

Celdas fotoelectroquímicas sensibilizadas con semiconductores

P. Rojas¹, G. Rodríguez Gattorno¹, Miguel A. Aguilar Frutis¹

¹Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada del Instituto Politécnico Nacional, Legaria 694. Colonia Irrigación, 11500 México D. F.

Resumen

El presente proyecto aborda la preparación de celdas fotoelectroquímicas sensibilizadas con semiconductores. Como primera etapa del proyecto el trabajo ha sido enfocado a la búsqueda de las condiciones más adecuadas para la preparación de capas porosas nanoestructuradas de dióxido de titanio (TiO₂). Para ello se ha estudiado la velocidad de crecimiento y homogeneidad de las capas obtenidas bajo diferentes condiciones. Se presentan los resultados hasta ahora obtenidos de depósitos realizados con la técnica de spray pirolisis (SP) y su caracterización por técnicas de perfilometría y elipsometría; además de determinar su transmitancia en el UV-Visible.

Introducción

Las celdas fotoelectroquímicas fueron propuestas en 1991 por M. Grätzel y B. O'Reagan. Estas mimetizan los procesos de fotosíntesis de las plantas al generar energía mediante reacciones redox asistidas por la absorción de fotones. En la aplicación de este tipo de dispositivos se espera encontrar varias de las respuestas dentro de las investigaciones que abordan problemas tales como la creciente escasez de combustibles fósiles, ó problemas como el impacto ambiental global y local que ha tenido la contaminación como resultado de la actividad antropológica. La activación de estos dispositivos se realiza mediante la absorción de tintes o colorantes mientras que la activación con semiconductores no ha sido prácticamente explorada. La técnica de spray pirolisis presupone disponer de una alternativa eficaz y de bajo costo en el depósito de películas delgadas, teniendo su mayor virtud en no necesitar hacer dichos depósitos al vacío.

Procedimiento Experimental

Para la preparación de las capas de TiO₂ utilizamos una solución precursora de acetilacetato de titanilo (0.005M) en metanol, a la que se le añadieron unas gotas de HCl. La solución es pulverizada con un nebulizador ultrasónico y es transportada hasta un sustrato el cuál es calentado a diferentes temperaturas (400, 450, y 500 °C) para provocar la descomposición de la sal de partida y la formación de la fase de interés. A las capas así obtenidas se les midió su espesor y su índice de refracción por medio de la elipsometría; y se midieron sus espectros de transmitancia en el UV-Vis.

Resultados y Análisis

La Figura 1 muestra las modificaciones de los espectros de transmitancia de capas preparadas a tres temperaturas. En general se observa que los bordes de absorción están próximos a los que comunmente se observan para el TiO₂ (3.2 -3.4 eV).

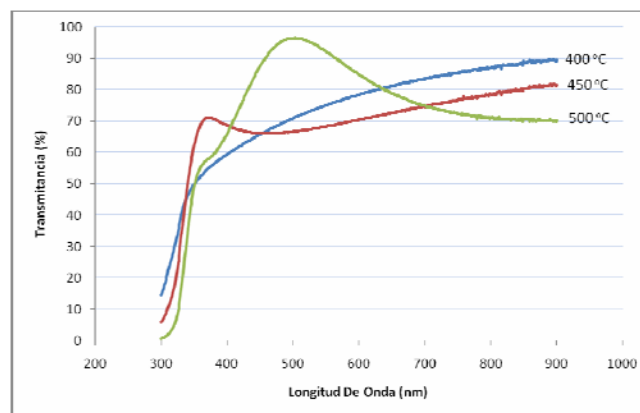


Figura 1. Espectros de Transmitancia de capas de TiO₂ obtenidas a diferentes temperaturas.

Las mediciones de los valores promedio de espesor (tabla 1) muestran un incremento de este con el aumento de la temperatura mientras que el índice de refracción sugiere un máximo de porosidad para la muestra obtenida a 450°C.

Tabla 1. Valores promedio del espesor y el índice de refracción (*n*) para cada capa (*t*=10 min).

Temperatura (°C)	Espesor (nm)	<i>n</i>
400	37	2.41
450	67	2.23
500	125	2.36

Referencias

- [1] D. Perednis and L. J. Gauckler. *J. Electroceram.* **14**, 103-105, (2005).
- [2] P. S. Patil. *Mater. Chem. Phys.* **59** 185-198 (1999).
- [3] G. Blandenet, Michel Court and Y. Lagarde, *Thin Solid Films.* **77** 81-90 (1981).