

สรุป วิจัยรณผลและข้อเสนอนณะ

- 7.1 ส่วนประกอบของเครื่องมือที่ไค้ศึกษา และออกแบบ ประกอบด้วย
- 7.1.1 ทัวควบคุมหน้าค่างมิกเปิดลารังจากหลอดก่าเน็กรังสีเอกซ์
 - 7.1.2 ทอับบรังสีระหว่าง หลอดก่าเน็กรังสีเอกซ์และสารทัวอย่าง และระหว่าง สารทัวอย่างกับหัววักรังสี ซึ่งยาว 17.5 ซม. และ 4.5 ซม. ส่วน ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของวงกลมตรงปลายทอับบรังสีมีค่าเท่ากับ 3 มม. และ 4 มม. ตามลำดับ
 - 7.1.3 ถ้วยใส่สารทัวอย่างวางทามุม 45 องศา กับแนวระดับ
 - 7.1.4 ถ้วยใส่สารทัวอย่างประกอบด้วยทรงกระบอกพลาสติก 2 อันซ้อนกัน เส้นผ่าศูนย์กลาง 5.4 ซม. สูง 2.5 ซม. โดยก้านสั้นที่หน้าคักที่รับรังสีจะ รองท้วยกระดาษแก้ว ส่วนที่คั้งสารทัวอย่างไค้ใช้โฟมเจาะให้มีขนาด พอเหมาะที่จะวางถ้วยใส่สารทัวอย่างพอดี
 - 7.1.5 ใช้ตะกั่วหุ้มรอบหัววักรังสี เพื่อลดสัญญาณที่มิไค้มาคกสารทัวอย่าง เข้า ไปรบกวน
- 7.2 ข้อมูลที่น่าสนใจจากการศึกษาทัว ๆ ไป
- 7.2.1 ลารังสีที่ออกจากหลอดก่าเน็กรังสีเอกซ์จะเอียงทามุมกค 6 องศา กับ แนวระดับ
 - 7.2.2 การคั้งความค่างกักอำของเครื่อง เพื่อวิเคราะห์ธาตู่ที่ค้องการวิเคราะห์ ตามความถัมพันธ์ : $kV = 0.5 E_1 + 1.5 E_2$
เมื่อ E_1 และ E_2 เป็นค่าแอมพลิจูดขั้วของธาตู่ในช่วงที่เราค้อง การจะวิเคราะห์

7.2.3 การตั้งกระแสของเครื่อง จะแปรผันกลับกับการตั้งความต่างศักย์ของเครื่อง คือถ้าใช้ค่า kV มาก การตั้งกระแสจะยิ่งใช้ค่าลดลง

7.2.4 ทิวกรองรังสีที่ใช้กรองรังสีจากหลอดกำเนิดรังสีเอกซ์ จะใช้ตัวที่มีเลขอะตอมแปรผันตาม กับขนาดของ kV ที่ใช้ คือถ้าใช้ kV ที่มีค่ามาก ก็จะใช้ทิวกรองรังสีที่มีเลขอะตอมสูงขึ้น

7.2.5 การอุ่นเครื่องแยกวัคพลังงานอย่างน้อย 20 นาที ก่อนเริ่มทำการทดลอง ส่วนก่อนการวัดเชิงปริมาณควรอุ่นเครื่องกำเนิดรังสีเอกซ์ อย่างน้อย 25 นาที

7.3 การวิเคราะห์เชิงคุณภาพ (Qualitative Analysis)

7.3.1 สารตัวอย่างที่เหมาะสมในการวิเคราะห์มากที่สุดคือ อยู่ในรูปของแผ่นหรือ ผง ส่วนของแข็งไม่คอยสะกดัก นึก

7.3.2 ต้องทำ calibration curve ระหว่างหมายเลขช่อง และพลังงานทุกครั้งที่ทำทำการทดลอง โดยใช้ least square fit ช่วยในการ fit curve

7.3.3 ในการวัดควรจะให้เปอร์เซ็นต์ dead time น้อยกว่า 10 % เพราะถ้า dead time มาก ๆ แล้ว จะทำให้ยอดพีค ของธาตุที่กำลังวิเคราะห์จะเลื่อนไปยังตำแหน่งหมายเลขช่องน้อยกว่าค่าที่ถูกต้องของมัน

