

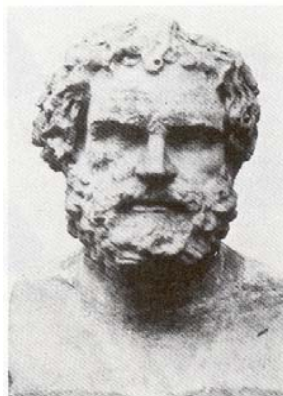


Atomic Structure and Periodic Properties

โครงสร้างอะตอม Atomic Structure

แนวคิดในการพัฒนาแบบจำลองอะตอม

จากการศึกษาปฏิกิริยาเคมีพบว่า ปฏิกิริยาบางชนิดเกิดง่าย บางชนิดเกิดยาก เพราะฉะนั้น ปฏิกิริยาเคมีที่เกิดขึ้นน่าจะเกี่ยวข้องกับโครงสร้างภายในของสาร



(Democritus)

นักปราชญ์ชาวกรีกชื่อ **ดีโมเครตัส (Democritus)** และ **เลอซิปปัส (Leucippus)** เชื่อว่า

.....
เรียกว่า (atom มาจากภาษากรีกคำว่า atomos แปลว่าแบ่งแยกอีกไม่ได้) และสิ่งที่เล็กที่สุดนี้ของแต่ละธาตุต่างกันจึงทำให้สมบัติต่าง ๆ ของแต่ละธาตุแตกต่างกันไปด้วย แต่ความเชื่อนี้ไม่ได้รับการยอมรับจากนักปราชญ์ที่มีชื่อเสียงในสมัยนั้น (Plato และ Aristotle)

แบบจำลองอะตอม

แบบจำลองอะตอมเป็นมโนภาพที่นักวิทยาศาสตร์สร้างขึ้นโดยอาศัยข้อมูลที่ได้จากการทดลองเพื่อ..... แบบจำลองอะตอมที่สร้างขึ้นมานั้นสามารถปรับปรุงและพัฒนาเมื่อพบข้อมูลใหม่ที่แบบจำลองเดิมไม่สามารถอธิบายได้



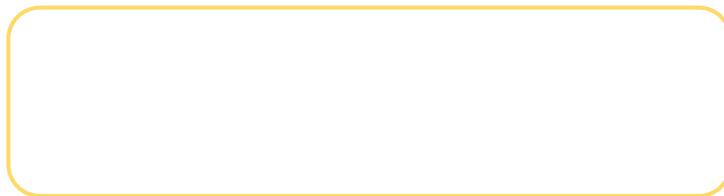
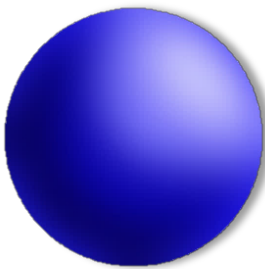
1. แบบจำลองอะตอมของดอลตัน



John Dalton

ในปี ค.ศ.1808 John Dalton ชาวอังกฤษ ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับอะตอมที่เรียกว่าทฤษฎีอะตอม มีใจความสำคัญ ดังนี้

1. สสารทุกชนิดประกอบด้วยอนุภาคที่เล็กที่สุด ซึ่งไม่สามารถแบ่งแยกต่อไปได้อีก เรียกว่า อะตอม
2. อะตอมของธาตุชนิดเดียวกันย่อมมีสมบัติเหมือนกันทุกประการ (เช่น มีมวลเท่ากัน) และมีสมบัติ แตกต่างจากอะตอมของธาตุอื่น
3. อะตอมไม่สามารถทำให้อะตอมสูญหายหรือเกิดใหม่ได้
4. สารประกอบเกิดจากการรวมตัวทางเคมีระหว่างอะตอมของธาตุตั้งแต่สองชนิดขึ้นไปและจำนวนอะตอมของธาตุที่รวมตัวกันจะเป็นอัตราส่วนตัวเลขลงตัวน้อย เรียกว่า



แบบจำลองอะตอมของดอลตัน

นักเรียนคิดว่าแบบจำลองอะตอมของดอลตันมีข้อบกพร่องอะไรบ้าง ?

อิเล็กทรอนิกส์

ในปี ค.ศ.1890 นักวิทยาศาสตร์พยายามที่จะศึกษา Radiation เช่น การปลดปล่อยคลื่นแสง การเรืองแสง การเคลื่อนที่ของแสงในอวกาศ ซึ่งงานวิจัยเหล่านี้ทำให้เรามีความเข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้างอะตอมได้มากขึ้น เช่น การถ่ายโอนของประจุบวกและลบ แม่เหล็กไฟฟ้า ฟาร์ร้อง ฟาผ่า ซึ่งปรากฏการณ์หนึ่งของการนำไฟฟ้าของอากาศ



2. แบบจำลองอะตอมของทอมสัน

Sir Joseph John Thomson นักวิทยาศาสตร์ชาวอังกฤษได้รวบรวมนำการศึกษาต่างของที่มีผู้สนใจค้นคว้าในสาขาต่าง ๆ มารวมกันเป็นแบบจำลองอะตอมใหม่ เพื่ออธิบายปรากฏการณ์ที่แบบจำลองอะตอมของดอลตันไม่สามารถอธิบายได้ การทดลองที่สำคัญ ได้แก่

