

PROPIEDADES FOTÓNICAS DE ESTRUCTURAS OPALINAS AUTOENSAMBLADAS

Mariano Curti, Florencia Tito, María Alejandra Grela y Cecilia Mendive*

Departamento de Química, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad
Nacional de Mar del Plata, Dean Funes 3350, 7600 Mar del Plata, Argentina.

Tel. 0054 223 475 6167

*E-mail: cbmendive@mdp.edu.ar

En los últimos años ha crecido el interés en la utilización de la actividad fotocatalítica de algunos semiconductores de banda ancha para el tratamiento de descontaminación de aguas y aires por Procesos de Oxidación Avanzada.

En el caso particular del TiO_2 se suma el desafío de extender su absorción de luz a la zona del espectro visible para aprovechar más eficientemente la radiación solar. Una de las estrategias para alcanzar este objetivo es estructurar el semiconductor a escala nanométrica, del orden de la longitud de onda de la luz con la que interactúa, de manera de aprovechar las propiedades fotónicas específicas. Entre ellas, la presencia de fotones lentos propagantes en el sistema con mayor probabilidad de absorberse y generar especies redox (electron/hueco). Las estructuras que expresan estas propiedades son los cristales fotónicos. Son de especial interés aquellos basados en empaquetamientos compactos de esferas de aire en una matriz del semiconductor (TiO_2), o también llamados estructuras opalinas invertidas.

La fabricación de estructuras opalinas invertidas (ópalos invertidos) requiere por lo tanto la preparación previa de sus respectivos moldes (ópalos).

En este trabajo se lleva adelante la fabricación y caracterización de ópalos plásticos aplicando un método de producción que combina fenómenos de capilaridad y autoensamblado de esferas de poliestireno de 266 nm suspendidas en fase acuosa.

Durante el secado de los ópalos en la última etapa del método, se generan grietas, también denominadas cracks, que le confieren al sistema propiedades particulares. El método es sencillo, versátil y no demanda elementos ni equipamiento de altos costos. Además, comparado a otros métodos que también emplean fenómenos de capilaridad, tales como deposición vertical o cubrimiento por inmersión, cuenta con la ventaja de que permite controlar eficientemente el alineamiento de las grietas. Dado que estas grietas son inevitables en toda producción de ópalos y que su presencia puede modificar o hasta suprimir las propiedades ópticas del ópalo, ya sea creando o desacoplando ópticamente dominios, el control de su formación es de gran importancia. Los ópalos plásticos resultantes son caracterizados por variadas técnicas de microscopía y por espectroscopía UV-Visible en función del ángulo de incidencia de la luz. Los resultados se discuten respecto del grado de cristalinidad, concentración y tipo de defectos y las consecuencias en las propiedades ópticas típicas de los cristales fotónicos.

Referencias

Gaya, U.; Abdullah, A. *Journal of Photochemistry and Photobiology C Photochemistry Reviews* 2008, 9, 1-12.

Chen, J. I. L.; Von Freymann, G.; Choi, S. Y.; Kitaev, V.; Ozin, G. *Advanced Materials* 2006, 18, 1915-1919.

Marlow, F.; Muldarisnur, M.; Sharifi, P.; Brinkmann, R.; Mendive, C. *Angewandte Chemie International Edition* 2009, 48, 6212-6233.