

Caracterização da resposta voltamétrica de eletrodos compósitos à base de grafite poliuretana modificados com hexacianoferrato de cobre

Fernando Campanhã Vicentini (PG), Priscila Cervini (PQ), Éder Tadeu Gomes Cavalheiro* (PQ)

cavalheiro@iqsc.usp.br

Instituto de Química de São Carlos - USP – Av. do Trabalhador São-carlense, 400 – CEP 13566-590 – São Carlos/SP.

Palavras Chave: *Eletrodo compósito, eletrodo grafite-poliuretana, hexacianoferrato.*

Introdução

O desenvolvimento de materiais eletródicos à base de grafite representa uma linha de trabalho de interesse na área de eletroanalítica, em substituição ao mercúrio. Apesar das vantagens dos eletrodos de mercúrio, eles apresentam limitação na faixa de potenciais anódicos e representam um problema ambiental.

Os eletrodos compósitos podem ser preparados a partir de uma fase condutora, geralmente grafite e outra isolante, que pode ser um óleo mineral, parafina ou polímeros.

Eletrodos preparados com grafite e resina poliuretana (PU) de origem vegetal vêm sendo desenvolvidos pelo nosso grupo já há algum tempo, com relativo sucesso, na determinação de vários analitos, em procedimentos estáticos e como sensores amperométricos na análise em fluxo.

Entretanto, tais eletrodos ainda não haviam sido preparados contendo modificadores, que pudessem implementar sua resposta em termos de sensibilidade e seletividade.

Este trabalho apresenta estudos envolvendo a preparação e avaliação da resposta voltamétrica de eletrodos à base de grafite-PU, modificados com hexacianoferrato de cobre (Cu-HCF).

Tal modificador foi escolhido, devido ao seu comportamento voltamétrico conhecido e a possibilidade de aplicação na determinação de diversos analitos¹.

Foram investigados os efeitos da quantidade de modificador no compósito, ordem de adição dos componentes na preparação do material, resposta voltamétrica em eletrólitos suporte contendo diferentes cátions de metais alcalinos.

Resultados e Discussão

O Cu-HCF foi preparado de acordo com procedimento previamente descrito¹.

Considerando que estudos anteriores apontam para uma proporção de 60% (grafite, m/m) como a que oferece melhor resposta voltamétrica², foram preparados eletrodos contendo grafite, resina PU e

Cu-HCF, diminuindo-se igualmente as quantidades de grafite e PU, para incorporar o modificador. Uma outra estratégia adotada foi manter fixo o teor de resina e diminuir a grafite proporcionalmente à quantidade desejada de HCF. No total foram preparados e testados cerca de 60 eletrodos em diferentes proporções.

Os melhores resultados foram obtidos no primeiro caso, sendo a melhor proporção 12,5% de Cu-HCF, 53,75% de grafite e 33,75 % de PU, em massa. Esse eletrodo apresentou perfis voltamétricos bem definidos e maior intensidade de corrente em meio de KCl 0,5 mol L⁻¹, pH 3,0, usando voltametria cíclica no intervalo de potenciais entre +0,4 e 1,0 V (vs. ECS), $v = 50 \text{ mV s}^{-1}$, em relação aos demais compósitos preparados.

A ordem de adição dos componentes do compósito também afetou a resposta. O melhor procedimento foi obtido incorporando-se o modificador à resina em uma primeira etapa e, em seguida a grafite.

Após otimização da proporção dos componentes e da forma de preparação, avaliou-se a resposta voltamétrica do eletrodo compósito modificado com Cu-HCF em meio de NaCl, NaNO₃, KCl, KNO₃, LiCl, CsCl, todos 0,2 mol L⁻¹. Nesse caso, observou-se efeito marcante do cátion na resposta voltamétrica relacionado com a reação de inserção do íon metálico na cavidade do Cu-HCF, durante a reação de redução. Quando comparados os sais de cloreto e nitrato para o mesmo cátion, não foi observada diferença significativa.

As melhores respostas voltamétricas, em termos de definição de picos e intensidade de corrente, foram obtidas tanto com o KCl, quanto com o KNO₃.

Conclusões

Os eletrodos compósitos à base de grafite-PU podem ser preparados contendo Cu-HCF como modificador. A resposta voltamétrica depende da quantidade de grafite, PU e Cu-HCF, da ordem de adição dos componentes e do cátion contido no eletrólito suporte.

Agradecimentos

Sociedade Brasileira de Química (SBQ)

CNPq e à FAPESP (proc. 05/04297-1).

¹ Teixeira MFS *et al.* *J. Braz. Chem. Soc.* **2003**, *14*, 316.

² Mendes RK. *et al.* *Talanta* **2000**, *57*, 909.