



Note สรุป!! chemical

สรุปวิชาเคมี - หลักสูตรพุทธศักราช 2567



กลางภาคเทอม 1



Note สรุป!!
chemical

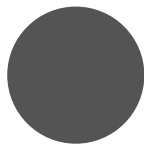
สารบัญ

- 1 | Atomic model development
- 2 | Atomic model development
- 3 | Electron
- 4 | Transition & oxidation number & แนวโน้มสมบัติของธาตุ & กัมมันตรังสี



เกิดโดยตีโมดริตัสและลูซีปัส (นักวิทยาศาสตร์ชาวกรีก) เชื่อว่าสารมีขนาดเล็กลงเรื่อยๆ ในที่สุดจะได้หน่วยย่อยที่ไม่สามารถแยกได้อีกเรียกว่า ATOM

Delton Model



[X ล้มล้างแล้ว] - อนุภาคที่เล็กที่สุดของธาตุไม่สามารถแยกได้อีก (ปัจจุบันได้แล้ว)

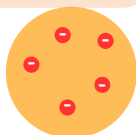
[X ล้มล้างแล้ว] - อะตอมของธาตุมีสมบัติเหมือนกันและแตกต่างจากอะตอม (ปัจจุบันแตกต่าง)

อะตอมของแต่ละธาตุไม่สามารถเปลี่ยนเป็นธาตุอื่นได้โดยปฏิกิริยาทางเคมี ไม่เกิดใหม่หรือหาย สารประกอบเกิดจากอะตอมของธาตุมากกว่า 1 ชนิดสร้างพันธะต่อกันในอัตราส่วนที่ลงตัว

Thomson model

Positive Charge spread
throughout sphere →

● = Negative electron



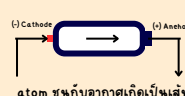
คิดค้นโดย Josep John Thomson

รังสี Cathode ในสุญญากาศและสรุปว่าอะตอมทุกชนิดมีอนุภาคไฟฟ้าประจุลบ หรืออิเล็กตรอนเป็นองค์ประกอบ

+ อะตอมเป็นกลางทางไฟฟ้ามีจำนวนประจุ + และ - เท่ากัน

การทดลอง Thomson's experiments with cathode ray tubes

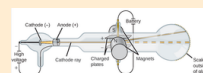
รังสีประจุลบเรียกว่า cathode



ผลที่ได้

รังสีแคโทดหรืออิเล็กตรอนมีประจุเป็นลบ (-) มีประจุต่อมวล (e/m) = 1.76×10^8 e/g

เมื่อเปลี่ยนชนิดของแก๊สพบว่าประจุต่อมวลอิเล็กตรอนไม่เปลี่ยนแปลง



โกล์สไตน์ Gold stein



อะตอมประกอบด้วยประจุไฟฟ้าที่เป็นบวก (+) เคลื่อนที่จากแอโนดไปแคโทด

เมื่อเปลี่ยนชนิดแก๊สแล้วประจุต่อมวลของประจุบวกมีการเปลี่ยนแปลง

เพราะมวลของประจุบวกไม่คงที่เมื่อมีการเปลี่ยนประจุไฟฟ้าด้วยแก๊สเช่น H+ และ O+ ประจุ +1 ทั้งคู่มวลของ O มากกว่า H ทำให้ประจุได้ไม่เท่ากัน

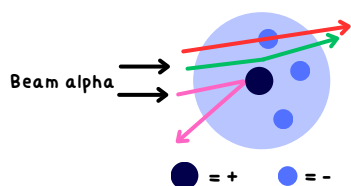
ประจุต่อมวล -e เท่ากัน | ประจุต่อมวล + ไม่เท่ากัน

มิลลิแคน (millikan)

ทำให้ทราบค่าประจุของอิเล็กตรอน = 1.6×10^{-19} e | ประจุต่อมวล e^- (electron) = 1.76×10^8 e/g

