

CARACTERIZAÇÃO ELETROQUÍMICA DE UM ELETRODO DE PASTA DE CARBONO MODIFICADO COM NANOPARTÍCULAS DE NÍQUEL

Amábil de C. Muller¹ (IC), Eduardo Cividini² (IC), 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, sensores voltamétricos.

Introdução

O uso de eletrodos modificados com nanopartículas metálicas (NPs) e nanocompósitos têm se mostrado interessante para a construção de novos sensores eletroquímicos, devido ao ganho de sensibilidade e seletividade¹. A escolha de Ni-NPs vem de encontro com a tendência observada na literatura no uso de eletrodos como sensores eletroquímicos para a determinação de diversos compostos orgânicos, principalmente carboidratos, alcoóis e aminoácidos, em função da formação de Ni(III) na superfície do eletrodo, espécie altamente reativa. Tendo em vista essas vantagens, fica justificada a avaliação do comportamento eletroquímico de nanopartículas de níquel (Ni-NPs) visando verificar sua potencialidade como material catalítico para ser utilizado na construção de sensores voltamétricos aplicados na determinação de espécies de interesse farmacêutico e ambiental.

Resultados e Discussão

Os eletrodos de pasta de carbono (EPC) foram modificados com Ni-NPs, previamente sintetizadas pelo método poliol, utilizando polivinilpirrolidona (PVP) como agente passivante gerando nanopartículas de diâmetro médio de 3,8 nm². Em uma outra etapa, parte das NPs foram submetidas a um processo de pirólise, gerando NPs não envoltas em PVP. A Figura 1 apresenta o comportamento voltamétrico de EPC não modificado e modificados com NPs de níquel, na ausência e presença de PVP.

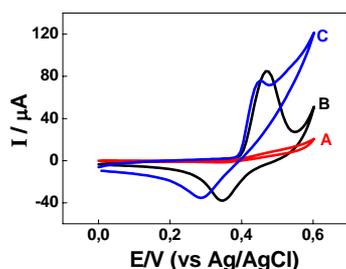


Figura 1. Voltamogramas do EPC não modificado (A); e EPC modificado com Ni-NPs na ausência (B) e na presença (C) de PVP.

A presença do polímero ao redor das NPs afeta significativamente o perfil voltamétrico do eletrodo, uma vez que as mesmas ficam menos expostas para a formação da espécie catalítica. Outro fator importante para a formação de Ni(III) na superfície do eletrodo é o pH da solução. De acordo com dados da literatura o meio deve ser fortemente alcalino para que haja a formação de Ni(III).

A Figura 2 mostra o comportamento do eletrodo modificado com Ni-NPs em diferentes valores de pH. A análise do eletrodo modificado indica um perfil voltamétrico que se assemelha ao encontrado no sólido bulk, no qual os processos redox são atribuídos à formação e redução do óxido de Níquel (III), gerado em meio fortemente básico após sucessivas ciclagens.

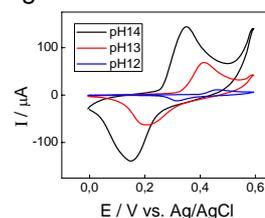


Figura 2. Voltamogramas obtidos para EPC não modificado e modificado com NPs de níquel em diferentes valores de pH (Eletrólito: NaOH 1mol.L⁻¹, NaOH 10⁻¹ mol.L⁻¹ e NaOH 10⁻² mol.L⁻¹, respectivamente).

Observa-se um incremento na corrente de pico, catódica e anódica, com o aumento do pH da solução. Em comparação com dados da literatura, a magnitude do sinal para este tipo de eletrodo é significativamente maior, comprovando a maior área superficial em função do uso de Ni-NPs.

Conclusões

O estudo do comportamento eletroquímico de um EPC modificado com Ni-NPs, mostrou-se promissor para o desenvolvimento de sensores eletroquímicos.

Agradecimentos

UFPR, CNPq, CAPES/PROCAD, CME/UFPR.

¹ Compton, R. G., Wildgoose, G. G., Rees, N. V., Streeter, I., Baron, R. Chemical Physics Letters, 459, 1, 2008.

² Castro E. G, Salvatierra R. V, Schreiner W. H., Oliveira M. M., Zarbin A. J.G. Chem. Mater. 22, 360–370, 2010.