7.3.4 เครื่องที่ประกอบขึ้นมาจะสามารถวิเคราะห์ธาตุที่ให้พลังงาน ทั้ง เค อัลฟา (K_{α}) และ แอล อัลฟา (L_{α}) ในช่วง 3-10 keV (ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับภาชนะบรรจุในหัววัดรังสี ซึ่งในการทดลองนี้ใช้ภาชนะอาร์กอน) ในกรณีที่สารตัวอย่าง ให้พลังงานของธาตุที่ใกล้เคียงกันมากจนหัววัดไม่สามารถแยกยอดพีคของแต่ละพลังงานออกจากกันได้แล้ว ขอให้

ตรวจลอบยอกฟัดที่เพิ่มขึ้น และระบุนกของธาตุได้ ต่อจากนั้นได้ใช้
ธาตุบริสุทธิ์ที่วิเคราะห์ได้นั้นไปกระตุ้น แล้วลบฟัดนั้นออกจากที่รวม
จะทำให้ฟัดที่ซ่อนอยู่ปรากฏเพิ่มขึ้น ละกวดต่อการวิเคราะห์ต่อไป

7.4 การวิเคราะห์เชิงปริมาณ (Quantitative Analysis)

- 7.4.1 จะวิเคราะห์สารตัวอย่างแบบหนา คือน้ำหนักของสารตัวอย่าง ที่ใช้
อย่างน้อยต้องทำให้ความหนาแน่นซึ่งมีความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักต่อ
พื้นที่หน้าตัดของถ้วยใส่สารตัวอย่าง มีค่าเท่ากับ 30 มิลลิลกรัม ต่อ
ตารางเซนติเมตร
- 7.4.2 สารตัวอย่าง และสารมาตรฐานจะต้องอยู่ในฟอร์มเดียวกันคือถ้าเป็น
แผ่น เป็นผง หรืออัดเป็นเม็ด ก็ทำให้เหมือนกัน ในกรณีที่เป็ผงจะ
ต้องทำให้ขนาดของเม็ดใกล้เคียงมากที่สุด และควรบดได้ทั้งคู่ ละ
เอียงมากที่สุด เพราะข้งเม็ดสารมีขนาดเล็กเท่าใดก็จะทำให้ความ
เข้มของรังสีที่เร่องจากสารตัวอย่างที่ต้องการจะวิเคราะห์มากขึ้นเท่า
นั้น นอกจากนี้แมทริกซ์ (matrix) ทั้งในสารตัวอย่าง และสาร
มาตรฐานก็ควรใกล้เคียงกันมากที่สุดด้วย เพราะมีผลต่อการถูก-เสริม
(absorption - enhancement) ของรังสีเอกซ์ที่เร่องจากธาตุ
ที่ต้องการจะวิเคราะห์ วิธีการแก้แมทริกซ์ ในการวิเคราะห์ปริมาณ
ธาตุที่มีส่วนผสมคล้าย ๆ กัน และต้องวิเคราะห์เป็นประจำคือ การ -
สร้างโนโมกราฟ เช่น ในการหาส่วนผสมวัสดุขีบในการทำปูนซีเมนต์
การวิเคราะห์ปริมาณแร่ จากรางแร่ เป็นต้น
- 7.4.3 ในการวิเคราะห์เชิงปริมาณ % dead time ไม่ควรเกิน 30 %
ส่วนการกักพื้นที่เคฟัดจะใช้ค่าทั้งหมดเมื่อไม่มีการเสริมฐานของสเปก
ตรัมจากธาตุที่มีพลังงานมากกว่า และถ้ามีการเสริมฐานกัน ให้ใช้วิธี
กักพื้นที่ของโคเวลล์ (COVELL) สำหรับการหาโมโนกราฟนั้น จะ
กักพื้นที่ทั้งหมด

7.4.4 ความไวของเครื่องในการวิเคราะห์ธาตุเหล็ก ทองแดง และ แมงกานีส มีค่าเท่ากับ 7.50, 16 และ 17 ไมโครกรัม ต่อตาราง เซนติเมตรตามลำดับ

