

Um novo emprego para a anodização galvanostática de metais: a construção de um aquecedor de água.

M. S. Sikora (PG), F. Trivinho-Strixino (PQ), M. E. B.R. Bello (PQ), E. C. Pereira* (PQ).

*decip@ufscar.br

NANOFAEL, LIEC, DQ, UFSCar. Cx.P.: 676, 13565-905, São Carlos, SP, Brazil

Palavras-Chave: anodização galvanostática, zircônio, metais válvula.

Introdução

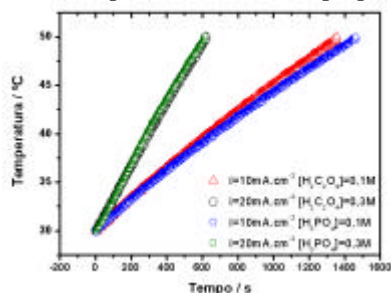
O objetivo deste trabalho é a investigação da eficiência na transferência de calor durante anodização galvanostática de zircônio para um reservatório de água. O fenômeno que causa o aquecimento ocorre durante a anodização do metal na região de oscilação de potencial conhecida como ruptura eletrolítica¹⁻³.

Resultados e Discussão

Uma célula eletrolítica contendo uma placa de Zr foi introduzida em um calorímetro de capacidade calorífica conhecida para se investigar a eficiência na transferência de calor durante sua anodização. Uma placa de Pt foi utilizada como contra-eletródo. As soluções de trabalho foram $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ e H_3PO_4 em duas concentrações, $0,3 \text{ mol.L}^{-1}$ e $0,1 \text{ mol.L}^{-1}$. A investigação dos efeitos das diferentes variáveis de preparação (densidade de corrente, concentração do eletrólito e composição do eletrólito) na taxa de aquecimento foi realizada utilizando um planejamento fatorial 2^3 . Durante as anodizações foi feita a aquisição da temperatura em função do tempo com o auxílio de um termopar digital.

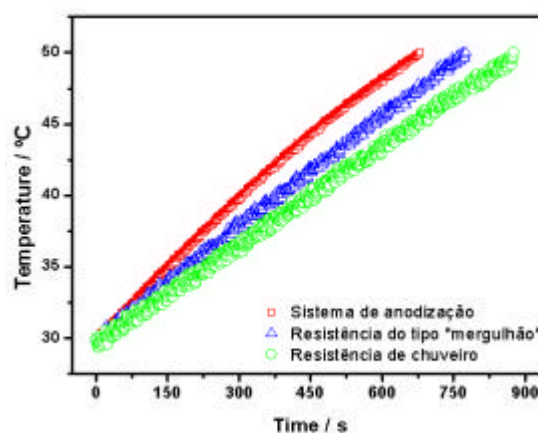
A Figura 1 apresenta a variação da temperatura em função do tempo para diversas condições experimentais. Dentre as 3 variáveis estudadas observa-se que a densidade de corrente tem um papel fundamental na velocidade de aquecimento do sistema. As curvas com maiores coeficientes angulares (dT/dt) correspondem às anodizações realizadas à 20 mA.cm^{-2} , todas apresentadas na Figura 1.

Figura 1. Curvas temperatura versus tempo para distintas



condições de anodização galvanostática.

A Figura 2 apresenta um estudo comparativo realizado em 14W de potência (corrente constante), entre o sistema de anodização de zircônio e resistências comerciais de chuveiro (5,6 O) e a



conhecida como "mergulhão" (70 O).

Figura 2. Estudo comparativo em 14 W dos diferentes sistemas estudados.

O estudo comparativo evidencia que o sistema de anodização apresenta maior taxa de aquecimento. Os cálculos termodinâmicos revelam que, enquanto a eficiência de aquecimento da resistência de chuveiro e do mergulhão é $71,5\% \pm 1,20$ e $78,7\% \pm 0,700$ respectivamente, a eficiência do sistema de anodização é $85,0\% \pm 1,06$.

Conclusões

Os resultados mostraram que é viável a construção de um aquecedor de água utilizando o calor gerado durante o processo de anodização galvanostática. O sistema de anodização apresentou maior eficiência no aquecimento do que as resistências comerciais.

Agradecimentos

CAPES, CNPq e FAPESP.

¹ Ikonopisov, S., *Electrochimica Acta* **1977**, 22, 1077.

² Parkhutik, V.; Albella, J. M.; Martinez-Duart, J. M., *Modern Aspects of Electrochemistry* **1992**, 23.

³ Di Quarto, F.; Piazza, S.; Sunseri, C., *Corrosion Science* **1986**, 26, 213.