



Síntesis y caracterización de nanopartículas de HfO₂:Eu

E. Navarro Cerón¹, G. Rodríguez Gattorno¹, J. Guzmán Mendoza¹

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

Resumen

En el presente trabajo se aborda el estudio de la síntesis de HfO₂ dopado con Eu, mediante el método de hidrólisis básica asistida por tratamiento hidrotermal. Cambiando el porcentaje de Eu en la solución es posible obtener variación en las intensidades de emisión fotoluminiscente en los polvos obtenidos.

Introducción

El HfO₂ es uno de los materiales relativamente más eficiente para ser empleado como matriz para iones de Eu⁺³, debido a las propiedades físicas y químicas de este óxido. Su alto borde de absorción (5.8 eV) permite que este material sea transparente en un amplio intervalo espectral comprendido desde el ultravioleta cercano hasta el infrarrojo medio, lo que garantiza que la luz emitida por el activador (Eu) no será reabsorbida por el óxido. Esto lo convierte en un candidato ideal para ser empleado como matriz [1].

Procedimiento experimental

La síntesis de HfO₂ dopado con Eu se realizó a partir de la hidrólisis de las mezclas de HfOCl₂ · 3H₂O y Eu Cl₃ · 6H₂O en un medio básico (pH=10), bajo agitación magnética constante. Se realizaron varias síntesis variando el porcentaje atómico de Eu de 1% a 7%. Posteriormente se colocó cierta cantidad de esta suspensión en una autoclave.

La suspensión dentro de la autoclave se sometió a tratamiento hidrotermal a una temperatura de 120 °C. Posteriormente la muestra fue centrifugada, lavada y puesta a secar a 80 °C.

Los productos fueron caracterizados por las técnicas de difracción de rayos-X, fotoluminiscencia, microscopía electrónica de transmisión (TEM), microscopía electrónica de barrido (SEM), espectroscopia por dispersión de energía (EDS).

Resultados y discusión

De acuerdo a la caracterización por TEM (figura 1) podemos observar que se obtuvieron partículas con morfología prismática y homogéneas con tamaños aparentes alrededor de 50 a 60 nm dicha micrografía corresponde a los polvos obtenidos con una concentración de HfO₂:Eu 3%. Sin embargo al aumentar la concentración, disminuye la formación de partículas.

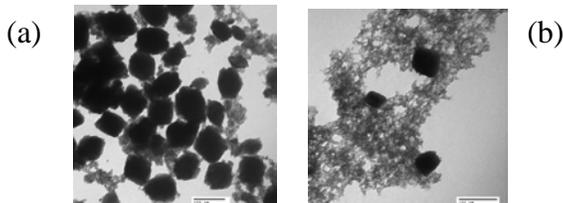


Figura 1. Micrografía de TEM de los polvos obtenidos, (a) HfO₂:Eu 3%, (b) HfO₂:Eu 5%.

De los espectros de emisión se observan cinco bandas que corresponden a las transiciones ⁵D₀—⁷F_j, las cuales son características a la luminiscencia de iones de Eu, en la fase monoclinica (figura 2) [2].

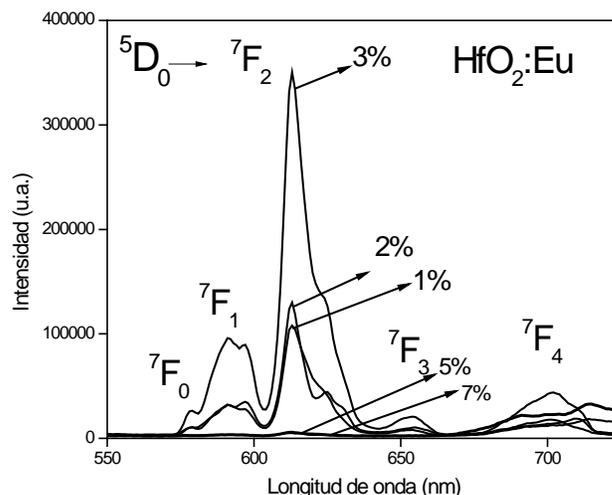


Figura 2. Espectro de emisión fotoluminiscente, obtenido para los polvos de HfO₂:Eu 1%, 2%, 3%, 5% y 7%.

Conclusiones

Los resultados parciales obtenidos hasta el momento nos permiten concluir que el cambio en la concentración de la sal de Eu, da como producto variación en el comportamiento de las intensidades de las emisiones foto luminiscentes. Así como la presencia del fenómeno conocido con el nombre de concentración quenching en polvos que contienen Eu mayor al 3% [3].

Agradecimientos

Agradecemos al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y a la Secretaria de Investigación y Posgrado (SIP) del Instituto Politécnico Nacional (IPN) por su apoyo a este trabajo.

Referencias

- [1] H. Ibégánéze, S. Alpérine, C. Diot. J. Mater. Sci. 30 (1995) 938.
- [2] M. Villanueva-Ibañez, C. Leluyer, C. Dujardin, J. Mugnier, J. Mater. Sci. Eng. 2003, B105, 12.
- [3] J. García Solé, L.E. Bausá, D. Jaque, An introduction to the optical spectroscopy of inorganic solids. John Wiley & Sons, Ltd 2005.