1. หลอดรังสีแคโทดของ William Crookes
2. หลอดรังสีแคโทดของ Sir Joseph John Thomson
3. การหาค่าประจุของอิเล็กตรอนโดยวิธีหยดน้ำมันของ Robert Andrews Millikan
4. หลอดรังสีแคโทดของ Eugen Goldstein

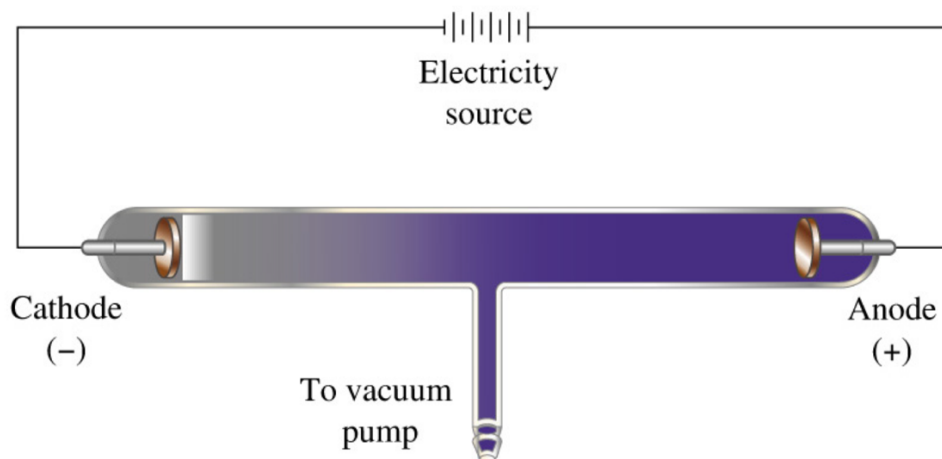
1. หลอดรังสีแคโทดของ William Crookes



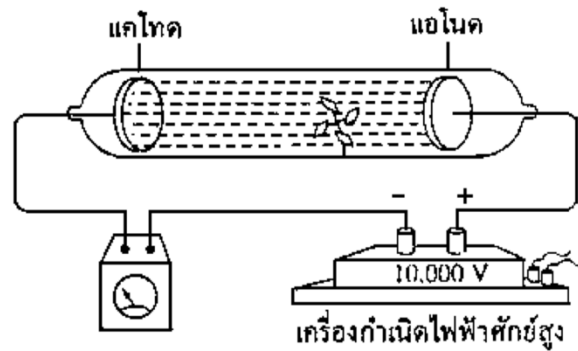
William Crookes

จากปรากฏการณ์ธรรมชาติที่แสดงให้เห็นว่าแก๊สนำไฟฟ้าได้ คือ ปรากฏการณ์ฟ้าร้อง ฟ้าผ่า นักวิทยาศาสตร์จึงได้ทำการทดลอง เพื่ออธิบายการนำไฟฟ้าของแก๊ส พบว่า ที่ความดัน 1 บรรยากาศ (1 atm) อากาศจะไม่นำไฟฟ้า แต่ถ้าลดความดันลง และเพิ่มความต่างศักย์ระหว่างขั้วมาก ๆ แก๊สจะนำไฟฟ้าได้ดี

William Crookes ได้ประดิษฐ์อุปกรณ์เพื่อจำลองปรากฏการณ์ฟ้าร้อง ฟ้าผ่าประกอบด้วย หลอดแก้วที่บรรจุ gas ความดันต่ำ มีขั้วไฟฟ้าเป็นแผ่นโลหะ (Electrode) 2 ขั้วต่อเข้ากับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่มีความต่างศักย์สูง (10,000 - 20,000 volte) แผ่นโลหะด้านไฟฟ้าลบเรียกว่า ขั้ว cathode แผ่นโลหะด้านไฟฟ้าบวกเรียกว่า ขั้ว anode และยังได้วางฉากเรืองแสง (ZnS ซิงค์ซัลไฟด์) ขนานไปตามยาวหลอด ดังรูป

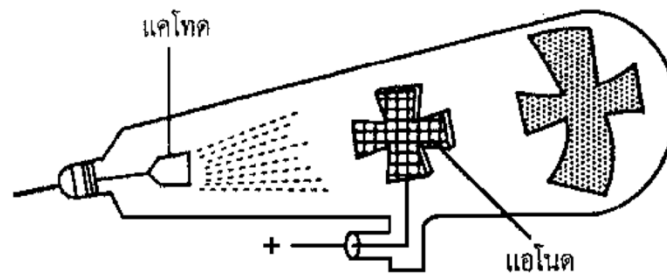


หลอดรังสีแคโทดของ William Crookes



หลอดรังสีแคโทดของ William Crookes ดัดแปลงใส่กังหันไว้ด้านใน

เพราะฉะนั้นจึงสามารถกล่าวได้ว่ามีรังสีชนิดหนึ่งพุ่งออกมาจากขั้ว cathode เป็นเส้นตรงมายังขั้ว anode เรียกรังสีนี้ว่า Cathode ray โดย Cathode ray ประกอบด้วยอนุภาคไฟฟ้าที่มีประจุลบและมีมวล เพราะสามารถทำให้ใบพัดของกังหันหมุนได้



