

Desenvolvimento de célula eletroquímica tubular visando à aplicações biamperométricas

Aleksander Hideki Maruta^{1*} (IC), Thiago R. L. C. Paixão^{1,2} (PQ) *hideki.maruta@yahoo.com.br

¹ Centro de Ciências Naturais e Humanas (CCNH) - Universidade Federal do ABC, Santo André, São Paulo

² Departamento de Química Fundamental, Universidade de São Paulo/Instituto de Química, São Paulo

Palavras Chave: análise por injeção em fluxo, eletrodo de grafite, biamperometria

Introdução

A técnica biamperométrica tornou-se uma ferramenta analítica interessante para a determinação sensível e seletiva de muitos compostos químicos diferentes, em especial para amostras de interesse da indústria farmacêutica e biológica devido ao seu baixo custo de implementação¹. A biamperometria indireta pode ser aplicada como sistema de detecção em métodos de análise por injeção em fluxo, sendo está baseada na reação homogênea entre o analito de interesse e uma das espécies do par redox reversível. Dessa forma, o objetivo deste trabalho é desenvolver célula eletroquímica tubular visando à sua aplicação na quantificação de espécies de interesse em formulações farmacêuticas.

Resultados e Discussão

A célula eletroquímica biamperométrica foi fabricada a partir de uma barra de grafite pirolítico com 20 mm de comprimento. Essa barra foi perfurada (diâmetro interno de 1,2 mm) e seccionada longitudinalmente. Em seguida, as duas metades foram coladas (Araldite[®]), criando-se assim, os dois eletrodos necessários para as medições biamperométricas. Vale ressaltar, que para evitar o contato elétrico entre os dois eletrodos utilizou-se um filme de policloreto de vinila na região de contato entre os dois eletrodos. A representação esquemática da célula eletroquímica está ilustrada na Figura 1.

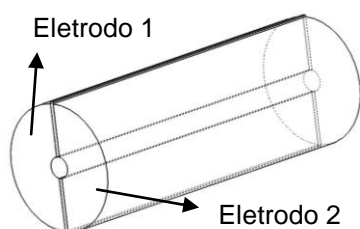


Figura 1. Representação esquemática da célula eletroquímica biamperométrica.

Após a construção da célula eletroquímica, utilizou-se a mesma como sistema de detecção em fluxo. Parâmetros como a influência do potencial aplicado, da vazão e do volume de amostra no sinal analítico foram investigados para o sistema reversível $\text{Fe}(\text{CN})_6^{3-}/\text{Fe}(\text{CN})_6^{4-}$. As condições otimizadas foram: 100 mV, 1,33 mL min⁻¹ e 125 μL ,

respectivamente, potencial aplicado, vazão e alça de amostragem.

Nas melhores condições, injeções crescentes de solução analítica de $\text{Fe}(\text{CN})_6^{4-}$ foram feitas no sistema em fluxo resultando nos sinais biamperométricos reportados na Figura 2.

A regressão linear da corrente de pico resultou na seguinte equação de reta: $(I/\mu\text{A}) = -0,24 + 0,005 (C / \mu\text{mol L}^{-1})$, $R^2 = 0,9986$. O limite de detecção (3 SD) e quantificação (10 SD) foram, respectivamente, 5,43 $\mu\text{mol L}^{-1}$ e 18,11 $\mu\text{mol L}^{-1}$. A frequência analítica nas melhores condições foi de 98 injeções por hora.

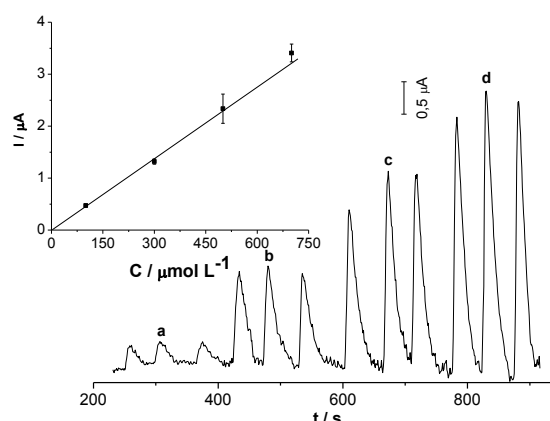


Figura 2. Sinais de corrente para injeções de solução de $\text{Fe}(\text{CN})_6^{4-}$ com as seguintes concentrações: 100 (a), 300 (b), 500 (c) e 700 (d) $\mu\text{mol L}^{-1}$. Solução carregadora: NaCl 0,1 mol L⁻¹ / $\text{Fe}(\text{CN})_6^{3-}$. E = 0,1 V. Em destaque, a curva analítica.

Conclusões

A célula eletroquímica fabricada apresentou um baixo custo de fabricação e demonstrou a possibilidade de aplicação como sistema de detecção de um método simulado de biamperometria indireta. Com os resultados obtidos pode-se vislumbrar a possibilidade de aplicação na quantificação de espécies de interesse que reajam com o par reversível utilizado.

Agradecimentos

FAPESP, CNPq, CAPES e PIBIC/UFABC

¹ Milardovic, S.; Kereković, I. e Rumenjak, V. *J. Food Chemistry* **2007**, 105, 1688.