

ใบความรู้ เรื่อง ตารางธาตุ

แบ่งเป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ

1.ธาตุกลุ่ม A เรียก ธาตุเรพรีเซนเททีฟ (representative element)

2.ธาตุกลุ่ม B เรียก ธาตุแทรนซิชัน (transition element)

หมู่ (groups)

คาบ (periods)

																		18 VIIIA 8A		
1 IA 1A																		He		
H 1 1.008																		4.003		
2 IIA 2A	13 IIIA 3A	14 IVA 4A	15 VA 5A	16 VIA 6A	17 VIIA 7A													Ne		
Li 3 6.941	Be 4 9.012	B 5 10.811	C 6 12.011	N 7 14.007	O 8 15.999	F 9 18.998	Ne 10 20.180													
3 IIIB 3B	4 IVB 4B	5 VB 5B	6 VIB 6B	7 VIIB 7B	8	9 VIII 8	10	11 IB 1B	12 IIB 2B	13 IIIA 3A	14 IVA 4A	15 VA 5A	16 VIA 6A	17 VIIA 7A	18 VIIIA 8A					
Na 11 22.990	Mg 12 24.305	Sc 21 44.956	Ti 22 47.880	V 23 50.942	Cr 24 51.996	Mn 25 54.938	Fe 26 55.845	Co 27 58.933	Ni 28 58.693	Cu 29 63.546	Zn 30 65.380	Ga 31 69.723	Ge 32 72.631	As 33 74.922	Se 34 78.971	Br 35 79.904	Kr 36 84.798			
K 19 39.098	Ca 20 40.078	Sc 21 44.956	Ti 22 47.880	V 23 50.942	Cr 24 51.996	Mn 25 54.938	Fe 26 55.845	Co 27 58.933	Ni 28 58.693	Cu 29 63.546	Zn 30 65.380	Ga 31 69.723	Ge 32 72.631	As 33 74.922	Se 34 78.971	Br 35 79.904	Kr 36 84.798			
Rb 37 85.468	Sr 38 87.620	Y 39 88.906	Zr 40 91.224	Nb 41 92.906	Mo 42 95.95	Tc 43 98.907	Ru 44 101.07	Rh 45 102.906	Pd 46 106.42	Ag 47 107.868	Cd 48 112.414	In 49 114.818	Sn 50 118.710	Sb 51 121.760	Te 52 127.60	I 53 126.904	Xe 54 131.294			
Cs 55 132.905	Ba 56 137.328	LANTHANIDE SERIES		Hf 72 178.49	Ta 73 180.948	W 74 183.85	Re 75 186.207	Os 76 190.23	Ir 77 192.22	Pt 78 195.08	Au 79 196.967	Hg 80 200.59	Tl 81 204.383	Pb 82 207.20	Bi 83 208.980	Po 84 (209)	At 85 209.987	Rn 86 222.018		
Fr 87 223.020	Ra 88 226.025	ACTINIDE SERIES		Rf 104 (261)	Db 105 (262)	Sg 106 (266)	Bh 107 (264)	Hs 108 (269)	Mt 109 (278)	Ds 110 (281)	Rg 111 (280)	Cn 112 (285)	Nh 113 (286)	Fl 114 (289)	Mc 115 (289)	Lv 116 (293)	Ts 117 (294)	Og 118 (294)		



คุณสมบัติของธาตุ

โลหะหมู่ A

- มีสถานะเป็นของแข็ง
- มีจุดเดือด จุดหลอมเหลว และความหนาแน่นสูง
- นำไฟฟ้าและความร้อนได้ดีมาก
- มีค่า IE_1 และ EN ต่ำ

โลหะทรานซิชัน

- มีสถานะเป็นของแข็ง (ยกเว้น Hg เป็นของเหลว)
- มีความเป็นโลหะน้อยกว่าโลหะหมู่ IA และ IIA
- มีจุดเดือด จุดหลอมเหลว และความหนาแน่นสูง
- นำไฟฟ้าและความร้อนได้ดี
- มีค่า IE_1 และ EN ต่ำ

