

4. ตารางธาตุ

ตารางธาตุ (Periodic Table) คือ ตารางที่รวบรวมธาตุต่างๆ เข้าเป็นหมวดหมู่ตามสมบัติที่เหมือนกันไว้เป็นพวกเดียวกัน เพื่อให้สะดวกในการจดจำและศึกษา

ตารางธาตุที่นิยมใช้ในปัจจุบันได้ปรับปรุงมาจากตารางธาตุของเมนเดเลเยฟ (Mendelejev) โดยเรียงธาตุตามลำดับของเลขอะตอมจากซ้ายไปขวา และจัดธาตุออกเป็นหมู่และคาบ ดังนี้

Periodic Table of the Elements

หมู่

atomic number atomic weight

symbol name

black solid
blue liquid
red gas
white synthetically prepared

alkali metals
alkaline earth metals
transitional metals
other metals
nonmetals
noble gases

Lanthanide series

Actinide series

ภาพที่ 6-10 แสดงตารางธาตุ (Periodic Table of The Elements)

4.1 หมู่ (Group) หมายถึง ธาตุที่อยู่ในแนวตั้งของตารางธาตุ มี 18 แถว แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ A และ B

กลุ่ม A มี 8 หมู่ คือ หมู่ IA ถึงหมู่ VIIIA

หมู่ IA เรียกว่า โลหะแอลคาไล

หมู่ IIA เรียกว่า โลหะแอลคาไลน์เอิร์ท

หมู่ VIIA เรียกว่า แฮโลเจน

หมู่ VIIIA เรียกว่า แก๊สเฉื่อยหรือแก๊สมีตระกูล

กลุ่ม B มี 8 หมู่ คือ หมู่ IB ถึงหมู่ VIIIB แต่หมู่ VIIIB จะมี 3 แถว ซึ่งธาตุในกลุ่ม B ทั้งหมด เรียกว่า แทรนซิชัน

4.2 คาบ (Period) หมายถึง ธาตุที่อยู่ในแนวนอนของตารางธาตุ มีทั้งหมด 7 แถว แต่ละแถวจัดเรียงธาตุตามลำดับของเลขอะตอม

คาบที่ 1 มี 2 ธาตุ H ถึง He

คาบที่ 2 มี 8 ธาตุ Li ถึง Ne

คาบที่ 3 มี 8 ธาตุ Na ถึง Ar

คาบที่ 4 มี 18 ธาตุ K ถึง Kr

คาบที่ 5 มี 18 ธาตุ Rb ถึง Xe

คาบที่ 6 มี 32 ธาตุ มี 2 กลุ่ม

- กลุ่ม A มี 8 ธาตุ คือ Cs, Ba และ Ti ถึง Rn และกลุ่ม B ซึ่งเป็นธาตุแทรนซิชัน 10 ธาตุ คือ La ถึง Hg และยังมีกลุ่ม B อีก 14 ธาตุ คือ Ce ถึง Lu เรียกว่า **กลุ่มแลนทาไนด์**

คาบที่ 7 มี 2 กลุ่ม คือ

- กลุ่มที่ 1 ยังอยู่ในระหว่างการค้นพบธาตุใหม่ เริ่มตั้งแต่ Fr ถึง Mt

- กลุ่มที่ 2 มี 14 ธาตุ Th ถึง Lr เรียกว่า **กลุ่มแอกทิไนด์**

กิจกรรมตรวจสอบความเข้าใจที่ 6.3

1. จงเติมเลขหมู่ เลขอะตอม และสัญลักษณ์ของธาตุ ลงในตารางธาตุพร้อมระบายสีให้สวยงาม

2. จากตารางธาตุ จงนำอักษร A – J หน้าตัวเลือกที่กำหนดให้เติมลงในช่องว่างที่กำหนดให้