Rutherford model

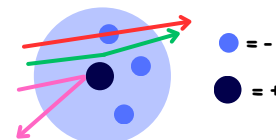
alpha (α), beta (β), gamma (γ) ray in electric field



- มีอนุภาคแอลฟาส่วนใหญ่อเคลื่อนที่เป็นเส้นตรงแสดงว่าพื้นที่ส่วนใหญ่ของอะตอมเป็นทว่างจึงทะลุผ่านได้เกือบหมด
- อนุภาคแอลฟาที่เบี่ยงออกจากแนวเดิมแสดงว่ามีการเคลื่อนที่เฉียดกับประจุบวก
- อนุภาคส่วนน้อยมากเคลื่อนที่สะท้อนกลับแสดงว่ามีการชนกับประจุบวกที่มีขนาดเล็กมากและมวลมาก

สรุป Rutherford

อะตอมประกอบด้วยนิวเคลียสที่มีโปรตอนรวมกันอยู่ตรงกลางมีขนาดเล็กมวลมากและมีประจุเป็นบวกมีอิเล็กตรอนซึ่งมีประจุเป็นลบมวลน้อยเคลื่อนที่รอบๆ นิวเคลียสเป็นบริเวณกว้าง



การค้นพบของ chadwick

p^+ - โปรตอน (proton - p) ประจุ +
 n^0 - นิวตรอน (neutron - n) ไม่มีประจุ
 e^- - อิเล็กตรอน (electron - e) ประจุ -



Nuclear Symbol ★ สำคัญ

เลขมวล (โปรตอน + นิวตรอน) → A
เลขอะตอม (จำนวนโปรตอน) → Z

ธาตุเดียวกันจะมีโปรตอนเท่ากัน

← Element symbol (ตัวย่อสาร)

${}^1_1\text{H}$

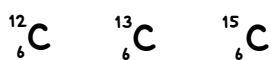
Proton = 1
Neutron = 0 (หารนิวตรอน = $A-Z$)
electron = 1

${}^{54}_{131}\text{H}$

Proton = 54
Neutron = 77 (หารนิวตรอน = $A-Z$)
electron = 54

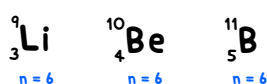
นิวไคลด์ Nuclide

(1) - เมื่อ P เท่ากัน



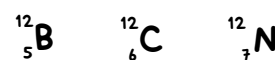
- สมบัติทางเคมีเหมือนกัน
 - เลขอะตอมเท่ากัน (ธาตุชนิดเดียวกัน)
 - เลขมวล (A) ต่างกัน
- เรียกว่า ไอโซโทป (Isotope)

(2) - เมื่อ n เท่ากัน



- จำนวน n เท่ากัน
 - เลขมวล (A) และเลขอะตอม (p) ต่างกัน
- เรียกว่า ไอโซโทน (Isotone)

(3) - เมื่อเลขมวล (เลขบ. A) เท่ากัน



- เลขมวล (A) เท่ากัน
 - เลขอะตอม (p) และจำนวน n ต่างกัน
- เรียกว่า ไอโซบาร์ (isobar)

ไอออน (Ion) เกี่ยวข้องเฉพาะจำนวนอิเล็กตรอน (อนุภาคนิวเคลียสเหมือนกันเดิม) แบ่งเป็น

ไอออนบวก (cation)

↓
อะตอมเสีย e^-
↓
โปรตอน > อิเล็กตรอน
ประจุ + -

ไอออนลบ (anion)