หลอดรังสีแคโทดของ William Crookes ดัดแปลงใส่จากกันเพื่อแสดงการเกิดเงา

สรุปผลการทดลองของ William Crookes

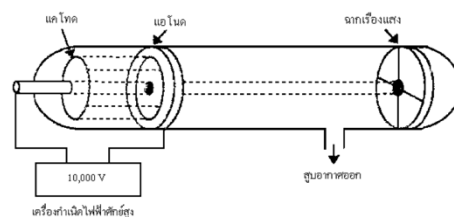


2. หลอดรังสีแคโทดของ Sir Joseph John Thomson



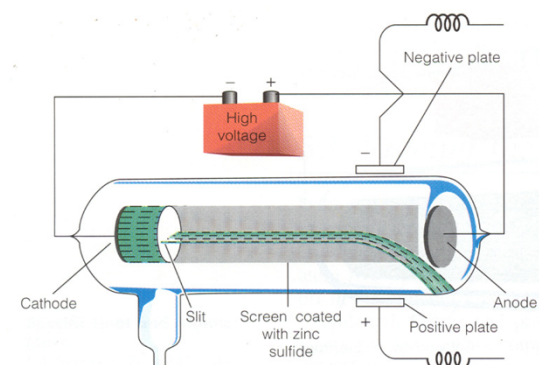
Sir Joseph John Thomson

ค.ศ. 1897 (พ.ศ. 2440) Sir Joseph John Thomson นักวิทยาศาสตร์ชาวอังกฤษได้ดัดแปลงหลอดรังสีแคโทด ดังรูป



หลอดรังสีแคโทดของ Thomson ดัดแปลงมาจาก William Crookes เดิม

พบว่าเมื่อลดความดันลงจนเกือบเป็นสุญญากาศจะมีจุดสว่างบนฉากเรืองแสง Thomson จึงตั้งสมมุติฐานว่ารังสี cathode เป็นอนุภาคที่มีประจุ ดังนั้นอนุภาคควรจะมีเบี่ยงเบนในสนามแม่เหล็ก และสนามไฟฟ้า



เมื่อนำสนามไฟฟ้าภายนอกมาล้อม จุดสว่างบนฉากเรืองแสงจะเบี่ยงเบนเข้าหาขั้ว..... เสมอ เพราะฉะนั้น Thomson จึงสรุปว่า รังสี Cathode ประกอบด้วย..... ที่เคลื่อนที่ออกจากขั้ว cathode ไปยังขั้ว anode ในลักษณะรังสี

Thomson ได้ทำการทดลองต่อ โดย

1. เปลี่ยน gas ภายในหลอดรังสี cathode โดยโลหะที่ทำขั้วยังคงเดิม พบว่าได้ผลการทดลองเช่นเดิม
2. เปลี่ยนโลหะที่ใช้ทำขั้วเป็นโลหะชนิดต่าง ๆ แต่ใช้ gas ชนิดเดิม พบว่าได้ผลการทดลองเช่นเดิม

สรุปได้ว่า ไม่ว่าจะบรรจุ gas ชนิดใด หรือใช้โลหะชนิดใดมาทำขั้วหลอดรังสี cathode จะให้รังสี cathode ที่เป็น.....

**อธิบายการเกิดรังสีแคโทด**

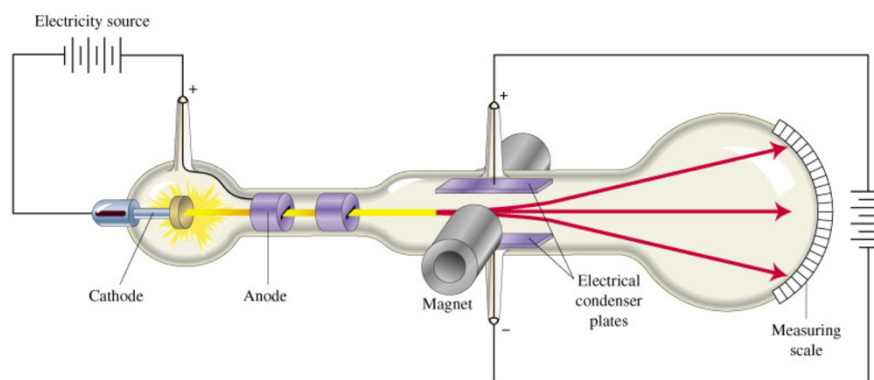
(กำหนดให้ โลหะ M เป็นขั้วแคโทด และ X เป็นแก๊สในหลอดแก้ว)

1. โลหะ M ที่ขั้วแคโทด เมื่อได้รับพลังงานจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้า จะทำให้โลหะเกิดไอออไนซ์ (e^- แยกตัว) ออกมาเป็นรังสีแคโทด ดังนี้

2. e^- ที่หลุดออกมาจากแคโทดวิ่งชนโมเลกุลของแก๊ส แก๊สแตกตัวให้ e^- อิสระ ออกมารังสีแคโทด ดังนี้

ดังนั้น รังสีแคโทดเกิดจาก

Thomson ได้ทำการทดลองต่อ โดยนำหลอดรังสี cathode วางไว้ในสนามแม่เหล็กและสนามไฟฟ้าที่ตั้งฉากกัน ดังรูป