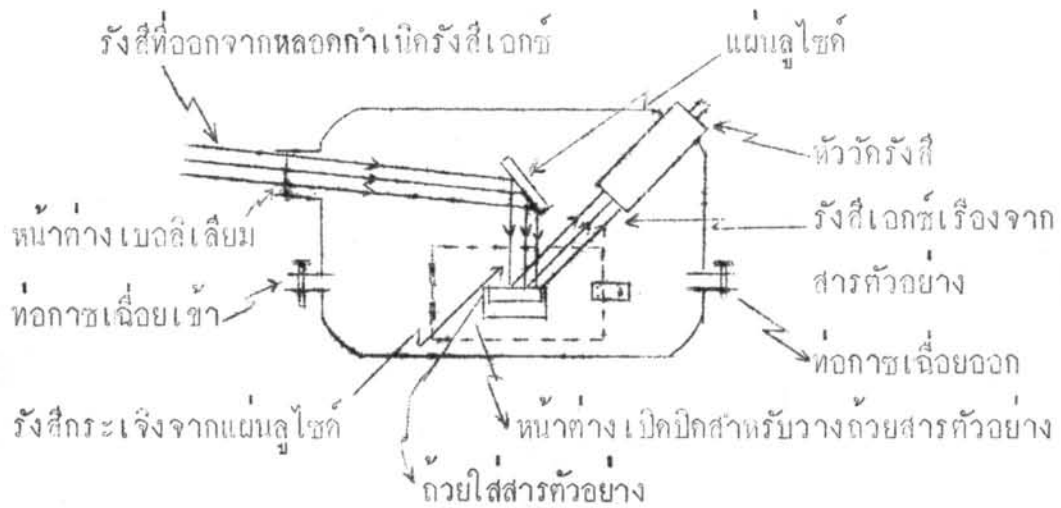
สรุปคือ เครื่องที่ประกอบขึ้นมาใหม่ สามารถใช้วิเคราะห์ธาตุ ทั้งเชิงคุณภาพ และเชิงปริมาณได้

ข้อเสนอแนะ

1. ในปัจจุบันหัววัดรังสีแบบโซลิด สเตต (solid state) เช่น Si (Li), Ge (Li) ได้พัฒนาเพื่อใช้วัดรังสีเอกซ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากสามารถแยกฟลักของธาตุที่มีพลังงานใกล้เคียงกันได้ดีกว่าหัววัดแบบพรอพเพอร์ชันเนิลมาก แต่มีข้อเสีย คือจะก้องหล่อหัววัดด้วยไนโตรเจนเหลวตลอดเวลา และอีกอย่าง ราคาแพงกว่าหัววัดแบบพรอพเพอร์ชันเนิลมากด้วย

2. การทดลองในครั้งนี้นำให้ทราบว่า รูปแบบการวางเครื่องมือ ในการวิเคราะห์ยังไม่เหมาะสมที่สุด เนื่องจากต้องวางถ้วยให้เอียง 45 องศา กับแนวระดับ ทำให้สารตัวอย่างที่มีปริมาณน้อย ๆ ลงมากองก้นล่างของถ้วยหมด ซึ่งเป็นอุปสรรคต่อการวิเคราะห์หาปริมาณ โดยใช้เทคนิคแบบแอดดิชัน (Addition technique) ด้วย จึงขอเสนอการจัดวางเครื่องมือใหม่ ซึ่งคิดว่า จะช่วยลดแบบการวางที่จะเข้าสู่หัววัดได้มากกว่าแบบการจัดที่ผ่านมา นอกจากนี้ การที่ชุดหัววัดทั้งหมดอยู่ในภาชนะที่ทำได้เป็นสุญญากาศได้ จะช่วยให้ขอบเขตของการวิเคราะห์ธาตุกว้างมากขึ้น โดยเฉพาะพวกธาตุเบา ๆ

3. การจัดสารตัวอย่างแบบผงให้เป็นเม็ดขนาดเท่ากัน ทั้งสารตัวอย่าง และมาตรฐาน คาดว่าจะช่วยให้การวิเคราะห์เชิงปริมาณมีความถูกต้องยิ่งขึ้น



รูปที่ 7.1 แสดงการจัดอุปกรณ์แบบใหม่

