บทที่ 5

การดำเนินการทดลอง

5.1 รูปแบบการศึกษา

เป็นงานวิจัยในระดับห้องปฏิบัติการ เพื่อศึกษาหาสภาวะที่เหมาะสมในการสังเคราะห์ซีโอไลท์ ที่อุณหภูมิ เวลา และความเข้มข้นของสารละลายเบส แล้วนำซีโอไลท์สังเคราะห์มาศึกษาสมบัติทางกายภาพ และสมบัติทางเคมี และนำซีโอไลท์ที่สังเคราะห์ได้ไปประยุกต์ใช้ในการดูดซับโลหะหนักจากน้ำเสียโรงงานอุตสาหกรรม

5.2 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในงานวิจัย

1. เครื่องชั่งที่อ่านค่าทศนิยมได้ 4 ตำแหน่ง
2. ตู้อบ
3. เทอร์โมมิเตอร์ ช่วงอุณหภูมิ 0-200 °c
4. ปั๊มสูญญากาศพร้อมชุดกรอง
5. ชุดเครื่องกวนแบบแม่เหล็ก
6. เครื่องปั่นเหวี่ยง
7. หม้อดูดความชื้น
8. กระดาษกรอง Whatman เบอร์ 40
9. ชุดเครื่องแก้วที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ
10. Scanning Electron Microscope model S 2300, Hitachi, Japan.
11. X-Rays Fluorescences Spectrometer model Pw 2400, Philips, Netherland.
12. X-Rays Diffraction Spectrometer model D8 Advance, Bruker, Germany.
13. Inductively Coupled Plasma Spectrometer model JY 2000, Jobin yvon, France.

5.3 วัตถุดิบและสารเคมีที่ใช้

1. เถ้าลอยถ่านหินลิกไนต์ จากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ อำเภอแม่เมาะ จังหวัดลำปาง
2. โซเดียมไฮดรอกไซด์แบบเม็ด (NaOH)
3. โพแทสเซียมไฮดรอกไซด์แบบเม็ด (KOH)
4. เอททิลแอลกอฮอร์ (C_2H_6O)
5. น้ำกลั่น

5.4 การเตรียมเถ้าลอย

เก็บตัวอย่างเถ้าลอยจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง นำเถ้าลอยไปลดขนาดและคัดขนาดอนุภาคด้วยเครื่องร่อนแบบตะแกรงเบอร์ 200 ขนาด 75 μm. นำตัวที่ผ่านตะแกรงไปเผาที่อุณหภูมิ 700 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 2 ชั่วโมง เพื่อ Activate Fly ash โดยเปลี่ยนสารประกอบที่อยู่ในรูปผลึกไปอยู่ในรูปอสัณฐาน เพื่อทำปฏิกิริยากับด่างได้ดีขึ้น และเก็บในโถดูดความชื้น เพื่อรอการใช้งาน

ตัวอย่างเถ้าลอยจะถูกนำไปวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือต่อไปนี้ เพื่อเก็บไว้เป็นข้อมูลเบื้องต้น

