



INFLUENCIA DE LOS TRATAMIENTOS TÉRMICOS EN RECUBRIMIENTOS ANÓDICOS NANOTUBULARES DE TiO₂

María L. Vera^{(1,2)*}, Edgard R. Henrikson^(1,2), Hernán D. Traid^(1,2), Alicia E. Ares^(1,2) y Marta I. Litter^(3,4)

⁽¹⁾ Instituto de Materiales de Misiones, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas - Universidad Nacional de Misiones, Colón 1551, Posadas, Misiones, Argentina.

⁽²⁾ Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales. Universidad Nacional de Misiones, Félix de Azara 1552, Posadas, Misiones, Argentina.

⁽³⁾ Gerencia Química, Centro Atómico Constituyentes, Comisión Nacional de Energía Atómica, Av. Gral. Paz 1499, San Martín, Buenos Aires, Argentina.

⁽⁴⁾ Instituto de Investigación e Ingeniería Ambiental, Universidad Nacional de General San Martín, Campus Miguelete, San Martín, Buenos Aires, Argentina.

*Correo Electrónico (autor de contacto): lauravera@fceqyn.unam.edu.ar

RESUMEN

El TiO₂ es un semiconductor ampliamente utilizado en el proceso de fotocatalisis heterogénea para la descontaminación de aguas. Diversos estudios indican que las estructuras ordenadas de nanotubos en fase anatasa mejoran las propiedades fotocatalíticas del material con respecto a otras morfologías y estructuras de TiO₂ [1,2].

El objetivo del presente trabajo es evaluar la influencia de diferentes tratamientos térmicos sobre la integridad y estructura cristalina de recubrimientos nanotubulares de TiO₂ obtenidos mediante la técnica de oxidación anódica.

Para la oxidación se utilizó como electrolito una solución de 0,6% p/p de fluoruro de amonio y 3,5% p/p de agua en etilenglicol. Se hizo circular corriente continua a un voltaje constante de 45 V durante 2 h. Luego de la oxidación anódica, se realizaron tratamientos térmicos de 2 y 4 h a 450, 550 y 650 °C, con rampa de calentamiento de 10 °C/min. Se caracterizó la morfología y la estructura cristalina de los recubrimientos mediante microscopía electrónica de barrido y difracción de rayos X, respectivamente.

Se obtuvieron recubrimientos nanotubulares de TiO₂ de 85 nm de diámetro interior, 18 nm de espesor de pared y 7 μm de longitud (valores promedio), que mantuvieron su integridad estructural sin cambio en las dimensiones con los tratamientos térmicos aplicados. En los recubrimientos tratados térmicamente a partir de 550 °C, se observaron depósitos nanocristalinos de anatasa sobre la parte exterior de la pared de los nanotubos [1,3]. En cuanto a la estructura cristalina, los recubrimientos resultaron amorfos previamente a los tratamientos térmicos y cristalinos en fase anatasa luego de los mismos, indicando la estabilización de esta fase incluso hasta los 650 °C.

ABSTRACT

TiO₂ is a semiconductor widely used in heterogeneous photocatalysis process for water decontamination. Several studies indicate that ordered nanostructures in anatase phase improve the photocatalytic properties with respect to other morphologies and crystal structures of TiO₂ [1,2].

The aim of the present work is to evaluate the influence of different thermal treatments on the integrity and crystal structure of the nanotubular TiO₂ coatings synthesized by the anodic oxidation technique.

A solution of 0.6% w/w ammonium fluoride and 3.5% w/w water in ethylene glycol was used as the electrolyte for the oxidation. A direct current was used at a constant voltage of 45 V for 2 h. After the anodic

oxidation, thermal treatments of 2 and 4 h at 450, 550 and 650 °C with a heating ramp of 10 °C/min were performed. Morphology and crystalline structure of the coatings were characterized by scanning electron microscopy and X-ray diffraction, respectively.

TiO₂ coatings of nanotubes about 85 nm inner diameter, 18 nm wall thick and 7 μm in length were obtained. The nanotubes maintained their structural integrity without changes in the dimensions with the applied thermal treatments. On the coatings thermally treated at 550 °C, nanocrystalline anatase deposits on the outside wall of the nanotubes were observed [1,3]. Regarding the crystal structure, the coatings were amorphous previously to the thermal treatments and were crystalline in anatase phase after thereof, indicating the anatase stabilization even up to 650 °C.

REFERENCIAS

1. D. Fang, Z. Luo, K. Huang and D.C. Lagoudas, “Effect of heat treatment on morphology, crystalline structure and photocatalysis properties of TiO₂ nanotubes on Ti substrate and freestanding membrane”; Applied Surface Science, Vol. 257 (2011), p. 6451–6461.
2. S. Sreekantan, K.A. Saharudin and L. Chin Wei, “Formation of TiO₂ nanotubes via anodization and potential applications for photocatalysts, biomedical materials, and photoelectrochemical cell; IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering, Vol. 21 (2011), p. 012002.
3. J. Yu and B. Wang, “Effect of calcination temperature on morphology and photoelectrochemical properties of anodized titanium dioxide nanotube arrays”; Applied Catalysis B: Environmental, Vol. 94 (2010), p. 295–302.

TÓPICO DEL CONGRESO O SIMPOSIO: T22

PRESENTACIÓN (ORAL O PÓSTER): P (poster)