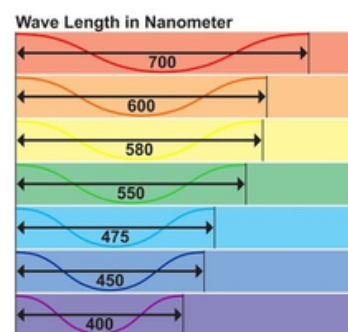
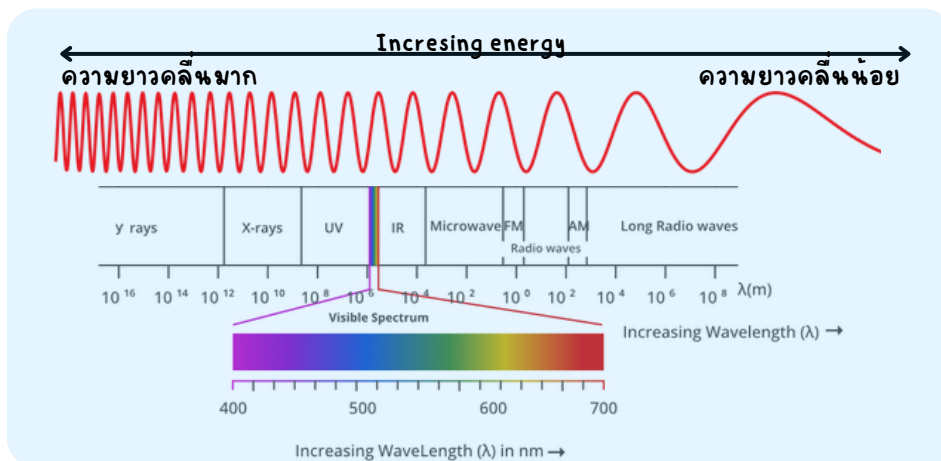
↓
อะตอมรับ e^-
↓
โปรตอน < อิเล็กตรอน
ประจุ + < -

อะตอมหรือไอออนใดก็ตามที่มีจำนวนอิเล็กตรอนเท่ากันเรียกว่า **ISOELECTRONIC**

Bohr Model

ศึกษาพฤติกรรมของอะตอมทำให้ทราบว่าภายในอะตอมมีการจัดระดับพลังงานเป็นชั้นๆ ในแต่ละชั้นจะมีอิเล็กตรอนบรรจุอยู่

electron magnetic spectrum

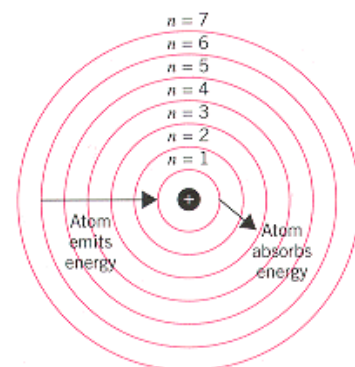


Spectrum → Continuous spectrum

→ cloud of gas → Continuous spectrum with dark line (Absorption Line)

→ Bright line with spectrum (Emission line)

Frame test ใช้วิเคราะห์ว่ามี ไอออนโลหะ (โลหะเท่านั้น) ชนิดใดเป็นองค์ประกอบโดยการนำสีมาเปรียบเทียบกับสเปกตรัม



Bohr Model

องค์ประกอบด้วยนิวเคลียสซึ่งมีขนาดเล็กมีมวลมากอยู่กลาง
อะตอมโดยจะมีอิเล็กตรอนเคลื่อนที่เป็ชั้นๆตามระดับพลังงาน
ของแต่ละอิเล็กตรอน

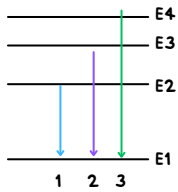
สูตรคำนวณพลังงานอิเล็กตรอนที่คายออกมาในระดับพลังงานต่างๆ

สูตรคำนวณพลังงานอิเล็กตรอนที่คายออกมาเป็น Spectrum

$$E = h\nu \quad E = \frac{hc}{\lambda} \quad h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ J/s} \quad \nu = \text{Hz} \quad c = \text{ความเร็วแสง} = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$$

ν คือเครื่องหมายนิว λ คือเครื่องหมาย lambda

$$\Delta E = h\nu = \frac{hc}{\lambda} \quad \nu = \frac{c}{\lambda}$$



พลังงาน $3 > 2 > 1$

ความยาว $\lambda 1 > 2 > 3$

สรุป

- ระดับพลังงานยิ่งอยู่สูงยิ่งจะอยู่ชิดกันมากขึ้น
 - อิเล็กตรอนที่อยู่ใกล้นิวเคลียสมากที่สุดจะมีพลังงานมากที่สุด
 - ระดับพลังงานที่ใกล้นิวเคลียสที่สุดคือ $n=1$ ไปเรื่อยๆ (ออกไป)
- ใช้อธิบายอะตอมของธาตุไฮโดรเจน / มี 1 electron เท่านั้น

