

Estudo da redissolução anódica de Cu^{2+} em misturas hidro-alcoólicas utilizando um eletrodo de pasta de carbono quimicamente modificado

Dayane A. Costa (IC)*, André L. Santos (PQ), Regina M. Takeuchi (PQ)

Faculdade de Ciências Integradas do Pontal-UFU- Rua 20, 1600, 38304-402-Ituiutaba-MG

*daydunst@hotmail.com

Palavras Chave: Eletrodos compósitos, Voltametria de redissolução anódica, Cobre, Etanol combustível

Introdução

O etanol brasileiro é um combustível alternativo, renovável e, portanto, com vantagens econômicas e ambientais em relação aos combustíveis fósseis. Apesar dessas vantagens, o etanol combustível pode sofrer contaminações por espécies que podem causar prejuízos tanto aos motores quanto ao meio ambiente. Um desses contaminantes prejudiciais é o íon Cu^{2+} , cujo teor em etanol combustível é regulamentado pela ANP.

O objetivo deste trabalho é estudar a redissolução anódica de cobre em presença de etanol, utilizando um eletrodo de pasta de carbono (EPC) modificado com sílica organofuncionalizada com grupos 2-aminotiazol (SiAt), visando avaliar as potencialidades analíticas desse eletrodo para a quantificação de Cu^{2+} em etanol combustível.

Resultados e Discussão

Os EPCs foram preparados na seguinte composição em massa: 40% pó de carbono, 40% de parafina sólida e 20% de modificador (SiAt).

Inicialmente, a eletrodeposição e a redissolução anódica do cobre foi estudada diretamente em uma amostra de etanol combustível. Estas condições mostraram-se inadequadas, pois produziram picos voltamétricos de baixa intensidade. O efeito negativo do etanol sobre a redissolução anódica de diversos metais é relatado na literatura [1].

Com base nesses resultados e com o objetivo de se obter picos de redissolução anódica de cobre mais intensos, os voltamogramas de pulso diferencial passaram a ser registrados em uma mistura etanol:água (50:50 v:v). Essa alteração forneceu picos voltamétricos mais intensos, conforme mostra a Figura 1. Durante esses estudos, foram encontrados problemas em relação a repetitividade, o que foi contornado pré-condicionando o eletrodo por 10 minutos na mistura etanol:água. O pré-condicionamento melhorou a repetitividade, sendo obtido um desvio padrão relativo de 1,7% com $N = 10$ para os valores de i_p para o pico em aproximadamente 0 V. A Figura 1 mostra que a redissolução anódica do cobre fornece picos duplos. O primeiro ($E_p = -0,05$ V) é mais estreito e repetitivo e o segundo ($E_p = +0,15$ V) mais largo e de intensidade aleatória.

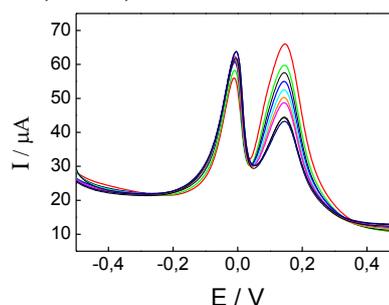


Figura 1. Voltamogramas de pulso diferencial registrados sucessivamente em tampão acetato $0,1 \text{ mol L}^{-1}$ preparado em etanol P.A.:água (50:50 v:v) enriquecido com $25 \mu\text{mol L}^{-1}$ de Cu^{2+} , $\Delta E = 50 \text{ mV}$; $t_p = 25 \text{ ms}$; $v = 10 \text{ mV s}^{-1}$; $E_{\text{red}} = -0,5 \text{ V}$, $t_{\text{red}} = 180 \text{ s}$.

Silva *et al.* [2] mostraram que o segundo pico não é observado quando a redissolução anódica de cobre é realizada em solução aquosa em um EPC não modificado. A pré-concentração *ex-situ* em etanol combustível também não produz esse segundo pico [3]. Embora a natureza desse pico não seja compreendida, acredita-se que este seja um pós-pico de adsorção do cobre, o qual torna-se mais intenso em condições experimentais que favoreçam uma adsorção mais forte do cobre, ou seja, quando a eletrodeposição é realizada sobre o EPC quimicamente modificado com a sílica organofuncionalizada [4].

Conclusões

Esse trabalho mostrou que a redissolução anódica de cobre em misturas hidro-alcoólicas produz picos intensos e potencialmente aplicáveis para fins analíticos. No entanto, para que seja obtida uma repetitividade adequada, é necessária uma etapa de condicionamento do eletrodo na mistura etanol:água. A presença de picos duplos é um complicador, sendo necessários estudos adicionais sobre a natureza do segundo pico de redissolução.

Agradecimentos

FAPEMIG (Proc APQ-0291/09), PIBIC/UFU/CNPq

¹ Oliveira, M. F. et al. *Anal. Bioanal. Chem.*, **2004**, *380*, 135.

² Silva, D. H. et al. *J. Braz. Chem. Soc.*, **2011**, *22*, 1727.

³ Takeuchi, R. M. et al. *Talanta*, **2007**, *71*, 771.

⁴ Costa, D. A., Santos, A. L., Takeuchi, R. M. *Int. J. Electrochem. Sci.*, **2011**, *6*, 6410.