

วิวัฒนาการตารางธาตุ



ดมิทรี เมนเดลเลอฟ

พ.ศ. 2360

- >> ใช้กฎชุดสาม (triad) เรียงธาตุ 3 ชนิดจากมวลอะตอมน้อยไปมาก
- >> ธาตุที่อยู่ตรงกลาง มีมวลอะตอมเท่ากับค่าเฉลี่ยของมวลอะตอมของธาตุตัวบนและตัวล่าง
- >> ธาตุในแต่ละชุดมีสมบัติคล้ายกัน
- >> ใช้ได้เฉพาะธาตุบางชุด จึงไม่ได้รับการยอมรับ

H						He	
Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn

ธาตุ	มวลอะตอม	ธาตุ	มวลอะตอม
ลิเทียม (Li)	6.94	โบรอน (B)	10.81
โซเดียม (Na)	22.99	อะลูมิเนียม (Al)	26.98
โพแทสเซียม (K)	39.10	แกดเลียม (Ga)	69.72



จอห์น นิวแลนด์

พ.ศ. 2407

- >> ใช้กฎออกเตต (octet) เรียงธาตุ 8 ชนิดจากมวลอะตอมน้อยไปมาก
- >> ธาตุตัวที่ 8 จะมีสมบัติคล้ายธาตุตัวที่ 1 เสมอ ยกเว้น He และ H
- >> ใช้ได้เฉพาะธาตุมวลน้อย จึงไม่ได้รับการยอมรับ

Li	Be	B	C	N	O	F
Na	Ca	Al	Si	P	S	Cl
K	Mg					



ดมิทรี เมนเดลเลอฟ

บุลีอุส วิลทาร์ ไมเออร์

พ.ศ. 2412

- >> ใช้กฎปรีออดิก (periodic) เรียงธาตุตามมวลอะตอม
- >> ได้กลุ่มของธาตุที่มีสมบัติเหมือนกันเป็นชุดๆ กัน
- >> คาดเดาสมบัติธาตุที่ยังไม่ถูกค้นพบ ณ ขณะนั้นได้
- >> แต่อธิบายไม่ได้ว่า ทำไมต้องเรียงตามมวลอะตอม

Reihen	Gruppe I. — R ⁰	Gruppe II. — R ⁰	Gruppe III. — R ⁰⁺	Gruppe IV. RH ⁴ R ⁰⁺	Gruppe V. RH ⁵ R ⁰⁺	Gruppe VI. RH ⁶ R ⁰⁺	Gruppe VII. RH ⁷ R ⁰⁺	Gruppe VIII. — R ⁰⁺
1	H=1							
2	Li=7	Be=9.4	B=11	C=12	N=14	O=16	F=19	
3		Na=23	Mg=24	Al=27.3	Si=28	P=31	S=32	Cl=35.5
4	K=39	Ca=40	—=44	Ti=48	V=51	Cr=52	Mn=55	Fe=56, Co=59, Ni=59, Cu=63.
5	(Cu=63)	Zn=65	—=68	—=72	A=75	Se=78	Br=80	
6	Rb=85	Sr=87	?Yt=88	Zr=90	Nb=94	Mo=96	—=100	Ru=104, Rh=104, Pd=106, Ag=108.
7	(Ag=108)	Cd=112	In=113	Sn=118	Sb=122	Te=125	J=127	
8	C=133	Ba=137	?Di=138	?Ce=140				
9	(—)		?Er=178	?La=180	Ta=182	W=184		O=195, Ir=197, Pt=198, Au=199.
10								
11	(Au=199)	Hg=200	Tl=204	Pb=207	Bi=208	U=240		
12				Th=231				

สมบัติ	มวลอะตอม	สี	จุดหลอมเหลว	สูตรออกไซด์
เอคา-ซิลิคอน (Es)	72	เทาเข้ม	สูง	GeO ₂
เจอร์เมเนียม (Ge)	72.6	เทาขาว	958 °C	GeO ₂



เฮนรี โมสลีย์

พ.ศ. 2456

- >> สมบัติของธาตุกับจำนวนโปรตอนในนิวเคลียสสัมพันธ์กัน จึงเรียงธาตุตามเลขอะตอม
- >> เพื่อช่องว่างสำหรับธาตุที่ยังไม่ถูกค้นพบ ได้รับการยอมรับมาก จึงถูกใช้มาจนถึงปัจจุบัน

