

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ตัวอย่าง

จัดหาตัวอย่างสปิเนลสีแดง ชมพู ม่วงและน้ำเงิน จากประเทศพม่า โดยแบ่งตัวอย่างเป็นสองส่วนคือส่วนหนึ่งบดเพื่อศึกษาโครงสร้างผลึกโดยเทคนิคการเลี้ยวเบนรังสีเอกซ์ และอีกส่วนสำหรับศึกษาโดยเทคนิคอื่น คือตัวอย่างสีชมพู spP1 และ spP2 ตัวอย่างสีแดง spR ตัวอย่างสีม่วง spPu และตัวอย่างสีน้ำเงิน spB โดยมีเพียงตัวอย่าง spP1 เท่านั้นที่เป็นตัวอย่างดิบที่ยังไม่เจียและมีรูปทรงออกทรงสี่ดรัส ในขณะที่ตัวอย่างอื่นๆ เป็นตัวอย่างที่เจียระไนแล้ว

เครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยนี้ประกอบด้วย

1. EDAX (Mahwah, New Jersey) สำหรับเทคนิคเอกซเรย์ฟลูออเรสเซนต์
2. Bruker x-ray diffractometer model D8Advance สำหรับเทคนิคการเลี้ยวเบนรังสีเอกซ์
3. Renishaw Ramanscope สำหรับเทคนิครามาน
4. Bruker ELEXSYS E500 ESR Spectrometer สำหรับเทคนิคอีเอสอาร์
5. Perkin-Elmer Lamda 800 UV/VIS Spectrophotometer สำหรับวัดการดูดกลืนแสง
6. เตาเผาอุณหภูมิสูง (ประกอบเอง ภาควิชาฟิสิกส์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์)

วิธีการวิจัย

ก่อนการเผาตัวอย่างกลุ่มแรกจะถูกศึกษาโครงสร้างโดยเทคนิคการเลี้ยวเบนรังสีเอกซ์ โดย Bruker x-ray diffractometer model D8Advance โดยมีแหล่งกำเนิดรังสีเอกซ์ Cu ทำงานที่ 40kV/40mA รูปแบบการเลี้ยวเบนรังสีเอกซ์ถูกบันทึกเป็นฟังก์ชันของมุมการเลี้ยวเบน (Diffraction angle, 2θ) ในช่วง 5-90 องศา โดยบันทึกทุกๆ 0.01 องศา วิเคราะห์รูปแบบการเลี้ยวเบนที่ได้จากการทดลองโดยซอฟต์แวร์ PowderX (Dong) และ GSAS(Larson and Dreele 2004)

ตัวอย่างกลุ่มที่สอง spP1, spP2, spR, spPu, และ spB ได้รับการศึกษาโดย การวิเคราะห์ธาตุองค์ประกอบโดยเครื่อง EDAX ศึกษาโดยเทคนิครามานโดยวัดในช่วง $50-900\text{ cm}^{-1}$ ใช้ Si เป็นสารมาตรฐานซึ่งให้พีครามานที่ 520 cm^{-1} เป็นตัวแก้ค่าสเปคตรัม ศึกษาโดยเทคนิคอีเอสอาร์ที่ความถี่ไมโครเวฟประมาณ 9.8 GHz(x-band) และวัดการดูดกลืนแสงในช่วงความยาวคลื่น 200-850 นาโนเมตร แล้วคำนวณค่าดัชนีสี (CIE Lab index) จากสเปคตรัมการดูดกลืนที่ถูกแปลงเป็นสเปคตรัมการส่งผ่านแล้ว โดยมีค่าดัชนีสีสามตัว คือ L, a และ b เมื่อ L คือความสว่าง a คือความเป็นสีแดง ค่าลบของ a แสดงความเป็นสีเขียว b คือความเป็นสีเหลือง ค่าลบของ b แสดงความเป็นสีน้ำเงิน

ทำการเผาตัวอย่างในบรรยากาศแบบมีออกซิเจนในช่วงอุณหภูมิ 600-900 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 2 ชั่วโมง ทำการวิเคราะห์ตัวอย่างหลังการเผาในแต่ละอุณหภูมิ โดยเทคนิคอีเอสอาร์ รามมาน และการวัดการดูดกลืนแสง