กึ่งโลหะ

- มีสถานะเป็นของแข็ง
- มีสมบัติอยู่กึ่งกลางระหว่างโลหะกับอโลหะ
- มีจุดเดือด จุดหลอมเหลว และความหนาแน่นสูง
- นำไฟฟ้าได้ดี
- มีค่า IE_1 และ EN สูง

อโลหะ

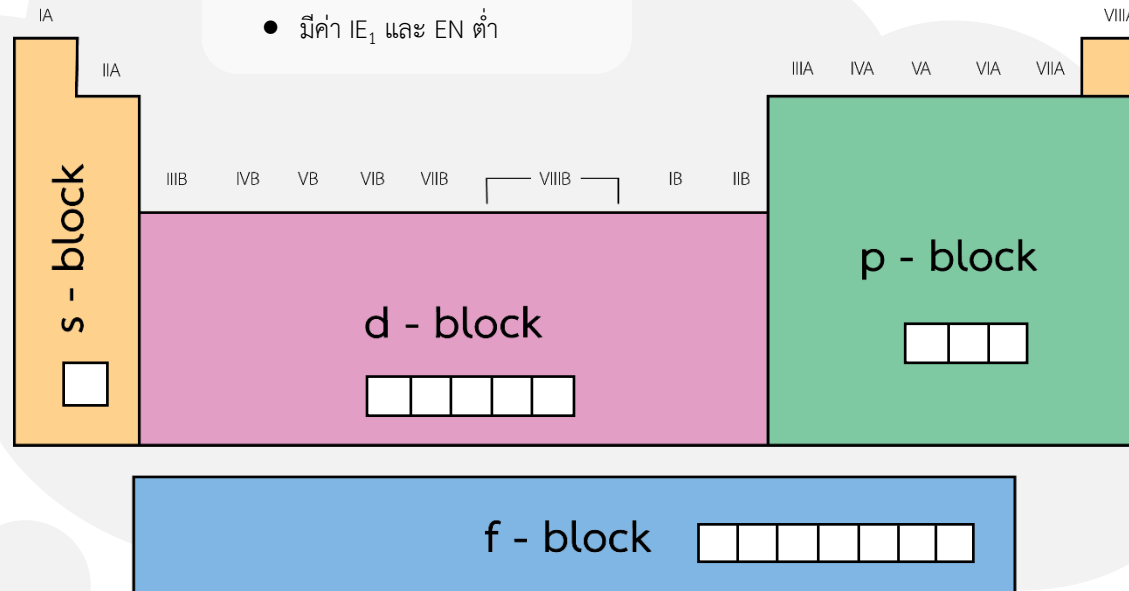
- มี 3 สถานะ
- มีจุดเดือด จุดหลอมเหลว และความหนาแน่นต่ำ
- ไม่นำไฟฟ้าและความร้อน (ยกเว้นแกรไฟต์)
- มีค่า IE_1 และ EN สูง

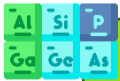
แอกทีไนต์

- เป็นธาตุกัมมันตรังสี
- เลขอะตอมมาก
- มีครึ่งชีวิตสั้น
- เป็นธาตุหายาก

แลนทาไนด์

- มีเลขอะตอมมาก
- เป็นธาตุหายาก





วิวัฒนาการของตารางธาตุ

การค้นพบธาตุต่างๆ และการศึกษาสมบัติของธาตุนั้นๆ เพื่อความสะดวกในการจดจำ นักเคมีจึงได้ตั้งเกณฑ์เพื่อจัดธาตุเป็นกลุ่มๆ หลักเกณฑ์ที่ได้สร้างไว้แบ่งออกเป็น 4 ยุค ดังนี้



ยุค 1 : โบฮ์น เดอเบอไรเนอร์

ได้เสนอความคิดในการจัดธาตุออกเป็นกลุ่มๆ กลุ่มละ 3 ธาตุตามสมบัติที่คล้ายคลึงกัน เรียก “ธาตุชุดสาม (Triad)” พบว่า ธาตุที่อยู่ตรงกลางจะมีมวลอะตอมเป็นค่าเฉลี่ยของธาตุที่อยู่ทางซ้ายและขวาเสมอ

${}^7_3\text{Li}$	${}^{23}_{11}\text{Na}$	${}^{39}_{19}\text{K}$
-------------------	-------------------------	------------------------



