

สรุปย่อก่อนสอบ

เคมี ม.ปลาย



สรุปเนื้อหาเคมี ม.ปลาย ทั้ง 13 บท

พร้อมแบบฝึกหัดท้ายบท และเฉลยละเอียดผ่าน QR Code

เนื้อหาอ่านง่าย สร้างความมั่นใจในทุกสนามสอบ

ภัทรพร โรจน์เจริญผดุง

วท.บ.เคมี (เกียรตินิยมอันดับ 1)
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

คำนำบรรณาธิการ

ในตอนแรกพี่ก็อยากทำหนังสือเคมี ม.ปลาย ออกมาสักเล่มหนึ่ง ให้มีความน่ารักสดใส ให้น้องรู้สึกว่ “น่าอ่านจัง” แต่คำว่าน่าอ่านจัง ไม่ใช่แค่รูปเล่มสวยงาม แต่ต้องอธิบายเนื้อหาให้อ่านง่าย เข้าใจง่าย และยังคงตรงประเด็นและถูกต้อง ซึ่งความดีนี้ต้องยกให้พี่พรนุกเขียนของเรา ที่มีความตั้งใจสรุปประเด็นสำคัญจากเนื้อหาเคมี ม.ปลาย ทั้ง 13 บท ให้น้องๆ ได้ใช้อ่านทบทวนความรู้ก่อนสอบไม่ว่าจะสอบในโรงเรียนหรือเตรียมตัวสอบเข้ามหาวิทยาลัย พร้อมแบบฝึกหัดท้ายบทอีกบทละ 20 ข้อ นอกจากใช้อ่านเตรียมสอบแล้วยังหวังว่าหนังสือเล่มนี้จะช่วยให้น้องมีพื้นฐานเคมีที่ดีขึ้น สำหรับนำไปต่อยอดในอนาคต

หากน้องๆ มีคำแนะนำ คำติ หรือคำถามสำหรับหนังสือเล่มนี้ส่งมาที่ sineenart.bk@gmail.com พี่ยินดีอย่างยิ่งที่จะตอบคำถามและนำข้อผิดพลาดมาปรับปรุงและสร้างผลงานให้ดีขึ้นต่อไป

พี่เม

จากใจผู้เขียน

สวัสดีค่ะน้องๆ และทุกคนที่หยิบหนังสือเล่มนี้ขึ้นมาจะคะ
พี่พรดีใจมากที่ได้เขียนหนังสือเล่มนี้ขึ้นจากประสบการณ์ที่
สั่งสมมาจากการสอนเคมีให้นักเรียนของตนเอง

โดยในหนังสือเล่มนี้พี่ได้รวบรวมและสรุปเนื้อหาเคมีทั้งหมด
ที่น้องจำเป็นต้องรู้ และใช้ในการสอบเข้าไว้ด้วยกัน โดยได้เพิ่ม
เทคนิคและเคล็ดลับควรจำ รวมไปถึงแบบฝึกหัดท้ายบททุกบท
เพื่อให้น้องได้ฝึกทักษะและเสริมสร้างความเข้าใจในเนื้อหาที่
น้องได้อ่านไปแล้วไว้ด้วยนะ

สุดท้ายนี้ พี่พรขอขอบคุณพี่เมและพี่ทีมงานทุกคนที่ร่วมกัน
ทำหนังสือเล่มนี้ขึ้นมา รวมถึงน้องทุกคนที่สนใจในหนังสือเล่มนี้
พี่หวังว่าหนังสือเล่มนี้จะเป็นหนังสือเคมีอีกเล่มในดวงใจที่
น้องจะหยิบติดมือมาอ่านก่อนสอบทุกครั้งนะคะ 😊

โชคเอในการสอบทุกคนค่ะ
พี่พร



บทที่ 1	อะตอมและตารางธาตุ	7
บทที่ 2	พันธะเคมี	35
บทที่ 3	สมบัติของธาตุและสารประกอบ	66
บทที่ 4	ปริมาณสารสัมพันธ์	86
บทที่ 5	ของแข็ง ของเหลว แก๊ส	113
บทที่ 6	อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี	139
บทที่ 7	สมดุลเคมี	163
บทที่ 8	กรด-เบส	182
บทที่ 9	เคมีไฟฟ้า	206
บทที่ 10	อุตสาหกรรมเคมี	243
บทที่ 11	เคมีอินทรีย์	265
บทที่ 12	เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์	303
บทที่ 13	สารชีวโมเลกุล	330



อะตอมและตารางธาตุ

- แบบจำลองอะตอม
 - ▶ อนุภาคมูลฐานของอะตอม
 - ▶ สัญลักษณ์นิวเคลียร์
 - ▶ คลื่น
 - ▶ สเปกตรัม
 - ▶ การจัดเรียงอิเล็กตรอนในระดับพลังงานหลัก
 - ▶ การจัดเรียงอิเล็กตรอนในระดับพลังงานย่อย
- ตารางธาตุ
 - ▶ การจัดเรียงธาตุในตารางธาตุ
 - ▶ หมวดยุคในตารางธาตุ
 - ▶ แนวโน้มตามตารางธาตุ

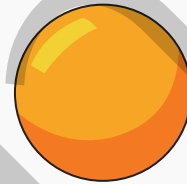
แบบจำลองอะตอม

ดอลตัน (John Dalton, 1803)

ใน ค.ศ. 1803 จอห์น ดอลตัน (John Dalton) นักวิทยาศาสตร์ชาวอังกฤษได้เสนอทฤษฎีอะตอม เรียกว่า ทฤษฎีอะตอมของดอลตัน ซึ่งสรุปได้ดังนี้

