

Comportamento Voltamétrico do Ferricianeto de Níquel Preparado Sobre Nanopartículas Metálicas em Eletrodo de Carbono Vítreo.

Arthur F. Schibelbain*(IC)¹, Eduardo N. Cividini (PG)², Viviane G. Bonifácio (PG)^{1,2}, Aldo J. G. Zarbin (PQ)², Luiz H. Marcolino Jr. (PQ)¹, Márcio F Bergamini (PQ)¹

*arthur.fschibelbain@gmail.com

¹ Laboratório de Sensores Eletroquímicos – LabSensE – Universidade Federal do Paraná – UFPR, Paraná, Brasil.

² Grupo de Química de Materiais – GQM - Universidade Federal do Paraná – UFPR, Paraná, Brasil.

Palavras Chave: Sensores voltamétricos, nanopartículas metálicas, hexacianoferrato de níquel.

Introdução

O desenvolvimento de sensores eletroquímicos tem sido uma das áreas de maior avanço da Química Analítica nos últimos anos. A possibilidade de adicionar espécies na superfície eletródica, visando alterar a natureza físico-química da interface eletrodo/solução, tem contribuído para melhorar a seletividade e sensibilidade desses dispositivos. Paralelo a isso, a nanotecnologia tem se revelado como uma nova fronteira do conhecimento científico, congregando diversas áreas de conhecimentos e produzindo uma gama enorme de “novos” materiais com dimensões extremamente reduzidas. Dentre as mais diversas áreas da eletroquímica que utilizam nanomateriais destacam-se a construção de sensores. O comportamento voltamétrico do níquel na forma de sólido estendido (bulk) é bem estabelecido na literatura. Processos de oxidação e redução referentes à formação de espécies de Ni³⁺ são observados apenas em solução alcalinas (pH>10) e apresentam efeito catalítico frente a diferentes espécies. Porém, em muitos casos, a utilização de soluções com valores de pH elevados promove a degradação de diversos analitos. Visando contornar esse problema, filmes de hexacianoferratos podem atuar quimicamente na redução ou oxidação de analitos, o que permite a determinação de espécies em condições mais brandas.

Resultados e Discussão

A síntese de nanopartículas (NPs) utilizadas no presente trabalho foi realizada via rota química que tem como uma de suas características a obtenção de materiais nanoparticulados em dimensões bastante reduzidas, na ordem de pouco nanômetros. Nesse sentido, NP-Ni metálico de estrutura cúbica de face centrada, com um tamanho aproximado de 7 nm foram preparadas e suspensas em isopropanol e utilizadas na modificação dos eletrodos. A presença das NPs de níquel foi confirmada por voltamogramas em solução de NaOH 0,1 mol L⁻¹. Depois de verificada a eficiência na modificação do eletrodo base pelas NPs-Ni, foi avaliada a formação do filme de hexacianoferrato de níquel e os parâmetros envolvidos nessa etapa.

A Figura 1 apresenta os voltamogramas cíclicos obtidos durante a preparação do hexacianoferrato de níquel sobre o eletrodo contendo as NP-Ni.

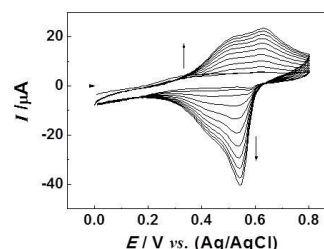


Figura 1: Voltamogramas cíclicos obtidos utilizando eletrodo de carbono vítreo modificado com NPs-Ni, em uma solução contendo K₃[Fe(CN)₆] 1,0x10⁻³ molL⁻¹ e KNO₃ 0,1molL⁻¹, para os diferentes ciclos.

Diversos parâmetros envolvidos na formação do filme de ferricianeto sobre a superfície deste eletrodo, tais como: volume de suspensão de nanopartículas e eletrólito suporte foram investigados. As melhores condições estão apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1: Resumo dos parâmetros otimizados para a caracterização eletroquímica do NiHCF		
Parâmetros	Faixa de Estudo	Otimizado
Volume das NPNi (μL)	5-50	40
Eletrólito suporte (0,1 mol L ⁻¹)	KNO ₃ , NaNO ₃ , LiNO ₃	KNO ₃
Concentração (molL ⁻¹)	0,05-0,2	0,1

Conclusões

Os estudos realizados demonstram que EQM com NiHCF é estável e com perfil voltamétrico melhor apresentado quando em presença de KNO₃. Variações no perfil são notadas quando a concentração do eletrólito suporte é alterada. Demonstrando assim a potencialidade deste eletrodo no desenvolvimento de sensores.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPq, CAPES e a Fundação Araucária.