บทที่ 5
สรุปผล วิจารณ์ผลและข้อเสนอแนะ

ในบทนี้จะกล่าวถึงสรุปผลการวิจัย วิจารณ์ผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ ที่ทำการ ศึกษาสมบัติทางกายภาพและโครงสร้างระดับจุลภาคของเซรามิกแมกนีเซียมแมงกานีสเฟอร์ไรต์ ($Mg_{(1-x)}Mn_xFe_2O_4$) ที่เตรียมด้วยวิธีตกตะกอนร่วมและเผาซินเตอร์แบบสองขั้นตอน (Co –Precipitation and two step sintering)

5.1 สรุปผลการทดลอง

1. ตัวอย่างที่เตรียมด้วยวิธีตกตะกอนร่วมและเผาซินเตอร์แบบสองขั้นตอน ได้ขนาด ของเกรนที่สม่ำเสมอ ได้ตัวอย่างที่มีความบริสุทธิ์ มีลักษณะเป็นเหลี่ยม ขนาดเกรนตั้งแต่ 7 ถึง 16 ไมโครเมตร เมื่ออุณหภูมิซินแตอร์เพิ่มขึ้นขนาดของเกรนมีแนวโน้วเพิ่มขึ้นตามอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลง

2. การศึกษาทางกายภาคของเซรามิก ($Mg_{(1-x)}Mn_xFe_2O_4$) ที่เตรียมด้วยวิธีตกตะกอน ร่วมและเผาซินเตอร์แบบสองขั้นตอน ได้ค่าร้อยละการหดตัวอยู่ระหว่างร้อยละ 0-10 ค่าสูงสุดอยู่ที่อัตราส่วน x เท่ากับ 0.5 ที่อุณหภูมิการเผาซินเตอร์ 1250 องศาเซลเซียส มีค่าเท่ากับร้อยละ 8.04 เนื่องจากตัวอย่างเม็ดที่ได้หลังการผ่านกระบวนการเผาซินเตอร์ ตัวอย่างเกิดการผิดรูปการ ทำให้ได้ค่าร้อยละการหดตัวของเซรามิคสูงที่อุณหภูมิที่ต่ำ

3. การศึกษาทางกายภาคของเซรามิก ได้ค่าความหนาแน่นอยู่ระหว่าง 2-5 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร มีค่าสูงสุดอยู่ที่อัตราส่วน x เท่ากับ 0.7 ที่อุณหภูมิการเผาซินเตอร์ 1450 องศาเซลเซียส มีค่าเท่ากับ 3.89 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร

4. รูปแบบการเลี้ยวเบนรังสีเอ็กซ์ของเซรามิก ($Mg_{(1-x)}Mn_xFe_2O_4$) ได้โครงสร้างเฟสซึ่งตรงตามไฟล์มาตรฐานหมายเลข JCPDS 88-1943 และหมายเลข JCPDS 73-1964 พบเฟสปลอมปนของ $FeMnO_3$ ที่อัตราส่วน x เท่ากับ 0.6 และ 0.7 ที่อุณหภูมิซนเตอร์ 1250 และ 1300 องศาเซลเซียส เกิดมุมเลี้ยวเบนที่มุมประมาณ 2 Theta 31.11° 55.46° ซึ่งมีโครงสร้างเป็นแบบ คิวบิก เหมือนกับ ($Mg_{(1-x)}Mn_xFe_2O_4$) ขนาดผลึกที่คำนวณได้จากเทคนิค XRD ได้ขนาดผลึกอยู่ระหว่าง 0.6 ถึง 2 นาโนเมตร

5. อุณหภูมิการเผาซินเตอร์แบบสองขั้นตอนมีผลต่อค่าร้อยละการหดตัว ค่าความหนาแน่น และโครงสร้างผลึกของเซรามิกแมกนีเซียมแมงกานีสเฟอร์ไรต์

6. เซรามิก $Mg_{(1-x)}Mn_xFe_2O_4$ ที่เตรียมด้วยวิธีตกตะกอนร่วม และเผาซินเตอร์แบบสองขั้นตอน สามารถแสดงสมบัติทางแม่เหล็กแบบเฟอร์โรแมกเนติกได้และตัวอย่าง $Mg_{0.4}Mn_{0.6}Fe_2O_4$ ที่เผาซินเตอร์ที่ T_1 เท่ากับ 1300 องศาเซลเซียส และที่ T_2 เท่ากับ 1200 องศาเซลเซียส จะให้ค่าสนามแม่เหล็กคงค้างสูงที่สุดคือ 6.001 emu/g

5.2 วิจารณ์ผลการทดลอง

1. จากการตรวจสอบด้วยเทคนิค SEM ตัวอย่างมีรูพรุนเยอะ
2. จากการตรวจสอบด้วยเทคนิค XRD พบเฟสปลอมปนของ $FeMnO_3$
3. เครื่อง XRD มีสัญญาณรบกวนมาก

5.3 ข้อเสนอแนะ

1. ควรล้างตะกอนเอาไนเตรดออกให้หมด (ปรับค่า pH เท่ากับ 7)
2. ควรใช้เครื่องอัดไฮดรอริกที่ได้มาตรฐาน
3. ในการคำนวณหาค่าขนาดเกรนเฉลี่ยควรจะวัดจุดตัดของทุกเกรนที่พบ
4. ควรปรับเวลาที่ทิ้งให้สารตกตะกอนเพิ่มมากขึ้น
5. ควรปรับเวลาในกระบวนเผาซินเตอร์ เพิ่มหรือลดเพื่อให้ได้เงื่อนไขของอุณหภูมิที่เหมาะสม