A. Transition Metals

B. Halogens

C. Nonmetals

D. Actinides

E. Alkali Metals

F. Metals

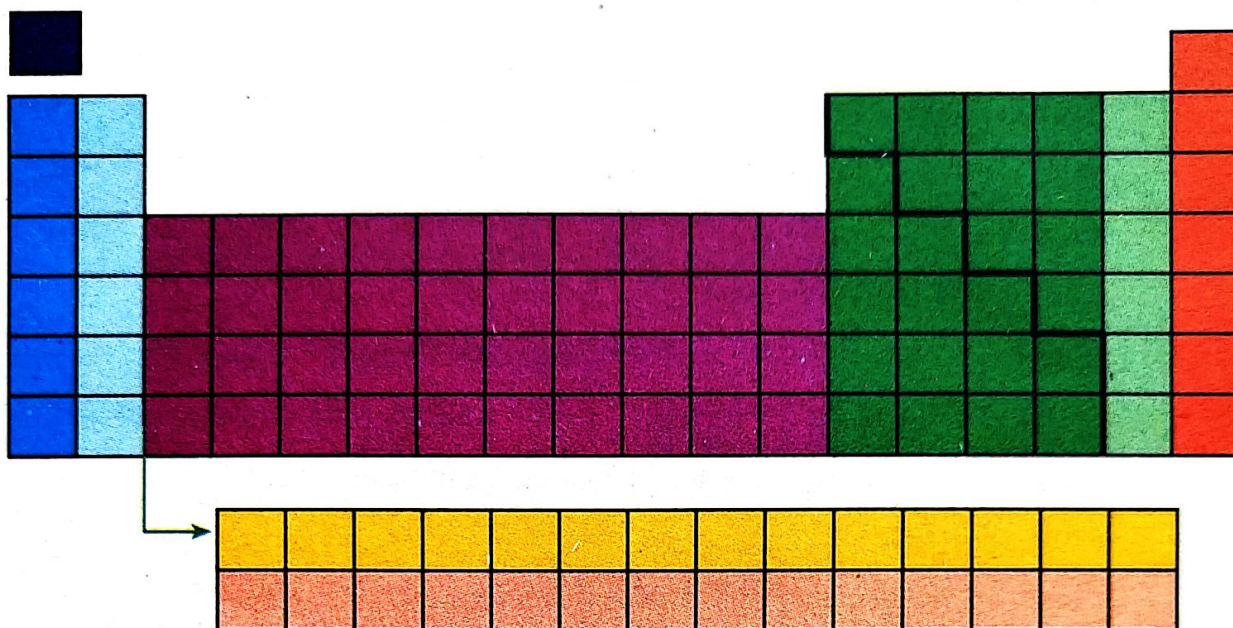
G. Hydrogen

H. Noble Gases

I. Lanthanides

J. Alkaline Earth Metals

Periodic Table of the Elements



Legend

1	4	7
2	5	8
3	6	9

1, 2 and 3 together are the : _____

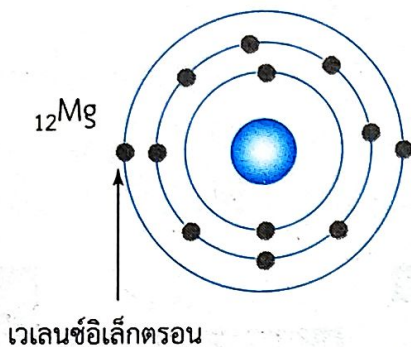
4 and 5 together are the : _____

5. สมบัติของตารางธาตุ

การจัดธาตุในตารางธาตุมีความสัมพันธ์กับสมบัติของธาตุดังนี้ (ดูจากตารางธาตุประกอบบทที่ 6-10)

5.1 การจัดเรียงอิเล็กตรอนของธาตุ การที่นักวิทยาศาสตร์สามารถจัดเรียงธาตุในตารางธาตุได้อย่างลงตัว โดยจัดให้อิเล็กตรอนของธาตุสัมพันธ์กับตำแหน่งของหมู่และคาบของธาตุ เช่น จำนวนระดับพลังงานของอิเล็กตรอนในอะตอมของธาตุ จะบอกให้ทราบว่าธาตุนั้นอยู่คาบใดในตารางธาตุ และจำนวนอิเล็กตรอนในระดับพลังงานนอกสุดของอะตอมจะบอกให้ทราบว่าธาตุนั้นอยู่หมู่ใดในตารางธาตุ

ตัวอย่างการจัดเรียงตัวของ ${}_{12}\text{Mg}$ (แมกนีเซียม)



การจัดเรียงอิเล็กตรอนได้เป็น 2 8 2

จำนวนระดับพลังงานเป็น 3 ระดับ

จำนวนเวเลนซ์อิเล็กตรอน (วงนอกสุด) 2 อิเล็กตรอน

ดังนั้นตำแหน่งของธาตุ ${}_{12}\text{Mg}$ อยู่คาบที่ 3 หมู่ 2

5.2 สถานะของธาตุ ธาตุในตารางธาตุมีทั้งของแข็ง ของเหลว และแก๊ส ธาตุส่วนใหญ่มีสถานะเป็นของแข็ง ธาตุหมู่ VIIA มีทั้ง 3 สถานะ ส่วนธาตุหมู่ VIIIA เรียกว่า แก๊สเฉื่อยหรือแก๊สมีตระกูล มีสถานะเป็นแก๊สทุกธาตุ จะพบว่าธาตุที่อยู่ทางขวามือจะมีสภาพเป็นแก๊ส