การจัดเรียง อิเล็กตรอน

จำนวน e^- สูงสุดในแต่ละชั้น $= 2(n^2)$

$n = 1 \rightarrow 2$
 $n = 2 \rightarrow 8$
 $n = 3 \rightarrow 18$
 $n = 4 \rightarrow 32$

กฎในการจัดเรียงอิเล็กตรอน
สำหรับธาตุหมู่ Representative (A)
1) จำนวน e^- ชั้นนอกสุดไม่เกิน 8
2) จำนวน e^- ชั้นที่ถัดเข้ามาต้องเป็น 8 หรือ 18

Ex

$1\text{H} = 1$ (หมู่ 1, คาบ 1)	$36\text{Kr} = 2, 8, 18, 8$ (หมู่ 8, คาบ 5)
$3\text{Li} = 2, 1$ (หมู่ 1, คาบ 2)	$50\text{Sn} = 2, 8, 18, 18, 4$ (หมู่ 4, คาบ 5)
$9\text{F} = 2, 7$ (หมู่ 7, คาบ 2)	$84\text{Po} = 2, 8, 18, 32, 18, 6$ (หมู่ 6, คาบ 6)
$11\text{Na} = 2, 8, 1$ (หมู่ 1, คาบ 3)	$118\text{Og} = 2, 8, 18, 32, 32, 18, 8$ (หมู่ 8, คาบ 7)

หมู่หาได้จากตัวสุดท้าย
คาบหาได้จากจำนวนตัวเลขทั้งหมด

เลขควอนตัม

1 เลขควอนตัมหลัก คือค่า n มีตั้งแต่ $n = 1, 2, 3, 4, \dots, 7$ ใช้บอกระดับพลังงานหลัก
เช่น $2s$ $n = 2$ เลขควอนตัมหลัก = 2, $3p$ $n = 3$ เลขควอนตัมหลัก = 3

2 เลขควอนตัมโมเมนตัมเชิงมุม l ใช้บอกรูปร่างของระดับพลังงานย่อยหรือ subshell

s p d f
0 1 2 3

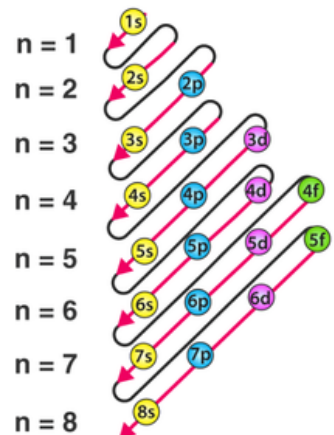
เช่น $2s$ $s = 0$ เลขควอนตัมโมเมนตัม = 0
 $3p$ $p = 1$ เลขควอนตัมโมเมนตัม = 1

3 เลขควอนตัมแม่เหล็ก m_l มาจากการ spin electron **s p d f**

-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
			s			
			p	p	p	
			d	d	d	d
			f	f	f	f

เช่น $2s$ SPIN $\uparrow\downarrow = 0$ เลขควอนตัมแม่เหล็ก = 0
 $3p$ SPIN $\uparrow\uparrow\uparrow = +1$ เลขควอนตัมแม่เหล็ก = +1
 $3p$ SPIN $\uparrow\downarrow\uparrow\downarrow = -1$ เลขควอนตัมแม่เหล็ก = -1

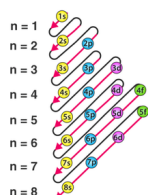
4 เลขควอนตัมสปิน $\uparrow = +\frac{1}{2}$, $\downarrow = -\frac{1}{2}$
เช่น $2s$ SPIN $\uparrow = +\frac{1}{2}$
 $2s$ SPIN $\uparrow\downarrow = -\frac{1}{2}$
 $3p$ SPIN $\uparrow\downarrow\uparrow\downarrow = -\frac{1}{2}$