ยุค 2 : จอห์น นิวแลนด์

ได้เสนอหลักเกณฑ์ว่า ถ้านำธาตุมาเรียงมวลอะตอมจากน้อยไปมากโดยไม่คิดธาตุ H กับธาตุหมู่ 8 (ก๊าซเฉื่อย) พบว่าธาตุในลำดับที่ 8 จะมีสมบัติคล้ายคลึงกับธาตุในลำดับที่ 1 เสมอ เรียก “กฎออกเตต”

แต่ไม่สามารถอธิบายได้ว่าเหตุใดการจัดเรียงธาตุจึงไม่คิดธาตุ H และหมู่ 8 ร่วมด้วย

1	2	3	4	5	6	7
Li	Be	B	C	N	O	F
Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl
K	Ca					



ยุค 3 : “โลอาร์” ไมเออร์ + เมเคเลอฟ

ทั้ง 2 ได้เสนอหลักเกณฑ์ว่า ถ้าเรียงธาตุตามมวลอะตอมจากน้อยไปมาก พบว่า ธาตุมีสมบัติคล้ายคลึงกันเป็นช่วงๆ เรียกว่า “กฎพีริออดิก (Periodic law)”

ซึ่งทำให้ทราบว่า ธาตุที่อยู่หมู่เดียวกันมีสมบัติคล้ายคลึงกัน สามารถทำนายสมบัติธาตุที่ยังไม่พบในขณะนั้นได้อย่างใกล้เคียงกับธาตุที่ถูกค้นพบในภายหลัง

แต่ทั้งสองไม่สามารถอธิบายได้ว่าเหตุใดเลขอะตอมของธาตุจึงเป็นตัวกำหนดสมบัติของธาตุได้ ซึ่งไม่น่าเป็นไปได้เนื่องจากมวลอะตอมอยู่ที่นิวเคลียสของอะตอมโดยน่าจะมีเหตุผลอื่นมาเป็นตัวกำหนดสมบัติของธาตุมากกว่ามวลอะตอม



ยุค 4 : เฮนรี โมสลีย์

ได้จัดเรียงธาตุใหม่โดยใช้ เลขอะตอม (บอก p^+ และ e^-) ดังนั้นตารางธาตุในปัจจุบันจึงเรียงลำดับธาตุจากเลขอะตอมน้อยไปมาก พบว่า ธาตุมีสมบัติเหมือนกันเป็นช่วงๆ สอดคล้องกับกฎพีริออดิกด้วย แบ่งธาตุออกเป็น 2 กลุ่ม คือ ธาตุเรฟริเซนเททีฟ (ธาตุตัวแทน) : กลุ่ม A และ ธาตุแทรนซิชัน : กลุ่ม B

1.ธาตุเรฟริเซนเททีฟ (ธาตุตัวแทน) : กลุ่ม A $\rightarrow$ มีสมบัติตามหมู่ > คาบ (แบ่งเป็น 8 หมู่)

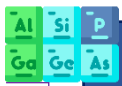
	IA	IIA	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	VIIIA
1	H							He
2	Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
3	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
4	K	Ca	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
5	Rb	Sr	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
6	Cs	Ba	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
7	Fr	Ra	Nh	Fl	Mc	Lv	Ts	Og

โลหะ

อโลหะ

กึ่งโลหะ

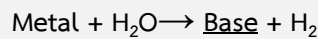
2.ธาตุแทรนซิชัน : กลุ่ม B $\rightarrow$ มีสมบัติตามคาบ > หมู่ (อยู่ระหว่างหมู่ IIA และ IIIA)



Representative and Transition mental

ธาตุตามหมู่

ทุกธาตุใน 1A และ 2A เป็นโลหะทั้งหมด



1 IA	2 IIA											13 IIIA	14 IVA	15 VA	16 VIA	17 VIIA	18 VIIIA
Alkali metals	Alkali earth metals	3 IIIB	4 IVB	5 VB	6 VIB	7 VIIB	8 VIII	9 VIII	10 VIII	11 IB	12 IIB	Boron family	Carbon family	Nitrogen family	Chalcogens	Halogens	Noble gases
Transition metals																	
Lanthanides																	
Actinides																	

