

Determinação de íons Cu(II) por Voltametria de Redissolução Anódica empregando o eletrodo SiO₂/Sidien

Paulo C. M. Villis* (PQ)¹, Andréia Moraes (PG)¹, Gustavo Silveira (PG)¹, Fábio L. Pissetti¹ (PQ), Alzira M. S. Lucho¹ (PQ), Yoshitaka Gushikem² (PQ). * paulovillis@yahoo.com.br

¹Laboratório Interdisciplinar de Química, Departamento de Ciências Exata e da Terra, Universidade Federal de Alfenas – Unifal-MG, 37130-000, Alfenas, MG, Brasil

²Instituto de Química – Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, 13083-970, Campinas, SP, Brasil

Palavras Chave: Sílica, Sensores, Redissolução Anódica, Cobre (II).

Introdução

Atualmente com o desenvolvimento de métodos eletroanalíticos e sínteses de novos materiais organofuncionalizados, é possível determinar íons metálicos em soluções aquosas ou alcoólicas em concentrações em nível de traços. Assim, o estudo do desenvolvimento de novos sensores eletroquímicos tornou-se um papel importante nas diversas áreas de pesquisa.^{1,2}

Este trabalho descreve a confecção de um eletrodo de pasta de carbono constituído de um material funcionalizado com o grupo dietilenotriamina, para determinação de íons Cu²⁺ por Voltametria de Redissolução Anódica de Pulso Diferencial (VRAPD).

Resultados e Discussão

Para a síntese do material **SiO₂/Sidien**, a superfície da sílica gel (SiO₂) foi funcionalizada com o organosilil (MeO)₃Si(CH₂)₃NH(CH₂)₂NH(CH₂)₂NH₂ na proporção 1:2 em meio alcoólico, numa reação tipo *template*.

O eletrodo de pasta de carbono do material **SiO₂/Sidien** foi preparado pela mistura de grafite de grau analítico na proporção 1:1 (m/m) utilizando uma gota de óleo mineral (Nujol) e fixado em um disco de platina.

A Figura 1 apresenta os voltamogramas de redissolução anódica de pulso diferencial, onde se observa três picos anódicos de oxidação em -0,732 (I), -0,155 (II) e 0,015V (III). O pico I está relacionado ao processo de oxidação do Cu⁰ formado durante a pré-concentração. O pico II e III pode ser atribuído ao processo de oxidação do Cu¹⁺ para Cu²⁺, a diferença entre ambos é o modo de coordenação dos íons cobre com os grupos aminas. Também na Figura 1 observa-se o aumento da concentração de íons Cu²⁺ em solução, resultando em um aumento de corrente de pico. Em concentrações superiores a 1,77 x 10⁻¹ [Cu²⁺] / mmol L⁻¹, não ocorre aumento da corrente de pico dos processos, devido a saturação dos sítios de coordenação do material **SiO₂/Sidien** no eletrodo. Com isso é observado um processo de adsorção física de íons cobre através da formação de um quarto pico em torno de -0,1V.

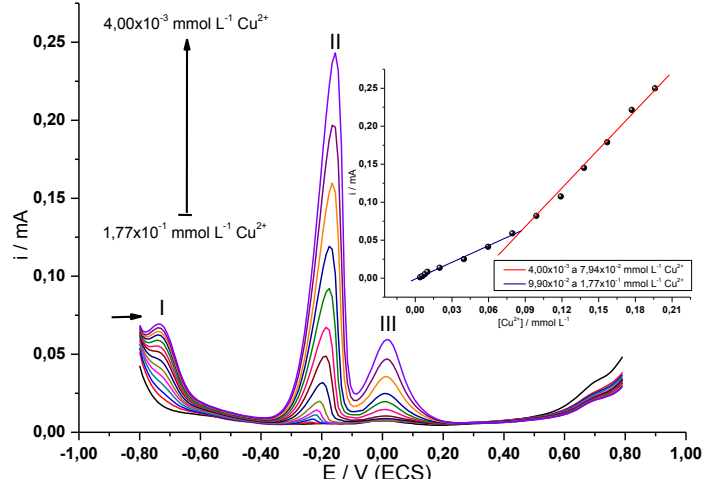


Figura 1. VRAPD para o eletrodo de **SiO₂/Sidien** em Solução Tampão Sørensen 0,5 mol L⁻¹ de KCl (pH = 5,28) na presença de diferentes concentrações de íons Cu²⁺: $\nu = 20 \text{ mV s}^{-1}$; $t_{pc} = 600\text{s}$; $E_{red} = -0,51 \text{ V}$. Figura Inserida: relação linear entre $i \text{ (mA)} \times [\text{Cu}^{2+}] / \text{mmol L}^{-1}$.

A inserção da Figura 1 mostra a relação de concentração e corrente de pico. Observa-se duas equações da curva analíticas lineares, uma equação de concentração de $4,0 \times 10^{-3}$ a $7,99 \times 10^{-2} [\text{Cu}^{2+}] / \text{mmol L}^{-1}$, $n = 8$, $r = 0,992$ e outra equação de concentração de $9,90 \times 10^{-2}$ a $1,77 \times 10^{-1} [\text{Cu}^{2+}] / \text{mmol L}^{-1}$, $n = 6$, $r = 0,995$ com limite de detecção de $8,3 \times 10^{-5} \text{ mmol L}^{-1}$.

Conclusões

O eletrodo de pasta de carbono do material **SiO₂/Sidien** modificado com dietilenotriamina pode ser empregado para a determinação de Cu²⁺ presente em meio aquoso no intervalo de $4,0 \times 10^{-3}$ a $1,77 \times 10^{-1} \text{ mmol L}^{-1}$, empregando-se a Voltametria de Redissolução Anódica de Pulso Diferencial.

Agradecimentos

FAPEMIG, CAPES, CNPq e Unifal-MG

¹Janegitz, B. C.; Marcolino Junior, L. H. e Fatibello-Filho, O.; Quim. Nova. **2007**, 30, 7, 1673-1676

²de Sousa, E. R.; Marques, E. P.; Fernandes, E. N.; Zhang, J. J.; Marques, A. J. Braz. Chem. Soc. **2006**, 17, 1, 177-183