



## Estudio de la Influencia de la agitación en el crecimiento de películas de TiO<sub>2</sub> Obtenidas por electrodeposición

Alicia A. Castillo-Ballesteros y A. Zapata-Navarro

*Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada del Instituto Politécnico Nacional,  
Legaria 694. Colonia Irrigación, 11500 México D. F.*

### Resumen

Se prepararon películas de TiO<sub>2</sub> por electrodeposición a partir de la vía del peroxoprecursor[1] y se estudió la influencia de la agitación en las propiedades morfológicas y estructurales de las películas. Las muestras se depositaron en sustratos de aluminio aplicando un potencial catódico constante y variando la potencia de agitación. Los moles transportados se calcularon con la corriente producida durante el depósito. El análisis por EDS muestra la presencia de Titanio y Oxígeno, y como su razón de porcentaje atómico se ve afectada por la agitación y por último los resultados obtenidos por SEM muestran que la uniformidad en las películas varía en función de la potencia del sistema de agitación.

### Introducción

Las películas de dióxido de titanio son de gran interés para aplicaciones electroquímicas, catalíticas y electrónicas, las principales técnicas de depósito son: RF-Sputtering, depósito por láser pulsado, MOCVD, sol-gel y electrodeposición catódica, destacando el método electroquímico por su simplicidad y economía, ya que el depósito se puede realizar a bajas temperaturas, a presión atmosférica y en sustratos en forma compleja [2]. Las características de las películas se controlan variando los parámetros de depósito como el tipo de solución, potencial aplicado, corriente, temperatura, pH y parámetros externos, como la agitación, durante la electrólisis.

### Experimental

Se utilizó una celda electrolítica de configuración de tres electrodos, el microelectrodo de referencia con punta de oro de 100 micras, como electrodo de conteo se utilizó una malla de oro y el dispositivo de agitación microsónica, consistió en un motor interno con eje excéntrico embebido y montado en un soporte cerámico, dicho motor produce vibraciones hasta el microsónico a partir de una potencia  $3.4 \times 10^{-3}$  W a través de un sistema de control basado en una fuente de poder regulada mediante un potenciómetro. Se utilizó una solución electrolítica de 0.05M de TiCl<sub>4</sub> 0.001 M de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> en etanol anhidro y como sustrato láminas de aluminio previamente lavadas en ultrasonido en solventes orgánicos, los depósitos se realizaron a régimen potencioestado, aplicando una diferencia de potencial a 4V, temperatura ambiente y pH de 1. El tiempo de crecimiento fue de una hora, fijando un nivel de agitación de 0, 0.40, 2.5, 5.4 mW, para evaluar el efecto de esta en los electrodeposiciones obtenidos.

### Resultados.

Durante los depósitos se obtuvieron curvas de I(mA) vs t(s), para cada crecimiento, dichas curvas nos muestran el incremento en la corriente con respecto a la corriente reportada para la muestra M000, debido a la agitación, La carga total transferida se obtuvo a partir de estas curvas así como también los moles transportados, variando de 19.28  $\mu$ M en la película crecida sin agitación, hasta a 24.15  $\mu$ M, para la máxima potencia, El análisis por EDS nos mostró un incremento en la razón de porcentaje atómico de Oxígeno y Titanio en función de la agitación y los resultados por SEM, nos indicaron que las películas obtenidas fueron mas densas y uniformes a altas potencias del sistema de agitación.

### Conclusiones

Se obtuvieron películas de TiO<sub>2</sub> por electrodeposición variando la potencia del sistema de agitación, la adición de este parámetro externo durante la electrólisis provoca una mejoría en las características morfológicas y estructurales de las películas obtenidas.

### Agradecimientos

Agradecemos al Programa Institucional de Formación de Investigadores (PIFI) y a la Secretaria de Investigación y Posgrado (SIP) del Instituto Politécnico Nacional (IPN) por su apoyo a este trabajo.

### Referencias

- [1] I. Zhitomirsky, L. Gal-Or, A. Kohn, Sci. 30 (1995) 5307.
- [2] Th. Pauporte, A. Gouxa, A. Kahn-Harib, de Tacconic, Journal of Physics and Chemistry of Solids 64 (2003) 1737–1742