

บทที่ 3

วิธีการวิจัย

3.1 เครื่องมือที่ใช้ทำการวิจัย

3.1.1 Surface Barrier detector Canberra Model P.D. 300-24-100

3.1.2 Vacuum Chamber

4.1.3 Vacuum Pump

3.1.4 Preamp Canberra Model 2004

3.1.5 Amplifier Canberra Model 816

3.1.6 High Voltage ORTEC Model 456

3.1.7 Multichannel Analyzer Tracor Northern Model-1706

3.1.8 Display Unit Tracor Northern Model 1314

3.1.9 X-Y Recorder Hewlett Packard Model 7015 B

3.1.10 แกสอากาศ, ไนโตรเจน, ออกซิเจน, คาร์บอนไดออกไซด์, อาร์กอน,
ไฮโดรเจน, อะเซติลีน, ฟุ้งต้ม

3.1.11 ต้นกำเนิดรังสี, Am-241

3.1.12 เทอร์โมมิเตอร์ (Thermometer)

3.1.13 เครื่องวัดความดัน (Pressure gauge)

3.2 วิธีทำการวิจัย

การวัดค่าสตอบปิงครอส เชื่คชั้นของแกสต่าง ๆ นีมีวิธีการวัดอยู่ 2 วิธีคือ

3.2.1 โดยตั้งให้ระยะห่างระหว่างต้นกำเนิดรังสีกับหัววัดรังสีคงตัวและแปรเปลี่ยนความดันของแกสในห้องเก็บแกสมีความดันต่าง ๆ กัน

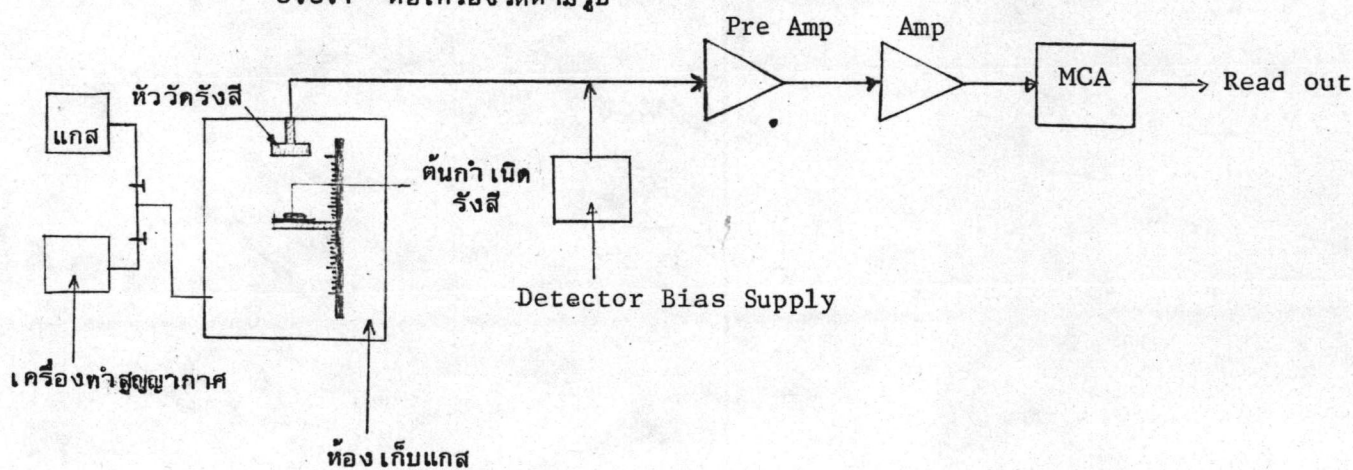
3.2.2 โดยให้ความดันของแกสในห้องเก็บแกสคงตัว แล้วแปรเปลี่ยนระยะห่างระหว่างต้นกำเนิดรังสีกับหัววัดให้มีระยะต่าง ๆ กัน

