# บีตาเรย์ สเปคโตรมิเตอร์

(BETA RAY SPECTROMETER)

โดย

นายพิเชฐ์ จันทรนวพงศ์

002028

วิทยานิพนธ์นี้

เป็นส่วนประกอบการศึกษาตามระเบียบปริญญามหาบัณฑิต

ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนกวิชาฟิสิกส์

พ.ศ. 2506

2166738803

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนประกอบการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

.....
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

อาจารย์ผู้ควบคุมงานวิจัย อาจารย์ ภิยโย บันยารชุน

วันที่ ...๒... เดือน ..... พ.ศ. ๒๕๒๖...

## บทคัดย่อ

รังสี Beta ถือได้ว่าเป็นอนุภาคและมีประจุเป็นลบ ดังนั้น เมื่อต้องการจะทราบว่า รังสี Beta ที่ถูกส่งออกมาจากสารกัมมันตรังสีหนึ่ง ๆ นั้น จะมีพลังงานเท่าไร จึงสามารถทำได้โดยให้รังสี Beta ผ่านเข้าไปในสนามแม่เหล็กที่มีค่าสนามคงที่ ซึ่งจะเคลื่อนที่เป็นเส้นโค้งไปสู่ Detector สามารถคำนวณค่าของพลังงานได้จากค่ารัศมีของทางเดินและสนามแม่เหล็กที่ใช้ เพื่อที่จะดูคุณสมบัติของรังสี Beta นี้ จึงได้จัดสร้างเครื่องมือขึ้นเรียกว่า Beta ray spectrometer แล้วใช้ $Bi^{210}$ และ $Au^{198}$ เป็น Source ซึ่งปรากฏผลจากการวัดและการคำนวณว่า เมื่อรังสี Beta ที่ถูกส่งออกมาจะถูกเบนไปตามแนวทางเดินที่กำหนดไว้โดยสนามแม่เหล็ก มีค่า Maximum Energy ใกล้เคียงกับค่าที่มีผู้ทำไว้แล้ว และใกล้เคียงยิ่งขึ้นเมื่อหาโดยวิธี Fermi plot เพื่อเป็นการยืนยันสรุปผลการทดลองนี้ ควรได้ทำการทดสอบด้วยสารอย่างอื่นโดยนำสารไป Activate ด้วย Neutron จาก Reactor ซึ่งมีอยู่อีกด้วย

## คำนำ

ในการวิจัยเรื่องนี้ ผู้วิจัยได้ทำการทดลองมาตั้งแต่ปีการศึกษา 2504 จนกระทั่งได้เสร็จสิ้นลง ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณท่านหัวหน้าแผนกวิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ ที่ได้อนุมัติให้สมัครเข้าเป็นนิสิตบัณฑิตวิทยาลัย และให้ใช้เครื่องมือส่วนใหญ่ในการทดลอง และโดยเฉพาะอย่างยิ่ง ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ ภิญโญ ปันยารชุน อาจารย์ที่ปรึกษาในการวิจัย ที่ได้กรุณาช่วยเหลือ แนะนำ และควบคุมการวิจัยอย่างใกล้ชิด ตลอดทั้งเจ้าหน้าที่ทางโรงงานคณะวิทยาศาสตร์ ที่ให้คำแนะนำในการสร้างเครื่องมือ และเจ้าหน้าที่ของ Reactor ที่กรุณาให้ปืม Source $Au^{198}$.

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณผู้ที่กล่าวนามข้างต้นมาอีกครั้งหนึ่ง.

# สารบาญ

หน้า


บทคัดย่อ ---------- ค

คำนำ ---------- ง

รายการตารางประกอบ ---------- จ

รายการภาพประกอบ ---------- ฉ

บทที่

1. บทนำ ---------- 1

2. ทฤษฎีการวัดพลังงาน ---------- 3

3. เครื่องมือ Beta ray Spectrometer ---------- 23

4. การทดลอง ---------- 31

5. สรุปผลการวิจัย ---------- 61

บรรณานุกรม ---------- 63

## รายการตารางประกอบ


| ตารางที่ | | หน้า |
|---|---|---|
| 1.) | Calibration ของ Search coil ..... | 34 |
| 2.) | cpm. ที่นับเมื่อเปลี่ยนค่าสนามแม่เหล็กของ $Bi^{210}$..... | 37 |
| 3.) | $B\rho$ และ $N_{(B\rho)}$ ของ $Bi^{210}$ ..... | 39 |
| 4.) | ค่า $f_{(Z,\eta)}$ ของค่า Z และ ค่าง ๆ ..... | 43 |
| 5.) | ค่า $f_{(Z,\eta)}$ ของค่า $Z = 83$ เมื่อ $\eta$ ค่าง ๆ ... | 44 |
| 6.) | ค่า $w$ และ $\left\{ \frac{N_{(\eta)}}{f_{(Z,\eta)}} \right\}^{\frac{1}{2}}$ ..... | 47 |
| 7.) | ค่า cpm. ที่นับได้ เมื่อเปลี่ยนสนามแม่เหล็กเมื่อใช้ $Au^{198}$.. | 52 |
| 8.) | ตารางแสดงค่า cpm. ที่ shift ไปเมื่อ Window..... มีความหนาค่าง ๆ กัน | 61 |

## รายการภาพประกอบ


| ภาพที่ | | หน้า |
|---|---|---|
| 1.) | Beta ray Spectrometer ..... | 24 |
| 2.) | เครื่องมือทั้งหมด ..... | 27 |
| 3.) | แม่เหล็กที่ใช้เปลี่ยนสนามได้ ..... | 32 |
| 4.) | ส่วนประกอบการวัดสนามแม่เหล็ก ..... | 36 |
| 5.) | กราฟระหว่าง $N_{(B,\rho)}$ และ $B\rho$ ของ $Bi^{210}$ ..... | 40 |
| 6.) | กราฟระหว่าง $f_{(83,\eta)}$ กับ $\eta$ และ $\eta^2$ ..... | 46 |
| 7.) | Fermi plot ของ $Bi^{210}$ ..... | 49 |
| 8.) | กราฟ $N_{(B\rho)}$ ของ $Au^{198}$ ..... | 54 |
| 9.) | เครื่องมือทั้งหมดขณะทดลอง | 65 |