หลอดรังสีแคโทดของ Thomson ดัดแปลงเพื่อใช้ในการทดลองหาค่าประจุต่อมวล

จากนั้นค่อย ๆ เพิ่มอำนาจสนามแม่เหล็กจนรังสี cathode ไม่มีการเบี่ยงเบน แสดงว่าขณะนั้นความแรงของสนามไฟฟ้ามีค่าเท่ากับความแรงสนามแม่เหล็ก Thomson อาศัยค่าความแรงของสนามแม่เหล็ก และความแรงของสนามแม่เหล็กที่กระทำต่ออนุภาคลบในรังสี cathode หาอัตราส่วนประจุต่อมวล (e / m) ของอนุภาคได้

$$e / m = \dots\dots\dots \text{คูลอมบ์ต่อกรัม}$$

Thomson จึงสรุปว่า อนุภาคไฟฟ้าที่มีประจุลบเป็นองค์ประกอบของอะตอมของธาตุทุกชนิด และเรียกชื่ออนุภาคนี้ว่า **อิเล็กตรอน (Electron)**

จากการทดลองของ Thomson จึงค้นพบจำลองอะตอมของ Dalton ดังนี้

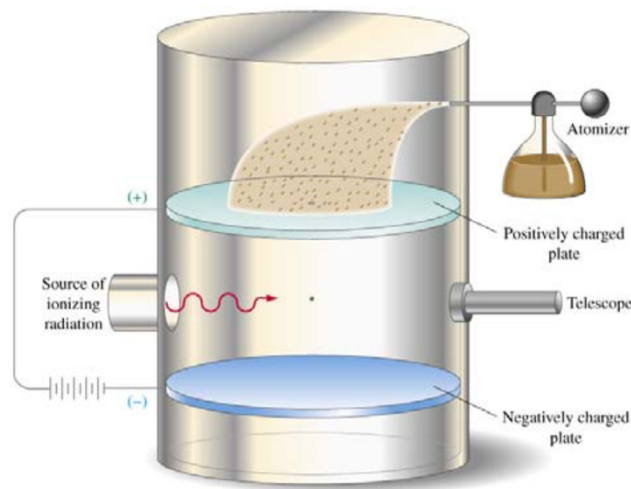
.....



3. การหาค่าประจุของอิเล็กตรอนโดยวิธีหยดน้ำมันของ Robert Andrews Millikan



ในปี ค.ศ. 1909 (พ.ศ. 2452) Robert Andrews Millikan นักวิทยาศาสตร์ชาวอเมริกันได้ทดลองหาค่าประจุของอิเล็กตรอนโดยวิธีหยดน้ำมัน (Oil-drop experiment)



การทดลอง หาค่าประจุของอิเล็กตรอนโดยวิธีเม็ดน้ำมัน

ผลการทดลอง พบว่า

ค่าประจุของอิเล็กตรอนที่คำนวณได้มีค่าเท่ากับ

$1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ (แสดงว่าหยดน้ำมันมีอิเล็กตรอน 1 ตัว)

$3.2 \times 10^{-19} \text{ C}$ (แสดงว่าหยดน้ำมันมีอิเล็กตรอน 2 ตัว)

$4.8 \times 10^{-19} \text{ C}$ (แสดงว่าหยดน้ำมันมีอิเล็กตรอน 3 ตัว)

การหาค่ามวลของอิเล็กตรอน

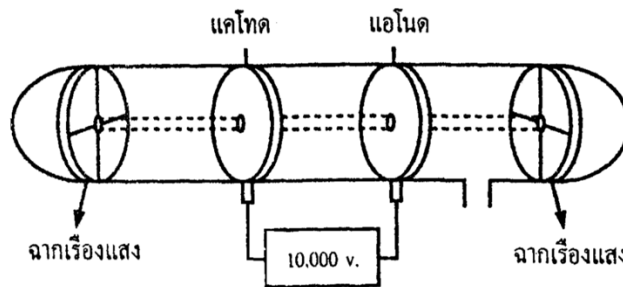
ดังนั้น ประจุของอิเล็กตรอน (e^-) =

ดังนั้น มวลของอิเล็กตรอน (e^-) =



4. หลอดรังสีแคโทดของ Eugen Goldstein

การที่อะตอมทุกชนิดมี electron เป็นองค์ประกอบ แต่อะตอมมีคุณสมบัติเป็นกลางทางไฟฟ้า ทำให้นักวิทยาศาสตร์เชื่อว่าจะต้องมีอนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าเป็นบวกเป็นองค์ประกอบ ในปี ค.ศ. 1889 (พ.ศ. 2429) Eugen Goldstein นักฟิสิกส์ชาวเยอรมันได้ดัดแปลงหลอดรังสี cathode ดังรูป



หลอดรังสีแคโทดของ Eugen Goldstein

โดยเลื่อน cathode และ anode ที่เจาะรูมาไว้เกือบตรงกลาง และมีฉากเรืองแสงอยู่ที่ปลายทั้งสองข้าง เมื่อผ่านกระแสไฟฟ้าศักย์สูงเข้าไป ปรากฏว่ามีแสงสว่างเกิดขึ้นบนฉากเรืองแสงทั้งสอง ตรงกับตำแหน่งที่เจาะรูไว้ แสดงว่ามีรังสีจากขั้ว anode ไปขั้ว cathode ผ่านรูตรงกลางที่เจาะไว้ไปกระทบกับฉากเรืองแสง รังสีนี้จะเกิดขึ้นพร้อม ๆ กับ cathode ray เรียกรังสีที่พบใหม่ว่า **positive ray** หรือ **anode ray** หรือ **canal ray**