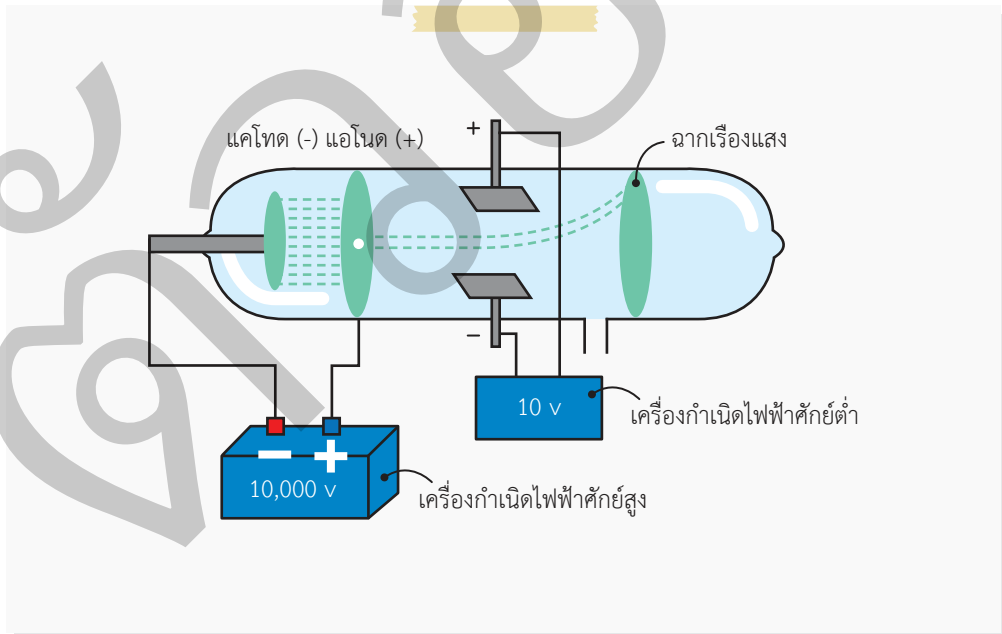
1. วัตถุประกอบด้วยอนุภาคทรงกลมเล็กๆ หลายอนุภาค อนุภาคเหล่านี้เรียกว่า อะตอม (Atom) ซึ่งอะตอมจะแบ่งแยกและทำให้สูญหายไม่ได้
2. อะตอมของธาตุชนิดเดียวกันจะมีสมบัติเหมือนกัน และแตกต่างจากอะตอมของธาตุอื่นๆ
3. สารประกอบที่เกิดจากอะตอมของธาตุมากกว่าหนึ่งชนิดทำปฏิกิริยาเคมีกันในอัตราส่วนที่เป็นเลขลงตัวน้อยๆ

แบบจำลองอะตอม
ของดอลตัน



ทอมสัน (Joseph John Thomson, 1897)

การทดลองด้วยหลอดรังสีแคโทด



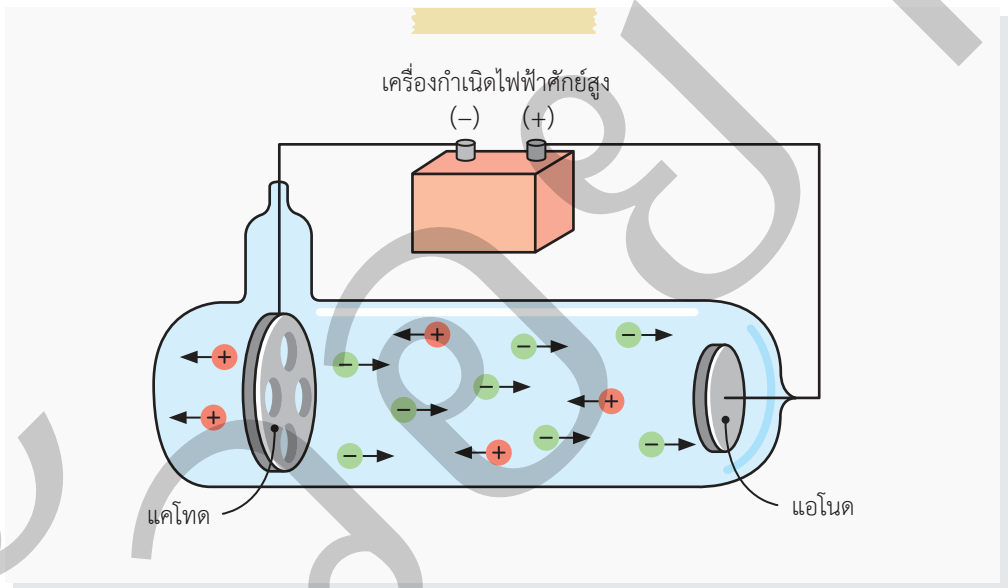
ผลการทดลอง

อิเล็กตรอนจากขั้วแคโทดและจากแก๊สซึ่งมีประจุลบเคลื่อนที่จากขั้วแคโทดไปยังขั้วแอโนด ในรูปแบบของรังสี เรียกว่า รังสีแคโทด (Cathode ray) และเบี่ยงเบนในสนามไฟฟ้าไปกระทบกับ ฉากที่ฉาบสารเรืองแสง จึงสรุปได้ว่า

- รังสีแคโทดเป็นอนุภาคที่มีประจุลบ เรียกว่า อิเล็กตรอน (Electron)
- อัตราส่วนประจุต่อมวล (e/m) ของอิเล็กตรอนเท่ากับ 1.76×10^8 คูลอมบ์ต่อกรัม
- ค่า e/m ของอิเล็กตรอนมีค่าคงที่

ออยเกน (Eugen Goldstein, 1886)

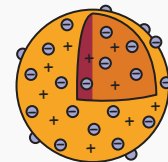
การทดลองหาอนุภาคบวก



ผลการทดลอง

เมื่อผ่านกระแสไฟฟ้าเข้าไปในหลอดรังสีแคโทดพบว่า มีอนุภาคชนิดหนึ่งที่มีการเคลื่อนที่ในลักษณะเป็นเส้นตรง ในทิศทางตรงข้ามกับการเคลื่อนที่ของรังสีแคโทด

