

Eletrodo de pasta de carbono dopada com 4-nitroftalonnitrila para oxidação eletrocatalítica de ácido ascórbico.

Phabyanno R. Lima¹ (PG), Paulo R. B. Miranda³ (PG), Adriano B. Oliveira² (PG), Marília O. F. Goulart³ (PQ), Lauro T. Kubota¹ (PQ)*

¹Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Instituto de Química, Departamento de Química Analítica, Campinas-SP, ²Institut für Anorganische Chemie der Universität Bonn, Bonn – Alemanha, ³Universidade Federal de Alagoas (UFAL), Instituto de Química e Biotecnologia, Maceió-AL. *kubota@iqm.unicamp.com.br

Palavras Chave: Ácido ascórbico, 4-Nitroftalonnitrila, Eletrocatalise, EDR.

Introdução

O ácido ascórbico (AA) é conhecido por suas propriedades redutivas, empregado em larga escala como um agente antioxidante tanto em alimentos quanto bebidas. Assim, estudos com ênfase na oxidação eletrocatalítica de AA têm recebido atenção considerável nos últimos anos. Neste contexto, várias problemáticas têm sido observadas nos eletrodos convencionais durante o processo de detectabilidade do AA, por exemplo, a baixa seletividade, reprodutibilidade, sensibilidade e uma baixa velocidade de transferência de elétrons. Por outro lado, alguns autores têm enfatizado a instabilidade dos materiais adsorvidos nas respectivas interfaces como um dos principais problemas no emprego desses sensores para fins práticos [1]. A incorporação de eletrocatalisadores dentro da matriz do eletrodo pode, em parte, resolver este problema, e a pasta de carbono dopada com catalisador deve ser apropriada para este propósito. Neste sentido, o presente trabalho descreve a preparação e o uso de um eletrodo simples e eficiente a base de pasta de carbono dopada com 4-nitroftalonnitrila (EPCDN) para oxidação eletrocatalítica de AA.

Resultados e Discussão

O EPCDN foi preparado a partir de 70 mg de pó de grafite com 10 mg de 4-NPN e 40 μ L de óleo mineral para obter uma melhor consistência. Esta pasta foi colocada em uma cavidade na extremidade de um tubo de teflon contendo uma superfície de grafite ($A_{\text{geométrica}}=0,2\text{cm}^2$), para o contato elétrico com a pasta. Os estudos foram conduzidos numa célula eletroquímica, utilizando-se como eletrodo de referência um Ag/AgCl e auxiliar um fio de platina. As medidas eletroquímicas foram realizadas com o auxílio de um potenciostado μ -Autolab II da EchoChemie. Inicialmente, o EPCDN foi ativado eletroquimicamente *in situ* [2], gerando um par redox ArNO/ArNHOH em 0,05V na superfície(Fig.1c), o qual mostrou-se cataliticamente ativo na presença de AA(Fig.1a) e com $\Delta E_p \sim 200\text{mV}$ quando comparado ao eletrodo não modificado (Fig.1b).

Além disso, foram realizados estudos usando o EDR, onde para velocidades de rotação menores um plateau de corrente estável é obtido como verificado na Fig.1B. Assim, a constante cinética para eletrooxidação de AA foi: $\kappa = 4 \times 10^4 \text{ mol}^{-1} \text{ l s}^{-1}$ a potencial de 50 mV.

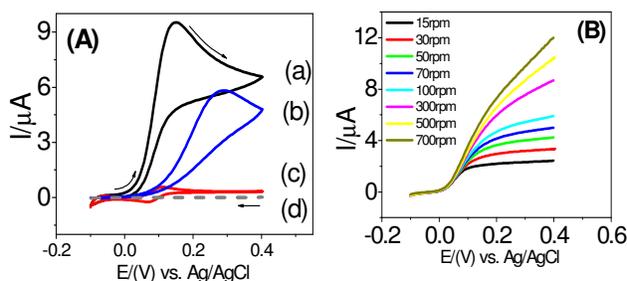


Figura 1. (A) Voltamogramas cíclicos para EPCDN na presença (a) e ausência (c) de $0,2 \text{ mmol L}^{-1}$ AA, e um eletrodo não modificado na presença (b) e ausência (d) de $0,2 \text{ mmol L}^{-1}$ AA. (B) Medidas de EDR na presença de $5,0 \times 10^{-5}$ AA para diferentes velocidades de rotação 15-700rpm. Todas as medidas foram realizadas em solução tampão fosfato pH 7,0, $v = 0,002 \text{ mV s}^{-1}$.

Conclusões

Este trabalho demonstra que o EPCDN, após submetido a uma redução preliminar do grupo nitro na superfície, que leva a um par redox reversível NO/NHOH, é uma alternativa visível para a oxidação eletrocatalítica de AA em baixo sobrepotenciais em meio neutro. Isto abre possibilidades promissoras para aplicações práticas, onde altas constantes de velocidades são indispensáveis.

Agradecimentos

FAPESP, CNPq e CAPES.

¹Kuwana, T., Ueda, C., Tse, D.C.S., *Anal. Chem.* **1982**, 54, 850.

²Lima, P.R., Santos, W.J.R, Luz, R.C.S., Damos, F.S., Oliveira, A.B., Goulart, M.O.F., Kubota, L.T. *J. Electroanal. Chem.* **2008**, 612, 87.