Scanning Electron Microscope เพื่อดูลักษณะอนุภาคของเถ้าลอย

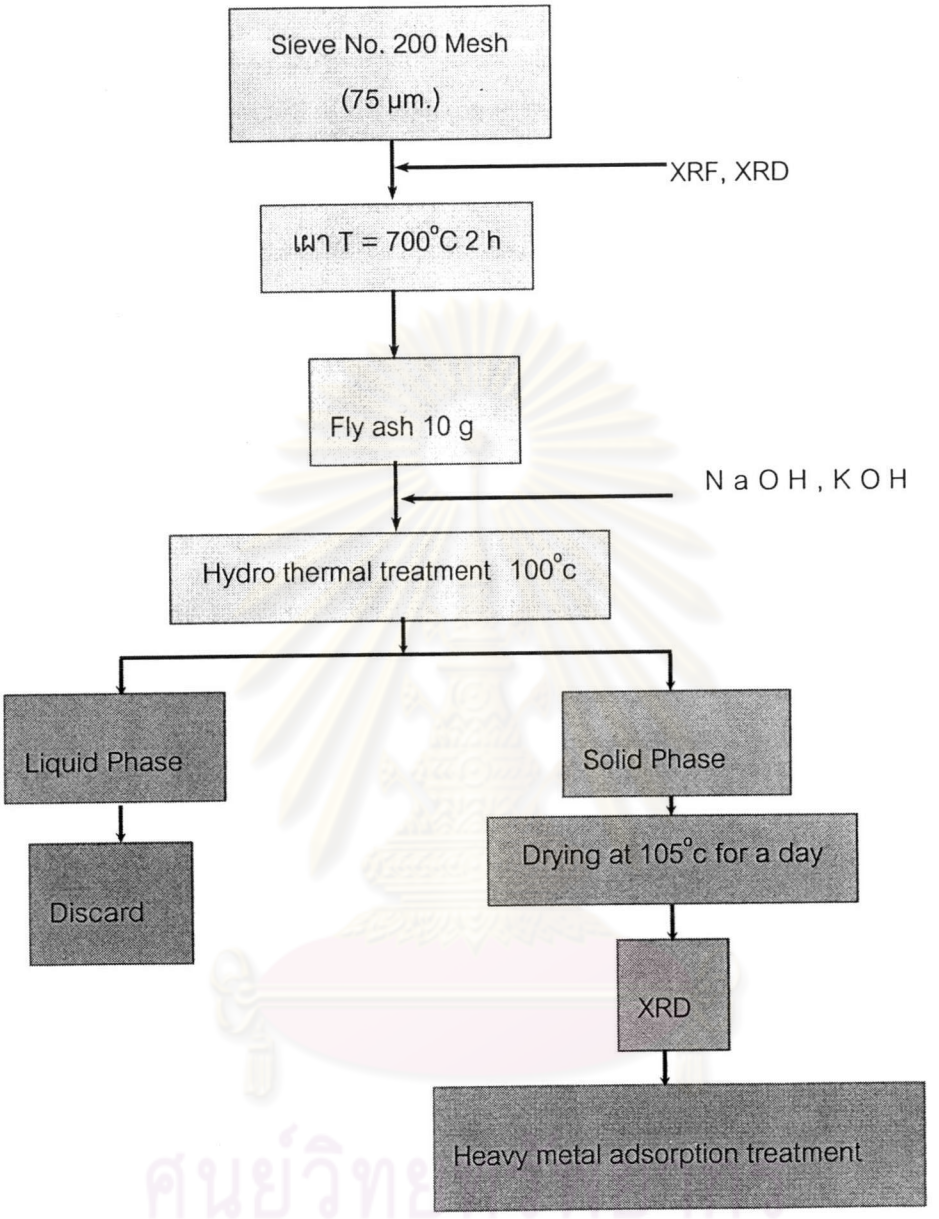
X-Rays Fluorescences Spectrometer เพื่อหาปริมาณธาตุต่างๆ ในเถ้าลอย

X-Rays Diffraction Spectrometer เพื่อดู XRD pattern ของเถ้าลอย

5.5 การสังเคราะห์ซีโอไลท์จากเถ้าลอย

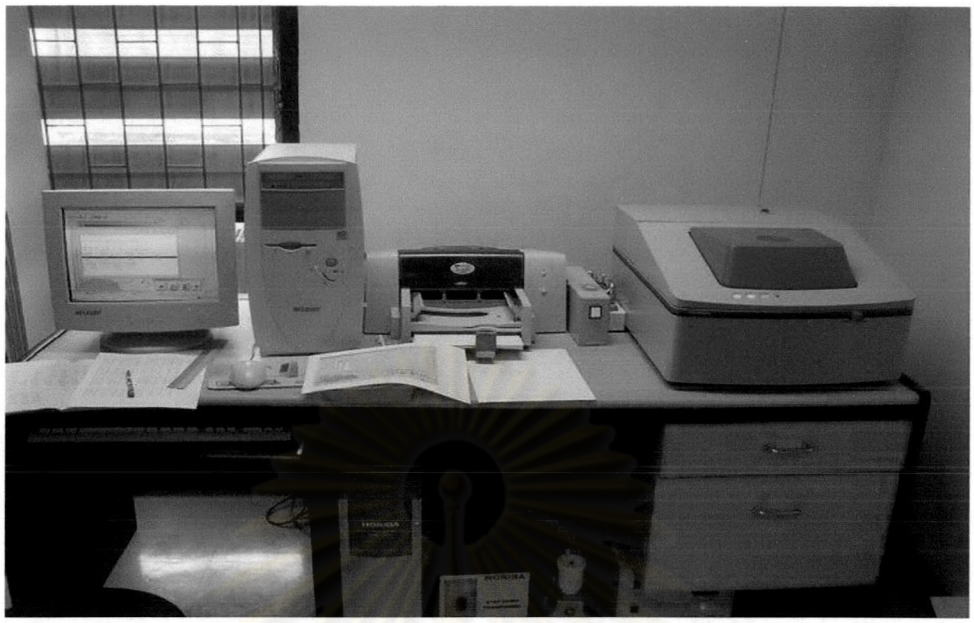
นำเถ้าลอยที่เตรียมไว้ มาชั่งน้ำหนัก 10 กรัม ผสมกับสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์หรือโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ 120 มิลลิลิตร ผสมให้เป็นเนื้อเดียวกัน โดยใช้เครื่องกวนแบบแม่เหล็ก จากนั้นนำไปประกอบเข้ากับชุดเครื่องมือที่ใช้ทำปฏิกิริยา โดยศึกษาจากตัวแปรต่างๆ ดังนี้ สารละลายเบสโซเดียมไฮดรอกไซด์ และโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 1-3 โมลต่อลิตร ระยะเวลา 96 ชั่วโมง อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส

