

ชื่อเรื่อง การค้นคว้าแบบอิสระเชิงวิทยาศาสตร์ การศึกษาสมบัติทางกายภาพของแมงกานีส-

สังกะสีเฟอร์ไรท์

ชื่อผู้เขียน

นายอุปถัมภ์ อิศสรานนท์

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

สาขาการสอนฟิสิกส์

คณะกรรมการตรวจสอบการค้นคว้าแบบอิสระเชิงวิทยาศาสตร์

ผศ. นรินทร์	สิริรัตนวัณกุล	ประธานกรรมการ
รศ. ดร. ทวี	คันหศิริ	กรรมการ
ผศ. ดร. นิยม	บุญถนอม	กรรมการ

บทคัดย่อ

แมงกานีส-สังกะสี เฟอร์ไรท์ ที่นำมาศึกษาสมบัติทางกายภาพนี้ เตรียมขึ้นจากออกไซด์ของเหล็ก, แมงกานีส และสังกะสี ในอัตราส่วนผสมช่วง 50 ถึง 54, 20 ถึง 35 และ 11 ถึง 30 เปอร์เซ็นต์โมล ตามลำดับ ทำการบดผสมโดยใช้หม้อบดเหล็กที่มีตัวบดเป็นลูกกลมเหล็ก นาน 20 ชั่วโมง แล้วนำไปเผาขั้นต้นที่อุณหภูมิ 1000 องศาเซลเซียส นาน 1 ชั่วโมง เมื่อเย็นตัวแล้วจึงทำการบดละเอียดด้วยครกเพื่อให้ขนาดของอนุภาคน้อยกว่า 150 ไมโครเมตร จากนั้นนำไปขึ้นรูปในแบบพิมพ์ทอรอยด์โดยใช้เครื่องอัดไฮดรอลิกด้วยความดัน 1,700 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร แล้วนำไปเผาให้สุกตัว ในเตาเผาชนิดใช้ไฟฟ้า ด้วยอุณหภูมิคงที่ 1295 องศาเซลเซียส ในช่วงเวลานาน 1 ถึง 6 ชั่วโมง เมื่อนำชิ้นตัวอย่างเฟอร์ไรท์ที่เตรียมได้ทั้งหมดมาศึกษาสมบัติทางกายภาพพบว่า มีค่าความหนาแน่นอยู่ในช่วง 4.27 ถึง 4.85 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ค่าความซาบซึ่มแม่เหล็กสัมพัทธ์  $\mu_r$  มีค่าตั้งแต่ 5 ถึง 460,  $\mu_r$  มีค่าประมาณ 10 ถึง 3900 ลูกบาศก์มิกโร อยู่ในช่วง 60 ถึง 320 องศาเซลเซียส และจากชิ้นตัวอย่างทั้งหมด ชิ้นตัวอย่างที่ดีสำหรับการทดลองนี้ เตรียมจากอัตราส่วนผสมของเหล็กออกไซด์ 52 เปอร์เซ็นต์โมล แมงกานีสออกไซด์ 27 เปอร์เซ็นต์โมล และสังกะสีออกไซด์ 21 เปอร์เซ็นต์โมล เผาให้สุกตัวที่อุณหภูมิ 1295 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 4 ชั่วโมง ได้เฟอร์ไรท์ที่มีความหนาแน่น 4.85 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร มีค่าความซาบซึ่มแม่เหล็กสัมพัทธ์  $\mu_r = 430$ ,  $\mu_r = 3449$  และ ลูกบาศก์มิกโร ประมาณ 172 องศาเซลเซียส

Research Title A Study of Physical Properties of Manganese-Zinc Ferrite

Author Mr. Upathum Issaranon

M.S. Teaching Physics

Examining Committee :

Assist. Prof. Narin Siriratwatanakul Chairman

Assoc. Prof. Dr. Tawee Tunkasiri Member

Assist. Prof. Dr. Niyom Boonthanom Member

#### Abstract

Manganese-Zinc Ferrite samples, used for physical properties study in this project were prepared from oxides of iron, manganese and zinc at various ratios, ranging from 50 to 54, 20 to 35 and 11 to 35 mole percent respectively. Steel-ball mill was employed to mill the samples for 20 hours prior to calcining at  $1000^{\circ}\text{C}$  for 1 hour. The samples were pulverized in a mortar in order to obtain the particle size of 150 micrometres. They were then pressed to form a toroid shape at the pressure of  $1,700 \text{ kg/cm}^2$  and annealed at  $1295^{\circ}\text{C}$  for 1 to 6 hours. The results showed that, density, relative permeability were in the range of  $4.27$  to  $4.85 \text{ gm/cm}^3$  and 5 to 460 for  $\mu_i$  and 10 to 3900 for  $\mu_r$ . The sample prepared from  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{MnO}$  and  $\text{ZnO}$  with the ratio of 52, 27 and 21 mole percent respectively, annealed at  $1295^{\circ}\text{C}$  gave the density of  $4.85 \text{ gm/cm}^3$ ,  $\mu_i = 430$ ,  $\mu_r = 3449$  and Curie temperature of  $172^{\circ}\text{C}$