

วิวัฒนาการของตารางธาตุ

- **โยฮันน์ เดอเบอโรเนอร์** ได้จัดธาตุเป็นกลุ่มๆ ละ 3 ธาตุตามสมบัติที่คล้ายคลึงกัน เรียกว่า ชุดสาม (Triads) พบว่าธาตุกลางจะมีมวลอะตอมเฉลี่ยเท่ากับมวลอะตอมของธาตุอีก 2 ธาตุบวกกันหาร 2 เป็นค่าเฉลี่ย เช่น ${}^7\text{Li}$ ${}^{23}\text{Na}$ ${}^{39}\text{K}$ เป็นต้น
- **จอห์น นิวแลนด์** นักเคมีชาวอังกฤษ ได้จัดธาตุต่างๆ เป็นตาราง โดยพยายามเรียงลำดับตามมวลอะตอมจากน้อยไปหามากเป็นแถวๆ ตามแนวนอน สมบัติของธาตุจะมีลักษณะคล้ายกันเป็นช่วงๆ ของธาตุที่ 8 การจัดกลุ่มธาตุเป็นตารางแบบนี้จะได้ธาตุทั้งหมด 7 แถว เรียกว่า Law of Octaves

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

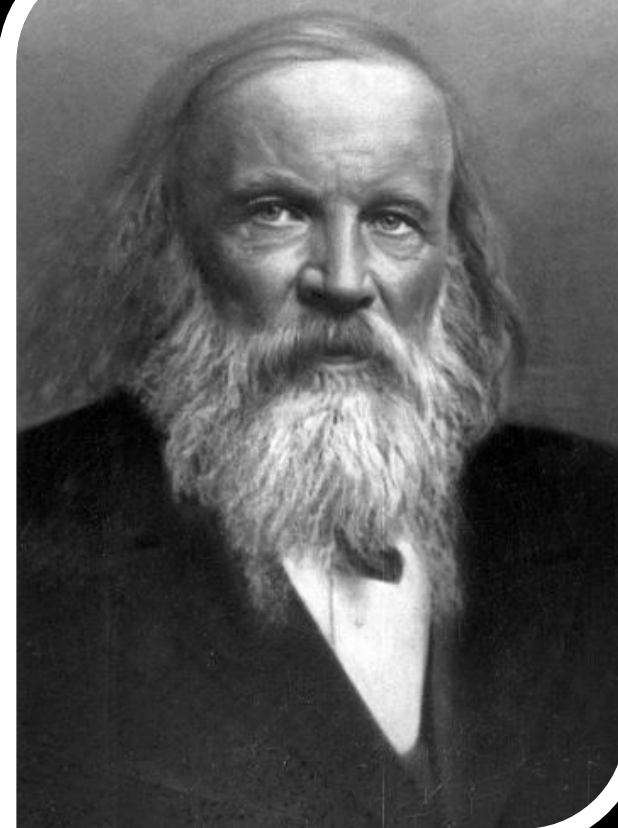
วิวัฒนาการของตารางธาตุ

- ยูลิอุส โลทาร์ ไมเออร์ ได้จัดธาตุต่างๆ เป็นหมวดหมู่ใหม่ โดยใช้มวลอะตอมของธาตุต่างๆ มาเขียนกราฟกับสมบัติทางกายภาพต่างๆ ของธาตุ (เช่นจุดหลอมเหลว ความหนาแน่น) เรียกว่า Lothar Meyer's Curves กราฟที่ได้จะพบว่าสมบัติต่างๆ ของธาตุจะเพิ่มขึ้นแล้วลดลง แล้วเพิ่มขึ้นอีกซ้ำๆ กันเป็นช่วง เมื่อมวลอะตอมของธาตุเพิ่มขึ้น
- **Dimitri Lvanovich Mendelejev** ได้เสนอการจัดธาตุเป็นตารางในลักษณะคล้ายกันโดยเรียงตามมวลอะตอมจากน้อยไปหามากพบว่าสมบัติต่างๆ ของธาตุสัมพันธ์กับมวลอะตอมของธาตุเรียกว่า กฎพีริออดิก (Periodic Law) คือ **“สมบัติของธาตุเป็นไปตามมวลอะตอมของธาตุโดยเปลี่ยนแปลงเป็นช่วงๆ ตามมวลอะตอมที่เพิ่มขึ้น”**

วิวัฒนาการของตารางธาตุ

ตารางธาตุของเมนเดเลเยฟ

Reihen	Gruppe I. — R ² O	Gruppe II. — RO	Gruppe III. — R ² O ³	Gruppe IV. RH ⁴ RO ²	Gruppe V. RH ³ R ² O ⁵	Gruppe VI. RH ² RO ³	Gruppe VII. RH R ² O ⁷	Gruppe VIII. — RO ⁴
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	As=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	Cs=133	Ba=137	?Di=138	?Ce=40	—	—	— — — —	
9	(—)	—	—	—	—	—	—	
10	—	—	?Er=178	?La=180	Ta=182	W=184	—	Os=195, Ir=197, Pt=198, Au=199.
11	(Au=199)	Hg=200	Tl=204	Pb=207	Bi=208	—	—	
12	—	—	—	Th=231	—	U=240	— — — —	



