บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย

จากการทดลองโดยใช้สนามแม่เหล็กที่มีค่าต่างๆกัน จะทำให้ Beta particles ที่ส่งออกมาจาก source ถูกเบนทางเดินไปได้ โดยสังเกตได้จาก Detecter ที่นับจำนวน particle ได้ และจะนับได้ค่าต่าง ๆ กัน เมื่อเปลี่ยนสนามแม่เหล็ก ซึ่งทั้งนี้ก็เป็นเพราะว่า พลังงานของอนุภาค Beta ที่ถูกส่งออกมานั้นมีค่าต่าง ๆ กัน อนุภาคที่มีพลังงานน้อยจะถูกเบนด้วยสนามแม่เหล็กค่าต่ำ ๆ และถ้าใช้สนามแม่เหล็กค่าสูง ๆก็จะสามารถเบนอนุภาคที่มีพลังงานมากให้มีทางเดินมีขนาดรัศมีเท่ากันได้

ในการวัดและการคำนวณแสดงให้เห็นได้ว่า การวัดค่าสนามแม่เหล็กมีความคลาดเคลื่อนประมาณ 0.2 % เมื่อคิดรวม Error ของ scaler และ spectrometer แล้วก็จะมี error ในการวัดประมาณ 5 %

Bi^{210} - source

(1) คำนวณจากสูตร E_{max} = 1.16 ± 0.05 MeV.

(2) คำนวณจาก Fermi plot E_{max} = 1.17 MeV.

Au^{198} - source

คำนวณจากสูตร E_{max} = 0.94 ± 0.04 MeV.

ในการสังเกตจากกราฟ ซึ่งเขียนระหว่าง $B\rho$ และ $N_{(B\rho)}$ ของ Bi^{210} จะเห็นได้ว่า จุดสูงสุดของ Curve จะเคลื่อนไปทาง Energy สูง ทั้งนี้ อธิบายได้ว่า เป็นเพราะรังสีพลังงานต่ำ ๆ ไม่อาจจะผ่าน Window ที่ทำด้วย Cellulose tape ซึ่งมีความหนาถึง 8.1 mg/cm^2 ได้มากเท่าที่ควร จากที่มีผู้ทำไว้จะได้จุดสูงสุดที่ประมาณ 1800 gauss-cm.[16] แต่ที่ทำการทดลองนี้ ได้ที่ 2300 gauss-cm. และแสดงให้เห็นจริงได้โดยไม่สูบอากาศซึ่งจะเสมือนว่าเพิ่มความหนาของ Window เข้าไปเท่ากับระยะทางที่อากาศกั้นไว้ 15 mg/cm^2 และถ้าปิด Cellulose tape เพิ่มเข้าไปอีก ดังแสดงไว้ตามตารางต่อไปนี้

B gauss	$B\rho$ gauss-cm	$\rho_{max.}$ เมื่อใช้ความหนา window ต่าง ๆ		
		8.1 mg/cm^2	23.1 mg/cm^2	31.2 mg/cm^2
512	2048	99.4	36.0	34.2
560	2240	120.2	42.8	39.7
592	2368	125.2	48.7	43.5
624	2496	134.4	54.1	46.6
672	2688	139.5	62.0	59.2
736	2944	150.0*	64.1	62.7
752	3008	145.6	67.3	64.1
784	3136	149.0	78.4*	68.1
832	3328	146.3	74.4	72.7*
86 864	3456	128.3	72.9	69.2

* เป็นค่า $\rho_{max.}$ สูงสุด ที่วัดได้

สำหรับ graph ของ Au^{198} จะเห็นว่ามี peak อยู่ 2 แห่ง หมายความว่า ตามปรกติอนุภาค Beta ที่ส่งออกมา เส้น graph จะโค้งเรียบ แต่ตรงที่เกิด peak นั้น เนื่องจาก Au^{198} ส่งรังสี Gamma ออกมาด้วย มีพลังงาน 0.4 MeV. จะไปผลักให้ Electron หลุดออกมา Electron ที่ออกมาจะมีพลังงานน้อยกว่า 0.4 เพราะต้องเสียไปในการที่จะหลุดผ่านแผ่นทองด้วย ซึ่งจะเห็นจาก graph ว่า peak อยู่ที่ค่า $B\rho$ = 2198 gauss-cm. ซึ่งคำนวณค่าพลังงานได้ 0.357 MeV. ซึ่งแสดงว่ามีค่าใกล้เคียงกับค่าที่มีผู้วัดไว้แล้ว [15]

อนึ่ง สาเหตุที่ในการทดลองมีข้อผิดพลาดอีกอย่างหนึ่งก็คือ source[16] ที่ใช้มีความหนา อนุภาค Beta ที่ถูกส่งออกมาต้องผ่านออกมา จะทำให้มีพลังงานลดลงไป เนื่องจาก Absorption ดังนั้น ถ้าใช้ source ที่มีลักษณะเป็น Thin film เตรียมโดยวิธี Vacuum evaporation และแก้ไขเรื่อง Window ของเครื่องมือ โดยพยายามใช้ไม่เกิน 1.4 gm/cm^2 ก็ควรจะได้ค่าถูกต้องยิ่งกว่านี้ และปัจจุบันมี Reactor ก็ยิ่งเหมาะสมอย่างยิ่งที่จะได้ทดลองกับสารอย่างอื่น ๆ อีก โดยเอาสารที่สามารถจะ Activate ได้ด้วย Neutron แล้วส่งอนุภาค Beta ออกมา มาทำการทดลองเพื่อทดสอบและหาข้อบกพร่องของเครื่องมือได้อีกด้วย