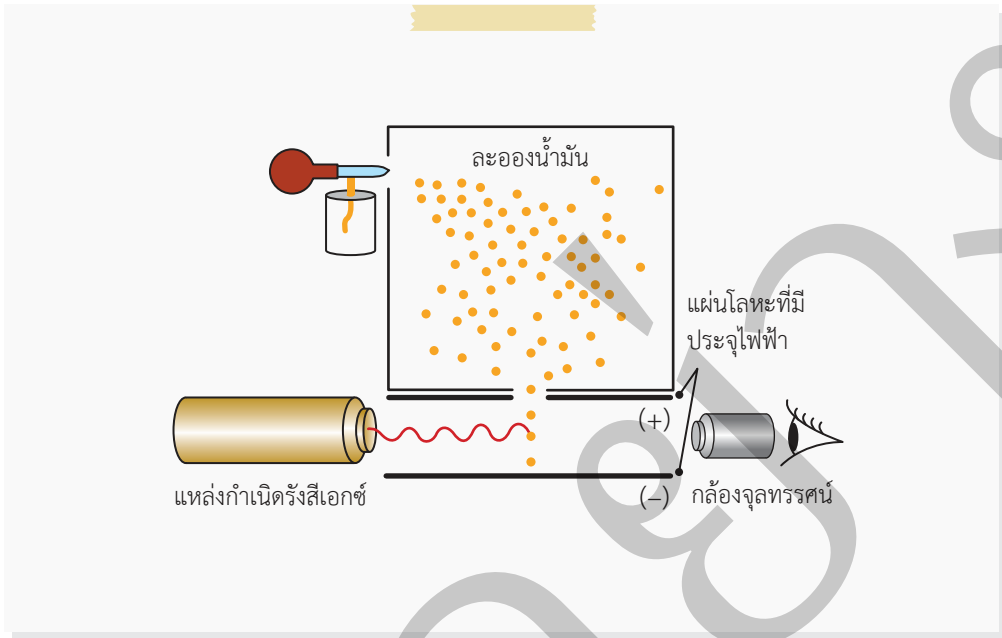
- ออยเกนตั้งชื่อรังสีนี้ว่า รังสีอนุภาคบวก (Canal ray)
- ค่า e/m ของรังสีอนุภาคบวกไม่คงที่ ขึ้นอยู่กับ ชนิดของธาตุ



แบบจำลองอะตอมของทอมสัน
(จากการทดลองของทอมสัน
และออยเกน)

มิลลิแกน (Robert Andrews Millikan, 1908)

การทดลองหยดน้ำมัน



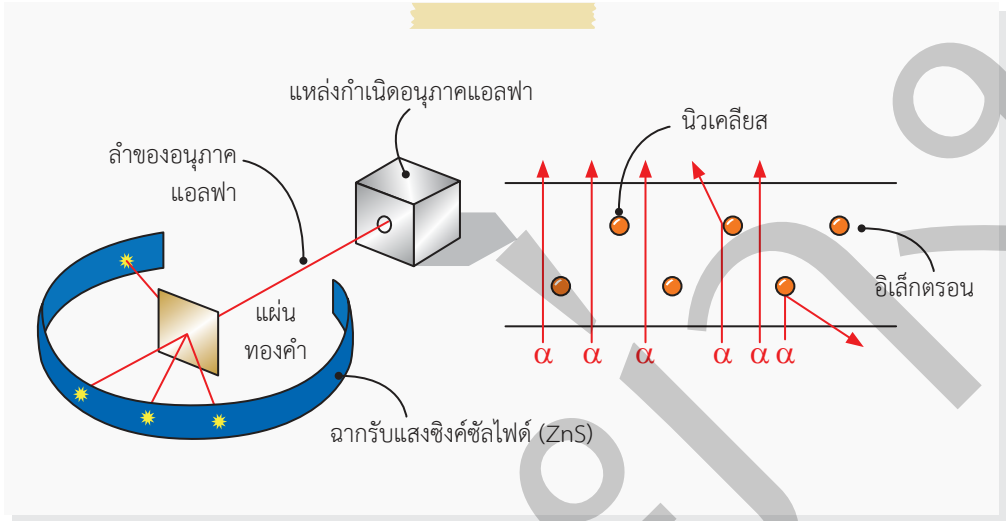
ผลการทดลอง

ละอองน้ำมันมีความหนาแน่นมากกว่าอากาศค่อนๆ ตกผ่านช่องโลหะ โดยพบว่าเมื่อละอองน้ำมันเคลื่อนที่ผ่านความต่างศักย์ บางหยดเคลื่อนที่ลง บางหยดเคลื่อนที่ขึ้น บางหยดหยุดนิ่ง เมื่อปรับความต่างศักย์จนทำให้หยดน้ำมันหยุดนิ่ง เนื่องจากแรงจากสนามไฟฟ้า = แรงโน้มถ่วง ($qE = mg$) จึงสรุปได้ว่า

- ค่าประจุของอิเล็กตรอนเท่ากับ 1.6×10^{-19} คูลอมบ์
- มวลของอิเล็กตรอนเท่ากับ 9.11×10^{-31} กิโลกรัม

รัทเทอร์ฟอร์ด (Ernest Rutherford, 1911)

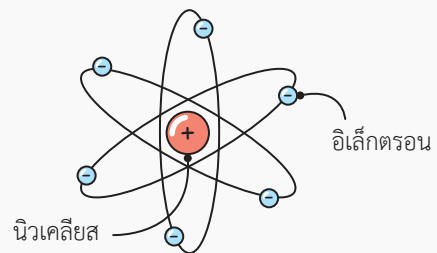
การทดลองยิงแผ่นทองคำด้วยอนุภาคแอลฟา



ผลการทดลอง

รัทเทอร์ฟอร์ดทำการทดลองยิงอนุภาคแอลฟา (${}^4_2\text{He}$) ซึ่งมีประจุบวกไปยังแผ่นทองคำ และให้ตกกระทบลงบนฉากรับแสง พบว่าอนุภาคส่วนใหญ่พุ่งเป็นเส้นตรง บางส่วนเบนไปด้านข้าง และส่วนน้อยสะท้อนกลับ สรุปผลการทดลองได้ว่า

