

Desarrollo de vitrocerámicos de oxifluoroboratos con propiedades de conversión espectral para aumentar la eficiencia de las celdas fotovoltaicas de silicio

Romina Keuchkerian¹, Mauricio Rodríguez^{1,2}, Ivana Aguiar¹, Guillermo Rivera³, Alejandro Rey³ y Laura Fornaro²

1-Cátedra de Radioquímica, Facultad de Química, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay; 2-Centro Universitario Regional del Este, Universidad de la República, Rocha, Uruguay; 3-Facultad de Química, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.
romina.zk@gmail.com

Una de las posibles estrategias en la búsqueda de maximizar la eficiencia en la conversión de la luz solar en energía eléctrica de las celdas fotovoltaicas (CF) de silicio cristalino, consiste en el desarrollo de nuevos materiales con propiedades ópticas. Estas propiedades permiten el uso de los fotones del espectro solar, en especial en la región infrarroja y ultravioleta, que no es aprovechado por las celdas de Si, convirtiendo dichos fotones a la región visible, donde el Si presenta una absorción máxima [1]. Varios han sido los materiales propuestos, entre ellos se destacan el desarrollo de vitrocerámicos transparentes, que pueden obtenerse generando una fase cristalina de baja energía fonónica, tal como NaF, a escala nanométrica, en la matriz del vidrio. Para lograr el objetivo de la conversión de fotones, se incorporan tierras raras en estos materiales [2]. La pareja de dopantes utilizada que ha mostrado excelentes resultados ha sido Er³⁺-Yb³⁺ en vidrios de silicatos [1]. Los vidrios a base de borato han demostrado tener excelentes propiedades ópticas, y por tal motivo resulta interesante explorar sus capacidades como conversores espectrales [3]. En este trabajo se reporta el estudio de vidrios de composición (1-z)[0,33BaO·0,67B₂O₃].zNaF, donde los valores de z se encuentran entre 0,10–0,50 % mol. Las muestras fueron obtenidas mediante el método de fundido y colado y caracterizadas mediante las técnicas de difracción de rayos X en polvo y calorimetría diferencial de barrido. Se utilizó Eu³⁺ como elemento control para estudiar el comportamiento de las tierras raras en los sistemas del presente trabajo. Este dopante se incorporó a las muestras que mostraban condiciones adecuadas para la cristalización de NaF. Se confirmó la presencia de nanocristales mediante la técnica de microscopía electrónica de alta resolución y los resultados de fotoluminiscencia indicaron un aumento del proceso en el caso de los vitrocerámicos, indicando que los iones de Eu³⁺ se encuentran en un entorno cristalino. Estos promisorios resultados indican que estos materiales podrían ser utilizados como conversores espectrales para aumentar la eficiencia de las celdas solares de silicio.

Este trabajo fue financiado por el proyecto ANII-FSE-1_2013_1_10575, PEDECIBA, CSIC-PAIE. Los autores agradecen a H. Bentos Pereira y Alvaro Olivera (GDMEA, CURE, Rocha, Uruguay).

[1] Strümpel, C. *et al*, *Sol. Ener. Mat. Sol. C.* 2007, 91, 238-249. [2] Fedorov, P.P. *et al*, *J. Fluorine Chem.* 2015, 172, 22-50. [3] Egorysheva, A.V. *et al*, *Inorg. Mater.* 2013, 49, 1061-1065.