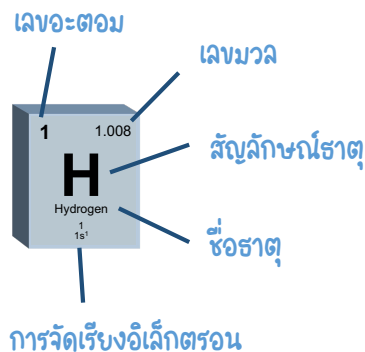
Group 0	a I	b	a II	b	a III	b	a IV	b	a V	b	a VI	b	a VII	b	VIII
	H	1													
He 2	Li 3		Be 4		B 5		C 6		N 7		O 8		F 9		
Ne 10	Na 11		Mg 12		Al 13		Si 14		P 15		S 16		Cl 17		
Ar 18	K 19	Cu 29	Ca 20	Zn 30	Sc 21	Ga 31	Ti 22	Ge 32	V 23	As 33	Cr 24	Se 34	Mn 25	Br 35	Fe 26, Co 27, Ni 28
Kr 36	Rb 37	Ag 47	Sr 38	Cd 48	Y 39	Hf 72	Zr 40	Hf 72	Nb 41	Ta 73	Mo 42	W 74	Ru 44, Rh 45, Pd 46		
Xe 54	Cs 55	Au 79	Ba 56	Hg 80	La 57-71	Tl 81	Pb 82	Pb 82	Bi 83	Po 84	At 85	At 85	Os 76, Ir 77, Pt 78		
Rn 86			Ra 88		Ac 89		Th 90		Pa 91		U 92				

เอกสารประกอบการเรียน เรื่อง ตารางธาตุ

ตารางธาตุปัจจุบัน

- >> ตารางธาตุในปัจจุบันปรับปรุงมาจากตารางธาตุของเมนเดเลเยฟ
- >> เรียงตามเลขอะตอมจากน้อยไปมาก ปัจจุบันมีทั้งหมด 118 ธาตุ
- >> ธาตุที่อยู่ในแนวตั้ง เรียก **หมู่** โดยแบ่งเป็น 2 ระบบ ดังนี้

1. ระบบ **IUPAC** แบ่งได้เป็น 18 หมู่ ใช้สัญลักษณ์**เลขอารบิกแทนหมู่ธาตุ** ได้แก่ หมู่ 1 - หมู่ 18 และเรียงจากซ้ายไปขวาของตารางธาตุ
2. ระบบ **CAS** แบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม ใช้สัญลักษณ์**เลขโรมันแทนหมู่ธาตุ** ดังนี้
 - กลุ่ม A (ธาตุเรอริเซนเททท์/ธาตุหมู่หลัก) 8 หมู่ ได้แก่ IA - VIIIA
 - กลุ่ม B (ธาตุแทรนซิชัน) 8 หมู่ ได้แก่ IB - VIIIB (VIIIB มี 3 หมู่ย่อย)



>> ธาตุที่อยู่ในแนวนอน เรียก **คาบ** มีทั้งหมด 7 คาบ โดยธาตุกลุ่มแลนทาไนด์อยู่ในคาบ 6 กลุ่มแรกก็เ็นที่อยู่ในคาบ 7

ธาตุหมู่เดียวกัน มีสมบัติทางเคมีคล้ายกัน
ธาตุคาบเดียวกัน มีจำนวนระดับชั้นพลังงานเท่ากัน

