



Síntesis de Óxido de Hafnio en Polvo con Propiedades Luminiscentes

Rigoberto Carbajal Valdez¹, José Guzmán Mendoza¹

¹Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada del Instituto Politécnico Nacional,
Legarí 694. Colonia Irrigación, 11500 México D. F.

Resumen

Se sintetizaron polvos de Óxido de Hafnio impurificado con Erblio, mediante el método hidrotermal. Como elementos precursores se utilizó tetracloruro de Hafnio, para el material huésped y tricloruro de Erblio como activador luminiscente. El polvo obtenido fue sometido a un tratamiento térmico, a diferentes temperaturas, observándose una emisión de color verde claro en la muestra tratada térmicamente a 800°C, cuando fue irradiado con luz ultravioleta. Este resultado esta de acuerdo con valores reportados para la emisión del Erblio en otras matrices[1].

Introducción

Los materiales luminiscentes tienen una gama de aplicaciones, entre las que se encuentran las pantallas planas, los detectores de radiaciones ionizantes, sistemas intensificadores de rayos X y lámparas fluorescentes, entre otros [2]. Un material luminiscente consta de un material huésped y un ión activador. Los óxidos metálicos de alto número atómico, gap amplio y alta densidad cristalina son atractivos para utilizarse como cristal anfitrión [3]. Las tierras raras han mostrado ser adecuados activadores ya que cuentan con una capa interna 4f incompleta, protegida del campo cristalino por las capas externas. [4].

Procedimiento Experimental

La síntesis de los polvos se realizó por el método hidrotermal. Primeramente se mezclaron 4.0025 g de tetracloruro de hafnio y 0.1535 g de tricloruro de erbio en agua deionizada [2], posteriormente la solución se mantuvo en agitación por dos horas para obtener una solución homogénea. Para el secado de los polvos, la solución se mantuvo a 90 °C por dos horas. Después del secado, se procedió a un tratamiento térmico a 600°C por cinco horas.

Una vez sintetizado el material, se analizó la morfología de los polvos mediante microscopía electrónica de barrido (MEB) y la composición química del compuesto, mediante espectroscopia por dispersión de energía (EDS).

Resultados y Análisis

La figura 1 muestra el espectro por EDS del compuesto obtenido. Como puede observarse, solo se encuentran presentes los elementos Hf, O y Er. No se encontró evidencia de la presencia de cloro a pesar de estar presente en los precursores. Lo cual se puede atribuir a la alta temperatura en el tratamiento térmico.

El material obtenido presentó emisión de color verde claro, cuando fue irradiado con luz ultravioleta con una longitud de onda de 254 nm.

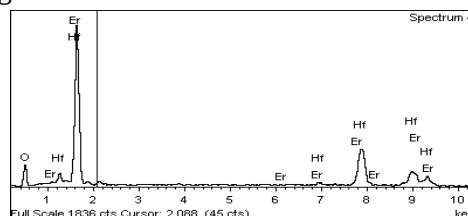


Figura 1. Análisis elemental por EDS de las polvos de óxido de hafnio impurificados con Erblio.

Los polvos de óxido de hafnio con un tratamiento térmico de 800°C por tres horas fue analizado mediante MEB.

En la figura 2 se observa una micrografía de barrido de óxido de hafnio, donde se puede observar una morfología de tubos con diámetro del orden de micras.

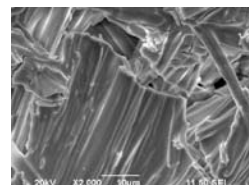


Figura 2. Micrografía de barrido del óxido de hafnio con 3% Er y tratamiento térmico a 800°C.

Conclusiones

Los resultados de la emisión en el verde claro de los polvos esta en acuerdo con resultados publicados de la emisión de activadores de erbio que emiten en el color verde.

Agradecimientos

Este trabajo se realizará con apoyo de beca del CONACYT, Programa Institucional de Formación de Investigadores (PIFI) del IPN y del proyecto SIP-IPN # 20090480.

Referencias

- [1] E. W. Chase, R.T. Hepplewhite, D.C. Krupka, and D. Khng; *Journal of Applied Physics* Volume. 40, Number 6, May 1969
- [2] S. Lange, V. Kiisk, V. Reedo, M. Kirm, J. Aarik, I. Sildos; *Optical Materials* 28 (2006) 1238–1242
- [3] C. LeLuyer, M. Villanueva-Ibañez, A. Pillonnet, and C. Dujardin; *J. Phys. Chem. A* 2008, 112, 10152-10155
- [4] R. Sáez Puche, C. Cascales, P. Porcher y P. Maestro; *Investigación en Química* (Anales de la Real Sociedad Española de Química, Octubre- Diciembre 2000).