เมื่อทดลองหลายครั้งโดยเปลี่ยนชนิดของ gas ในหลอด พบว่าอนุภาคที่มีประจุบวกเหล่านี้มีอัตราส่วนประจุต่อมวลไม่คงที่ และจะขึ้นอยู่กับชนิดของ gas ที่บรรจุในหลอด แต่ถ้าใช้ gas ชนิดเดิมแล้วเปลี่ยนชนิดขั้วโลหะที่ทำ anode พบว่า อัตราส่วนประจุต่อมวลมีค่าคงเดิม

Goldstein ได้สรุปผลการทดลองว่า อัตราส่วนประจุต่อมวลขึ้นอยู่กับชนิดของ gas (gas ต่างชนิดกันจะมีมวลต่างกัน)

เมื่อใช้ Hydrogen gas จะได้อนุภาคบวก (H^+) มีค่าประจุต่อมวลมากที่สุด โดยที่อนุภาคบวกนี้มีค่าประจุเท่ากับ electron (ทำให้มวลของอนุภาคบวกดังกล่าวมีค่าต่ำสุด) จึงเรียกอนุภาคบวกหรือไอออนบวกจาก Hydrogen gas ว่า Proton ซึ่งมาจากภาษากรีกว่า Proteinos ซึ่งมีความหมายว่า เป็นสิ่งสำคัญ สิ่งแรก (first importance)

นอกจากนี้ยังหาค่า e/m ของ hydrogen gas หรือ proton ได้เท่ากับ 9.58×10^4 coulomb/ g แทนค่า $e = 1.6 \times 10^{-19}$ จะได้ค่ามวลของ proton = 1.66×10^{-24} g เมื่อเปรียบเทียบมวลของ proton กับมวลของ electron พบว่ามวล ของ proton จะมีค่ามากกว่ามวลของ electron ประมาณ 1800 เท่า

**อธิบายการเกิดรังสีบวก (Positive ray)**

(กำหนดให้ โลหะ M เป็นขั้วแคโทด และ X เป็นแก๊สในหลอดแก้ว)

1. โลหะ M เมื่อได้รับพลังงานไฟฟ้า อะตอมของโลหะ M จะเกิดการแตกตัวให้ e^- ดังนี้2. e^- ที่เกิดจากแคโทดจะวิ่งไปชนอะตอมของแก๊ส X ในหลอดทำให้อะตอมของแก๊ส x แตกตัว ดังนี้

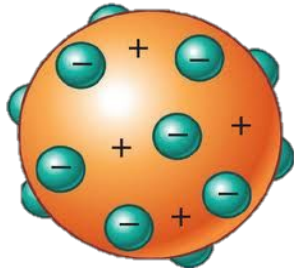
ดังนั้น รังสีบวกเกิดจาก

ตารางเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่าง Cathode ray กับ Positive ray

หัวข้อ	Cathode ray	Positive ray
ผู้ค้นพบ		
การเกิด		
ทิศทาง		
การเบนในสนามไฟฟ้า		
การเบนในสนามแม่เหล็ก		
ค่า e/m เมื่อเปลี่ยนชนิดของแก๊ส		

ค่า e/m ของอนุภาคบวกและอิเล็กตรอนจากธาตุต่างชนิดกัน

ธาตุ/ไอออน	ค่า e/m ของอนุภาคบวก	ค่า e/m ของอิเล็กตรอน
1_1H		
${}^{27}_{13}Al$		
${}^{80}_{35}Br$		
${}^{16}_8O$		



Thomson เสนอแบบจำลองอะตอมว่า

สรุปค่าประจุและมวลของอิเล็กตรอนและโปรตอน

ค่าประจุของอิเล็กตรอน	
ค่าประจุของอิเล็กตรอน	
มวลของอิเล็กตรอน	
มวลของโปรตอน	



แบบฝึกหัด

1. ถ้าโปรตอนและอิเล็กตรอนมีมวลเท่ากับ 1.7×10^{-27} และ 9.1×10^{-31} kg ตามลำดับ ค่า e/m ของอิเล็กตรอนมีค่าเป็นกี่เท่าของอนุภาคแอลฟา (${}^4_2\text{He}$) (ค่าประจุ = 1.6×10^{-19} คูลอมป์)

2. จากการทดลองของทอมสันปรากฏว่าไม่ว่าจะบรรจุแก๊สใด ๆ ในหลอดรังสีแคโทดหรือใช้โลหะใดเป็นแคโทดก็ตาม คงได้รังสีแคโทดที่ประกอบด้วยอนุภาคอิเล็กตรอนที่มีค่า e/m เท่ากับ 1.7×10^8 คูลอมป์ต่อกรัมเสมอจากการทดลองนี้ ถ้าพบว่ามวลของอิเล็กตรอนในหนึ่งอะตอมของธาตุหนึ่งมีค่าเท่ากับ 9.4×10^{-28} กรัม ธาตุนี้ 1 อะตอมมีกี่อิเล็กตรอน