ลำดับที่ถูกต้องดัดดัด

การจัดเรียง อิเล็กตรอนแบบ 1s2 2s2

-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
			s			
			p	p	p	
			d	d	d	d
			f	f	f	f



เริ่มจาก 1s ไป 2s (ตามในรูปตามลูกศร)
s จะเก็บได้ 2 ตัว +,-
p จะเก็บได้ 6 ตัว
d จะเก็บได้ 10 ตัว
f จะเก็บได้ 14 ตัว

ตามรูป

ตัวอย่าง

2	He
10	Ne
18	Ar
36 (+18)	Kr
54 (+18)	Xe
72 (+18)	Rn

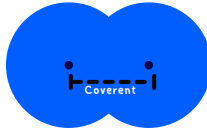
**ติดตาม 2,8,18,32,18,8 ได้เลย

เช่น $2, 8, 8, 2 = 20$
 $= 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$
 $2 + 2 + 6 + 2 + 6 + 2 = 20$

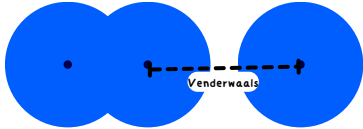
Trasition ให้อัตว์ d ว่า d ไม่เต็ม ลงท้ายด้วย 2 (3 ไม่ได้)

รัศมีโควาเลนต์ (covalent radius) รัศมีของโมเลกุล

สูตร $\frac{\text{Covalent} \rightarrow \text{Covalent}}{2}$



รัศมีแวนเดอร์วาลส์ (vander waals radius) รัศมีจากโมเลกุลเดี่ยว (ธาตุ) ระหว่างโมเลกุล

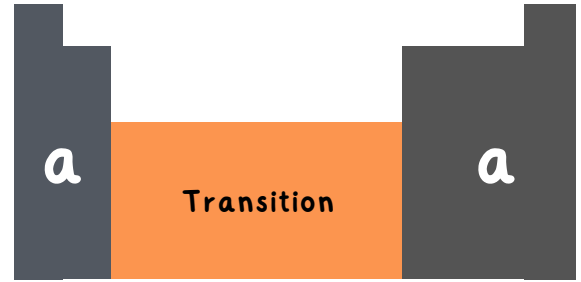


x + จะมีแค่ vander waals อย่างเดียวในธาตุหมู่ 8 [Kr Xe]

รัศมีโลหะ เหมือนโลหะ / กึ่งโลหะ (covalent + Varder waal)

สมบัติของธาตุทรานซิชัน

- 1 ทุกธาตุเป็นโลหะ แต่มีความเป็นโลหะน้อยกว่าหมู่ IA และ IIA
- 2 เป็นของแข็งมีจุดหลอมเหลวจุดเดือดและความหนาแน่นสูงกว่าโลหะหมู่ IA , IIA ในคาบเดียวกัน (มีขนาดที่เล็กกว่า พันธโลหะแข็งแรงกว่า)
- 3 นำไฟฟ้าและความร้อนได้ดี เช่น ทองแดง เงิน ทองคำ
- 4 มีสมบัติคล้ายกันทั้งในภายในหมู่และคาบเดียวกัน โดยเฉพาะในหมู่ VII พบว่าธาตุแนวนี้มีสมบัติใกล้เคียงกัน
- 5 ขนาดของอะตอมจะเล็กลงจากซ้ายไปขวาเพียงเล็กน้อย
- 6 มีเลขออกซิเดชันได้หลายค่า ยกเว้น 3D เช่น Sc เป็น +3 เท่านั้นและหมู่ 2B (2n1cd) เป็น +2 ค่าเดียวเท่านั้น
- 7 สารประกอบไอออนของธาตุทรานซิชันส่วนใหญ่มีสี
- 8 พลังงานไอออไนเซชันที่ 1 สูงกว่าหมู่ IA และ IIA ในคาบเดียวกันและเพิ่มขึ้น
- 9 เกิดสารประกอบเชิงซ้อนได้ง่าย เพราะไอออนของธาตุทรานซิชันมีขนาดเล็กและประจุบวกสูง
- 10 ธาตุชนิดนี้มีสมบัติเป็นแม่เหล็ก เช่น Ni Co Fe
- 11 สามารถเกิดปฏิกิริยากับธาตุโลหะได้เมื่อให้ความร้อนแก่ไม่รุนแรงเท่ากับหมู่ IA และ IIA
- 12 ธาตุบางชนิดเป็นโลหะมีตระกูล (ไม่ชอบเกิดปฏิกิริยา) เช่น Pt Au ถึงแม้ว่าจะเป็นโลหะแต่เสีย e- ได้ยากและไม่ละลายในกรด



