

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

#### 3.1 สารเคมีที่ใช้ในการทดลอง

- 3.1.1 บิสมัทไนเตรต ( $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ) ความบริสุทธิ์ 99 %
- 3.1.2 ไกลซีน ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{NO}_2$ ) ความบริสุทธิ์ 99 %
- 3.1.3 อิตเทรียมออกไซด์ ( $\text{Y}_2\text{O}_3$ ) ความบริสุทธิ์ 99 %
- 3.1.4 เหล็ก (III) ออกไซด์หรือเฟอร์ริกออกไซด์ ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) ความบริสุทธิ์ 99 %
- 3.1.5 แมงกานีส (IV)ออกไซด์ ( $\text{MnO}_2$ ) ความบริสุทธิ์ 99 %

#### 3.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการเตรียมสาร

- 3.2.1 เครื่องชั่งแบบละเอียด satorius AG GOTTINGEN type Fabr-Nr (ควบคุมการทำงานด้วยวงจรอิเล็กทรอนิกส์) ใช้ชั่งมวลได้มากที่สุดไม่เกิน 310 กรัม โดยมีความละเอียด 0.001 กรัม
- 3.2.2 ตู้อบสารของยี่ห้อ Memmert D06057 Model 100 อุณหภูมิในการอบสูงสุด 200 องศาเซลเซียส
- 3.3.3 ครกหยก (Agate)
- 3.3.4 ช้อนตักสาร
- 3.3.5 ปีกเกอร์ขนาด 1000 ซีซี
- 3.3.6 กระดาษฟอยล์ (Foil)
- 3.3.7 เตาเผาสาร Eurotherm อุณหภูมิสูงสุดในการเผา 1700 องศาเซลเซียส
- 3.3.8 เครื่องวิเคราะห์การเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ (X-ray diffractometer)
- 3.3.9 กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (SEM)
- 3.3.10 เครื่อง Vibrating Sample magnetometer (VSM)

#### 3.3 วิธีการทดลอง

##### การเตรียมผงผลึกด้วยวิธีการเผาไหม้ที่อุณหภูมิต่าง ๆ

- 3.3.1 ชั่งสารตั้งต้นคือ บิสมัทไนเตรต ( $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ) อิตเทรียมออกไซด์ ( $\text{Y}_2\text{O}_3$ ) เฟอร์ริกออกไซด์ ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) แมงกานีส ( $\text{MnO}_2$ ) ไกลซีน ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{NO}_2$ ) ชั่งตามอัตราส่วนโดยมวลที่ได้จากการคำนวณจากปริมาณสารสัมพันธ์ของสาร YIG
- 3.3.2 นำสารที่ผ่านการชั่งจากข้อ 1 มาทำการผสมตามชนิดของผงผลึกที่ต้องการในครกหยก (Agate) แล้วเป็นเวลา 20 นาที
- 3.3.3 เมื่อครบ 20 นาทีแล้ว นำสารที่บดผสมนำมาใส่ใน Crucible เปิดฝาจากรุ่นนั้นนำไปเผาแคลไซน์ในเตาโดยใช้อุณหภูมิ 850 -1150 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง อัตราการขึ้นลงของอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสต่อนาที

3.3.4 นำผงผลึกที่ผ่านการแคลไซน์ไปตรวจสอบโครงสร้างผลึกและโครงสร้างจุลภาคด้วยเทคนิคการเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์และกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด และวัดค่าสมบัติทางแม่เหล็ก

