



ESTUDIO ELECTROQUÍMICO DE PELÍCULAS NANOESTRUCTURADAS DE TiO₂

¹Cruz Beltrán, J. D.; ²Escarcega Cuevas, O. D.; ³Mendonza Morales, D.; ⁴Cuevas Arteaga, C.; ⁵Valladares Cisneros, M. G.

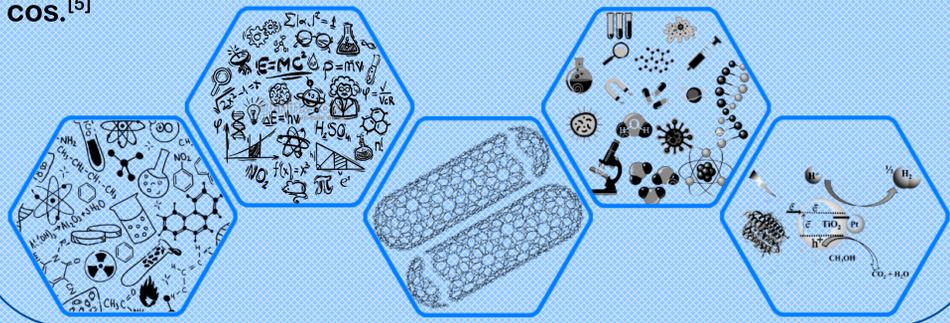
¹Participante (XIX Verano de la Investigación), Estudiante de Ingeniería Química, 8° Semestre. ²Estudiante de Ingeniería Mecánica, 10° Semestre. ³Estudiante de Doctorado CIICAp. ⁴PITC – FCQel – CIICAp, ⁵PITC – FCQel.

INTRODUCCIÓN

El TiO₂ ha sido uno de los materiales más estudiados, por sus propiedades y aplicaciones; desde que lijima descubrió los nanotubos de carbono, estas combinaciones de geometrías y propiedades moleculares han generado gran interés en diversas áreas del conocimiento.^[1, 2]

El TiO₂ se conoce desde principios del siglo XIX y han sido diversos sus usos. Este material se presenta en la naturaleza en cuatro formas.^[3, 4]

La síntesis de nanoestructuras unidimensionales de TiO₂ puede lograrse por varias vías incluyendo métodos: sol-gel, planilla asistida, tratamiento hidrotérmico y por medios electroquímicos.^[5]



HIPÓTESIS

Se ha visto que las películas nanoestructuradas de TiO₂ pueden ser utilizadas aún cuando son expuestas a medios ácidos y mantenerse electroquímicamente estables, de acuerdo a sus aplicaciones éstas son empleadas en prótesis humanas, cuyo pH es semejante a la solución utilizada en este estudio.

OBJETIVOS GENERALES

- Sintetizar películas nanoestructuradas de TiO₂.
- Caracterización física y electroquímica de las películas nanoestructuradas de TiO₂.

METODOLOGÍA

Materiales:



Síntesis de Películas Nanoestructuradas de TiO₂



- La síntesis se llevó a cabo en una celda de teflón, se empleó una solución inorgánica 1M de H₂SO₄ + 0.4% peso de HF.
- Conexión de la celda a una fuente de poder, tiempo de anodización: 10 horas.
- La película nanoporosa es almacenada para posteriormente ser cristalizada empleando una mufla a dos diferentes temperaturas.

4. Para la caracterización electroquímica se usó una configuración típica de celda de tres electrodos, empleando una solución 1M de Na₂SO₄. Las técnicas realizadas (CP y Rpl) se llevaron a cabo utilizando un potenciostato/galvanostato/ZRA.

