

**ESTABILIDAD QUÍMICA DEL ÓXIDO PEROVSKITA COMPLEJO Ba_2HoSbO_6
CON EL SUPERCONDUCTOR $YBa_2Cu_3O_{7-8}$**

D. A. Landínez Téllez^[*], J. Roa-Rojas

Departamento de Física, Universidad Nacional de Colombia,
A.A. 14490, Bogotá, D.C., Colombia

RESUMEN

Mediante el proceso de reacción de estado sólido se ha sintetizado un óxido de composición nominal Ba_2HoSbO_6 . Utilizando difracción de rayos x se observó que el ordenamiento estructural de este óxido es de tipo perovskita cúbica compleja. La estabilidad química del Ba_2HoSbO_6 con superconductores de $YBaCu_3O$ (YBCO) ha sido estudiada a través de difracción de rayos x e susceptibilidad magnética. Estos estudios muestran que el aislante Ba_2HoSbO_6 es químicamente estable con YBCO y no produce degradación de la temperatura de transición del superconductor hasta una proporción del 50% en peso. Una importante aplicación de este estudio es que Ba_2HoSbO_6 puede ser usado como sustrato para la fabricación de películas delgadas superconductoras de YBCO.

INTRODUCCIÓN

Una de las aplicaciones más prometedoras de los superconductores de alta temperatura en forma de películas delgadas está en mecanismos de microondas tales como filtros, resonadores, antenas y líneas de transmisión.

En los últimos años algunos grupos de investigación se han dedicado al estudio de nuevos sustratos para películas con el objetivo de mejorar las características de tales dispositivos. Los óxidos con estructura perovskita compleja poseen características fisicoquímicas y variedades estructurales que los convierten en excelentes candidatos para ser implementados como sustratos de películas delgadas superconductoras. Estos compuestos se identifican mediante las fórmulas $A_2BB'O_6$ o $A_3B_2B'O_9$ y resultan del ordenamiento estructural de los cationes B y B' en los sitios octaédricos de la estructura perovskita convencional [1]. Por estas consideraciones y con el objetivo principal de investigar las características estructurales y magnéticas de estos materiales, hemos sintetizado un nuevo compuesto perteneciente a la familia de las perovskitas complejas con composición nominal Ba_2HoSbO_6 . En este trabajo presentamos un estudio de la estabilidad química del compuesto Ba_2HoSbO_6 con el superconductor YBCO, usando las técnicas de difracción de rayos-x y susceptibilidad magnética. Las muestras de Ba_2HoSbO_6 e YBCO fueron producidas independientemente mediante el proceso de reacción de estado sólido [2].

[*] Autor Corresponsal: D.A. Landínez T., e-mail: dtellez@ciencias.unal.edu.co

Para el estudio de la estabilidad química de $\text{Ba}_2\text{HoSbO}_6$ con el superconductor YBCO, se mezclaron proporciones en peso de 0 hasta 50 % de la fase de $\text{Ba}_2\text{HoSbO}_6$ con la fase en polvo de YBCO. La mezcla de polvos fue compactada en forma de pastilla y sinterizadas en atmósfera de oxígeno a 950°C durante 24 horas. Posteriormente, las muestras fueron enfriadas lentamente hasta temperatura ambiente. En el espectro de rayos-x de la fase simple del compuesto $\text{Ba}_2\text{HoSbO}_6$, mostrado en la figura 1, se observan los picos característicos de la estructura perovskita cúbica simple además de algunos otros pequeños originados por la formación de una superestructura.

Estas pequeñas líneas de reflexión, identificadas en el espectro como (111) e (311), son evidencia de la formación de una estructura perovskita compleja en la cual el sitio del catión B, está ocupado por los cationes Ho y Sb, que se encuentran en una disposición ordenada. La intensidad de estos picos es proporcional a la diferencia entre los factores de dispersión de los átomos B e B' (Ho y Sb) [3].

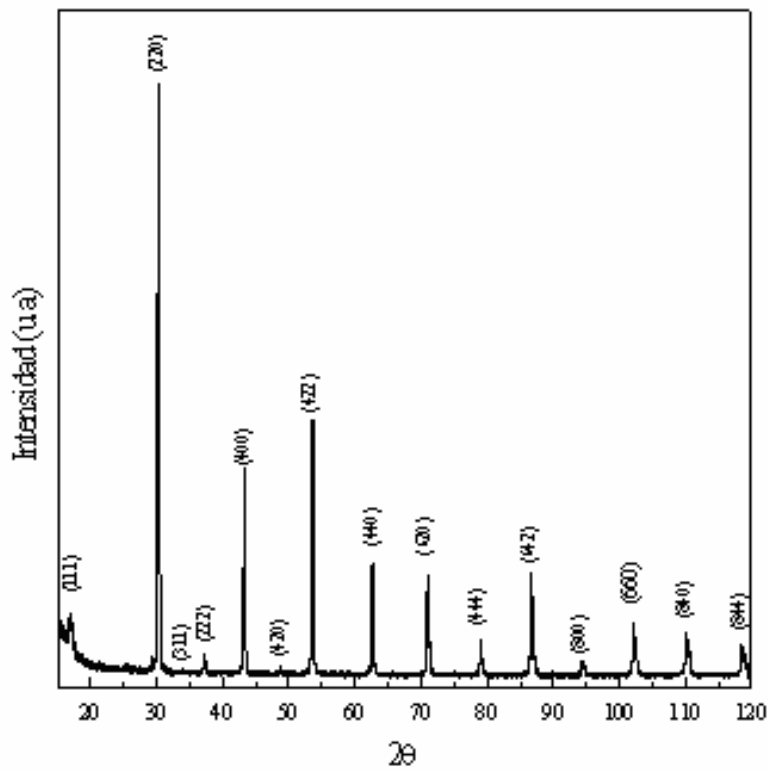


Figura 1. Espectro de difracción de rayos-x del compuesto $\text{Ba}_2\text{HoSbO}_6$

