



วิชา ฟิสิกส์ (ว 40206)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ครูภิรมย์ มีชำนาญ



เรื่อง

แบบจำลองอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ด

ครูภิรมย์ มีชำนาญ



แบบจำลองอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ด

Rutherford พบว่าอนุภาคอัลฟาที่ถูกยิงไปยังแผ่นไมกาสบางๆ จะทะลุผ่านไปได้ แต่มีอนุภาคบางตัวที่กระเจิงไปจากแนวเดิมมาก จึงเสนอแนวคิดที่

ครูภิรมย์ มีชำนาญ

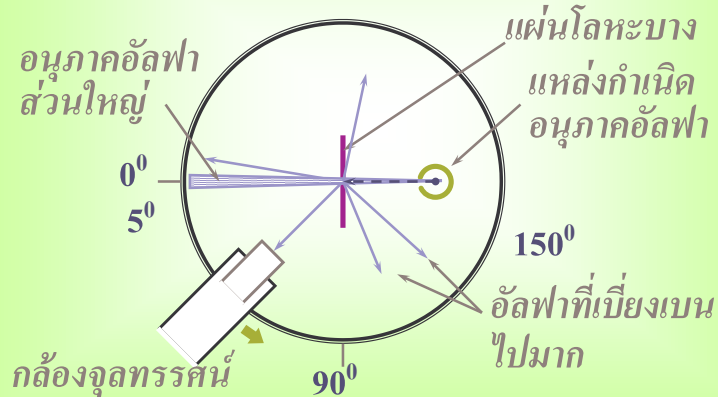


“ อะตอมมีแกนกลางที่มีขนาดเล็ก
แต่มีประจุไฟฟ้าจำนวนมาก ”

ครูภิรมย์ มีชำนาญ



ไกเกอร์และมาร์สเดน ได้สร้างอุปกรณ์ ทดลองแนวคิดของรัทเทอร์ฟอร์ด ดังรูป



ครูภิรมย์ มีชำนาญ



ส่วนประกอบที่สำคัญของเครื่องมือ
ของไกเกอร์และมาร์สเดนประกอบด้วย

- กล้องโลหะทรงกระบอกภายในมีแผ่นโลหะบางๆ เช่น แผ่นทองคำ
- กล้องโลหะตะกั่ว ที่บรรจุแหล่งกำเนิดอนุภาคอัลฟา คือ เรเดียม ซึ่งเป็นธาตุกัมมันตรังสี

ครูภิรมย์ มีชำนาญ



- กล้องจุลทรรศน์ติดอยู่ด้านข้าง และสามารถเคลื่อนที่ได้โดยมีฉากทำด้วยสังกะสีฉลไฟด์ติดที่กล้อง
- เมื่ออนุภาคอัลฟาตกกระทบกับสังกะสีฉลไฟด์บนฉากจะทำให้เกิดจุดสว่างขึ้น

ครูภิรมย์ มีชำนาญ

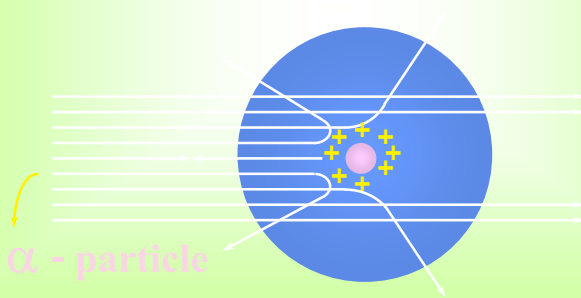


จากการทดลองของไกเกอร์และมาร์สเดน รัทเทอร์ฟอร์ดได้สรุปว่า

- อนุภาคอัลฟาส่วนใหญ่ไม่เบี่ยงเบน แสดงว่าวิ่งผ่านที่ว่าง โดยไม่ชนสิ่งใด
- บางอนุภาคที่เบนไปมาก แสดงว่า

ครูภิรมย์ มีชำนาญ

อนุภาคอัลฟาซึ่งมีประจุไฟฟ้าเป็นบวก
วิ่งเข้าไปใกล้อนุภาคที่มีมวลมาก และ
มีประจุบวกเช่นกัน ดังรูป



ครูภิรมย์ มีชำนาญ

รัทเทอร์ฟอร์ดเสนอแบบจำลองอะตอม
ขึ้นใหม่ว่า “อะตอมประกอบด้วยประจุ
ไฟฟ้าบวกอยู่รวมกันอยู่ที่ศูนย์กลางซึ่ง
เรียกว่า นิวเคลียส โดยถือว่าเป็นที่รวม
ของมวลเกือบทั้งหมดของอะตอม และ
มีอิเล็กตรอนเคลื่อนที่รอบ ๆ นิวเคลียส
ด้วยระยะที่ห่างจากนิวเคลียสมาก ”



