

บทที่ 1

บทนำ

เมื่อปี ค.ศ.1895 W.C. Roentgen ได้ค้นพบรังสีเอ็กซ์ (X-rays) ซึ่งเป็นสเปกตรัมของการแผ่รังสีแม่เหล็กไฟฟ้าช่วงหนึ่ง โดยมีความยาวคลื่นอยู่ในช่วง 0.01-10 นาโนเมตร(nm.) แต่ค่าความยาวคลื่นที่ใช้ในการศึกษาโครงสร้างของสสารจะอยู่ในช่วง 0.07-0.2 นาโนเมตร รังสีเอ็กซ์จัดว่าเป็นแหล่งพลังงานที่สำคัญในการศึกษาทางวิทยาศาสตร์หลายอย่าง ซึ่งการศึกษาสวนใหญ่จะเกี่ยวกับสมบัติและอันตรกิริยาของรังสีเอ็กซ์กับสสารทั้งสิ้น การเกิดอันตรกิริยาของรังสีเอ็กซ์กับสสารนั้นก่อให้เกิดปรากฏการณ์หลายอย่างด้วยกัน เช่น เกิดการเปล่งแสงบางชนิด(emission), การดูดกลืน (absorption), การกระเจิง (scattering) หรือเกิดการเลี้ยวเบน (diffraction) เป็นต้น ปรากฏการณ์เหล่านี้เป็นลักษณะเฉพาะของสารแต่ละชนิดที่สามารถนำมาใช้ในการวิเคราะห์ถึงโครงสร้างสสารได้ดังนี้คือ

1. ใช้วิเคราะห์องค์ประกอบของธาตุในสารตัวอย่าง (elemental analysis) ซึ่งจะได้ทั้งในเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ
2. ใช้ศึกษาหาโครงสร้างทางอิเล็กทรอนิกส์ (electronic structure) ซึ่งสามารถให้ข้อมูลเกี่ยวกับการเกิดพันธะเคมี (chemical bonding)
3. ใช้ศึกษาเกี่ยวกับโครงสร้างของผลึก (crystal structure) หรือโมเลกุลของสารด้วยการใช้เทคนิคการเลี้ยวเบนของรังสีเอ็กซ์ (X-rays diffraction)

สำหรับศึกษาโครงสร้างของผลึกโดยอาศัยสมบัติการเลี้ยวเบนของรังสีเอ็กซ์ในปัจจุบันมีการพัฒนาวิธีการศึกษาโครงสร้างผลึกออกไปหลายวิธีเช่น Laue method, Debye Scherrer method, Oscillation method, Weissenberg method, Diffractometer method ซึ่งในแต่ละวิธีมีจุดประสงค์ในการศึกษาแตกต่างกัน เช่น Debye Scherrer method เป็นวิธีที่ใช้ในการวิเคราะห์ชนิดของสาร, Laue method และ Oscillation method เป็นวิธีที่ใช้ในการหาแนวการเรียงตัว (orientation) ของสาร และใช้หาแกนโซน (zone axis) ของผลึกเชิงเดี่ยว, Weissenberg method เป็นวิธีที่ใช้ในการหา กลุ่มปริภูมิ (space group) ของผลึกเชิงเดี่ยว, Diffractometer method เป็นวิธีที่ใช้วิเคราะห์สารเชิงคุณภาพ เป็นต้น

ในการศึกษาสารตัวอย่างโดยอาศัยสมบัติการเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ไม่ว่าจะใช้วิธีการใดก็ตาม มีความจำเป็นต้องทำให้รังสีเอกซ์นั้นเป็นรังสีที่มีความยาวคลื่นเพียงค่าเดียว (monochromatic x-rays) เนื่องจากหากนำรังสีที่ไม่ผ่านการกรองให้เป็นรังสีความยาวคลื่นเดียวเข้าสู่ระบบการตรวจวัดจะทำให้มีความยุ่งยากในการวิเคราะห์สารตัวอย่างมากยิ่งขึ้น ทั้งนี้เทคนิคที่ใช้ในการกรองรังสีเอกซ์มีหลายวิธีด้วยกัน อาทิเช่น การใช้แผ่นฟิลเตอร์เดี่ยวเป็นตัวกรองรังสี, การใช้แผ่นฟิลเตอร์คู่ เป็นตัวกรองรังสี, การกรองรังสีโดยอาศัยการเลี้ยวเบนผ่านผลึก เป็นต้น

ในงานวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อสร้างชุดอุปกรณ์กรองรังสีเอกซ์โดยอาศัยการเลี้ยวเบนผ่านผลึกบางชนิด ซึ่งชุดอุปกรณ์กรองรังสีนี้ถูกออกแบบและสร้างให้ติดตั้งและทำงานร่วมกับเครื่อง XRD รุ่น DX500 และ DX501 ของบริษัท Siemens ทั้งนี้เพื่อให้ชุดอุปกรณ์กรองรังสีนี้ในการตรวจวัดสารตัวอย่างร่วมกับเครื่อง XRD ดังกล่าวต่อไป