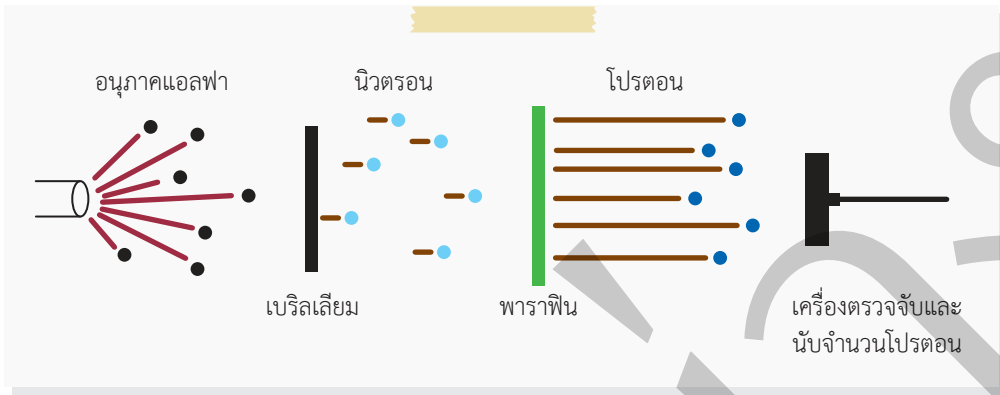
- อะตอมมีช่องว่าง ทำให้อนุภาคส่วนใหญ่พุ่งผ่านเป็นเส้นตรง
- มีประจุบวกกระจุกอยู่กึ่งกลางอะตอม เมื่ออนุภาคแอลฟาที่มีประจุบวกเฉียดผ่านจะเบนออก และจุดนั้นจะเป็นจุดเล็กๆ เพราะมีเพียงอนุภาคแอลฟาส่วนน้อยที่ตกกระทบโดยตรงแล้วสะท้อนกลับ
- แบบจำลองของรัทเทอร์ฟอร์ด จึงมีนิวเคลียสอยู่กึ่งกลางภายใน ประกอบด้วยประจุบวก ซึ่งต่อมาเรียกว่า โปรตอน (Proton) และนิวเคลียสถูกล้อมรอบด้วยอิเล็กตรอน



แบบจำลองอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ด

แชดวิก (Jame Chadwick, 1932)

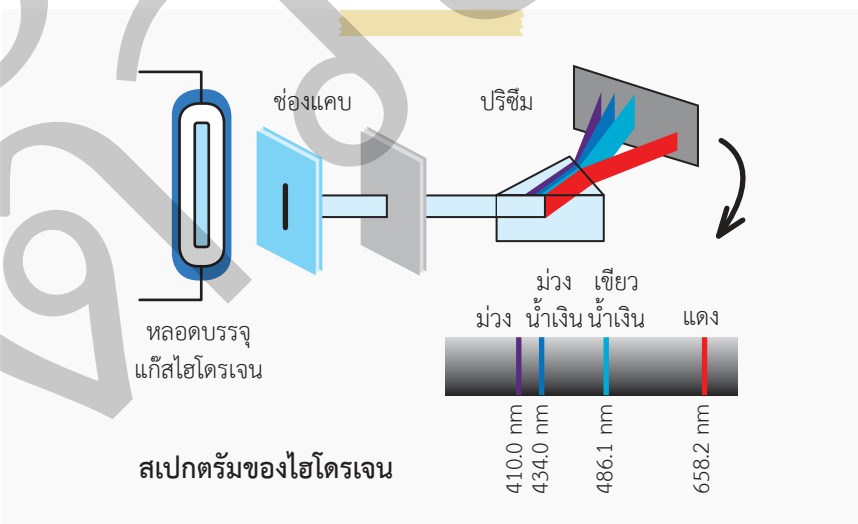
การค้นพบนิวตรอน



ผลการทดลอง

แชดวิกทำการทดลองโดยยิงอนุภาคแอลฟาไปยังแผ่นเบรลลียมและรองรับอนุภาคด้วยเครื่องตรวจจับที่บรรจุแก๊สไนโตรเจนไว้ภายใน พบว่ามีอนุภาคชนิดหนึ่งที่เป็นกลางทางไฟฟ้าและมีมวลใกล้เคียงโปรตอน จึงตั้งชื่อให้ว่า นิวตรอน (Neutron) และเสนอแบบจำลองอะตอมให้นิวตรอนอยู่ตำแหน่งเดียวกับโปรตรอน (ในนิวเคลียส)

นีลส์ โบร์ (Niels Bohr, 1885)



ผลการทดลอง

นีลส์ โบร์ ศึกษาสเปกตรัมของธาตุไฮโดรเจนพบว่า เมื่อแสงจากหลอดบรรจุแก๊สไฮโดรเจนผ่านปริซึมปรากฏแสงบนฉากรับถึง 4 เส้น ทั้งที่อิเล็กตรอนของไฮโดรเจนมีเพียง 1 ตัวเท่านั้น จึงสรุปได้ว่า