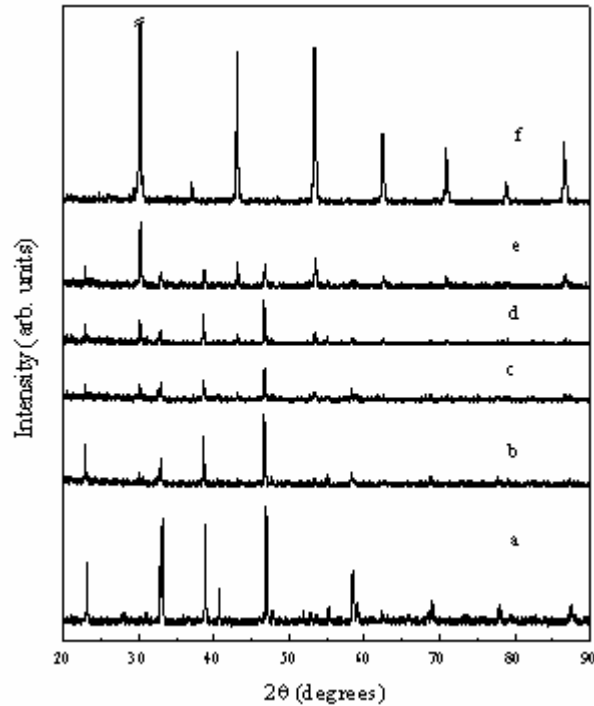


Figura 2. Espectro de rayos-x del compuesto YBCO-Ba₂HoSbO₆ con los porcentajes en peso de Ba₂HoSbO₆ a) 0%, b) 10%, c) 20%, d)30%, e)50%.

Cuando los átomos ocupan los sitios B e B' en forma aleatoria o si la diferencia entre sus factores de dispersión es nula, el resultado es un espectro en el que no aparecen estas líneas de reflexión y la estructura cristalina es la de una perovskita cúbica simple [4]. El parámetro de red obtenido para la celda cúbica es $(\frac{1}{2})a=4.0862 \text{ \AA}$, es comparable al parámetro de red del YBCO, cuyo valor es $a=3.8227 \text{ \AA}$.

Lo anterior muestra que los compuestos Ba₂HoSbO₆ e YBCO tiene un buen acople de los parámetros de red. Para verificar la posibilidad de usar Ba₂HoSbO₆ como un material sustrato para películas superconductoras, hemos estudiado la reactividad química del compuesto YBaCu₃O_{7-δ}-Ba₂HoSbO₆ con porcentajes en peso de Ba₂HoSbO₆ de 0 a 50%. Patrones de rayos-x de estos compósitos son mostrados en la figura 2, en los espectros se observa que las fases del YBCO y del Ba₂HoSbO₆ aparecen como fases independientes y que no existe ninguna fase de impureza.

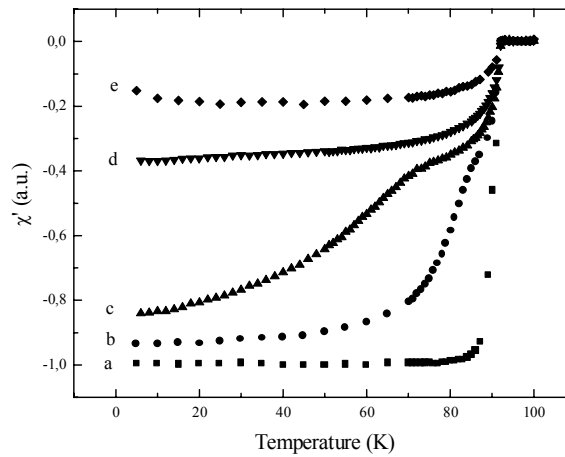


Figura 3. Susceptibilidad magnética en función de la temperatura para el compuesto YBCO-Ba₂HoSbO₆ con % en peso de Ba₂HoSbO₆ a) 0%, b) 10%, c) 20%, d)30%, e)50%.

La superconductividad en los compósitos YBaCu₃O_{7-δ}-Ba₂HoSbO₆ fué también estudiada a través de medidas de susceptibilidad magnética ac (figura 3). Se observa que la temperatura de la transición superconductor (T_c=92 K) no se modifica aún para los más altos porcentajes en peso de Ba₂HoSbO₆. Estos estudios revelan una alta estabilidad química del aislante Ba₂HoSbO₆ con el superconductor YBCO y no produce degradación de la temperatura de transición del superconductor hasta una proporción del 50% en peso.

Agradecemos a COLCIENCIAS su participación financiera parcial.

REFERENCIAS

- [1]. F. Galazo, J. R. Borrante, L. Katz, R. Ward, J. Am. Ceram. Soc, 81, 820, (1959)
- [2]. J. Albino Aguiar, D. A. Landinez Téllez, Y. P. Yadava, J. M. Ferreira, Phys. Rev. B, 58, 2454, (1998)
- [3]. W. T. Fu, D. J. Ijdo, J. Solid State Chem. 128, 323, (1997).
- [4]. J. A. Alonso, C. Cascales, P. Garcia Casado, I. Asines, J. Solid State Chem, 128, 247, (1997)