- เป็นก๊าซทั้งหมด
- ไม่ทำปฏิกิริยากับธาตุใดๆ มี e^- ครบตามกฏออกเตตแล้ว (ครบ 8)

ธาตุตามคาบ

- คาบที่ 1 มี 2 ธาตุ
- คาบที่ 2 และ 3 มีธาตุคาบละ 8 ธาตุ
- คาบที่ 4 และ 5 มีธาตุคาบละ 18 ธาตุ
- คาบที่ 6 มีธาตุทั้งหมด 32 ธาตุ โดยแบ่งเป็นธาตุกลุ่มแรก ประกอบด้วยธาตุกลุ่ม A และ B จำนวน 14 ธาตุ และธาตุในกลุ่มธาตุแลนทาไนด์จำนวน 14 ธาตุ
- คาบที่ 7 มีธาตุทั้งหมด 32 ธาตุ โดยแบ่งเป็นธาตุกลุ่มแรก ประกอบด้วยธาตุกลุ่ม A และ B จำนวน 18 ธาตุ

สมบัติของธาตุตามหมู่และตามคาบ

ขนาดอะตอม

- ในหมู่เดียวกัน อะตอมจะมีขนาดใหญ่มากขึ้น เมื่อมีเลขอะตอมเพิ่มขึ้น
- ในคาบเดียวกัน อะตอมจะมีขนาดเล็กลง เมื่อมีเลขอะตอมเพิ่มขึ้น

รัศมีไอออน

- ในหมู่เดียวกันจะมีขนาดเพิ่มขึ้น เมื่อมีเลขอะตอมเพิ่มขึ้น
- ไอออนบวกจะมีขนาดเล็กกว่าไอออนลบ เมื่อมีการจัดเรียงอิเล็กตรอนในจำนวนที่เท่ากัน
- ไอออนบวกที่มีประจุมากจะมีขนาดเล็กกว่าไอออนบวกที่มีประจุน้อย
- ไอออนลบที่มีประจุมากจะมีขนาดใหญ่กว่าไอออนลบที่มีประจุน้อย

พลังงานไอออไนเซชัน

- เป็นพลังงานที่น้อยที่สุดที่ใช้ในการดึงอิเล็กตรอนให้หลุดออกจากอะตอมในสถานะแก๊ส
- ตามคาบจะมีค่ามากขึ้น เมื่อมีเลขอะตอมเพิ่มขึ้น
- ตามหมู่จะมีค่าลดลง เมื่อมีเลขอะตอมเพิ่มขึ้น

อิเล็กโตรเนกาติวิตี

- เป็นค่าความสามารถของอะตอมในการดึงดูดอิเล็กตรอนเพื่อให้เกิดเป็นสารประกอบ

- ตามคาบจะมีค่าเพิ่มขึ้น เมื่อมีเลขอะตอมเพิ่มขึ้น

- ตามหมู่จะมีค่าลดลง เมื่อมีเลขอะตอมเพิ่มขึ้น

สัมพรรคภาพอิเล็กตรอน

- เป็นพลังงานที่อะตอมในสถานะแก๊สคายออกมาเมื่อได้รับอิเล็กตรอน
- ตามคาบจะเพิ่มขึ้น (ค่าเป็นลบมากขึ้น) เมื่อมีเลขอะตอมเพิ่มขึ้น
- ตามหมู่จะลดลง เมื่อมีเลขอะตอมเพิ่มขึ้น

จุดเดือดและจุดหลอมเหลว

- ตามคาบ หมู่ 1A - 4A จะมีจุดเดือดและจุดหลอมเหลวสูงขึ้นตามลำดับ ส่วนหมู่ 5A - 8A จะมีจุดเดือดและจุดหลอมเหลวลดลงตามลำดับ
- ตามหมู่ หมู่ 1A - 3A ส่วนใหญ่จุดเดือดและจุดหลอมเหลวจะมีค่าลดลง หมู่ 4A จุดเดือดและจุดหลอมเหลว มีแนวโน้มไม่ชัดเจน

เลขออกซิเดชัน

- เป็นเลขเพื่อแสดงถึงค่าประจุไฟฟ้าของอะตอมของธาตุในโมเลกุลของสารประกอบหรือไอออนของสาร