3. ในการทดลองของทอมสันเกี่ยวกับการนำไฟฟ้าของแก๊ส พบว่า e/m ของอนุภาคที่ปล่อยออกมาจากแคโทดมีค่าเท่ากับ 1.7×10^8 คูลอมป์ต่อกรัม และจากการทดลองหาค่าประจุของอนุภาคนี้นี้โดยมิลลิแกน พบว่ามีค่าเท่ากับ 1.6×10^{-19} คูลอมป์ อนุภาคนี้นี้จำนวน 10^{30} อนุภาคมีมวลกี่กรัม

4. ธาตุ ${}^a_b\text{X}$ มีมวลของอิเล็กตรอนเท่ากับ 2.73×10^{-26} กรัม ค่าประจุของอิเล็กตรอนเท่ากับ 1.6×10^{-19} คูลอมป์ และค่า e/m ของอิเล็กตรอนมีค่าเท่ากับ 1.76×10^8 คูลอมป์ต่อกรัม ถ้าธาตุ X มีจำนวนนิวตรอนเท่ากับ 35 ข้อใดถูกต้อง

ก. $a = 60$

ก. $a = 70$

ก. $b = 32$

ก. $a + b = 95$



3. แบบจำลองอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ด

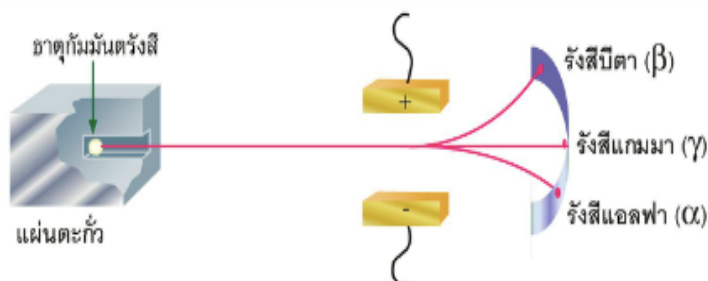
หลังจากนักวิทยาศาสตร์ชาวฝรั่งเศส Henri Becquerel ได้พบสารกัมมันตรังสี และเรินต์เกน (W.K. Rontgen) ค้นพบ X-ray

Lord Ernest Rutherford นักวิทยาศาสตร์ชาวนิวซีแลนด์ทำการการศึกษาธรรมชาติของรังสีที่เกิดจากสารกัมมันตรังสี พบว่ามี 3 ชนิด คือ

1. รังสีแอลฟา (α -ray) ประกอบด้วยอนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าเป็นบวก (+2) เป็นนิวเคลียสของอะตอมของธาตุฮีเลียม คือประกอบด้วย Proton 2 ตัว และ Neutron 2 ตัว (${}^4_2\text{He}$) อำนาจผ่านทะลุวัตถุได้ถูกกั้นได้โดย.....

2. รังสีเบตา (β -ray) ประกอบด้วยอิเล็กตรอนที่มีพลังงานสูง มีอำนาจการผ่านทะลุ.....
รังสีแอลฟา ถูกกั้นได้โดย.....

3. รังสีแกมมา (γ -ray) แสดงสมบัติเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีความยาวคลื่นสั้นมากคล้าย X-ray
รังสีแกมมาไม่มีมวลไม่มีประจุ มีอำนาจผ่านทะลุ.....ถูกกั้นได้โดย

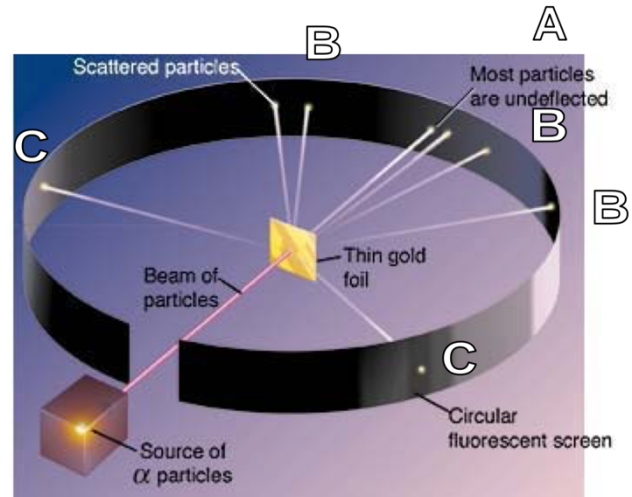


กัมมันตรังสีที่พบทั้ง 3 ชนิด



จากผลการทดลองพบว่า

ค.ศ.1911(พ.ศ.2454) Lord Ernest Rutherford ทำทดลอง เกี่ยวกับทิศทางการเคลื่อนที่ของอนุภาคแอลฟา ในการทดลอง Rutherford ได้ใช้อนุภาคแอลฟายิงไปยังแผ่นโลหะทองคำบาง ๆ และใช้ ฉากรเรืองแสง ZnS เป็นฉากรับ ดังรูป



แผนภาพแสดงการทดลองการยิงอนุภาคแอลฟาไปยังแผ่นทองคำ

นักเรียนคิดว่า จากการทดลองของ Rutherford สามารถใช้แบบจำลองของ Thomson อธิบายได้หรือไม่ เพราะเหตุใด

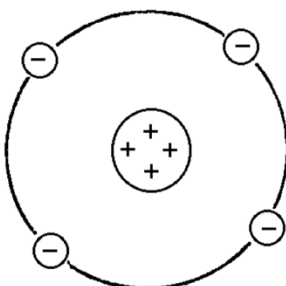
.....

