

บทที่ 1

Excusive Summary

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

แม่เหล็กเฟอร์ไรต์เป็นวัสดุประเภทเซรามิกส์ชนิดหนึ่ง ซึ่งในปัจจุบันจัดว่าเป็นวัสดุที่สำคัญและมีประโยชน์อย่างมาก แม่เหล็กเฟอร์ไรต์ถูกนำมาใช้งานในชีวิตประจำวันของเราอย่างแพร่หลาย เช่น ทางการแพทย์ อุตสาหกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ คอมพิวเตอร์ อุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ เป็นต้น อาทิเช่น ลำโพง โทรศัพท์ มอเตอร์ อุปกรณ์ไมโครเวฟ ของเด็กเล่น แม่เหล็กติดตู้เย็นหรือติดกระดานไวท์บอร์ด และผลิตภัณฑ์อื่นๆ อีกมากมาย แม่เหล็กเฟอร์ไรต์สามารถแบ่งออกตามสมบัติการใช้งานได้อีก 2 ประเภทใหญ่ ๆ ได้แก่ แม่เหล็กเฟอร์ไรต์ชั่วคราว (Soft Ferrite) และ แม่เหล็กเฟอร์ไรต์ถาวร (Hard Ferrite) สมบัติทางแม่เหล็กที่โดดเด่นของแม่เหล็กเฟอร์ไรต์ชั่วคราวคือ การสร้างสภาวะแม่เหล็ก และทำลายสภาวะแม่เหล็กได้ง่ายเหมือนแม่เหล็กโลหะ แต่แม่เหล็กเฟอร์ไรต์มีความต้านทานสูง จึงนิยมใช้เป็นชิ้นส่วนในอุปกรณ์ที่ต้องการความถี่สูง อาทิเช่น แกนหม้อแปลงไฟฟ้าความถี่สูง ไมโครเวฟ เพราะสามารถลดค่าพลังงานสูญเสีย ที่เกิดขึ้นเนื่องจากการเกิดกระแสไหลวน (Eddy Current) ตัวอย่างแม่เหล็กเฟอร์ไรต์ชั่วคราวได้แก่ แมงกานีสซิงก์เฟอร์ไรต์ ($Mn_xZn_{1-x}Fe_2O_4$) และนิเกิลซิงก์เฟอร์ไรต์ ($Ni_xZn_{1-x}Fe_2O_4$) เป็นต้น ส่วนแม่เหล็กอีกประเภทหนึ่งคือ แม่เหล็กเฟอร์ไรต์ถาวร สมบัติเด่นของแม่เหล็กประเภทนี้คือเหนียวทำให้เป็นแม่เหล็กได้ยากและหมดสภาพได้ยาก จึงนิยมใช้เป็นแม่เหล็กถาวรในอุปกรณ์ต่างๆ อาทิเช่น เครื่องกำเนิดไฟฟ้า รีเลย์ มอเตอร์ และเทปแม่เหล็ก ตัวอย่างของแม่เหล็กเฟอร์ไรต์ถาวร ได้แก่ แบเรียมเฟอร์ไรต์ และสตรอนเทียมเฟอร์ไรต์ การเตรียมเฟอร์ไรต์นั้นสามารถเตรียมได้หลายเช่น วิธี coprecipitation, วิธี glass crystallization, วิธี organic resin, วิธี sol-gel และวิธีทางเซรามิกส์ แต่วิธีที่นิยมมากที่สุดคือวิธีทางเซรามิกส์ ซึ่งเป็นวิธีที่ใช้ในการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรม สำหรับงานวิจัยสตรอนเทียมเฟอร์ไรต์ ได้มีงานวิจัยที่ศึกษา $Sr_{1-x}La_xFe_{12}O_{19}$, $La_{1-x}Sr_xFeO_3$, และ $Sr_{1-x}La_xFe_{12-x}Co_xO_{19}$ เป็นต้น ในปัจจุบันการวิจัยและการพัฒนาด้านวัสดุแม่เหล็กในประเทศไทยยังมีค่อนข้างน้อย ในระบบการผลิตเฟอร์ไรต์เป็นความลับทางการค้า และอาศัยเทคโนโลยีจากต่างประเทศ ทำให้มีข้อจำกัดในการใช้งานบางประเภทที่ต้องการเฟอร์ไรต์ที่มีรูปแบบพิเศษที่แตกต่างจากท้องตลาดทำให้การใช้งานของเฟอร์ไรต์มีข้อจำกัดในเรื่องขนาดและรูปร่าง ในงานวิจัยนี้มุ่งเพื่อให้ได้เฟอร์ไรต์ที่มีประสิทธิภาพและตรงความต้องการ ในการใช้งานด้านต่างๆ ให้หลากหลายมากขึ้น สำหรับงานวิจัยนี้มุ่งเน้นปริมาณเหล็กและโคบอลต์ที่เหมาะสมต่อสมบัติความเป็นแม่เหล็ก โดยทำการศึกษากับระบบ $Sr_{1-x}La_xFe_{12-y}Co_yO_{19}$ เพื่อหาสัดส่วน x และ y ที่เหมาะสมต่อการใช้งาน