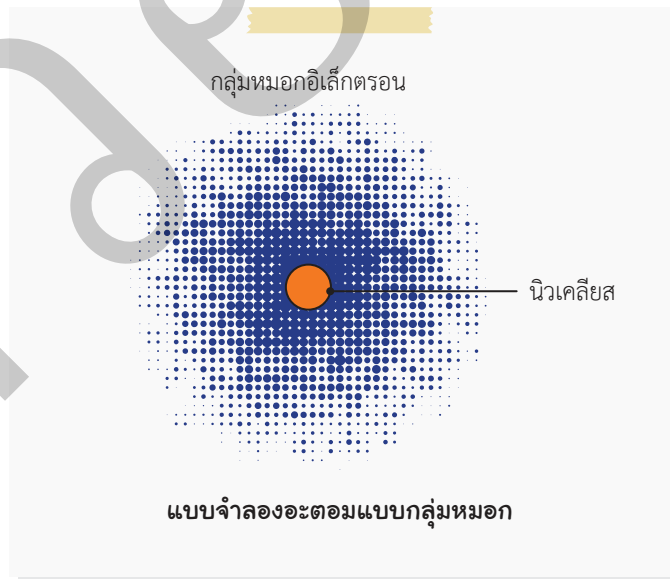
- เมื่ออิเล็กตรอนได้รับพลังงาน จะคายพลังงานออกมาในรูปแบบของแสง
- อิเล็กตรอนมีระดับพลังงานที่แน่นอน และแบ่งออกเป็นหลายระดับชั้น เรียกว่าระดับพลังงาน (Energy level)



แบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอก (Erwin Schrödinger)

ในปัจจุบันเมื่อเทคโนโลยีก้าวหน้าขึ้น นักวิทยาศาสตร์ได้ใช้ทฤษฎีกลศาสตร์ควอนตัมเข้ามาช่วยในการหาที่อยู่ของอิเล็กตรอนเพื่อสร้างแบบจำลองอะตอม

- อะตอมมีนิวเคลียสอยู่ตรงกลาง โดยภายในนิวเคลียสประกอบด้วยโปรตอนและนิวตรอน
- อิเล็กตรอนกระจายตัวอยู่รอบนิวเคลียส มีลักษณะเป็น กลุ่มหมอก โดยจะหนาแน่นบริเวณใกล้นิวเคลียส และจะเบาบางลงเมื่อไกลจากนิวเคลียสออกมา



อนุภาคมูลฐานของอะตอม

อนุภาคมูลฐาน	สัญลักษณ์	ชนิดประจุ	ค่าประจุ (C)	มวล (kg)
นิวตรอน	n	0	–	1.67×10^{-27}
โปรตอน	p^+	+	1.602×10^{-19}	1.67×10^{-27}
อิเล็กตรอน	e^-	–	1.602×10^{-19}	9.11×10^{-31}

สัญลักษณ์นิวเคลียร์



X คือ สัญลักษณ์ของธาตุ

A คือ เลขมวลหรือมวลอะตอม ($p^+ + n$)

Z คือ เลขอะตอม (p^+)

b คือ เลขประจุหรือเลขออกซิเดชัน

$$\text{จำนวนนิวตรอน (n)} = A - Z$$

จำนวนอิเล็กตรอนจะเท่ากับจำนวนโปรตอนเสมอเมื่อธาตุนั้นเป็นกลางทางไฟฟ้า (ไม่มีประจุ) แต่เมื่อธาตุมีประจุเป็นบวก จะทำให้จำนวนอิเล็กตรอนลดลงเท่ากับจำนวนของประจุบวกที่มี และเมื่อธาตุมีประจุเป็นลบ จะทำให้จำนวนอิเล็กตรอนเพิ่มขึ้นเท่ากับจำนวนของประจุลบที่มี

ธาตุปกติ ($p^+ = e^-$)

++++

ธาตุมีประจุบวก (สูญเสีย e^-)

+++++

เสีย e^- ไปจึงแสดงประจุบวก

ธาตุมีประจุลบ (รับ e^- เพิ่ม)

+++++

รับ e^- มาจึงแสดงประจุลบ



ข้อควรจำ

ตัวอย่าง

สัญลักษณ์นิวเคลียร์	เลขมวล	เลขอะตอม	จำนวน p^+	จำนวน e^-	จำนวน n
$^{23}_{11}\text{Na}$	23	11	11	11	12
$^{40}_{20}\text{Ca}^{2+}$	40	20	20	18	20
$^{35}_{17}\text{Cl}^-$	35	17	17	18	18
$^{39}_{19}\text{K}$	39	19	19	19	20

ไอโซโทป (Isotope) คือ ธาตุที่มีเลขอะตอมเหมือนกัน แต่เลขมวลต่างกัน เช่น

^1_1H	โปรเทียม
^2_1H	ดิวเทอเรียม
^3_1H	ทริเทียม

ไอโซโทน (Isotone) คือ ธาตุที่มีนิวตรอนเท่ากัน แต่โปรตอนต่างกัน เช่น $^{14}_6\text{C}$ กับ $^{15}_7\text{N}$

ไอโซบาร์ (Isobar) คือ ธาตุที่มีเลขมวลเหมือนกัน แต่เลขอะตอมต่างกัน เช่น $^{14}_7\text{N}$ กับ $^{14}_8\text{O}$

ไอโซอิเล็กทรอนิก (Isoelectronic) คือ ธาตุที่มีจำนวนอิเล็กตรอนเท่ากัน เช่น $^{11}_{11}\text{Na}^+$ กับ $^{9}_{9}\text{F}^-$

ไอโซโทป : จำว่า “ ป ” คือ โปรตอนเท่ากัน

ไอโซโทน : จำว่า “ น ” คือ นิวตรอนเท่ากัน

ไอโซบาร์ : จำว่า “ บ ” คือ เลขตัวบน (เลขมวล) เท่ากัน

ไอโซอิเล็กทรอนิก : จำว่า “ อิเล็ก ” คือ อิเล็กตรอนเท่ากัน



คลื่น

สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

$$E = h\nu$$

$$E = \frac{hc}{\lambda}$$

$$c = \nu\lambda$$

c = ความเร็วของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในสุญญากาศ $= 3 \times 10^8$ m/s

h = ค่าคงตัวของพลังค์ $= 6.625 \times 10^{-34}$ J·s

E = พลังงาน มีหน่วยเป็น จูล (J)