.....

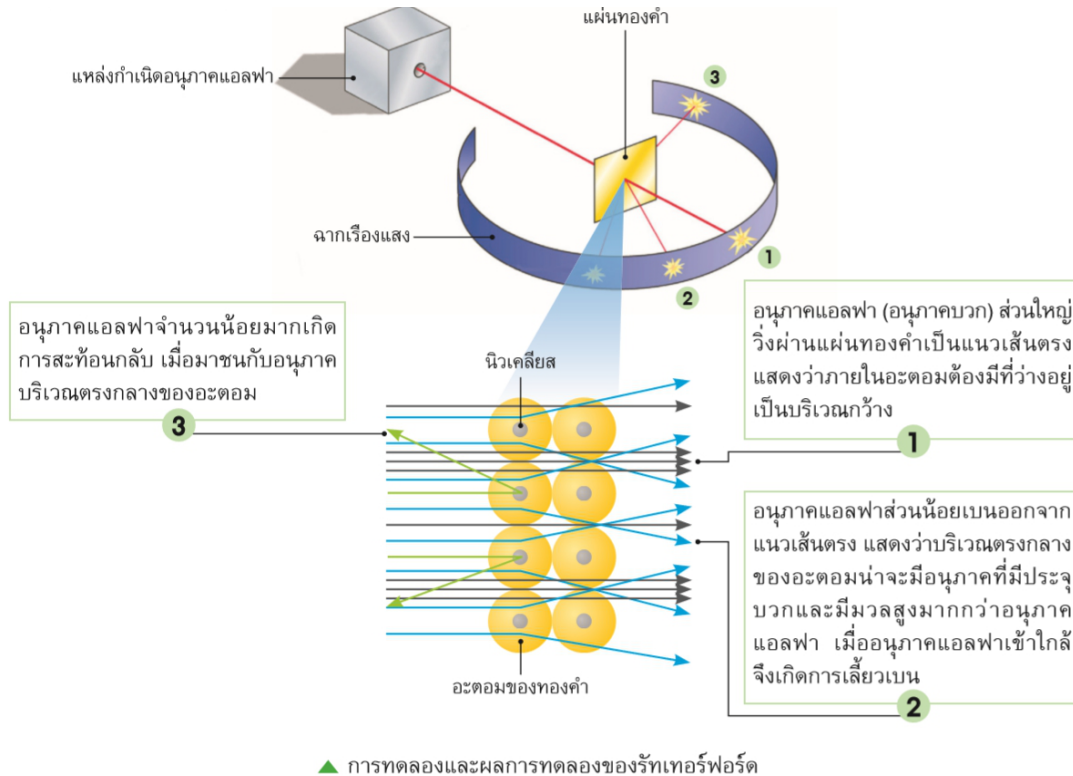
.....

.....

ดังนั้น Rutherford จึงเสนอแบบจำลองอะตอมขึ้นมาใหม่ ดังนี้



อะตอมประกอบด้วยโปรตอนซึ่งรวมตัวเป็น นิวเคลียสอยู่ตรงกลาง นิวเคลียสมีขนาดเล็กมาก แต่มีมวลมากและมีประจุบวก ส่วน electron ที่มีประจุลบและมีมวลน้อยมากวิ่งอยู่รอบ ๆ นิวเคลียส เป็นบริเวณกว้าง เรียกแบบจำลองอะตอมนี้ว่า



อนุภาคมูลฐานของอะตอม

จากการหามวลอะตอมของธาตุต่าง ๆ พบว่า มวลอะตอมของธาตุ ยกเว้น H มีค่ามากกว่ามวลของนิวเคลียส มากกว่าเท่ากับ 2 เท่า ทำให้ Rutherford สันนิษฐานว่า ภายในนิวเคลียสน่าจะมีอนุภาคอีกชนิดหนึ่งซึ่งมีมวลใกล้เคียงกับ Proton และเป็นกลางทางไฟฟ้า

ปี ค.ศ. 1930 (พ.ศ.2473) W. Bothe และ H. Becker นักเคมี ชาวเยอรมันได้ทดลองใช้อุณหภูมิแอลฟายิงแผ่นโลหะแบเรียม (Be) ปรากฏว่าเกิดรังสีชนิดหนึ่งที่มีอำนาจทะลุผ่านได้ดี และรังสีนี้เมื่อชนกับโมเลกุลของพาราฟินจะได้ Proton ออกมา

ต่อมาในปี ค.ศ. 1932 (พ.ศ. 2475) James Chadwick นักวิทยาศาสตร์อังกฤษ เสนอว่ารังสีที่ชนแผ่นพาราฟินจนได้ Proton ออกมาแสดงว่าอะตอมจะต้องประกอบไปด้วยอนุภาคมากกว่าโปรตอนและอิเล็กตรอน และตั้งชื่อให้อนุภาคใหม่ที่ พบว่า **neutron** นอกจากนี้ Chadwick ยังได้พิสูจน์ว่าอนุภาค neutron ไม่มีประจุ และมีมวลใกล้เคียงกับ Proton

