



## **SENSIBILIZACIÓN DE NANOTUBOS DE TiO<sub>2</sub> CON QUANTUM DOTS DE CdSe MEDIANTE ADSORCIÓN DIRECTA**

**M. Fernanda Torresan<sup>\*</sup>, Ana M. Baruzzi y Rodrigo A. Iglesias**

*Instituto de Investigaciones en Fisicoquímica de Córdoba (INFIQC), Universidad Nacional de Córdoba (UNC), CONICET, Departamento de Fisicoquímica, Facultad de Ciencias Químicas, Pabellón Argentina, Ala 1 piso 2, Ciudad Universitaria, Córdoba, Argentina.*

*\*Correo Electrónico: [fertorresan@gmail.com](mailto:fertorresan@gmail.com)*

### **RESUMEN**

*El objetivo principal del presente trabajo consiste en mejorar la eficiencia de conversión de energía solar de fotoánodos constituidos por nanotubos de TiO<sub>2</sub> modificados con quantum dots (Qdots) de CdSe. Particularmente se pretenden encontrar las condiciones óptimas para la sensibilización óptica de los nanotubos con Qdots mediante el método de adsorción directa, el cual consiste en la inmersión de la membrana de nanotubos en dispersiones de Qdots sintetizados previamente por el método de inyección en caliente [1].*

*Existen diversos métodos de sensibilización como el SILAR [2] o CBD [3] los cuales, a pesar de no permitir un control en la forma ni en el tamaño de los Qdots depositados, generan un contacto más íntimo entre el TiO<sub>2</sub> y los mismos, favoreciendo la transferencia electrónica. Por otro lado, la adsorción de Qdots sintetizados previamente mediada por moléculas “linker” [4] permite alcanzar altos grados de cubrimiento aunque la eficiencia de transferencia de carga resulta baja.*

*La adsorción directa permite un mayor control en la forma y tamaño de los Qdots adsorbidos, por ende de sus propiedades ópticas. El mayor reto consiste en lograr altos grados de cubrimiento, evitando la agregación de los Qdots. En este caso se analizó el efecto de la polaridad del solvente de dispersión de Qdots en el equilibrio de adsorción. Para ello se comparó tanto la cantidad de Qdots adsorbida desde mezclas de tolueno/acetona en diferente proporción como la eficiencia de los fotoánodos resultantes.*

### **ABSTRACT**

*The main objective of this work is to improve the efficiency of photoanodes made of TiO<sub>2</sub> nanotubes sensitized with CdSe quantum dots (Qdots). Particularly, we pretend to find the optimal conditions for the optical sensitization of nanotubes with Qdots through the direct adsorption method. This latter consists of the immersion of the nanotubes membrane in colloidal dispersions of Qdots previously synthesized by “Hot injection Method” [1].*

*There are several methods of optical sensitization such as SILAR [2] or CBD [3]. In spite of the poor control on the shape and size of the deposited Qdots, these methods allow a more intimate contact between TiO<sub>2</sub> and Qdots, improving the electronic transfer between them. Otherwise, the attachment by “linker” molecules [4] of Qdots previously synthesized enables high coverage degrees even though the efficiency reached is low.*

*Direct adsorption allows a better control of the shape and the size of Qdots adsorbed, thus their optical properties are retained. The main challenge of this method consists of reaching higher coverage degrees, preventing the aggregation of Qdots. In this case, the effect of the polarity of the dispersion solvent of Qdots on the adsorption equilibrium was analyzed. The amount of Qdots adsorbed onto TiO<sub>2</sub> nanotubes from colloidal dispersions using mixtures of toluene/acetone on different proportions as solvent was compared. Finally the efficiency of the resulting photoanodes was tested.*

## REFERENCIAS

1. E.M. Boatman, G.C. Lisensky, K.J.A Nordell, "Safer, Easier, Faster Synthesis for CdSe Quantum Dot Nanocrystals"; J. Chem. Educ. , Vol. 82 (2005), p. 1697-1699.
2. H. M. Pathan, C. D. Lokhande, "Deposition of metal chalcogenide thin films by successive ionic layer adsorption and reaction (SILAR) method"; Bull. Mater. Sci., Vol. 27 (2004) p. 85-111.
3. C.H. Chang, Y. L. Lee, "Chemical bath deposition of CdS quantum dots onto mesoscopic TiO<sub>2</sub> films for application in quantum-dot-sensitized solar cells"; Appl. Phys. Lett., Vol. 91 (2007) p. 053503.
4. G. Néstor, T. Lana-Villarreal, I. Mora-Seró, J. Bisquert, R. Gómez, "CdSe Quantum Dot-Sensitized TiO<sub>2</sub> Electrodes : Effect of Quantum Dot Coverage and Mode of Attachment"; J. Phys. Chem. C, Vol. 113 (2009) p. 4208-4214.

**TÓPICO DEL CONGRESO O SIMPOSIO:** T22

**PRESENTACIÓN (ORAL O PÓSTER):** *P (poster)*