การวิจัยนี้จะทำทั้งสองวิธีเพื่อเปรียบเทียบค่าสตอบปิงครอส เชื่คชั้นของ แกสที่วัดได้ทั้ง

2 แบบ

3.3 วิธีวัดค่าสตอบปิงครอส เชื่คชั้นของแกสต่าง ๆ กรณีที่แปร เปลี่ยนความดัน

3.3.1 ต่อเครื่องวัดตามรูป



3.3.2 ตั้งระยะห่างระหว่างหัววัดกับต้นกำเนิดรังสี เท่ากับพิสัยของอนุภาคอัลฟา ในแกสแต่ละชนิด

3.3.3 ปิดฝาครอบห้องเก็บแกสให้สนิท

3.3.4 ตั้ง Amp. Gain : Coarse Gain 16; Fine Gain 2.

Amp. Mode : Unipolar Positive

ULD 10 V. : LLD 0.1 V.

Zero : 0

Mode : PHA

Preset : Live

Conversion Gain : 2048

Zero offset = 0 ; ตั้งเวลา 2 นาที

3.3.5 สูบอากาศออกจากห้อง เก็บแก๊สจนกระทั่งความดันภายในห้อง เก็บแก๊สดำสุด ประมาณ 30 mm.Hg.

3.3.6 วัดพลังงานของอนุภาคอัลฟา ให้พีคของสเปกตรัมของรังสีอัลฟาตรงกับช่อง 547 ของเครื่องวิเคราะห์พลังงานโดยการปรับ Fine Gain ; เดคไทม์ ไม่ควรเกิน 5 %

3.3.7 ปล่องแก๊สที่จะวัดค่าสตอบึงโครส เซคชั่น เข้าไปในห้อง เก็บแก๊ส 60 mm.Hg.

วัดสเปกตรัมของอนุภาคอัลฟา บันทึกจำนวนช่องของพีคของอนุภาคอัลฟากับความดันของแก๊สที่ทดลอง

3.3.8 ทำเหมือนกับข้อ 3.3.5 และข้อ 3.3.6

3.3.9 ปล่องแก๊สที่จะวัดค่าสตอบึงโครส เซคชั่น เข้าไปในห้อง เก็บแก๊ส โดยความดันของแก๊สจาก 60 mm.Hg.-660 mm.Hg. เพิ่มขึ้นครั้งละ 50 mm.Hg. ความดันแก๊สจาก 660 mm.Hg. ถึง 760 mm.Hg. เพิ่มขึ้นครั้งละ 10 mm.Hg.

3.3.10 สำหรับแต่ละความดันในห้อง เก็บแก๊สบันทึกจำนวนช่องของพีคของอนุภาคอัลฟา กับความดันของแก๊สในห้อง เก็บแก๊สที่ทดลอง

3.3.11 สำหรับแต่ละความดันของแก๊สในห้อง เก็บแก๊สที่ทดลอง ให้แปรเปลี่ยนตำแหน่งของพีคของอนุภาคอัลฟาให้เป็นพลังงานที่เหลือของอนุภาคอัลฟา สำหรับระบบที่ใช้ การเปรียบเทียบพลังงานนี้ จำนวนช่องของ เครื่องวิเคราะห์พลังงาน 1 ช่อง เท่ากับพลังงานของอนุภาคอัลฟา 0.01 MeV.

3.3.12 คำนวณหาค่าสตอบปิงครอส เซ็คชั่นจากสมการ $\epsilon = - \frac{MTP}{SAT \rho} \left[\frac{\Delta E}{\Delta P} \right]$

3.3.13 พล็อตกราฟบนกระดาษกราฟแบบ ล็อก-ล็อก สเกล ระหว่างพลังงานที่เหลือของอนุภาคอัลฟากับค่าสตอบปิงครอส เซ็คชั่นของแกสขณะทดลอง

3.3.14 นำข้อมูลระหว่างค่าพลังงานที่เหลือของอนุภาคอัลฟากับค่าสตอบปิงครอส เซ็คชั่นของแกสไปวิเคราะห์หาสมการถดถอยโดยวิธีกำลังสองน้อยสุด

