

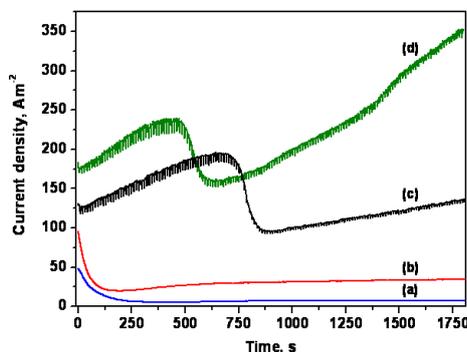
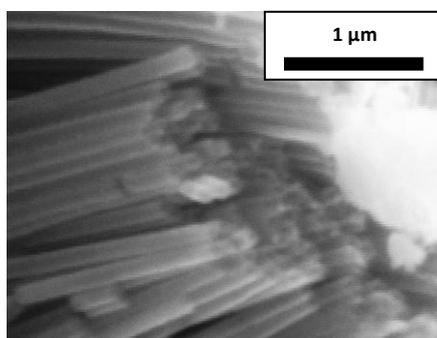
## NANOTUBOS DE TiO<sub>2</sub> OBTENIDOS POR ANODIZACIÓN A ALTO VOLTAJE Y APLICACIÓN DE ULTRASONIDOS DE ALTA INTENSIDAD PARA ELECTRODOS DE MICROBATERÍAS DE LITIO

**José R. González Jiménez, Ricardo Alcántara Román, Francisco Nacimiento Cobos, Gregorio F. Ortiz Jiménez, José L. Tirado Coello.**

*Departamento de Química Inorgánica, Universidad de Córdoba, Campus de Rabanales, Córdoba 14071. p22gojjj@uco.es.*

El dióxido de titanio puede intercalar litio reversiblemente hasta  $x=1$  en  $\text{Li}_x\text{TiO}_2$ , por lo que este óxido es un material potencialmente utilizable como electrodo en baterías de ion litio. Su comportamiento electroquímico puede mejorarse notablemente cuando está en forma nanoestructurada. Dentro de la nanoestructuración, los nanotubos de dióxido de titanio (nt-TiO<sub>2</sub>) son particularmente prometedores para las futuras microbaterías de litio o ion litio.

En este trabajo hemos usado la anodización de titanio metálico en forma de lámina para crecer nt-TiO<sub>2</sub> de forma perpendicular al sustrato de Ti. Mientras que el diámetro de la cavidad interior de los nt-TiO<sub>2</sub> es de unos 50 nm, su longitud es del orden de micras. La longitud de los nt-TiO<sub>2</sub> la hemos controlado mediante parámetros como el potencial impuesto (40-150 V), el tiempo de anodización, la cristalinidad y la aplicación de ultrasonidos de alta intensidad. Para potenciales y tiempos iguales, los nanotubos crecen más rápido en el caso de aplicar ultrasonidos. Así, durante la anodización del titanio a potencial constante, se obtienen intensidades de corriente más elevadas cuando se aplican ultrasonidos.



Izquierda: Imagen de SEM de nt-TiO<sub>2</sub> anodizado bajo sonicación a 42V durante 0.5 horas.  
derecha: Curvas de anodización (I frente al tiempo) de las muestras a) 42 V sin sonicación, b) 60 V sin sonicación, c) 42V bajo sonicación y d) 60V bajo sonicación.

Hemos encontrado experimentalmente que la capacidad,  $Q$ , medida en  $\text{mAh/cm}^2$  por unidad de área geométrica del electrodo de nt-TiO<sub>2</sub>, para reaccionar con litio tiende a aumentar con la longitud de los nanotubos ( $L$ ) siguiendo una relación del tipo  $Q=0.35 L^n$ , donde  $n$  es un parámetro ajustable.

### **Agradecimientos**

Los autores agradecen el soporte financiero del proyecto MEC-MAT2011-22753. G.F.O. está en deuda con el Programa Ramón y Cajal.

### **Referencias**

<sup>1</sup> González, J.R.; Alcántara, R.; Nacimiento, F.; Ortiz, G.F.; Tirado, J.L.; Zhecheva, E.; Stoyanova, R.; *J. Phys. Chem. C*, **2012**, *116*, 20182.