

## NANO-HILOS DE Sn Y SnO CRECIDOS SOBRE LÁMINAS DE NANO-TUBOS DE TiO<sub>2</sub> COMO ELECTRODOS DE BATERÍAS DE ION-Li

**Gregorio F. Ortiz\***<sup>a</sup>, **Pedro Lavela**<sup>a</sup>, **Ilie Hanzu**<sup>b</sup>, **Thierry Djenizian**<sup>b</sup>, **Philippe Knauth**<sup>b</sup> and **José L. Tirado**<sup>a</sup>

<sup>a</sup> *Laboratorio de Química Inorgánica, Universidad de Córdoba, Edificio Marie Curie, Campus de Rabanales. 14071 Córdoba – España*

<sup>b</sup> *Laboratoire Chimie Provence (UMR 6264), Université de Provence – CNRS, Electrochemistry of Materials Research Group, Centre Saint-Jérôme, F-13397 Marseille, France*  
e-mail: [q72maorg@uco.es](mailto:q72maorg@uco.es)

La optimización de baterías de ion-Li en términos de seguridad, coste, tamaño, peso, ciclado, energía/potencia está sujeta a nuevos avances tecnológicos y medioambientales y con la llegada de su implantación en vehículos eléctricos (VE) supone nuevos retos.<sup>[1]</sup>

Nuestro objetivo es la elaboración de nanohilos de metales y óxidos metálicos con un tamaño de partícula nanométrico. El presente trabajo está basado en la fabricación y uso de nanotubos de TiO<sub>2</sub> (ntTiO<sub>2</sub>) auto-organizados paralelamente como guías en la preparación de nanohilos de Sn y SnO como electrodos negativos de baterías de ión-litio. Difiere de otras estrategias que usan moldes (por ejemplo membranas de alúmina) para acomodar metales e involucra algunos avances tecnológicos puesto que evita los problemas de disolución de membranas.<sup>[2,3]</sup> Para ello, en primer lugar se anodizan láminas de Ti soportadas en Si con objeto de fabricar una lámina de nanotubos de TiO<sub>2</sub> orientados paralelamente que poseen 900 nm de longitud, 80 nm de diámetro y 20 nm de espesor de la pared del tubo. En segundo lugar, se electrodeposita el estaño sobre la capa de ntTiO<sub>2</sub> aplicando una densidad de corriente constante de 5 mA cm<sup>-2</sup> y usando electrolitos que contienen concentraciones adecuadas de Sn<sup>2+</sup>. De acuerdo con los parámetros electroquímicos de síntesis (sustrato, corriente, tiempo, temperatura, etc.) se pueden obtener diferentes morfologías de Sn y SnO, destacando nano-hilos de 2 μm de longitud y unos 20 nm de diámetro (Figura 1).

Otra ventaja que ofrece el método de fabricación aquí expuesto es que nos permite preparar el material activo directamente sobre el colector de corriente y sin usar aditivos como el “negro de carbono” (conductor electrónico) y el “PVdF” (*agente aglomerante*).<sup>[4]</sup> Se han obtenido valores de capacidad del orden de 95 y 140 μA h cm<sup>-2</sup> (~675 mAh g<sup>-1</sup>) usando cinéticas de 100 (4C) y 50 (2C) μA cm<sup>-2</sup> preservando el 70 y 85 % de su capacidad inicial tras 50 ciclos, respectivamente. Los nt-TiO<sub>2</sub> permiten el transporte eficiente de electrones monodimensional y una relajación de la tensión superficial del estaño cuando se cicla entre 0.01 y 1.2 V frente al Li<sup>+</sup>/Li.

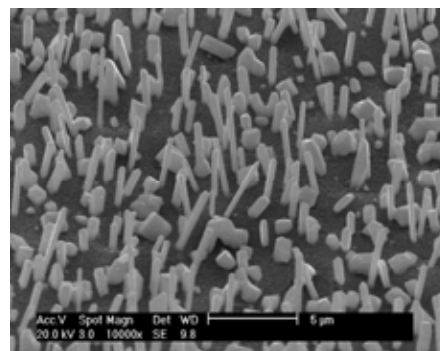


Figura 1. Nano-hilos de Sn crecidos sobre nt-TiO<sub>2</sub>

**Agradecimientos:** Gregorio F. Ortiz desea expresar su agradecimiento al Ministerio de Ciencia e Innovación por su reincorporación al grupo FQM-288 a través del programa “Ramón y Cajal”. Se expresa nuestro agradecimiento al instituto europeo “ERI-ALISTORE”.

1. Tarascon, J.-M. *Phil. Trans. R. Soc. A* **2010**, *368*, 3227.
2. Ortiz, G. F.; Hanzu, I.; Lavela, P.; Knauth, P.; Tirado, J. L.; Djenizian, T. *Chem. Mater.* **2010**, *22*, 1926.
3. Hanzu, I.; Djenizian, T.; Ortiz, G. F.; Knauth, P. *J. Phys. Chem. C* **2009**, *113*, 20568.
4. Ortiz, G. F.; Hanzu, I.; Djenizian, T.; Lavela, P.; Tirado, J. L.; Knauth, P. *Chem. Mater.* **2009**, *21*, 63.