ปฏิกิริยานิวเคลียร์ที่เกิดขึ้น เขียนได้ดังสมการ

จากการค้นพบ neutron ทำให้ทราบว่า atom ประกอบด้วยอนุภาคมูลฐาน 3 ชนิด คือ



โรงเรียนสารสาสน์วิเทศร่มเกล้า

โครงสร้างอะตอมและสมบัติตามตารางธาตุ

จากข้อมูลดังกล่าว สามารถสรุปแบบจำลองอะตอม ได้ดังนี้

เคมี 1

ครูขวัญกมล ไต้สำโรง

อนุภาค	สัญลักษณ์	มวล(กรัม)	เปรียบเทียบกับ มวลกับ อิเล็กตรอน	ประจุไฟฟ้า (คูลอมบ์)	ชนิดของประจุ ไฟฟ้า
อิเล็กตรอน	e	9.109×10^{-28}	1	1.602×10^{-19}	-1
โปรตอน	p	1.672×10^{-24}	1836	1.602×10^{-19}	+1
นิวตรอน	n	1.674×10^{-24}	1839	-	0

ตารางเปรียบเทียบสมบัติของอิเล็กตรอน โปรตอน และนิวตรอน

สัญลักษณ์นิวเคลียร์ (Nuclear symbol)

สัญลักษณ์นิวเคลียร์ เป็นสิ่งที่ใช้เขียนแทนโครงสร้างของอะตอมโดยบอกรายละเอียดเกี่ยวกับจำนวน
อนุภาคมูลฐานของอะตอม



แบบฝึกหัด

1. จงเติมค่าลงในช่องว่างให้สมบูรณ์

ข้อ	สัญลักษณ์นิวเคลียร์	เลขมวล	เลขอะตอม	จำนวนอนุภาคมูลฐาน		
				โปรตอน	นิวตรอน	อิเล็กตรอน
1	${}_{13}^{27}\text{Al}$					
2	${}_{20}^{40}\text{Ca}$					
3	${}_{8}^{16}\text{O}$					
4	${}_{56}^{137}\text{Ba}^{2+}$					
5	${}_{16}^{32}\text{S}^{2-}$					
6	${}_{29}^{64}\text{Cu}^{2+}$					
7	${}_{53}^{127}\text{I}^{-}$					
8		24		12		
9			27		33	
10		35		17		18

2. ถ้าดึงโปรตอนออกจาก ${}_{13}^{27}\text{Al}$ จำนวน 2 ตัว และดึงอิเล็กตรอนออก 3 ตัว จงเขียนสัญลักษณ์นิวเคลียร์ของธาตุใหม่ โดยกำหนดให้สัญลักษณ์ของธาตุเป็น X

.....

3. เมื่อเติมโปรตอนเข้าไปในนิวเคลียสของ ${}_{12}^{24}\text{Mg}$ จำนวน 3 อนุภาค แล้วเติมอิเล็กตรอนเข้าไป 6 อนุภาค จงเขียน สัญลักษณ์นิวเคลียร์ของธาตุใหม่ที่ได้ โดยกำหนดให้สัญลักษณ์ของธาตุเป็น Y

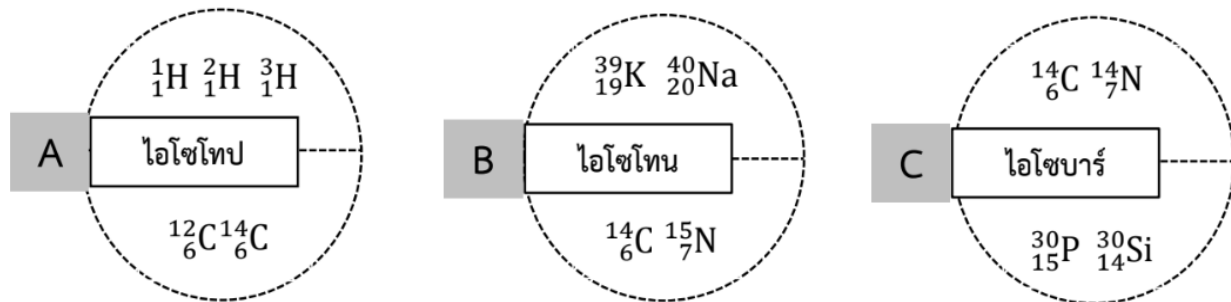
.....

4. ธาตุ A มีประจุในนิวเคลียสเป็นสองเท่าของ ${}_{30}^{65}\text{Zn}$ และมีมวลเป็น 12 เท่าของ ${}_{6}^{12}\text{C}$ ธาตุ A มีอนุภาคมูลฐานอย่างละเท่าไร

.....



ไอโซโทป ไอโซโทน และไอโซบาร์



ไอโซโทป (Isotope) คือ

ไอโซโทน (Isotone) คือ

ไอโซบาร์ (Isobar) คือ

แบบฝึกหัด

กำหนดสัญลักษณ์นิวเคลียร์ของธาตุต่อไปนี้ ${}^{53}_{25}\text{A}$ ${}^{54}_{24}\text{B}$ ${}^{52}_{24}\text{C}$ และ ${}^{54}_{25}\text{D}$

1) ธาตุใดบ้างที่เป็นไอโซโทปกัน

.....

2) ธาตุใดบ้างที่เป็นไอโซโทนกัน

.....

3) ธาตุใดบ้างที่เป็นไอโซบาร์กัน

.....