

Laboratorio de Química 2016

Título: "Estudio experimental y numérico de la electrodeposición de metales en alúmina porosa".

Tutor: Graciela A. González (graciela@qi.fcen.uba.ar)

La anodización del aluminio produce una capa porosa con arreglo hexagonal de óxido de aluminio sobre la superficie. Esta técnica se ha venido utilizando para dar al aluminio una mejor protección a la corrosión, aumentar sus propiedades mecánicas o darle un color, y actualmente se ha utilizado como matriz para la fabricación de nanomateriales metálicos mediante procesos de electrodeposición. El proceso de anodización puede realizarse en diferentes condiciones (ácido sulfúrico H_2SO_4 , ácido oxálico $H_2C_2O_4$, ácido fosfórico H_3PO_4 , etc.) que condicionan el diámetro del poro y la distancia entre poros. Por otro lado el proceso de electrodeposición es gobernado por las condiciones electroquímicas (electrolito, forma y tipo de corriente aplicada, etc.) y las características de la capa de óxido de aluminio (espesor, porosidad, etc). Si bien se conocen algunas reglas empíricas para regular el proceso, se carece aún de un análisis sistemático del mismo, para lo cual hemos venido trabajando experimentalmente y en un modelo numérico basado en elementos finitos para analizar las etapas iniciales del proceso de electrodeposición así como la respuesta electroquímica del arreglo obtenido, orientado a optimizar un diseño racional de experimentos.

En el marco de este curso se propone la obtención de estructuras nanoporosas de alúmina mediante la anodización de aluminio generando poros del orden de 20 - 40 nm y 1 μ m de espesor, parámetros que serán determinados mediante microscopía electrónica de barrido, para luego electrodepositar níquel mediante corriente pulsada. En diferentes momentos del proceso de electrodeposición se realizarán medidas por espectroscopía de impedancia electroquímica (EIS) que permitan determinar, mediante el modelo de circuito equivalente, los diferentes elementos del sistema, como ser capacidad y resistividad equivalente generada por la capa de óxido, resistividad de la solución dentro del poro, etc. A partir de estos datos experimentales se trabajará en el modelo numérico ya desarrollado en el laboratorio a fin de determinar la evolución de los perfiles de concentración y campo eléctrico en el proceso de electrodeposición.

Referencias:

- (a) M. S. Sander and H. Gao, *J. Am. Chem. Soc.*, 2005, 127, 12158.
- (b) M. A. S. Chong, Y. B. Zheng, H. Gao and L. K. Tan, *Appl. Phys. Lett.*, 2006, 89, 233104.
- (c) J. C. Claussen, M. M. Wickner, T. S. Fisher and D. M. Porterfield, *ACS Appl. Mater. Interfaces*, 2011, 3, 1765.
- (d) K. Nielsch, F. Müller, A.-P. Li and U. Gösele, *Adv. Mater.*, 2000, 12, 582.
- (e) A. S. Peinetti, S. Herrera, G. A. González and F. Battaglini, *Chem. Commun.*, 2013, 49, 11317.