1 IA 1A	2 IIA 2A											13 IIIA 3A	14 IVA 4A	15 VA 5A	16 VIA 6A	17 VIIA 7A	18 VIIIA 8A
1 H Hydrogen 1.008	2 He Helium 4.003																
2 3 Li Lithium 6.941	4 Be Beryllium 9.012											5 B Boron 10.811	6 C Carbon 12.011	7 N Nitrogen 14.007	8 O Oxygen 15.999	9 F Fluorine 18.998	10 Ne Neon 20.180
3 11 Na Sodium 22.990	12 Mg Magnesium 24.305											13 Al Aluminum 26.982	14 Si Silicon 28.086	15 P Phosphorus 30.974	16 S Sulfur 32.066	17 Cl Chlorine 35.453	18 Ar Argon 39.948
4 19 K Potassium 39.098	20 Ca Calcium 40.078	21 Sc Scandium 44.956	22 Ti Titanium 47.88	23 V Vanadium 50.942	24 Cr Chromium 51.996	25 Mn Manganese 54.938	26 Fe Iron 55.845	27 Co Cobalt 58.933	28 Ni Nickel 58.693	29 Cu Copper 63.546	30 Zn Zinc 65.38	31 Ga Gallium 69.723	32 Ge Germanium 72.631	33 As Arsenic 74.922	34 Se Selenium 78.971	35 Br Bromine 79.904	36 Kr Krypton 84.908
5 37 Rb Rubidium 85.468	38 Sr Strontium 87.62	39 Y Yttrium 88.906	40 Zr Zirconium 91.224	41 Nb Niobium 92.906	42 Mo Molybdenum 95.95	43 Tc Technetium 98.907	44 Ru Ruthenium 101.07	45 Rh Rhodium 102.906	46 Pd Palladium 106.42	47 Ag Silver 107.868	48 Cd Cadmium 112.414	49 In Indium 114.818	50 Sn Tin 118.711	51 Sb Antimony 121.760	52 Te Tellurium 127.6	53 I Iodine 126.905	54 Xe Xenon 131.29
6 55 Cs Cesium 132.905	56 Ba Barium 137.328	57-71 Lanthanide Series	72 Hf Hafnium 178.49	73 Ta Tantalum 180.948	74 W Tungsten 183.84	75 Re Rhenium 186.207	76 Os Osmium 190.23	77 Ir Iridium 192.227	78 Pt Platinum 195.085	79 Au Gold 196.967	80 Hg Mercury 200.592	81 Tl Thallium 204.383	82 Pb Lead 207.2	83 Bi Bismuth 208.980	84 Po Polonium [209]	85 At Astatine [210]	86 Rn Radon [222]
7 87 Fr Francium 223.020	88 Ra Radium 226.025	89-103 Actinide Series	104 Rf Rutherfordium [261]	105 Db Dubnium [262]	106 Sg Seaborgium [266]	107 Bh Bohrium [264]	108 Hs Hassium [269]	109 Mt Meitnerium [268]	110 Ds Darmstadtium [271]	111 Rg Roentgenium [272]	112 Cn Copernicium [285]	113 Nh Nihonium [284]	114 Fl Flerovium [289]	115 Uu Ununpentium [288]	116 Lv Livermorium [293]	117 Uus Ununseptium [294]	118 Uuo Ununoctium [294]

Alkali Metal	Alkaline Earth	Transition Metal	Basic Metal	Metalloid	Nonmetal	Halogen	Noble Gas	Lanthanide	Actinide
โลหะแอลคาไล	โลหะแอลคาไลเอิร์ท	โลหะทรานซิชัน	โลหะทั่วไป	กึ่งโลหะ	อโลหะ	แฮโลเจน	แก๊สมีสกุล	โลหะแลนทาไนด์	โลหะแอกทิไนด์

- >> ธาตุหมู่หลัก จะมีเวเลนซ์อิเล็กตรอนเท่ากับเลขหมู่ ยกเว้น He มีเวเลนซ์อิเล็กตรอนเท่ากับ 2
- >> ธาตุที่มีเวเลนซ์อิเล็กตรอน = 8 จะเป็นแก๊ส ในรูปอะตอม เสถียรมาก ไม่ว่องไวต่อปฏิกิริยาเคมี เรียกว่า แก๊สมีสกุล
- >> ธาตุที่มีเวเลนซ์อิเล็กตรอน < 8 จะไม่เสถียร เกิดปฏิกิริยาเคมีได้ง่าย โดยให้และรับเวเลนซ์อิเล็กตรอนจากธาตุอื่น
- >> ธาตุหมู่ IA - IIIA มีแนวโน้มให้อิเล็กตรอน
- >> ธาตุหมู่ IV - VIIIA มีแนวโน้มรับอิเล็กตรอน

- >> ธาตุโลหะ เป็นของแข็ง ยกเว้นปรอทที่เป็นของเหลว จุดเดือด/จุดหลอมเหลวสูง นำไฟฟ้า นำความร้อน ให้อิเล็กตรอน ได้แก่ IA-III A และธาตุแทรนซิชัน
- >> ธาตุกึ่งโลหะ 7 ตัว ได้แก่ B Si Ge As Sb Te Po เป็นของแข็ง นำไฟฟ้าดีกว่าโลหะแต่ไม่ดีเท่ากับโลหะ
- >> ธาตุอโลหะ มีทุกสถานะ จุดเดือด/จุดหลอมเหลวต่ำ ไม่นำไฟฟ้า ไม่นำความร้อน รับอิเล็กตรอน ได้แก่ IVA-VIIIA