3.3.15 จากสมการถดถอยที่หาได้คำนวณหาค่าสตอบปิงครอส เซ็คชั่น เฉลี่ยจากพลังงานที่เหลือของอนุภาคอัลฟาที่จะกำหนดขึ้นตั้งแต่ 0.5-5 MeV. บันทึกข้อมูล

3.3.16 นำเอาข้อมูลข้อ 3.3.15 พล็อตกราฟบนกระดาษกราฟแบบ ล็อก-ล็อกสเกล เส้นกราฟที่ได้จะแทนข้อมูลที่ได้จากการทดลอง

3.4 วิธีวัดค่าสตอบปิงครอส เซ็คชั่นของแกสต่าง ๆ กรณีที่แปร เปลี่ยนระยะทางระหว่างต้นกำเนิดรังสีกับหัววัดรังสีและความดันของแกสคงที่ 760 mm.Hg.

3.4.1 คือเครื่องมือตามรูปในข้อ 2.3.1

3.4.2 ตั้ง Amp Gain: Coarse Gain 16: Fine Gain 2.

Amp Mode: Unipolar Positive

ULD 10 V: LLD 0.1 V.

Zero: 0

Mode: PHA

Preset: Live

Conversion Gain : 2048

Zero offset = 0

เวลา: 5 นาที

3.4.3 ตั้งระยะทางระหว่างต้นกำเนิดรังสีกับหัววัดรังสีเท่ากับ 2 mm.

3.4.4 ปิดฝาครอบห้อง เก็บแกสแล้วสูบล้ออากาศออกจนความดันภายในห้อง เก็บแกสน้อยที่สุดประมาณ 30 mm.Hg.

3.4.5 วัดพลังงานของอนุภาคอัลฟาให้พีคของสเปกตรัมของรังสีอัลฟาตรงกับช่องที่ 547 โดยการปรับ โฟล์โกลอน ขณะนี้ เคดโทม ไม่ควรเกิน 5 %

3.4.6 ปลดปล่อยแกสที่จะวัดค่าสโตปปีงครอส เซกชั่น เข้าไปในห้อง เก็บแกส โดยให้ความดันแกสภายในห้อง เก็บแกส เท่ากับ 760 mm.Hg.

3.4.7 วัดสเปกตรัมของอนุภาคอัลฟา บันทึกจำนวนช่องของพีคของอนุภาคอัลฟา กับระยะทางระหว่างต้นกำเนิดรังสีกับหัววัดรังสี

3.4.8 แปร เปลี่ยนระยะห่างระหว่างต้นกำเนิดรังสีกับหัววัดรังสี ครั้งละ 0.5-2 mm.

3.4.9 เมื่อแปร เปลี่ยนระยะห่างระหว่าง ต้นกำเนิดรังสีกับหัววัดรังสีแต่ละครั้งแล้ว ทำตามข้อ 3.4.4, 3.4.5, 3.4.6 และ 3.4.7

3.4.10 สำหรับแต่ละระยะห่างระหว่างต้นกำเนิดรังสีกับหัววัดรังสี ให้แปร เปลี่ยนจำนวนช่องของพีคของอนุภาคอัลฟา ให้เป็นพลังงานที่เหลือของอนุภาคอัลฟา โดยแบบที่ใช้ในการปรับเทียบนี้คิดว่า จำนวนช่องของเครื่องวิเคราะห์พลังงาน 1 ช่อง เท่ากับพลังงานของอนุภาคอัลฟา 0.01 MeV.

3.4.11 คำนวณค่าสโตปปีงครอส เซกชั่นจากสมการ
$$\epsilon = - \frac{MT}{AT_{0.01}} \left(\frac{\Delta E}{\Delta S} \right)$$

3.4.12 ทำตามข้อ 3.3.13, 3.3.14, 3.3.15 และ 3.3.16