

Desenvolvimento de um Galvanostato para deposição eletroquímica aplicado à formação de pseudo-eletrodos de referência Ag/AgCl.

*Massaki de O. Igarashi¹ (PG), Fernando L. de Almeida² (PG), Juliana L. Cardoso² (PG), Rodrigo R. Muñoz¹ (PQ), Roberto J. Rodrigues¹ (PQ) *e-mail: massaki.igarashi@ufabc.edu.br

¹Centro de Engenharia e Ciências Sociais, UFABC, Santo André, SP, Brasil.

²Laboratório de Sistemas Integráveis, Escola Politécnica, USP, São Paulo, SP, Brasil;

Palavras Chave: Galvanostato, cloreto de prata, eletrodos de referência, circuito simplificado

Introdução

Este trabalho faz uso dos conceitos básicos de eletrodeposição, onde um íon em solução pode se reduzir na superfície de um eletrodo. A corrente elétrica é conduzida através de uma célula eletrolítica que consiste em dois eletrodos condutores imersos numa mesma solução.

As reações eletroquímicas são forçadas pela imposição de uma força eletromotriz externa. A redução e oxidação ocorrem de forma balanceada e o fluxo de corrente na célula é fornecido pelo galvanostato¹. Adiante, apresenta-se o circuito eletrônico projetado e suas características de desempenho a serem discutidas.

Resultados e Discussão

As reações de transferência de elétrons sobre o eletrodo de trabalho rompem a eletroneutralidade da solução junto à superfície deste e, dessa forma, resultam gradientes de potencial elétrico entre a solução, os contatos dos eletrodos e o seio da solução.

O resultado é uma fraca desigualdade das concentrações dos íons positivos e negativos, pois as espécies iônicas em excesso se afastam da superfície eletródica e uma quantidade equivalente de íons de sinal oposto se dirige ao eletrodo. Este fluxo de corrente se deve ao movimento destes íons, ao gradiente de potencial (migração elétrica) e, ao gradiente de concentração (difusão)^{1,2}.

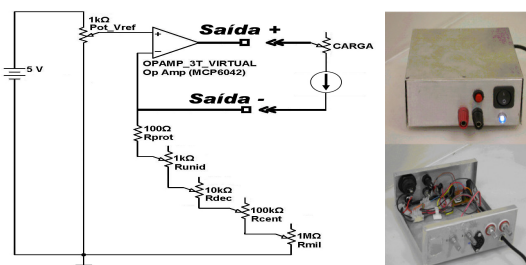


Figura 1. Circuito e galvanostato montado.

A Figura 1 ilustra o circuito elétrico utilizado para eletrodeposição de prata e de cloreto de prata empregados na fabricação de eletrodos de referência utilizados por Almeida³. A compliância é

controlada pelo potenciômetro Pot_Vref, limitando assim a corrente máxima de ajuste para o galvanostato. O ajuste da corrente é feito através dos potenciômetros Runid, Rdec, Rcent e Rmil.

O resistor Rprot tem a função de proteger o circuito para o caso dos potenciômetros estiverem regulados em 0 Ω, já os demais têm a função de possibilitar um ajuste mais preciso de corrente. O acréscimo dessas resistências em série facilita o ajuste, porém, o erro de cada resistência ($\geq 1\%$) é somado ao das demais. Este erro total pode ser minimizado utilizando-se apenas um potenciômetro de precisão de 1MΩ, ao invés de todos estes em série, o que possibilitaria um erro próximo de 1% apenas.

O galvanostato sugerido foi aplicado na deposição eletroquímica galvânica de prata e cloreto de prata para formação de eletrodos de referência Ag/AgCl. Obteve-se filmes Ag/AgCl homogêneos, de boa adesão e estabilidade química (figura 2).

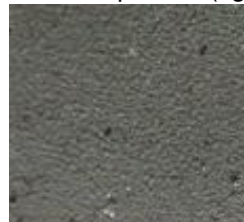


Figura 2. Filme espesso de Ag/AgCl depositado e condicionado por 3 dias em soro fisiológico.

Conclusões

Além do desempenho, homogeneidade, adesão e estabilidade do filme Ag/AgCl obtido, ressaltam-se o baixo custo e facilidade de montagem deste galvanostato. Este mesmo circuito pode ser utilizado para eletrodeposições de diferentes materiais.

Agradecimentos

Ao Laboratório de Sistemas Integráveis (LSI – USP) e à Universidade Federal do ABC (UFABC)

¹Ohlweiler, Otto Alcides. *Fundamentos de Análise Instrumental*. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora, 1981. p346-369.

²<http://corrosiontest.its.manchester.ac.uk/lecturenotes/Echem/instrum.htm#Control%20of%20Current>, acesso em 02/02/2009.

³Almeida, F. L.; et al. *ECStranactions M. T. and D.* 2008, 14, 73 -82.