

Celdas fotoelectroquímicas sensibilizadas con semiconductores

Pedro Rojas O.¹, 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

En la elaboración de las celdas fotoelectroquímicas sensibilizadas con semiconductores (DSSC) se busca la manera de que los fotones absorbidos produzcan la mayor cantidad de portadores de carga posible por medio de un tinte que amplíe el espectro de absorción del material usado. Aunado a esto, se requiere que los portadores no sean perdidos por recombinación (TiO₂) lo menos porosa posible, necesaria como componente esencial de uno de sus electrodos. La técnica usada para el depósito es el rocío pirolítico (SP). Se varían las temperaturas y el tiempo de depósito con la finalidad de estudiar los cambios en el espesor de dicha capa.

Introducción

En una celda sensibilizada es crítico aprovechar la mayor cantidad de portadores de carga creados por la radiación incidente. Anteriormente, con una sola capa mesoporosa de TiO₂ depositada sobre uno de los electrodos se tenía el problema de pérdida de eficiencia por recombinación de los portadores al medio del que fueron obtenidos, razón por la cual se pensó en colocar otra capa más compacta (capa bloqueante), también de TiO₂, entre el electrodo y la capa mesoporosa. De esta forma se busca incrementar la eficiencia de dichas celdas con respecto a las de una sola capa, como inicialmente fueron propuestas en 1991 por M. Grätzel y B. O'Reagan. La técnica de rocío pirolítico nos brinda una alternativa eficaz y de bajo costo en el depósito de películas delgadas homogéneas.

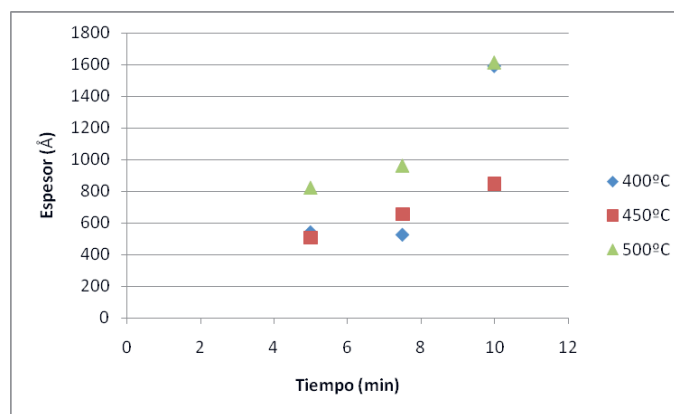
Procedimiento Experimental

Para la preparación de la capa compacta de TiO₂, utilizamos una solución precursora de acetilacetato de titanio (0.005M y 0.0025M) en metanol, a la que se le añadieron unas gotas de HCl. Ésta solución es pulverizada con un nebulizador ultrasónico y transportada hasta un sustrato. Se realizan depósitos a diferentes temperaturas con el fin de analizar el tiempo de crecimiento y la rugosidad de la capa. Posteriormente se realizaron estudios de perfilometría, elipsometría, espectroscopía UV-vis.

Resultados y Análisis

Resultados anteriores muestran que para la primera capa se ob-

tiene un depósito homogéneo y poco poroso a 450 y 500 °C, siendo 450° la mejor temperatura, ya que permite un crecimiento más controlado de la capa.



Gráfica 1. Espesor contra tiempo para el depósito de la capa bloqueante

Es sobre ésta capa bloqueante que se depositará la capa mesoporosa de TiO₂, y se procederá a realizar estudios de impedancia y curvas I-V para la celda completa.

Agradecimientos

Agradecemos al CONACyT y a la Secretaría de Investigación y Posgrado (SIP) del Instituto Politécnico Nacional (IPN) por su apoyo a este trabajo.

Referencias

- [1] S. Kment, et al. Photo-induced electrochemical functionality of the TiO₂ nanoscale films. *Electrochimica Acta* 54 3352–3359 (2009)
- [2] L. Castañeda, et. Al. Spray pyrolysis deposition and characterization of titanium oxide thin films. *Mater. Chem. Phys.* 77 938-944 (2002)
- [3] H. Xie, J. Wei and X. Zhang. Characterisation of Sol-gel Thin Films by Spectroscopic Ellipsometry. *J Phys.* 28 95-99 (2006)
- [4] I. Oja, et. al. Structural and electrical characterization of TiO₂ films grown by spray pyrolysis. *Thin Solid Films.* 515 674-677 (2006).