เมื่อทำปฏิกิริยาตามสภาวะต่างๆเสร็จแล้ว นำผลิตภัณฑ์ที่ได้มาแยกผลึกด้วยเครื่องเหวี่ยงแยก แล้วล้างผลึกด้วยน้ำกลั่นโดยใช้ปั๊มสูญญากาศ จนกระทั่งมีค่า pH คงที่ จากนั้นนำไปอบแห้งที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 วัน

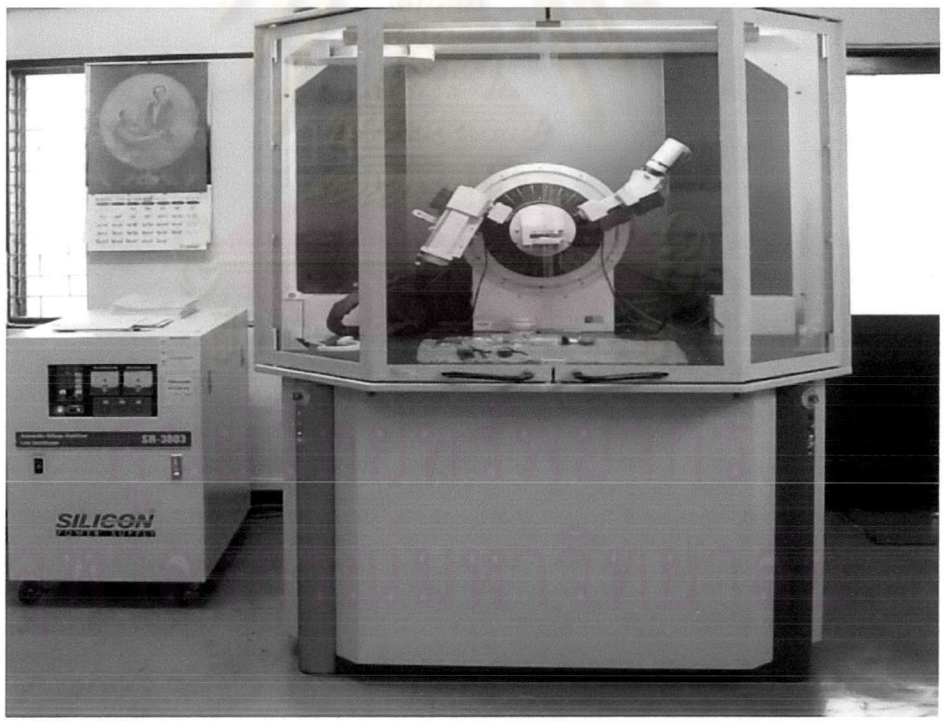


รูปที่ 5.1 ขั้นตอนการสังเคราะห์ซีโอไลท์และการใช้ซีโอไลท์สังเคราะห์เพื่อดูดซับโลหะหนัก

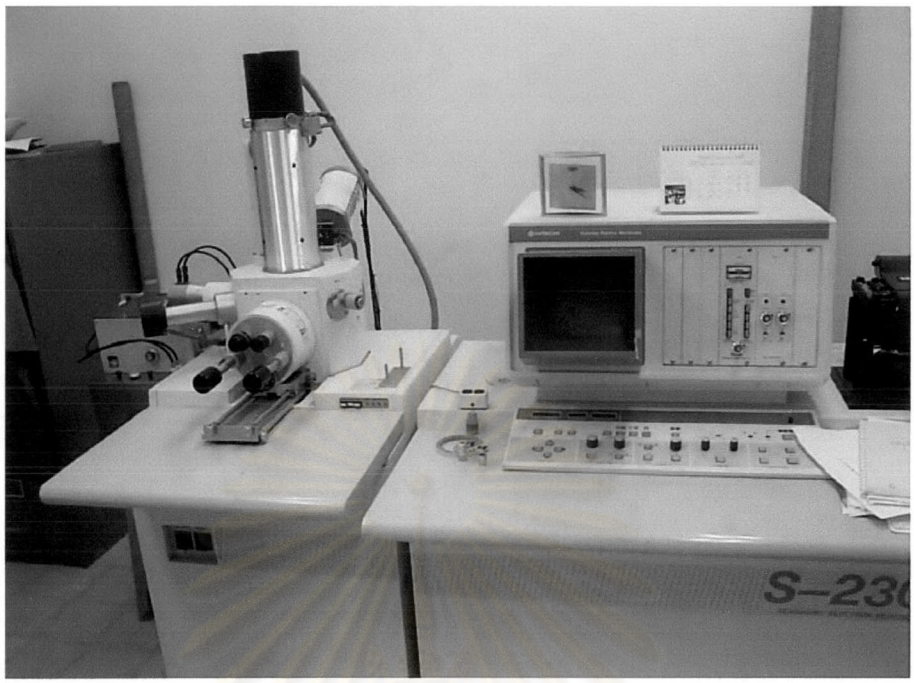
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 5.2 X-Rays Fluorescenses Spectrometer (XRF)



รูปที่ 5.3 X-Rays Diffraction Spectrometer (XRD)



รูปที่ 5.4 Scanning Electron Microscope (SEM)

รูปที่ 5.5 Inductively Coupled Plasma Spectrometer (ICP)