

Eletródos de filme de bismuto confeccionados em placa de circuito impresso de cobre para a determinação simultânea de Pb(II) e Cd(II)

Luiz Carlos S. de Figueiredo-Filho (PG)^{1*}, Lívia Luiza C. Garcia (IC)¹, Bruno C. Janegitz (PG)¹, Luiz Humberto Marcolino-Junior(PQ)² e Orlando Fatibello-Filho (PQ)¹

*figueiredo.lcs@gmail.com

¹Universidade Federal de São Carlos, Rodovia Washington Luis km 235, Caixa Postal 676, 13560-970, São Carlos-SP.

²Departamento de Química, Universidade Federal do Paraná, 19081, 81531-990, Curitiba, Brasil

Palavras Chave: voltametria de redissolução anódica de onda quadrada, Cd²⁺, Pb²⁺

Introdução

A Química Verde ou *Green Chemistry*¹ pode ser definida como a utilização de técnicas químicas e metodologias que reduzem ou eliminem o uso de solventes, reagentes ou a geração de produtos e sub-produtos.

A utilização do bismuto na construção de eletrodos é recente e aponta um campo de pesquisa promissor por apresentar como vantagens uma boa janela catódica de potencial, menor interferência do oxigênio dissolvido e menor toxicidade.²

No presente trabalho descreve-se a aplicação de placas de cobre utilizadas para a confecção de circuitos impressos como substrato para a eletrodeposição de bismuto e posterior aplicação na determinação simultânea de Pb²⁺ e Cd²⁺ em águas residuárias empregando-se a voltametria de redissolução anódica de onda quadrada (SWASV).

Resultados e Discussão

Inicialmente, estudou-se o comportamento eletroquímico do eletrodo de filme de bismuto em tampão acetato pH 4,5, além de outros parâmetros como descrito na Tabela 1. Os voltamogramas foram obtidos entre -1,1 e -0,4 V (vs. Ag/AgCl (KCl 3,0 mol L⁻¹)) sendo a corrente de pico -0,85 V referente ao processo de oxidação de Cd⁰ a Cd²⁺ e a corrente de pico -0,6 V referente ao processo de oxidação de Pb⁰ a Pb²⁺.

Assim avaliaram-se os parâmetros eletroanalíticos referentes à SWASV observados na Tabela 1.

Tabela 1. Parâmetros estudados empregando voltametria de redissolução anódica de onda quadrada.

Parâmetros	Valores Estudados	Selecionado
Frequência/Hz	5-40	30
Amplitude/mV	5-50	50
Incremento de potencial/mV	1-15	5

Após a otimização das condições operacionais, medidas voltamétricas foram realizadas utilizando-se alíquotas de Pb²⁺ e Cd²⁺ em diferentes concentrações a fim de se obter uma curva

analítica. A equação da curva analítica é representada por $I(\mu\text{A}) = 2,34 \times 10^{-7} + 1,95 [\text{Pb}^{2+}]$ (mol L⁻¹), $r = 0,999$ para o intervalo de concentração de $1,27 \times 10^{-7}$ a $2,00 \times 10^{-5}$ mol L⁻¹, com limite de detecção de $8,32 \times 10^{-8}$ mol L⁻¹ para o Pb²⁺ e para Cd²⁺ $I(\mu\text{A}) = -0,035 + 8,51 \times 10^3 [\text{Cd}^{2+}]$ (mol L⁻¹), $r = 0,997$ para o intervalo de concentração de $7,94 \times 10^{-6}$ a $1,47 \times 10^{-4}$ mol L⁻¹, com limite de detecção de $9,45 \times 10^{-7}$ mol L⁻¹. A Figura 1 ilustra os voltamogramas obtidos para diferentes concentrações de Cd²⁺ e Pb²⁺.

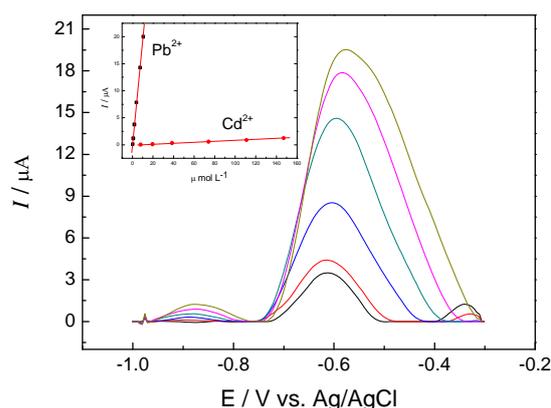


Figura 1. Voltamogramas para diferentes concentrações de Pb²⁺ e Cd²⁺ variando entre $1,27 \times 10^{-7}$ a $2,00 \times 10^{-5}$ mol L⁻¹ e $4,97 \times 10^{-6}$ a $5,56 \times 10^{-5}$ mol L⁻¹, respectivamente.

Conclusões

O eletrodo de filme de bismuto apresentou desempenho promissor para a determinação de Cd²⁺ e Pb²⁺ em águas residuárias.

Agradecimentos

Os autores agradecem à FAPESP, CAPES e CNPq pelo suporte financeiro.

¹F.A. Azevedo, M.A.A. Chasin, *Metals, Gerenciamento da Toxicidade*. Ed. Atheneu, São Paulo, 2003.

²Wang J. et al., *Anal. Chem.*, 72 (2000) 3218