ν = ความถี่ของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า มีหน่วยเป็น เฮิรตซ์ (Hz) หรือต่อเวลา (s^{-1})

λ = ความยาวคลื่น มีหน่วยเป็น เมตร (m)

ทริค



1 nm = 10^{-9} m เวลาคำนวณให้ระวังหน่วย

ค่า hc ในสมการ สามารถจำเป็นตัวเลข $\approx 2 \times 10^{-25}$ ได้เลย
จะได้ไม่เสียเวลาในการคำนวณ

ตัวอย่าง

เส้นสเปกตรัมสีน้ำเงินมีความยาวคลื่น 434 นาโนเมตร จะมีความถี่เท่าไร ($h = 6.625 \times 10^{-34}$ J·s และ $c = 3 \times 10^8$ m/s)

วิธีทำ

จากโจทย์ ความยาวคลื่น คือ $\lambda = 434$ nm $= 434 \times 10^{-9}$ m หาความถี่ คือ $\nu = ?$

จากสูตร

$$c = \nu\lambda$$

ดังนั้น

$$\nu = \frac{c}{\lambda}$$

แทนค่า

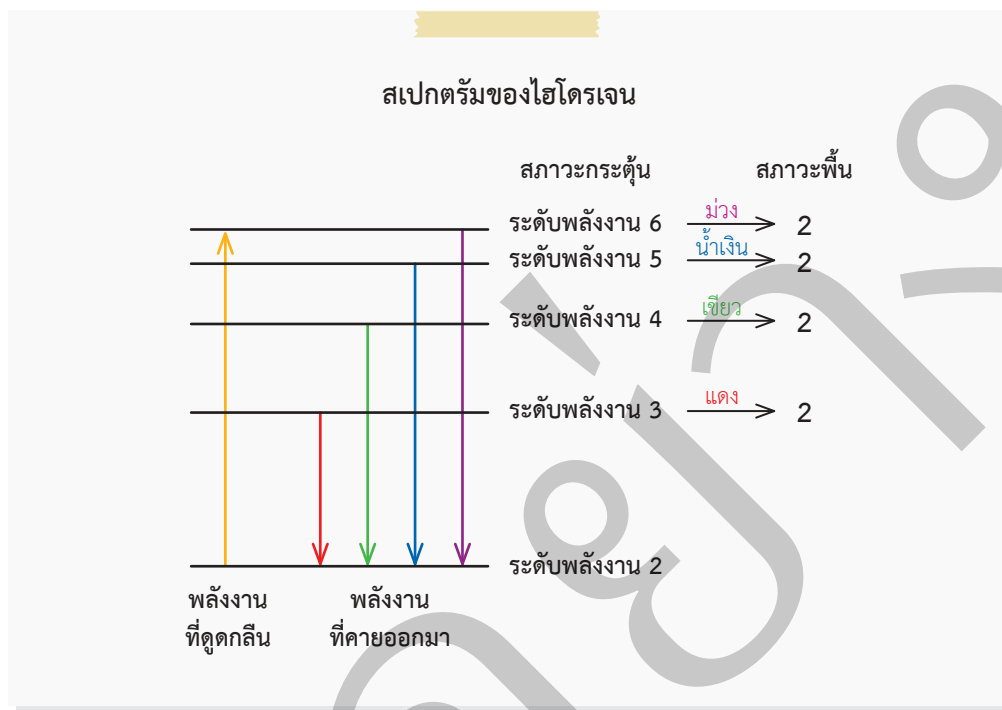
$$\begin{aligned}\nu &= \frac{3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}}{434 \times 10^{-9} \text{ m}} \\ &= 6.91 \times 10^{14} \text{ Hz}\end{aligned}$$

ตอบ

เส้นสเปกตรัมสีน้ำเงินมีความถี่ 6.91×10^{14} เฮิรตซ์

สเปกตรัม

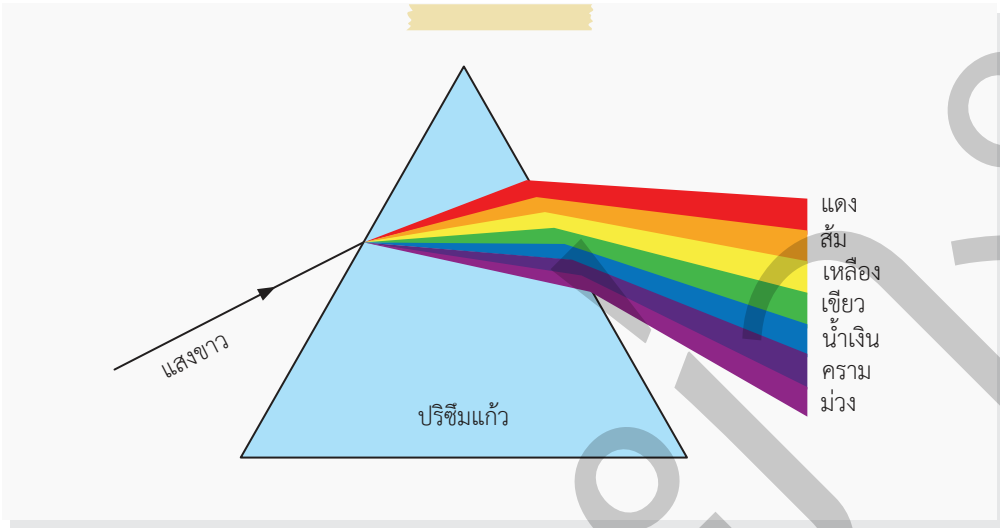
1. หลักการเกิดสเปกตรัม



เมื่ออะตอมของธาตุได้รับพลังงานทำให้อิเล็กตรอนมีพลังงานสูงขึ้น ส่งผลให้อิเล็กตรอนที่มีพลังงานสูงเคลื่อนที่จากสภาวะพื้น (Ground state) ไปสู่สภาวะกระตุ้น (Excited state) ซึ่งที่สภาวะกระตุ้นอิเล็กตรอนจะไม่เสถียร จึงพยายามลดระดับลงมาเพื่อกลับคืนสู่สภาวะพื้น ในระหว่างนั้นอิเล็กตรอนจะคายพลังงานออกมาในรูปแบบของแสง ซึ่งเมื่อผ่านปริซึมจะเห็นแยกเป็นสเปกตรัมชัดเจน เรียกว่า สเปกตรัม (Spectrum)