5.3 ความเป็นโลหะและอโลหะของธาตุ ธาตุที่มีสมบัติเป็นโลหะส่วนใหญ่มีเวเลนซ์อิเล็กตรอนเท่ากับ 1-3 หรือเป็นธาตุในหมู่ IA-III A รวมทั้งกลุ่มธาตุแทรนซิชัน ส่วนธาตุที่มีสมบัติเป็นอโลหะส่วนใหญ่จะมีเวเลนซ์อิเล็กตรอน 4-8 แนวโน้มของสมบัติความเป็นโลหะและอโลหะในตารางธาตุเป็นดังนี้

- ธาตุในคาบเดียวกัน ความเป็นโลหะลดลงจากซ้ายไปขวา คือ ทางขวาจะมีความเป็นอโลหะมากกว่า
- ธาตุในหมู่เดียวกัน ความเป็นโลหะเพิ่มขึ้นจากบนลงล่าง คือ ธาตุตัวล่างมีความเป็นโลหะมากกว่าธาตุตัวบน

ความเป็นโลหะของธาตุลดลงจากซ้ายไปขวาในคาบเดียวกัน และความเป็นโลหะจะเพิ่มขึ้นจากบนลงล่าง ดังตัวอย่าง

ธาตุในคาบที่ 2 มีความเป็นโลหะของ $\text{Li} > \text{Be} > \text{B} > \text{C} > \text{N} > \text{O} > \text{F} > \text{Ne}$

ธาตุหมู่ IVA มีความเป็นโลหะของ $\text{C} < \text{Si} < \text{Ge} < \text{Sn} < \text{Pb}$

- ธาตุหมู่ IA มีความเป็นโลหะมากที่สุด เรียกว่า โลหะแอลคาไล (Alkali Metal) ได้แก่ Li Na K Rb Cs และ Fr
- ธาตุหมู่ IIIA มีความเป็นโลหะน้อยกว่าหมู่ IA เรียกว่า โลหะแอลคาไลน์เอิร์ท (Alkaline Earth Metal) ได้แก่ Be Mg Ca Sr Ba และ Ra
- ธาตุหมู่ VIIA มีความเป็นอโลหะน้อยกว่าหมู่ VIIIA เรียกว่า แฮโลเจน (Halogen) ได้แก่ F Cl Br I และ At ธาตุ F และ Cl มีสถานะเป็นแก๊ส โบรมีน (Br) มีสถานะเป็นของเหลว และไอโอดีนมีสถานะเป็นของแข็ง เป็นอโลหะที่ไวต่อปฏิกิริยาเคมีมากและเป็นพิษทุกธาตุ

- ธาตุหมู่ VIIIA มีความเป็นโลหะมากที่สุด มีการจัดเรียงอิเล็กตรอนที่เสถียร ทำปฏิกิริยายาก จึงไม่ทำปฏิกิริยากับธาตุใดๆ ในภาวะปกติ ได้แก่ He Ne Ar Kr Xe และ Rn

ธาตุที่มีสมบัติบางประการเป็นโลหะและมีสมบัติบางประการเป็นอโลหะ เป็นกลุ่มธาตุกึ่งโลหะ ซึ่งอยู่ตรงตำแหน่งติดกับเส้นซิกแซ็กของตารางธาตุ ได้แก่ B Si Ge As Sb Te Po และ At



1																	18						
1 H	2	Metals Metalloids Nonmetals										13	14	15	16	17	2 He						
3 Li	4 Be																	5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
11 Na	12 Mg	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar						
19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr						
37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe						
55 Cs	56 Ba	71 Lu	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn						
87 Fr	88 Ra	103 Lr	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112 Cn	113	114 Fl	115	116 Lv	117 Uus	118						
Lanthanide series		57 La	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb								
Actinide series		89 Ac	90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No								

ภาพที่ 6-11 แสดงการแบ่งธาตุตามความเป็นโลหะ (Metals) กึ่งโลหะ (Metalloids) และอโลหะ (Nonmetals)

5.4 การเกิดปฏิกิริยาเคมี หมายถึง การที่อะตอมของธาตุเกิดการสร้างพันธะทางเคมีต่อกัน เกิดเป็นสารใหม่ มีสมบัติแตกต่างไปจากเดิม

ธาตุหมู่ IA เป็นโลหะที่มีความไวต่อการเกิดปฏิกิริยาเคมีมากกว่าธาตุหมู่ IIIA และธาตุหมู่ IIA เป็นโลหะที่มีความไวต่อการเกิดปฏิกิริยาเคมีมากกว่าโลหะหมู่ IIIA

อโลหะหมู่ VIIA มีความไวต่อการเกิดปฏิกิริยามากกว่าโลหะหมู่ VIA หมู่ VA และหมู่ IVA ตามลำดับ

