บทคัดย่อ

T149651

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษา โครงสร้างและสมบัติทางแม่เหล็กของสารแบเรียมเฟอร์ไรท์ที่ถูกแทนที่ด้วยโคบอลต์และไทเทเนียม โดยใช้เครื่อง X-Ray Diffractometer กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบกวาด เครื่องฮิสเตอรีซิสกราฟ และมอสบาวเออร์ สเปคโตรสโคปี จากค่าของ saturation magnetization, coercivity, ขนาดเกรน, hyperfine field, line width และ พารามิเตอร์อื่นๆ ที่ได้จากการเติม โคบอลต์และไทเทเนียม เข้าไปในแบเรียมเฟอร์ไรท์ได้

การเตรียมแบเรียมเฟอร์ไรท์ ($BaFe_{12-2x}Co_xTi_xO_{19}$) ในสัดส่วนต่างๆ (x = 0, 0.05, 0.1, 0.15, 0.2, 0.25, 0.3, 0.4, 0.5 และ 0.6) ของผสมที่ได้จะถูกบดเป็นเวลา 10 ชั่วโมง แล้วนำไปเผาครั้งแรกที่อุณหภูมิ 1100 °C เป็นเวลา 1 ชั่วโมง โดยอัตราการเพิ่มอุณหภูมิเป็น 4 °C/นาที ภายใต้ออกซิเจนแก๊ส การเผาในครั้งนี้ก็เพื่อต้องการให้สารที่เตรียมโดยวิธี solid state reaction เกิดเป็นเฟอร์ไรท์ จากนั้นนำสารที่ได้นี้ไปบดให้ละเอียดอีกครั้งเป็นเวลา 5 ชั่วโมง เพื่อต้องการให้ได้อนุภาคของสารที่มีขนาดเล็กประมาณ 1 ไมครอน แล้วจึงนำสารที่ได้จากการบดไปอัดเป็นเม็ด และนำเม็ดสารที่ได้ไปเผาอีกครั้งที่อุณหภูมิ 1200°Cและ 1300°C ภายใต้ออกซิเจนแก๊ส เป็นเวลา 12 ชั่วโมง ระหว่างกระบวนการเผาจะทำให้ขนาดอนุภาคของเฟอร์ไรท์ใหญ่ขึ้นและมีความหนาแน่นมากขึ้น

หลังจากเตรียมแบเรียมเฟอร์ไรท์เรียบร้อยแล้ว สารที่ได้ในแต่ละส่วนผสมจะถูกนำไปวิเคราะห์โครงสร้างผลึกด้วยเครื่องเอกซเรย์ (XRD) ซึ่งพบว่าส่วนผสมทั้งหมดมีโครงสร้างผลึกแบบเฮกซะโกนอล ผลของโครงสร้างจุลภาคจากการวิเคราะห์ด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบกวาด (SEM) แสดงให้เห็นว่า เมื่ออุณหภูมิซินเทอร์เพิ่มขึ้นเกรนของสารมีขนาดเพิ่มขึ้น เมื่อธาตุโคบอลต์และไทเทเนียมที่เติมมีปริมาณเพิ่มขึ้น เกรนจะมีลักษณะเป็นเพลทเพิ่มขึ้น และมีขนาดเกรนลดลง และจากการวิเคราะห์ความเป็นแม่เหล็กด้วยเครื่องวัดวงฮิสเทอร์รีซิสนั้น พบว่า เมื่อมีปริมาณธาตุที่เติมเพิ่มขึ้น อัตราส่วนของ M_{Sx} ต่อ M_{S0} และค่า Coercive field, H_c จะมีค่าลดลง ในขณะที่เมื่ออุณหภูมิซินเทอร์เพิ่มสูงขึ้น ทั้งอัตราส่วนของ M_{Sx} ต่อ M_{S0} และค่า Coercive field, H_c จะมีค่าลดลง จากการวิเคราะห์การแทนที่ตำแหน่งของเหล็ก (Fe^{3+}) ด้วยโคบอลต์ (Co^{2+}) และไทเทเนียม (Ti^{4+}) พบว่า โคบอลต์ (Co^{2+}) และไทเทเนียม (Ti^{4+}) จะเข้าแทนที่เหล็กในตำแหน่ง $4f_{iv} + 2a$ และ $4f_{vi}$ sites

Abstract

TE149651

The propose of this research is to study the magnetic properties and microstructure of Co-Ti doped barium ferrite ($BaFe_{12-2x}Co_xTi_xO_{19}$). The structure and magnetic properties have been investigated using x - ray diffraction, Scanning Electron Microscope, Hysteresisgraph and Mössbauer spectroscopy.

In the first stage of preparation of $BaFe_{12-2x}Co_xSn_xO_{19}$ (x = 0,0.05,0.1, 0.15, 0.2, 0.25, 0.3, 0.4, 0.5 and 0.6 respectively) were weighed to stoichiometric compositions. The mixtures were ball – milled for 10 hours before they were prefired at 1100 °C in an oxygen atmosphere of prefiring is to fabricate the ferrite by solid state reaction. The calcined powders were ball – milled again for 5 hours in order to produce particle size of approximately 1 micron. Then the fine calcined powder were pressed into pellets. Several pellets of each composition were sintered at 1200 °C and 1300 °C in an oxygen atmosphere for 12 hours. During the sintering process, crystallization took place.

After the preparation, The sintered products were checked by XRD and found that all specimens were of hexagonal structure. Their microstructures by SEM showed that the average grain size decreased with increasing Co and Ti contents, but it increased with the sintering temperatures. The ratio of M_{sx}/M_{s0} and the coercive field were lower as the contents of Co - Ti increased. However, the coercivity decreased as the sintering temperature increased. Mössbauer parameters showed that Co and Ti preferred to enter $4f_{iv}$ + 2a and $4f_{vi}$ sites.