5. Para las curvas de polarización se aplicó un barrido de potencial de -500 a 3000 mV a una velocidad de 60 mV/minuto.

RESULTADOS

MICROGRAFÍAS (CARACTERIZACIÓN FÍSICA):

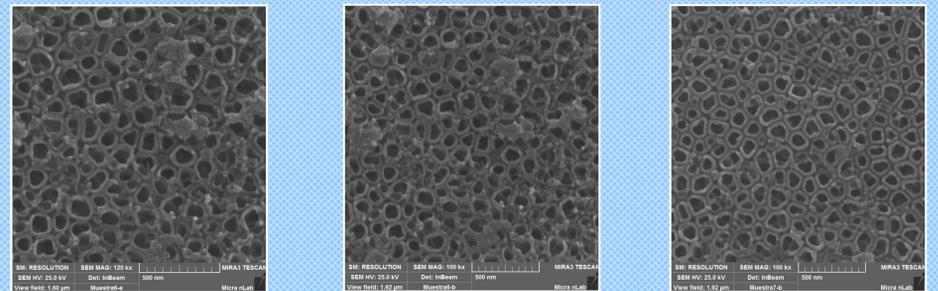
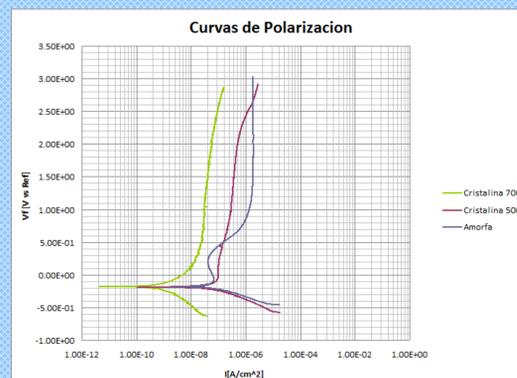


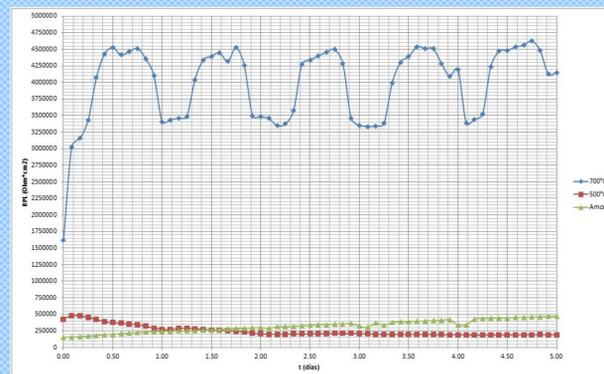
Figura 1. Micrografías obtenidas mediante Microscopía Electrónica de Barrido.

CURVAS DE POLARIZACIÓN:



Gráfica 1. Curvas de polarización potencio—dinámica de las películas nanoestructuradas de TiO₂. Solución 1M de Na₂SO₄ (20 ml).

RESISTENCIA A LA POLARIZACIÓN LINEAL:



Gráfica 2. Resistencia a la Polarización Lineal de las películas nanoestructuradas de TiO₂; barrido de potencial de -10 mV a +10 mV a una velocidad de 60 mV/minuto, con un tiempo de exposición de 5 días, realizando mediciones de RPL cada 2 horas.

CONCLUSIONES

Tanto las curvas de polarización como la resistencia a la polarización lineal, muestran que las películas nanoestructuradas de TiO₂ sintetizadas por la técnica de anodización electroquímica y de las cuales, las que fueron cristalizadas a 700°C presentan una mayor estabilidad electroquímica. Esto principalmente se debe a la formación de una capa de óxido que protege al material por la disolución gradual que sufre, siendo también de importancia los componentes presentes en la muestra.

BIBLIOGRAFÍA

- Zobir Hussein, M., Lim, Y.-C., Zainal, Z., & Tan, W.-T. (2012). Anodization Parameters Influencing the Growth of Titania Nanotubes and Their Photoelectrochemical Response. *International Journal of Photoenergy*, 9.
- Schmuki, P., Roy, P., & Berger, S. (2011). TiO₂ Nanotubes: Synthesis and Applications. *Angewandte Chemie*, 35.
- Doerner, M. (2005). *Los materiales de pintura y su empleo en el arte*. Barcelona: Reverté.
- Vielhaber, L. (2002). *Tecnología de esmaltes*. Barcelona: Reverté.
- Gregorio Vázquez, L., Cuevas Arteaga, C., Hernández, G., & del Ángel Meraz, E. (2013). Formación de Nanoestructuras porosas de TiO₂ mediante la exposición en soluciones de HF-H₂O aplicando la técnica electroquímica de anodización. *Avances en Ciencias e Ingeniería*, 85 - 96.