2. แสงขาว

แสงขาว (Visible light) คือ แสงในช่วงที่ตาของมนุษย์มองเห็น มีสมบัติดังนี้

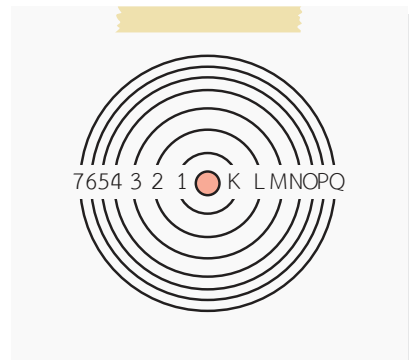


- ▶ มีความยาวคลื่นในช่วง 400–700 นาโนเมตร
- ▶ มีทั้งหมด 7 สี คือ ม่วง คราม น้ำเงิน เขียว เหลือง ส้ม แดง
- ▶ พลังงานจะแปรผกผันกับความยาวคลื่นของเส้นสเปกตรัม ($E = \frac{hc}{\lambda}$)
- ▶ แสงสีม่วงมีพลังงานมากที่สุด แต่จะมีความยาวคลื่นน้อยที่สุด
- ▶ แสงสีแดงมีพลังงานน้อยที่สุด แต่จะมีความยาวคลื่นมากที่สุด
- ▶ อิเล็กตรอนสามารถคายพลังงานออกมาได้ทั้งช่วงแสงขาว อินฟราเรด และอัลตราไวโอเล็ต

3. ธาตุแต่ละชนิดจะมีเส้นสเปกตรัมเฉพาะตัวไม่ซ้ำกัน เช่น เส้นสเปกตรัมของไฮโดรเจนมีทั้งหมด 4 เส้น เรียงตามระดับพลังงานจากสูงไปต่ำ คือ ม่วง คราม น้ำเงิน และแดง

4. จากความรู้เรื่องสเปกตรัมทำให้นีลส์ โบร์ เสนอแบบจำลองอะตอม คือ แบบจำลองการจัดอิเล็กตรอนเป็นระดับพลังงาน

- ▶ อิเล็กตรอนจะเรียงกันเป็นชั้นๆ แต่ละชั้นเรียกว่า ระดับพลังงาน (Energy level)



- ▶ แต่ละระดับพลังงานจะมีอิเล็กตรอนบรรจุ ดังนี้

จำนวนอิเล็กตรอนมากที่สุดเท่ากับ $2n^2$

เมื่อ n คือ ตัวเลขแสดงระดับพลังงาน

- ▶ ส่งผลให้เกิดเป็นตัวเลข 2 8 18 32 ... ที่ใช้สำหรับการจัดอิเล็กตรอนในระดับพลังงาน
 - ▶ อิเล็กตรอนที่อยู่ในวงนอกสุด เรียกว่า เวเลนซ์อิเล็กตรอน (Valence electron) ซึ่งสามารถเกิดปฏิกิริยาได้ง่ายเนื่องจากอยู่ห่างจากนิวเคลียสมากที่สุด
 - ▶ การดึงอิเล็กตรอนออกจากระดับพลังงานวงในจะต้องใช้พลังงานสูงมาก เนื่องจากอิเล็กตรอนอยู่ใกล้นิวเคลียส ทำให้มีแรงดึงดูดระหว่างอิเล็กตรอนและโปรตอนในนิวเคลียสสูง
5. สีของเปลวไฟหรือสีของสเปกตรัมเกิดจากสาเหตุเดียวกัน คือ ไอออนของโลหะได้รับพลังงาน จึงพยายามคายพลังงานส่วนเกินออกมาในรูปแบบของแสง
 6. ข้อแตกต่างระหว่างสีของเปลวไฟและสีของสเปกตรัม คือ
 - ▶ สีของเปลวไฟมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า โดยจะเป็นสีที่เด่นชัดที่สุดที่ตามองเห็น
 - ▶ สีของสเปกตรัมต้องใช้เครื่องมือที่เรียกว่า สเปกโทรสโคป (Spectroscope) ซึ่งเมื่อส่องดูจากเปลวไฟจะเห็นเป็นเส้นสเปกตรัมหลายเส้น และความเข้มของสีที่มากที่สุดจะเห็นเป็นสีเดียวกับสีของเปลวไฟ
 7. สีของเปลวไฟหรือสีของสเปกตรัมที่ควรรู้ เช่น Li^+ สีแดง, Na^+ สีเหลือง, K^+ สีม่วง, Ca^{2+} สีแดงอิฐ, Ba^{2+} สีเขียวอมเหลือง และ Cu^{2+} สีเขียว



ลิเทียม
 Li^+



โซเดียม
 Na^+



โพแทสเซียม
 K^+



แคลเซียม
 Ca^{2+}



แบเรียม
 Ba^{2+}



คอปเปอร์
 Cu^{2+}

การจัดเรียงอิเล็กตรอนในระดับพลังงานหลัก

การจัดเรียงอิเล็กตรอนในระดับพลังงานหลัก นิยมใช้กับธาตุในกลุ่ม A หรือที่เรียกว่า ธาตุเวรีเซนเททีฟ (Representative Elements) ซึ่งได้แก่ ธาตุหมู่ IA–VIIIA โดยจะอาศัยหลักการจัดอิเล็กตรอนโดยใช้เลข 2 8 18 32 ดังนี้