ครูภิรมย์ มีชำนาญ

จากการคำนวณของรัทเทอร์ฟอร์ด
ทำให้ทราบว่า นิวเคลียสมีเส้นผ่าศูนย์กลาง
กลางประมาณ $10^{-15} - 10^{-14}$ เมตร
แต่อะตอมมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ
 10^{-10} เมตร ซึ่งขนาดของอะตอมจะ
มีขนาดใหญ่กว่านิวเคลียส ประมาณ
หนึ่งแสนเท่า

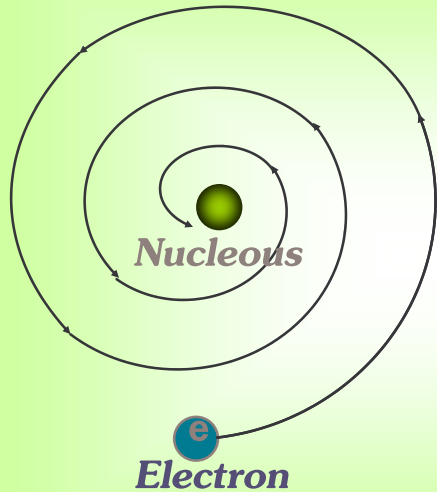


ครูภิรมย์ มีชำนาญ

แบบจำลองอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ด
ไม่สามารถอธิบายได้ คือ
- อิเล็กตรอนเคลื่อนที่รอบนิวเคลียสโดย
มีความเร่ง ซึ่งจะแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
ออกมาทำให้พลังงานจลน์ของอิเล็กตรอน
ลดลง ดังนั้นจะทำให้อิเล็กตรอนวิ่งวน
เข้าไปรวมกับนิวเคลียส



ครูภิรมย์ มีชำนาญ



พลังงานจลน์ของอิเล็กตรอนลดลง จะมีผลทำให้ รั้งวนเข้าไปแล้ว จะรวมกับนิวเคลียส ดังรูป อะตอมจึงไม่เสถียร



- แบบจำลองอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ด ไม่สามารถอธิบายว่า เหตุผลใดที่อิเล็กตรอนวิ่งวนรอบนิวเคลียสได้โดยไม่สูญเสียพลังงาน



- อะตอมมีอิเล็กตรอนจำนวนมาก จะมีการจัดเรียงตัวกันอย่างไร
- ประจุไฟฟ้าบวกรวมกันอยู่ในนิวเคลียสได้อย่างไร ทั้ง ๆ ที่เกิดแรงผลักรัน



แนวทางพิสูจน์โครงสร้างอะตอม

สเปกตรัมอะตอม

เมื่อทำให้แก๊สร้อนจะมีการเปล่งแสงสีต่างๆ ออกมาเป็นสเปกตรัมของแสงสีที่เป็นเส้นๆไม่ต่อเนื่องเรียกว่า สเปกตรัมเส้นสว่าง (Emission line spectrum) ซึ่งแก๊สแต่ละชนิดจะให้แสงสีต่างกัน



เมื่อพิจารณาสเปกตรัมเส้นสว่าง
ของธาตุไฮโดรเจนพบว่า สเปกตรัม
เส้นสว่าง ซึ่งมีความยาวคลื่นที่เรียง
กันอย่างมีระเบียบ เรียกว่า อนุกรม
(series)



บัลเมอร์ (Balmer) ได้คิดสูตรแสดง
อนุกรมความยาวคลื่นของสเปกตรัม
เส้นสว่างของไฮโดรเจนในช่วงที่ตา
มองเห็น สมการของบัลเมอร์ คือ

$$\lambda = k \left(\frac{n^2}{n^2 - 4} \right)$$



บัลเมอร์ กำหนดให้

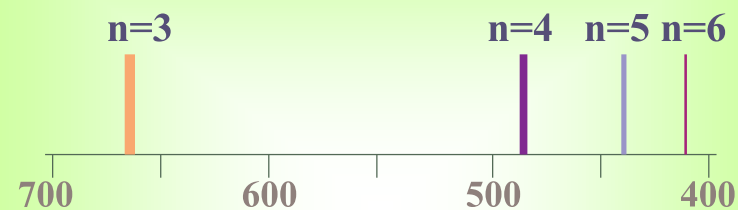
$k = 364.56$ นาโนเมตร

n เป็น จำนวนเต็มบวก คือ 3 , 4 , 5 , 6

ซึ่งเป็นช่วงแสงที่มองเห็นด้วยตา
เปล่า



สเปกตรัมเส้นสว่างของไฮโดรเจน



ความยาวคลื่นของสเปกตรัมเส้นสว่าง
คือ 656.2 486.1 434.0 และ 410.1
นาโนเมตร ตามลำดับ