

Caracterización de Películas Delgadas de TiO₂ por Microscopía Electrónica de Barrido, Microscopía de Fuerza Atómica y Microscopía Confocal

**E. Barajas Ledesma¹, M.L. García Benjume¹, I. Espitia Cabrera², F.J. Espinoza Beltrán³,
L.M. Hernández⁴, M.E. Contreras García¹.**

¹Instituto de Investigaciones Metalúrgicas, Edificio U, Ciudad Universitaria, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Av. Francisco J. Mújica s/n. Col. Felicitas del Río, Morelia, Michoacán. C.P. 58000.

²Facultad de Ingeniería Química, Edificio M, Ciudad Universitaria, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

³CINVESTAV, Querétaro, Libramiento Norponiente #2000, Fracc. Real de Juriquilla, Santiago de Querétaro, Querétaro. C.P. 76230.

⁴ Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, Edificio L, Ciudad Universitaria, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

E-mail: edgar_acuario112@hotmail.com

El estudio de nuevas formas organizacionales del TiO₂ (fase anatasa) adquiere importancia debido a su alto potencial para ser empleada en fotocatalisis [1, 2, 3, 4, 5, 6]. Adicionalmente es un óxido no tóxico, estable en medio acuoso, lo que lo hace ideal para usarse en un amplio rango de procesos con un mínimo impacto ambiental.

El objetivo fue emplear rutas de síntesis química de materiales para la obtención de películas delgadas de TiO₂, obtenidas por el método sol-gel asistido por corriente eléctrica, como es la deposición electroforética, para aplicaciones de autolimpieza.

Se emplearon dos métodos de depósito, para la obtención de películas de TiO₂ sobre vidrio. Estos métodos son: sputtering y electroforesis [7], ambos permiten el control nanoestructural de las películas formadas. Mediante sputtering, se obtiene el depósito de titanio metálico a nivel atómico, sobre el vidrio, que nos permite tener un sustrato conductor y, se procede a depositar por electroforesis el oxihidróxido de titanio, el cual mediante un tratamiento térmico da como resultado el óxido de titanio (titania). Controlando las variables de depósito del método electroforético, se logrará controlar la formación de las películas nanoestructuradas y homogéneas. De esta forma, se obtendrán películas con propiedades de autolimpieza, aunque la utilización de éstas no se limita sólo a esta área.

Se obtuvieron películas transparentes de titania. Éstas fueron caracterizadas por Microscopía Electrónica de Barrido (SEM), Microscopía de Fuerza Atómica (AFM), y Microscopía Confocal, con lo cual se comprobó la nanoestructura de las partículas que conforman la película, así como la rugosidad y color de la superficie de la misma.

Conclusiones:

- 1.- El emplear una combinación de métodos de obtención de películas, contribuye a obtener películas nanoestructuradas transparentes, de anatasa.
- 2.- Las películas fueron probadas en la degradación de microorganismos (E. coli), dando positiva la prueba, lo cual indica que las películas sí presentan propiedades de autolimpieza.

Referencias

- [1] J. Xu, X. Zhao, J. Du, W. Chen, "Preparation, Microstructure and Photocatalytic Activity of the porous TiO₂ anatase Coating by the Sol-Gel processing", *Science and Technol.*, 17, (2000) 163-176.
- [2] María-José López-Muñoz, Rafael van Grieken, José Aguado, Javier Marugan, "Role of the support on the activity of silica-supported TiO₂ photocatalysts: Structure of the TiO₂/SBA-15 photocatalysts" *Catalysis Today*, 101 (2005) 307-314.
- [3] Andrew Mills, George Hill, Matthew Crow and Stephanie Hodgen, "Thick Titania films for semiconductor photocatalysis", *Journal of Applied Electrochemistry*, 35 (2005) 641-653.
- [4] K. T. Meilert, D. Laub, J. Kiwi, "Photocatalytic self-cleaning of modified cotton textiles by TiO₂ clusters attached by chemical spacers", *J. of Molecular Catalysis A: Chemical*, 237 (2005) 101-108.
- [5] Jing Sun, Lian Gao, Qinghong Zhang, "Synthesizing and Comparing the Photocatalytic Properties of High Surface Area Rutile and Anatase Titania Nanoparticles", *Journal of the American Ceramic Society*, 86 (2003), 1677-82.
- [6] Jiri Rathousky, Markéta Slabova, Katerina Macounová and Arnost Zupal, "Organized mesoporous titanium dioxide- A powerful photocatalyst for the removal of water pullants", *Microp. And Mesop. Mater.*, 51 (2002) 599-603.
- [7] Partho Sarkar, Patrick S. Nicholson, "Electrophoretic Deposition (EPD): Mechanisms, Kinetics, and Application to Ceramics", *Journal of the American Ceramic Society*, 79 (1996) 1987-2002.