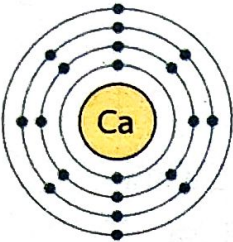
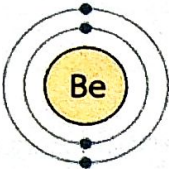
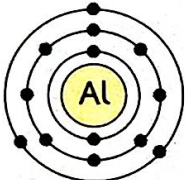
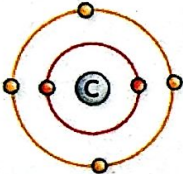

ธาตุหมู่ VIIIA ไม่ไวต่อการเกิดปฏิกิริยาเคมี เนื่องจากโครงสร้างของอะตอมมีการจัดเรียงอิเล็กตรอนที่เสถียร

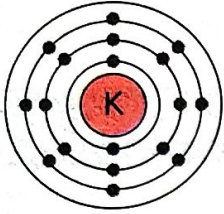
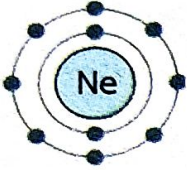
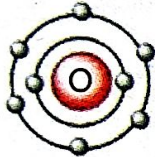

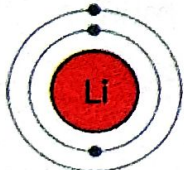
ความไวต่อการเกิดปฏิกิริยาเคมีของธาตุหมู่ต่างๆ สามารถพิจารณาได้จากเวเลนซ์อิเล็กตรอน

- ถ้าเป็นโลหะ ให้พิจารณาความไวดังนี้ $IA > IIA > IIIA$
- ถ้าเป็นอโลหะ ให้พิจารณาความไวดังนี้ $VA < VIA < VIIA$

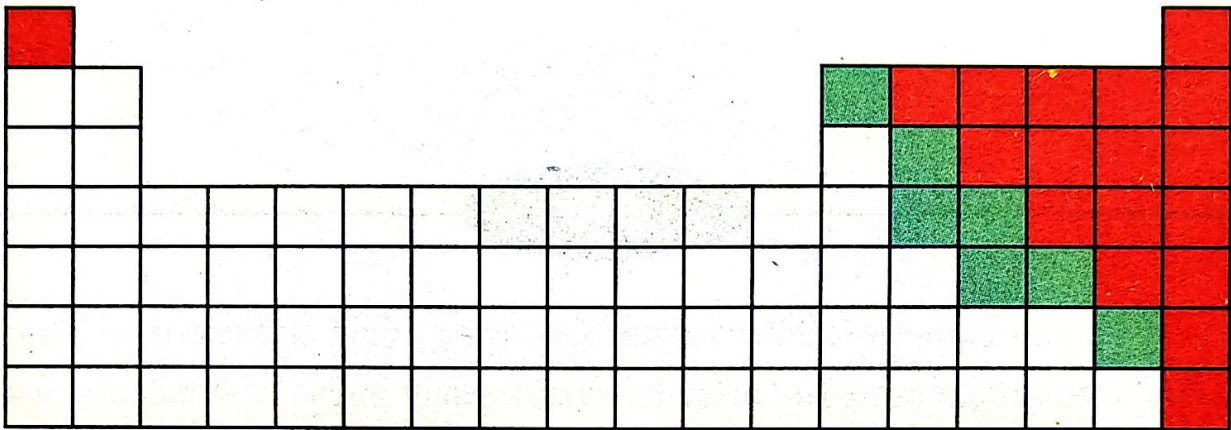
กิจกรรมตรวจสอบความเข้าใจที่ 6.4

1. จากแผนภาพ การจัดเรียงอิเล็กตรอนของธาตุ จงบอกตำแหน่งของธาตุต่อไปนี้ในตารางธาตุ

แผนภาพ	ชื่อธาตุ	การจัดเรียงอิเล็กตรอน	ตำแหน่งของธาตุ
			คาบที่ หมู่
			คาบที่ หมู่
			คาบที่ หมู่
			คาบที่ หมู่
			คาบที่ หมู่

แผนภาพ	ชื่อธาตุ	การจัดเรียงอิเล็กตรอน	ตำแหน่งของธาตุ
			คาบที่ หมู่
			คาบที่ หมู่
			คาบที่ หมู่
			คาบที่ หมู่
			คาบที่ หมู่

2. จงเติมสมบัติของธาตุจำแนกตามสี และระบุสัญลักษณ์ของธาตุที่เป็นสีเขียวลงใน



3. จงเติมชื่อธาตุ หมู่ของธาตุ และความไวต่อการเกิดปฏิกิริยา โดยระบุเป็นตัวเลขแสดงอันดับที่ลงในช่องว่าง

สัญลักษณ์ธาตุ	ชื่อธาตุ	หมู่ของธาตุ	ความไว
P			
Mg			
Cl			
S			
Na			
Al			
Ar			