

253 Influencia del ion fluoruro en la formación de nanoporos durante la oxidación electroquímica de circonio

J. Hidalgo¹, M. Colet¹, V. Fuenzalida², T. Vargas¹.

¹Dpto. de Ingeniería Química y Biotecnología, FCFM, Universidad de Chile, Beauchef 861, Santiago, Chile.

²Depto. de Física FCFM, Universidad de Chile, Casilla 487-3, Santiago, Chile

email address corresponding author: tvargas@ing.uchile.cl

Estudios publicados anteriormente han demostrado que es posible producir estructuras nanotubulares regulares de circonia (ZrO_2) al aplicar altos potenciales (>10 V) sobre un electrodo de circonio (Zr) inmerso en una solución con iones fluoruro [1-2]. Hasta ahora se sabe que el electrolito cumple un rol importante en el proceso de formación electroquímica de estas estructuras nanométricas, en especial por la presencia de haluros en solución. Sin embargo no existe claridad respecto al mecanismo de formación de estas nanoestructuras por lo que es difícil dilucidar de qué manera estos iones actúan sobre la película de óxido formada al aplicar potenciales anódicos sobre el electrodo.

En el presente trabajo se estudió la influencia del ion fluoruro en solución sobre la formación de nanoporos en una película de circonia formada electroquímicamente sobre circonio en soluciones 1M de $(NH_4)_2SO_4$. Para ello se utilizaron técnicas electroquímicas como voltametría cíclica (VC) y cronoamperometría (CA) en bajo rango de potenciales ($< 1V$) de manera de observar el efecto del ion fluoruro sobre las densidades de corriente del sistema sin interferencia de la evolución de oxígeno.

Primeramente se formó una película de circonia sobre el electrodo metálico de circonio inmerso en el electrolito sin flúor aplicando un potencial fijo de 800 mV durante una hora. Este proceso quedó caracterizado por un transiente en que la corriente decae continuamente revelando la formación de una película de circonia

coherente. Posteriormente se agregó fluoruro de amonio hasta una concentración de 0,65 gpl y luego de 1 min o 1 h de homogenización se aplicó el mismo potencial sobre el electrodo. En este caso se encontró que en presencia de este ion la densidad de corriente aumenta en solo unos segundos hasta $4,0 \times 10^{-1} \text{ mA cm}^{-2}$. Este aumento en la densidad de corriente demuestra que el ion fluoruro incluso a bajos potenciales ataca químicamente a la película de circonia previamente formada. Esto fue corroborado mediante observaciones con SEM que mostraron la formación de de poros homogéneamente distribuidos sobre toda la película de circonia figura 1.

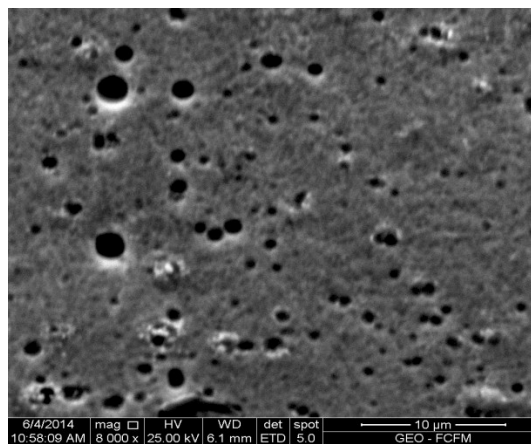


Fig. 1 Imagen SEM de poro en circonia sometida a 0,65 gpl de NH_4F aplicando un potencial de 800 mV.

Referencias

- [1] J. Zhao, R. Xu, X. Wang, Y. Li. *Corr. Sci.* 50,1593(2008).
- [2] F. Muratore, T. Hashimoto, P. Skeldon, G.E.Thompson. *Elec. Com.* 12, 1727 (2010).