

Síntesis del $Ba_2YCu_3O_{7-\delta}$

OBJETIVO: Se trata de sintetizar el superconductor de alta temperatura $Ba_2YCu_3O_{7-\delta}$ por el método cerámico a partir de óxidos y carbonatos. El $Ba_2YCu_3O_{7-\delta}$ presente no estequiometría de oxígeno, la cual es función de las condiciones de preparación y repercute en las propiedades físicas del material.

FUNDAMENTO TEÓRICO

En general, los materiales superconductores están caracterizados por dos propiedades que emergen por debajo de una temperatura característica, que se denomina temperatura de transición (T_c). Estas propiedades son: resistencia eléctrica nula, y diamagnetismo perfecto. Es decir, por debajo de T_c , el material permite el cambio de corriente eléctrica sin pérdidas, y en presencia de un campo magnético expulsa las líneas de fuerza y no deja que estas penetran en su interior.

Cuando un material se encuentra por debajo de la temperatura de transición se dice que está en un estado superconductor, mientras que cuando está por encima se encuentra en el estado normal. De esta forma que, por calentamiento o enfriamiento, se puede pasar de un estado a otro.

PREPARACIÓN

La muestra será preparada según el método cerámico tradicional en crisoles de alúmina sinterizada a partir de los siguientes reactivos:

Y_2O_3 , Aldrich (99.9% de pureza) tratado previamente a $800^\circ C$ durante cuatro horas, con objeto de eliminar el posible carbonato que se forma, a partir del óxido, a temperatura ambiente.

CuO Aldrich (99.9% de pureza) previamente secado a $700^\circ C$ durante cuatro horas.

$BaCO_3$ Merck (99.9% de pureza).

El método de síntesis consta de las siguientes etapas:

1. Mezcla y homogeneización, en un mortero de los reactivos en cantidades estequiométricas de los óxidos y carbonatos correspondientes. Hacer los cálculos considerando que se quieren preparar dos gramos del superconductor.
2. Tratamiento a $950^\circ C$ durante 24h y posterior enfriamiento rápido a temperatura ambiente. Nuevamente hay que moler, homogeneizar y compactar. Realizar difracción de rayos-X sobre un poco de muestra.
3. Tratamiento en aire durante 12h a $900^\circ C$, y posterior enfriamiento lento hasta temperatura ambiente. Realizar el diagrama de difracción de rayos-X. El enfriamiento lento en una atmósfera oxidante (aire) es necesario para obtener un valor de δ próxima a cero. La muestra obtenida presenta un color negro metálico