Transition

Transition

สารประกอบเชิงซ้อนของธาตุทรานซิชัน

Co-ordination entity : ไอออนเชิงซ้อน

Central metal Ion : อะตอมกลาง

Ligands ลิแกนด์ : ล้อมรอบอะตอมกลาง Transition

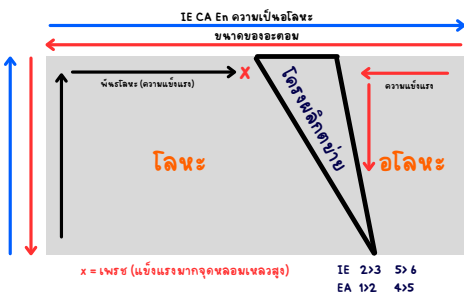
Counter Ions : คู่ประจุ

เช่น $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Cl}_3$ = co-ordination entity Co^{3+} = Central Metal Ion

$6\text{H}_2\text{O}$ = Ligands

3Cl^- = counter Ion

แนวโน้มสมบัติของธาตุตามตารางธาตุ



Ox number

1 ธาตุอิสระมี ox number = 0

Na = 0 Cl = 0
โมเลกุล $\text{O}_2 = 0$ $\text{Cl}_2 = 0$

2 สารประกอบมี ox.number รวม = 0

$\text{H}_2\text{O} = 0$ $\text{NaCl} \rightarrow \text{Na} = +1 \text{ Cl} = -1 = 0$
 $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 = 0$ $[\text{M}_{12}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Cl}_2 = 0$

3 ไอออน/กลุ่มไอออนมี ox number = ประจุของไอออนนั้นๆ

$\text{Na}^+ = +1$ $\text{Cl}^- = -1$ ไอออน - $\text{NH}_4^+ = +1$
 $\text{Fe}^{+2} = +2$ $\text{S}^{2-} = -2$ $\text{CO}_3^{2-} = -2$

