

## Recubrimientos nanotubulares de TiO<sub>2</sub> anódico de tercera generación con electrolitos de diferente base orgánica

Pavón, Estela Sabrina<sup>1</sup>; Dwojak, Anabela Natalia<sup>1</sup>; Maydana, Noelia Lara<sup>1</sup>; Lehnert, Charlotte Elisabeth<sup>2</sup>; Bucharsky, Ethel Claudia<sup>2</sup>; Traid, Hernán Darío<sup>1</sup>; Vera, María Laura<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Materiales de Misiones (IMAM), CONICET-UNaM, Félix de Azara 1572 (3300), Posadas, Misiones, Argentina

<sup>2</sup> Institute of Applied Materials – Ceramic Materials and Technologies, Haid-und-Neu-Straße 7, Karlsruhe, Germany

sabripavon10@gmail.com

Área temática: A. Síntesis de nanomateriales

El TiO<sub>2</sub> es uno de los materiales semiconductores más utilizados en sensores, células solares, generación de hidrógeno, y procesos de fotocatalisis heterogénea para la descontaminación de agua y aire. Los nanotubos de TiO<sub>2</sub> se destacan por su alta relación superficie/volumen, rápido transporte de electrones y menor tasa de recombinación de pares h<sup>+</sup>/e<sup>-</sup>. Uno de los principales desafíos para su aplicación a escala real es obtener nanotubos de TiO<sub>2</sub> inmovilizados sobre sustratos. Entre las técnicas más simples y versátiles para obtener estos recubrimientos se encuentra la oxidación anódica en electrolitos a base de fluoruro.

En este trabajo se presentan recubrimientos nanotubulares de TiO<sub>2</sub> anódico de tercera generación sintetizados en electrolitos de diferente base orgánica, etilenglicol (E) y glicerol (G), variando el voltaje de anodización y comparando sus propiedades morfológicas y estructurales.

Como sustrato se utilizaron probetas de titanio de pureza comercial (Grado 2, ASTM B367) preparadas mediante dos técnicas metalográficas: desbaste con papeles abrasivos de SiC seguido de pulido con pasta de diamante o decapado químico (HF:HNO<sub>3</sub>:H<sub>2</sub>O 1:4:5, 2 min). Para ambos electrolitos se utilizó una solución de NH<sub>4</sub>F 0,27 M, empleando agua 50% v/v para G, y 3,5% v/v para E. Se anodizó durante 2 h aplicando distintos voltajes de anodización (10 a 40 V). Luego se realizaron tratamientos térmicos a 450 °C durante 2 h. Los recubrimientos se caracterizaron mediante microscopía electrónica de barrido, espectroscopía de reflectancia difusa y difracción de rayos X.

Con ambos electrolitos se obtuvieron recubrimientos nanotubulares de TiO<sub>2</sub>, cristalinos en fase anatasa, con *bandgaps* de 3,2 eV. En G el rango de voltajes de formación de nanotubos se limitó a 10 y 20 V, mientras que en E se extendió de 10 a 40 V. No se observó influencia de la preparación del sustrato en la morfología ni estructura del recubrimiento.

En ambos casos el aumento del voltaje de anodización aumentó las dimensiones de los nanotubos. En G, la longitud de los nanotubos (*L*) aumentó de 0,5 a 1,8 μm, el diámetro interno (*Di*) de 36 a 60 nm, y el espesor de pared (*e*) de 6 a 9 nm. En E, se obtuvieron valores de *L* entre 1 y 3 μm, *Di* entre 20 y 90 nm, y *e* entre 22 y 27 nm.

Los resultados indican que la oxidación anódica permite ajustar la morfología de recubrimientos nanotubulares mediante el ajuste de los parámetros electroquímicos de síntesis, haciéndola una técnica propicia para diversas aplicaciones.

### REFERENCIAS

1. M. L. Vera, H. D. Traid, E. R. Henrikson, A. E. Ares, M. I. Litter. *Materials Research Bulletin* 97 (2018) 150-157
2. A.N. Dwojak, M.L. Vera, H.D. Traid, M.F. Maydana, M.I. Litter, C.E. Schvezov. *Environ. Nanotech. Monitor. Manag.* 16 (2021) 100537
3. A.N. Dwojak, M.L. Vera, H.D. Traid, M.R. Rosenberger, C.E. Schvezov, M.I. Litter. *Photochem. Photobiol. Sci.* 21 (2022) 1793-1806