



TiO₂ NANOTUBULAR FILMS AND THEIR PHOTOELECTROCHEMICAL AND PHOTOCATALYTIC BEHAVIOR IN METHYL ORANGE SOLUTIONS.

C. Cuevas Arteaga^{(1)*}, O. R. Davis Toledo⁽¹⁾, S. Mejía Sintillo⁽¹⁾, P. Mijaylova Nacheva⁽²⁾, R. Ma. Melgoza Alemán⁽¹⁾.

⁽¹⁾FCQeI-CIICAp-Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Av. Universidad 1001, Col. Chamilpa, C.P. 62210, Cuernavaca, Mor., México.

⁽²⁾Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, Blvd. Paseo Cuauhnáhuac 8532, Progreso, 62550 Jiutepec, Mor., México.

*Correo Electrónico (autor de contacto): ccuevas@uaem.mx

RESUMEN

Se formaron estructuras nanotubulares sobre una lámina de titanio aplicando la técnica electroquímica de anodización, usando un electrolito acuoso de Etilenglicol-H₂O+NH₄F a un voltaje constante de 60V. Las muestras anodizadas se analizaron mediante un microscopio electrónico de Barrido de Emisión de Campo, obteniendo los parámetros geométricos de las películas nanotubulares. El factor de rugosidad fue calculado de 1840 puntos, siendo el diámetro de los nanotubos de 112 nm, la longitud de 65 μm y el espesor de las paredes de 44 nm. Las fases cristalinas de las películas nanotubulares de TiO₂ se determinaron mediante DRX después de exponerlas a las temperaturas de 400°C y 500°C por 2 h, obteniendo la composición estructural, resultando picos de anatasa después del calentamiento a 450°C, y la misma fase pero a mucho mayor intensidad a 600°C. Las dos muestras cristalinas junto con la amorfa y titanio puro se caracterizaron desde el punto de vista fotoelectroquímico y fotocatalítico. Las mediciones fotoelectroquímicas se llevaron a cabo en una solución 0.5 M Na₂SO₄ usando una lámpara UV de 8W a una λ= 365 nm sin la aplicación de voltaje durante 10 minutos bajo condiciones de obscuridad e iluminación a intervalos de 1 min. Para obtener la resistencia eléctrica y la transferencia de carga, se aplicó la técnica de impedancia electroquímica. Las pruebas fotocatalíticas se realizaron por 3 d, exponiendo 20 mg/L de una solución de anaranjado de metilo, usando la misma longitud de onda. Las 2 muestras cristalizadas fueron estudiadas, observando que la muestra cristalizada a 500°C tuvo el mejor desempeño, lo cual fue atribuido al mayor contenido de anatasa. Los cambios en la concentración de anaranjado de metilo se determinaron mediante la curva de referencia Concentración vs. Absorbancia determinada mediante mediciones de espectrofotometría.

ABSTRACT

Nanotubular structures were formed on titanium foils through electrochemical anodization using an aqueous electrolyte of Ethilenglycol-H₂O+ 0.27 M NH₄F at constant voltage of 60V. The anodized samples were analyzed in a Field Emission Scanning Electron Microscope (FE-SEM) obtaining the geometric parameters of the nanotubular films. The roughness factor was calculated as 1840 points, being the diameter of nanotubes of 112 nm, the length of 65μm and the wall thickness of 44 nm. Crystalline phase of TiO₂ nanotubular films were determined by XRD after annealing at 400°C and 500°C for 2 h, obtaining the structural composition, resulting peaks of anatase after annealing at 400°C and the same phase but at higher intensity at 600°C. The two crystallized samples together with the amorphous one, and pure titanium were photoelectrochemical and photocatalytic characterized. The photoelectrochemical measurements were carried out in 0.5 M Na₂SO₄ solution using an 8 W UV lamp at a λ= 365 nm, which results were recorded at

zero bias during 10 min under darkness and illumination intervals of 1 min each. In order to obtain the electrical resistance and the charge transfer rate of the system, the Electrochemical Impedance Spectroscopy was applied. Photocatalytic performance was performed for 3 d, exposing a 20 mg/L methyl orange solution, which was exposed at the same wavelength of 365 nm. Both crystallized samples were studied, observing that the crystallized samples at 500°C had the best photocurrent and photocatalytic performance, which was attributed to the higher content of the anatase phase. The changes in the concentration of methyl orange was obtained from a reference curve of concentration vs. absorbance obtained from the espectrophotometer.

TÓPICO DEL CONGRESO O SIMPOSIO: T22

PRESENTACIÓN (ORAL O PÓSTER): O (oral)