ชื่อเรื่องการค้นคว้าแบบอิสระเชิงวิทยานิพนธ์ การศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของสารตัวนำยิ่งยวด Bi-Ca-Sr-Cu-O

ชื่อผู้เขียน นายสมศักดิ์ ทัดทอง

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการสอนเคมี

คณะกรรมการสอบการค้นคว้าแบบอิสระเชิงวิทยานิพนธ์ :

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สายสุนีย์ เหลี่ยวเรืองรัตน์ ประธานกรรมการ

รองศาสตราจารย์ ดร.ผ่องศรี มังกรทอง กรรมการ

รองศาสตราจารย์ ดร.นิกร มังกรทอง กรรมการ

บทคัดย่อ

ในการวิจัยครั้งนี้ได้ศึกษาผลของการเติม Pb และ Ba ต่อสภาพการนำยิ่งยวดในสารตัวนำยิ่งยวดอุณหภูมิสูง $Bi_2Ca_2Sr_2Cu_3O_z$ ได้ทำการเตรียมสาร $Bi_{2-x}Pb_xCa_2Sr_{2-y}Ba_yCu_3O_z$ โดยวิธีระเหยแห้งสารละลายผสม สารตั้งต้นคือ Bi_2O_3, $SrCO_3$, $CaCO_3$, CuO, $Pb(NO_3)_2$ และ BaO ได้เตรียมสารละลายโลหะไอออนโดยนำมาละลายด้วยกรดไนตริก นำสารละลายแต่ละชนิดมารวมกันด้วยปริมาตรที่เหมาะสมเพื่อให้ได้อัตราส่วนอะตอมตามต้องการ นำตะกอนที่ได้ไป calcine ที่อุณหภูมิช่วง 800-830 °C แล้วนำมาอัดเม็ดด้วยความดัน 10 ตันต่อตารางเซนติเมตร นำเม็ดสารไป sinter ที่อุณหภูมิช่วง 840-870 °C พบว่าสารที่ได้แสดงปรากฏการณ์ไมซ์สเนอร์ที่อุณหภูมิสูงกว่าจุดเดือดของไนโตรเจนเหลว และค่าอุณหภูมิวิกฤต (T_c) ขึ้นอยู่กับปริมาณ Pb และ Ba ที่เติมลงไปในสาร ค่า T_c สูงสุดประมาณ 107 K ขณะที่ค่า T_c onset เท่ากับ 120 K

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เมื่อ x = 0.6, y = 0.1 เมื่อทำการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของสารที่เตรียมได้ พบว่าอัตราส่วนโดยจำนวนอะตอมของธาตุที่เป็นองค์ประกอบหลักไม่เปลี่ยนแปลง ยกเว้นตะกั่วมีอัตราส่วนลดลงประมาณ 10-20 % ของที่เติมลงไป อาจเนื่องมาจากมีการสูญเสียตะกั่วในขณะที่เผาสาร สำหรับเปอร์ออกไซด์ในสารตัวนำยิ่งยวดมีแนวโน้มมากขึ้นเมื่อค่า T_c เพิ่มขึ้น การวิเคราะห์โครงสร้าง โดยใช้การเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ พบว่าโครงสร้างเป็นแบบ Tetragonal มีพารามิเตอร์แลตทิซ a = b = 5.40 Å และ c = 37.51 Å

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Research Title Studies on the Chemical Constituents of Bi-Ca-Sr-Cu-O Superconductors

Author Mr. Somsak Tudtong

M.S. Teaching Chemistry

Examining Committee :

Assist.Prof.Dr.Saisunee	Liawruangrath	**Chairman**
Assoc.Prof.Dr.Pongsri	Mangkorntong	**Member**
Assoc.Prof.Dr.Nikorn	Mangkorntong	**Member**

ABSTRACT

In this research project, the effect of Pb and Ba addition on the superconductivity of the high T_c superconductor $Bi_2Ca_2Sr_2Cu_3O_z$ was studied. $Bi_{2-x}Pb_xCa_2Sr_{2-y}Ba_yCu_3O_z$ was prepared by using evaporation to dryness method. The starting compounds were Bi_2O_3, $SrCO_3$, $CaCO_3$, CuO, $Pb(NO_3)_2$ and BaO. The metal ion solutions were prepared in nitric acid. Appropriate volumes of each solution were mixed to obtain the desired atomic ratio. The precipitated powder was calcined at temperatures in the range of 800-830°C and then pressed into pellets under an applied pressure of 10 tons/cm^2. These pellet samples were subsequently sintered

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

at temperatures between 840-870°C. It was found that these samples showed a Meissner effect at a temperature above the boiling point of liquid nitrogen and that the critical temperature (T_c) was observed to depend on the quantities of the added Pb and Ba in the sample. The maximum T_c was about 107 K while the T_c onset was 120 K when x = 0.6 and y = 0.1. Elemental analysis of the prepared materials demonstrated that the atomic ratio of the major elements were unchanged but the added Pb decreased about 10-20 %, probably owing to loss of Pb during the heat treatment process. The peroxide contents in the superconducting materials tended to increase with their T_c values. The crystal structure of the sample with the T_c of 107 K was identified by means of X-ray diffraction spectrometry and found to be tetragonal, with lattice parameters of a = b = 5.40 Å and c = 37.51 Å.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved