

Construção de um mini-sensor de filme de bismuto para a determinação de chumbo por SWV com redissolução anódica

Luiz H. Marcolino-Junior* (PQ), Alexandre A. Madi (IC), Bruno C. Janegitz (IC),
Ronaldo C. Faria (PQ), Orlando Fatibello-Filho (PQ).

luiz1berto@yahoo.com.br

Grupo de Química Analítica – Departamento de Química – Universidade Federal de São Carlos.
Rod. Washington Luis Km 235, CP 676 – São Carlos – SP.

Palavras Chave: Filme de bismuto, voltametria de redissolução anódica, chumbo.

Introdução

A miniaturização é um crescente ramo da química analítica. Nesse aspecto, a eletroquímica é bastante atrativa pela facilidade da construção de dispositivos eletroquímicos em microescala. Além disso, o uso de técnicas analíticas surge como uma excelente alternativa principalmente por suas características mais relevantes como alta sensibilidade e baixo custo.

A utilização do bismuto na construção de eletrodos é recente e aponta um campo de pesquisa promissor. O bismuto apresenta como principais vantagens uma boa janela catódica, menor interferência do oxigênio dissolvido e menor toxicidade[1].

Resultados e Discussão

O mini-sensor foi construído utilizando o mesmo procedimento descrito por Tan et al.[2] para a construção de dispositivos μ TAS.

O eletrodo de trabalho (filme de bismuto) foi obtido utilizando um procedimento de eletrodeposição empregando cronoamperometria. Nesse procedimento o eletrodo de trabalho foi submetido a um potencial de $-1,1$ V (vs. Ag/AgCl) durante 120 s em uma solução contendo $0,05$ mol L⁻¹ Bi(NO₃)₃ em meio de HCl $1,0$ mol L⁻¹. Um pseudo eletrodo de referência foi construído por deposição de Ag⁰ sobre o substrato de cobre[3]. O eletrodo auxiliar foi o próprio substrato de cobre.

Para a determinação de chumbo, utilizou-se a técnica de voltametria de redissolução anódica de onda quadrada (SWASV). Os melhores resultados foram obtidos empregando um potencial de $-1,1$ V vs. Ag/AgCl (KCl $3,0$ mol L⁻¹) durante 120 s e posterior varredura no intervalo de $-1,1$ V a $-0,4$ V com amplitude de pulso de 28 mV, incremento de potencial de 3 mV e frequência de 15 Hz.

A Figura 1 apresenta os voltamogramas obtidos, bem como a curva analítica obtida.

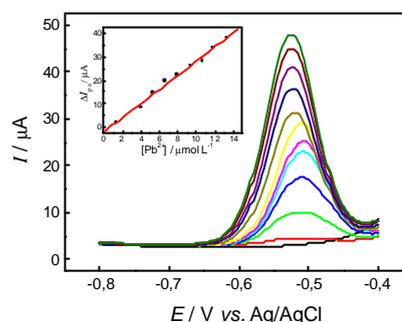


Figura 1. Voltamogramas obtidos para diferentes concentrações de Pb(II) utilizando o mini-sensor proposto. Eletrólito suporte tampão acetato pH 3,5; potencial de pré-concentração de $-1,1$ V durante 120 s.

A curva analítica foi linear no intervalo de concentração de $9,9 \times 10^{-8}$ a $4,8 \times 10^{-6}$ mol L⁻¹ com um limite de detecção de $5,8 \times 10^{-8}$ mol L⁻¹.

Estudos de reprodutibilidade foram realizados empregando-se três eletrodos diferentes. Os resultados obtidos foram concordantes entre si com um RSD < 5,0%, evidenciando a aplicabilidade do mini-sensor proposto.

Conclusões

O eletrodo proposto demonstra ser promissor para determinação de chumbo em amostras de efluentes industriais sendo de fácil construção, baixo custo e boa reprodutibilidade.

Agradecimentos

FAPESP (2006/07191-2), CAPES e CNPq (475988/2006-0).

[1] J. Wang et al., *Anal. Chem.*, 72:3218, 2000.

Sociedade Brasileira de Química (SBQ)

[2] A. M. Tan *et al.* *Lab on a Chip*, 1:7, 2001.

[3] G. M. de Oliveira *et al.* *J. Mat. Science*, 40:10164, 2007.