 81.531-980 Curitiba- PR.

Palavras Chave: Nanopartículas, Níquel, eletrodo de pasta de carbono, furosemida.

Introdução

Furosemida é um diurético de alça derivado de um ácido antranílico (2-aminobenzóico), usada no tratamento de insuficiência cardíaca congestiva e edemas cardíacos, como também no tratamento de hipertensão.^[1] É solúvel em meio alcalino, bem como em solventes orgânicos como acetona e metanol, mas possui baixa solubilidade em água e soluções ácidas o que dificulta o desenvolvimento de metodologias analíticas para sua determinação.^[2] A escolha de nanopartículas de níquel (Ni-NPs), como modificador para o desenvolvimento de um sensor para furosemida, vem de encontro com a tendência observada na literatura do uso de eletrodos de Ni metálico para a determinação de diversos compostos orgânicos, principalmente carboidratos, alcoóis e aminoácidos, em função da formação de Ni(III) na superfície do eletrodo, quando em meio básico, espécie altamente reativa. Tendo em vista essas vantagens, fica justificada a avaliação do comportamento eletroquímico de Ni-NPs para a construção de sensores voltamétricos aplicados na determinação de furosemida.

Resultados e Discussão

As nanopartículas de níquel foram previamente sintetizadas pelo método poliol^[3]. Após a síntese, as mesmas foram utilizadas para a construção do eletrodo de pasta de carbono modificado. A célula eletroquímica foi completada com um eletrodo de referência de Ag/AgCl e contra-eletrodo de platina.

Diversos parâmetros tais como pH, velocidade de varredura e composição da pasta foram avaliados a fim de se obterem as melhores condições para a determinação de furosemida utilizando o sensor proposto.

O comportamento eletroquímico do EPC modificado com Ni-NPs foi examinado por voltametria cíclica, sendo obtidos os voltamogramas apresentados pela Figura 1 na ausência (A) e presença (B) de furosemida $5,3 \times 10^{-7}$ mol L⁻¹. Nessa figura podem ser observados picos redox em 0,428 V (Epa) e 0,178 V (Epc) atribuídos ao par redox Ni²⁺/Ni³⁺, sugerindo um processo *quasi-reversível*. Na presença de furosemida, observa-se

um aumento da corrente de pico anódico decorrente da eletrooxidação catalítica da furosemida pelo Ni(III) na superfície do eletrodo.

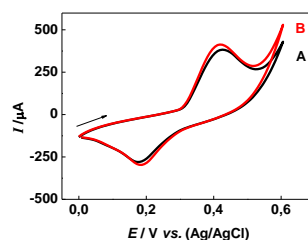


Figura 1. Voltamogramas para o EPCM contendo 10% (m/m) Ni-NPs, em meio de NaOH 1,0 mol L⁻¹, v = 50 mV s⁻¹, na ausência (A) e presença de $5,3 \times 10^{-7}$ mol L⁻¹ de furosemida (B).

Após a otimização das condições experimentais para o procedimento proposto, as medidas voltamétricas foram realizadas adicionando-se à célula eletroquímica diferentes alíquotas de uma solução padrão de furosemida $1,0 \times 10^{-4}$ mol L⁻¹ a fim de se obter uma curva analítica. Os registros dos valores de corrente de pico anódico geraram uma relação linear com a concentração de furosemida no intervalo de $9,9 \times 10^{-8}$ a $1,0 \times 10^{-6}$ mol L⁻¹, com limite de detecção de $1,2 \times 10^{-8}$ mol L⁻¹.

O desvio padrão relativo para 5 determinações sucessivas de furosemida $4,9 \times 10^{-7}$ mol L⁻¹ foi de 1,7 % utilizando o mesmo eletrodo. Estudos de reprodutibilidade foram realizados empregando-se cinco eletrodos diferentes. Os resultados obtidos foram concordantes entre si com um RSD < 5,0%, evidenciando a aplicabilidade do sensor proposto.

Conclusões

O desenvolvimento de um sensor a base de carbono modificado com nanopartículas de níquel para a determinação de furosemida mostrou-se eficaz, uma vez que foi possível a quantificação de baixas concentrações deste fármaco com boa confiabilidade dos resultados.

Agradecimentos

UFPR, CNPq (Proc. No. 577536/2008-7), Fundação Araucária (Proc. No. 15687).

¹M. E. Bosh, A.R. Sánchez, F.S. Rojas, C.B. Ojeda; J. Pharm. Biomed. Anal., 48, 519, 2008.

²F. S. Semaan, E.M. Pinto, E.T.G. Cavalheiro, C. M. A. Brett; Electroanal., 20, 2287, 2008.

³Couto, G. G., Klein, J. J., Schreiner, W. H., Mosca, D. H., de Oliveira, A. J. A., Zarbin, A. J. G., J. of Coll. Interf. Science, 311, 461, 2007.