1. พิจารณาเลขอะตอมของธาตุ
2. จัดอิเล็กตรอนด้วยเลข 2 8 18 32 ตามลำดับ
3. ระบุหมู่กับคาบของธาตุ
 - ▶ เลขตัวสุดท้ายจะบอกหมู่
 - ▶ จำนวนตัวเลขทั้งหมดจะบอกคาบ
4. ถ้าธาตุนั้นมีประจุ ให้ทำการบวกอิเล็กตรอนเข้าหรือลบอิเล็กตรอนออกหลังสุด

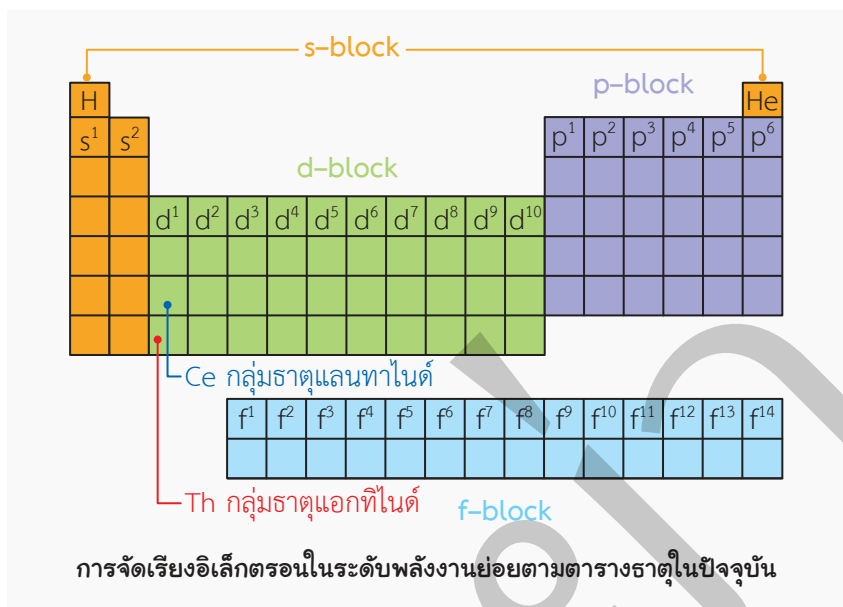
ตัวอย่าง

ธาตุ	เลขอะตอม	การจัดเรียงอิเล็กตรอน	หมู่	คาบ	การจัดเรียงอิเล็กตรอนหลังคิดประจุ
$^{23}_{11}\text{Na}$	11	2 8 1	IA	3	2 8 1
$^{16}_8\text{O}^{2-}$	8	2 6	VIA	2	2 8 (เพิ่มอิเล็กตรอน 2 ตัว)
$^{39}_{19}\text{K}^+$	19	2 8 8 1	IA	4	2 8 8 (ลดอิเล็กตรอนลง 1 ตัว)

ระวัง

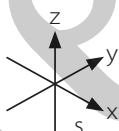
จะเห็นว่าหากคิดจำนวนอิเล็กตรอนรวมกับประจุของธาตูก่อนการจัดอิเล็กตรอน จะทำให้การระบุหมู่และคาบผิดพลาด ดังนั้นต้องทำตามลำดับดังนี้ ดูเลขอะตอม → จัดอิเล็กตรอน → ระบุหมู่และคาบ → คิดประจุ

การจัดเรียงอิเล็กตรอนในระดับพลังงานย่อย

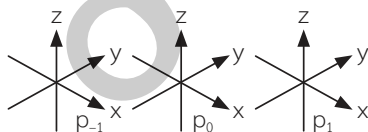


การจัดเรียงอิเล็กตรอนในระดับพลังงานย่อยนิยมใช้มากในการจัดเรียงอิเล็กตรอนเพื่อบอกหมู่และคาบของธาตุนอกเหนือจากธาตุในกลุ่ม A เนื่องจากบอกได้แม่นยำ

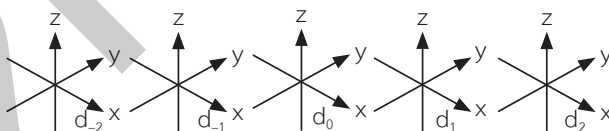
- s p d f คือ รูปร่างออร์บิทัล (Orbital) ซึ่งมีลักษณะตามความหนาแน่นของอิเล็กตรอนที่พบ



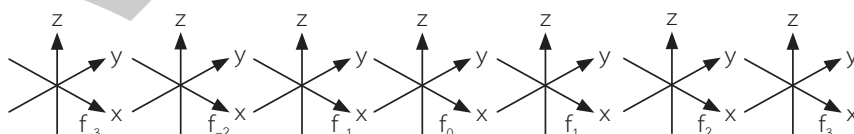
s ออร์บิทัล
บรรจุได้
เต็มที่ $2e^-$



p ออร์บิทัล
บรรจุได้
เต็มที่ $6e^-$



d ออร์บิทัล
บรรจุได้
เต็มที่ $10e^-$



f ออร์บิทัล
บรรจุได้
เต็มที่ $14e^-$

“หนังสือเล่มนี้ได้รวบรวมเนื้อหาเคมี
ม.ปลาย ทั้ง 13 บท ที่จำเป็นต้องรู้และ
ใช้ในห้องสอบ โดยใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย มีตัวอย่าง
โจทย์และแบบฝึกหัดท้ายบท พร้อมเทคนิคและ
ข้อควรรู้ต่างๆ เพื่อสร้างพื้นฐานเคมีที่ดีและ
พิชิตทุกสนามสอบอย่างมั่นใจ”



ซื้อสะดวก ส่งถึงบ้านที่ Shopee และ Lazada หรือผ่านทาง
ร้านหนังสือออนไลน์ www.thinkbeyondbook.com



thinkbeyond books

สรุปย่อก่อนสอบ เคมี ม.ปลาย

ISBN(eBook) : 885-909-931-237-0



8 859099 312370

ราคา 350 บาท