แบบฝึกหัด

1. จากรูปตารางธาตุที่กำหนดให้ จงแรเงาช่องที่สอดคล้องกับข้อความที่กำหนดให้ถูกต้อง

- | | | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|--|
| 1.1 ธาตุไม่ว่องไวต่อปฏิกิริยาเคมี | 1.5 ธาตุที่มีเลขอะตอม 22 และ 55 | 1.9 ธาตุที่มีเวเลนซ์อิเล็กตรอนเท่ากับ 3 |
| 1.2 โลหะแอลคาไลน์เอิร์ท | 1.6 ธาตุเรฟรีเซนเททีฟ คาบที่ 3 | 1.10 ธาตุโลหะและอโลหะที่เป็นของเหลว |
| 1.3 ธาตุกึ่งโลหะ | 1.7 ธาตุที่เป็นองค์ประกอบของอากาศ | 1.11 นาก ทำจากทองแดง ทองคำ เงิน |
| 1.4 โลหะแอกทีไวต์ | 1.8 ธาตุแทรนซิชันหมู่ IA และ VIIB | 1.12 สแตนเลส ทำจากเหล็ก โครเมียม นิกเกิล |

2. จากตารางธาตุ จงเติมข้อมูลลงในช่องว่างให้สมบูรณ์

ข้อ	สัญลักษณ์ธาตุ	ชื่อธาตุ	เลขอะตอม	ความเป็นโลหะ	การนำไฟฟ้า	กลุ่มธาตุ
1	Ag				นำ	ธาตุแทรนซิชัน
2			53	อโลหะ		
3		ตะกั่ว		โลหะ		ธาตุเรฟรีเซนเททีฟ
4	K		19			
5		ซิลิกอน			นำ	ธาตุเรฟรีเซนเททีฟ

3. อโลหะชนิดหนึ่งเป็นธาตุเรฟรีเซนเททีฟ มีสถานะของเหลวที่อุณหภูมิห้อง จงระบุข้อมูลของธาตุนี้นี้

- >> ชื่อธาตุ คือ
- >> สัญลักษณ์ธาตุ คือ
- >> หมู่ คือ
- >> คาบ คือ
- >> สมบัติทางกายภาพ คือ

4. ธาตุชนิดหนึ่งอยู่มุมที่ IIA คาบที่ 4 จะมีสัญลักษณ์ธาตุเป็นอย่างไร และมีแนวโน้มให้หรือรับอิเล็กตรอนเมื่อเกิดปฏิกิริยา

5. สารประกอบชนิดหนึ่งเกิดจากการรวมกันของธาตุแมกนีเซียมและธาตุออกซิเจน ธาตุใดให้อิเล็กตรอน ธาตุใดรับอิเล็กตรอน
-
-

6. จงระบุชื่อธาตุ หมู่ คาบ จำนวนเวเลนซ์อิเล็กตรอน และสมบัติการให้หรือรับอิเล็กตรอนของธาตุที่กำหนดให้ถูกต้อง

ข้อ	สัญลักษณ์ธาตุ	หมู่	คาบ	ความเป็นโลหะ	เวเลนซ์อิเล็กตรอน (ตัว)	ให้/รับอิเล็กตรอน
1	Ar					
2	Fr					
3	I					
4	Si					
5	O					
6	Hg				2	
7	Ba					
8	P					
9	Fe				2	
10	Ga					

7. จากข้อมูลที่กำหนดให้ต่อไปนี้ เมื่ออยู่ในสภาวะที่ไม่เป็นกลางทางไฟฟ้า จะกลายเป็นไอออนชนิดใด และจะให้หรือรับอิเล็กตรอนกี่ตัว

ข้อ	สัญลักษณ์ธาตุ	เวเลนซ์อิเล็กตรอน (ตัว)	ให้/รับ e	จำนวน e	ชนิดไอออน	สัญลักษณ์ไอออน
1	F	7				
2	K	1				
3	C	4				
4	S	6				
5	Al	3				
6	Zn	2				
7	N	5				
8	Mg	2				
9	Ne	8				
10	Cu	1				