4 สารประกอบที่มี H

4.1 ถ้า H อยู่กับธาตุโลหะ ox.number = -1

LiH ; H = -1 CH_4 ; H = -1

4.2 ถ้า H อยู่กับธาตุอโลหะ ox.number = +1

H_2O ; H = +1 H_2CO_3 ; H = +1

5 สารประกอบที่มี O ลงท้ายด้วย oxide

5.1 - สารประกอบออกไซด์;
ox.number ของ O = -2

5.2 - สารประกอบเปอร์ออกไซด์;
ox.number ของ O = -1

5.3 - สารประกอบซูเปอร์ออกไซด์;
ox.number ของ O = -

กัมมันตรังสี

นิวเคลียสที่เสถียร - ไม่แผ่รังสี นิวเคลียสที่ไม่เสถียร - แผ่รังสี

**ความเสถียรขึ้นอยู่กับอัตราส่วนระหว่างจำนวนโปรตอนและนิวตรอน

การสลายตัวของธาตุกัมมันตรังสี -> ปล่อยรังสีแม่เหล็กไฟฟ้า

ออกมาซึ่งเรียกว่ากัมมันตภาพรังสี

ปฏิกิริยานิวเคลียร์ -> ให้รวมเลขอะตอมทางด้านซ้ายให้เท่ากับด้านขวา

Particle	Symbol	Mass (amu)	Charge (e)
Alpha	$\frac{4}{2}\text{He}$	4.0026	+2
Beta	β or e^-	0.0005486	-1
Gamma	γ	0	0
Positron	e^+	0.0005486	+1
Neutron	n	1.008665	0
Proton	p	1.007276	+1
Deuteron	$\frac{2}{1}\text{H}$	2.014102	+1
Triton	$\frac{3}{1}\text{H}$	3.016049	+1

ref: chatgpt

Good Luck on the test ✨

หากมีข้อแนะนำหรือมีอะไรที่ไม่ถูกต้องสามารถติดต่อ IG : Jxxn03z
เพื่อจะได้พัฒนาสรุปให้ดีที่สุดครับ

ขอบคุณที่อ่านหน้าา ❤️

ที่มา

<https://www.scimath.org/lesson-chemistry/item/7121-atomic-model>

<https://unacademy.com/content/jee/study-material/chemistry/thomsons-model/>

<https://www.khanacademy.org/science/chemistry/atomic-structure-and-properties/history-of-atomic-structure/a/discovery-of-the-electron-and-nucleus>

<https://byjus.com/chemistry/cathode-ray-experiment/>

https://en.wikipedia.org/wiki/Eugen_Goldstein

<https://chemed.chem.purdue.edu/genchem/history/goldstein.html>

<https://rinconeducativo.org/en/recursos-educativos/eugen-goldstein-his-discovery-of-canal-rays-which-led-to-the-discovery-of-isotopes/>

<https://personalpages.manchester.ac.uk/staff/Marcus.Tressl/papers/GreekAlphabet.pdf>

https://en.wikipedia.org/wiki/Ernest_Rutherford

[https://chem.libretexts.org/Courses/Sacramento_City_College/SCC%3A_CHEM_330_-_Adventures_in_Chemistry_\(Alviar-Agnew\)/O3%3A_Atomic_Structure/3.04%3A_Rutherford's_Experiment_-_The_Nuclear_Model_of_the_Atom](https://chem.libretexts.org/Courses/Sacramento_City_College/SCC%3A_CHEM_330_-_Adventures_in_Chemistry_(Alviar-Agnew)/O3%3A_Atomic_Structure/3.04%3A_Rutherford's_Experiment_-_The_Nuclear_Model_of_the_Atom)

<https://www.britannica.com/science/Rutherford-model>

https://chemistry.mju.ac.th/goverment/25610518095245_chemistry/Doc_25651219141938_936808.pdf

<https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B9%84%E0%B8%AD%E0%B8%AD%E0%B8%AD%E0%B8%99>

https://en.wikipedia.org/wiki/Electromagnetic_spectrum

<https://stock.adobe.com/th/search?k=visible+light+spectrum>

<https://www.differencebetween.com/difference-between-continuous-and-discrete-spectrum/>

<https://chemed.chem.purdue.edu/genchem/history/bohr.html>

https://www.franklychemistry.co.uk/20to9/snap_tuition/y13/Energy_of_photon.pdf

<https://www.stkc.go.th/stiarticle/%E0%B8%AD%E0%B8%99%E0%B8%B8%E0%B8%AO%E0%B8%B2%E0%B8%84%E0%B9%81%E0%B8%AA%E0%B8%87>

<https://homework.study.com/explanation/the-equation-for-photon-energy-e-is-e-hc-lambda-where-h-6-626-x-10-34-j-s-planck-s-constant-and-c-2-99-x-10-8-m-s-the-speed-of-light-what-is-the-wavelength-lambda-of-a-photon-that-ha.html>

<https://www.thoughtco.com/energy-from-wavelength-example-problem-609479>

<https://lavelle.chem.ucla.edu/forum/viewtopic.php?t=79576>

<https://ptable.com/#Properties>

+ หนังสือ/สมุด