1.2 วัตถุประสงค์

- 1.2.1 เพื่อศึกษาการเตรียมสตรอนเทียมเฟอร์ไรต์ที่มีประสิทธิภาพ
- 1.2.2 เพื่อศึกษาอิทธิพลของการเจือปนทานัมออกไซด์และโคบอลต์ออกไซด์ที่มีต่อสตรอนเทียมเฟอร์ไรต์
- 1.2.3 เพื่อหาเงื่อนไขการเตรียมที่เหมาะสมเพื่อให้ได้เฟอร์ไรต์ที่มีสมบัติความเป็นแม่เหล็กที่สูง
- 1.2.4 เพื่อศึกษาหาแนวทางในการนำสตรอนเทียมเฟอร์ไรต์มาประยุกต์ใช้งาน

1.3 ระเบียบวิธีวิจัย

- 1.3.1 ค้นคว้าและรวบรวมข้อมูลจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสตรอนเทียมเฟอร์ไรต์ ($\text{SrFe}_{12}\text{O}_{19}$) เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการอธิบายกลไกการแทนที่ของ La และ Co
- 1.3.2 ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเตรียมสารสตรอนเทียมเฟอร์ไรต์ เช่น อุณหภูมิการเผาแคลไซน์ การอัดขึ้นรูป และอุณหภูมิการเผาซินเตอร์ เป็นต้น
- 1.3.3 ศึกษาอิทธิพลของการเจือปนทานัมออกไซด์และโคบอลต์ออกไซด์ที่มีต่อสตรอนเทียมเฟอร์ไรต์
- 1.3.4 ตรวจสอบความเป็นผลึกของสตรอนเทียมเฟอร์ไรต์และสตรอนเทียมเฟอร์ไรต์ที่เจือด้วยทานัมออกไซด์และโคบอลต์ออกไซด์ ด้วย XRD
- 1.3.5 วัดและวิเคราะห์สมบัติความเป็นแม่เหล็กของแต่ละเงื่อนไข ด้วย VSM
- 1.3.6 ศึกษาหาปริมาณเหล็กและโคบอลต์ของ $\text{Sr}_{1-x}\text{La}_x\text{Fe}_{12-y}\text{Co}_y\text{O}_{19}$ ที่มีต่อสมบัติความเป็นแม่เหล็ก เพื่อหาสัดส่วน x และ y ที่เหมาะสมต่อการใช้งาน
- 1.3.7 ศึกษาหาแนวทางการนำมาประยุกต์ใช้งาน

แผนงานปีที่ 2

แผนการดำเนินงาน	ปีที่ 2											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. สั่งซื้ออุปกรณ์และสารเคมี												
2. ศึกษาปัจจัยอื่นๆ ที่มีผลต่อการเตรียม สตรอนเทียมเฟอร์ไรต์ที่มีประสิทธิภาพ												
3. ออกแบบ/สร้างชุดวัดวงฮิสเทอรีซิส เบื้องต้น												
4. วัดและวิเคราะห์สมบัติความเป็น แม่เหล็กของแต่ละเงื่อนไข												
5. ศึกษาหาปริมาณเหล็กและโคบอลต์ ของ $Sr_{1-x}La_xFe_{12-y}Co_yO_{19}$ ที่มีต่อสมบัติความเป็น แม่เหล็ก												
6. เตรียมผลงานเพื่อส่งตีพิมพ์ในวารสาร ต่างประเทศ												
7. ศึกษาหาแนวทางการนำมาประยุกต์ใช้ งาน												
8. สรุปรายงานฉบับสมบูรณ์												

ผลงาน/หัวข้อที่คาดว่าจะตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติในแต่ละปี

ปีที่ 1 ชื่อเรื่องที่คาดว่าจะตีพิมพ์.....
ชื่อวารสารที่คาดว่าจะตีพิมพ์.....

ปีที่ 2 ชื่อเรื่องที่คาดว่าจะตีพิมพ์..... Effect of Cobalt on the Structure and Magnetic Properties of Strontium Ferrites
ชื่อวารสารที่คาดว่าจะตีพิมพ์..... Journal of magnetism and magnetic materials*

*Impact factor of this journal: 1.2