วิวัฒนาการของตารางธาตุ

- **เฮนรี โมสลีย์** พบว่าการจัดเรียงธาตุตามลำดับเลขอะตอม (จำนวนโปรตอนในนิวเคลียส) จะสอดคล้องกับกฎพีริออดิก โดยไม่ต้องมีการสลับที่กันเหมือนการเรียงตามมวลอะตอม ดังนั้นในปัจจุบันกฎพีริออดิกมีใจความว่า **“สมบัติต่างๆ ของธาตุจะขึ้นอยู่กับเลขอะตอมของธาตุนั้นๆ และขึ้นอยู่กับการจัดอิเล็กตรอนของธาตุเหล่านั้น”** กฎพีริออดิกใหม่นี้ช่วยให้สามารถจัดธาตุต่างๆ โดยเรียงตามเลขอะตอมได้ตารางธาตุที่สมบูรณ์ขึ้น ทำให้ง่ายต่อการจดจำและใช้ทำนายสมบัติของธาตุได้ดี



ตารางธาตุในปัจจุบัน

หมู่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	IA	IIA	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	VIII			IB	IIB	IIIA	IVB	VB	VIB	VIIA	VIIIA
1	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>หมู่</p> <ul style="list-style-type: none"> ระบบ IUPAC ใหม่ ระบบยุโรป ระบบอเมริกา </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>เลขอะตอม → +5</p> <p>สัญลักษณ์ → Sn</p> <p>มวลอะตอม → 118.710</p> </div> <div style="margin-left: 20px;"> <p>เลขอะตอมในเซลล์</p> </div> </div>																	
2	3	4															2	
3	11	12															18	
4	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
5	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
6	55	56	57*	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86
7	87	88	89**	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118
	กลุ่มธาตุ + แลนทาไนด์ Ce, Pr, Nd, Pm, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu																	
	กลุ่มธาตุ ** แอกทิไนด์ Th, Pa, U, Np, Pu, Am, Cm, Bk, Cf, Es, Fm, Md, No, Lr																	

การเรียกชื่อธาตุที่มีเลขอะตอมตั้งแต่ 100 ขึ้นไป

- องค์การนาชาติทางเคมี (International Union of Pure and Applied Chemistry IUPAC) ได้ตกลงให้เรียกชื่อที่มีเลขอะตอมตั้งแต่ 100 ขึ้นไป ตามเลขเป็นภาษาละติน และลงท้ายเสียงของชื่อธาตุเป็น ium และให้เขียนสัญลักษณ์ตามตัวอักษรตัวแรกของจำนวนนับ แต่ละตัวมาเขียนเรียงกัน
- จำนวนนับในภาษาละติน คือ

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
nil	un	bi	tri	quad	pent	hex	sept	oct	enn
นิล	อูน	ไบ	ไตร	ควอด	เพนต์	เฮกซ์	เซปต์	ออกต์	เอนน์

ขนาดอะตอม

IA							VIIIA
H 37	IIA	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	He 140
Li 152	Be 111	B 80	C 77	N 75	O 73	F 71	Ne 154
Na 186	Mg 160	Al 143	Si 117	P 110	S 103	Cl 99	Ar 188
K 227	Ca 197	Ga 122	Ge 123	As 125	Se 116	Br 114	Kr 202
Rb 248	Sr 215	In 163	Sn 141	Sb 145	Te 143	I 133	Xe 216
Cs 265	Ba 217	Tl 170	Pb 175	Bi 155	Po 140	At 140	

ขนาดอะตอม

แนวโน้มขนาดอะตอมตามหมู่ และคาบ





- **ธาตุหมู่เดียวกัน** ขนาดใหญ่ขึ้นจากบนลงล่าง เพราะธาตุหมู่เดียวกันเลขอะตอมเพิ่มขึ้นเป็นผลทำให้จำนวนโปรตอนในนิวเคลียสและจำนวนระดับพลังงานที่มีอิเล็กตรอนอยู่เพิ่มขึ้น ดังนั้นเวเลนซ์อิเล็กตรอนอยู่ห่างนิวเคลียสมากขึ้น จึงมีขนาดใหญ่ขึ้น **สรุป ขนาดอะตอม เปลี่ยนตามจำนวนระดับพลังงานที่มีอิเล็กตรอนอยู่**
- **ธาตุในคาบเดียวกัน** ขนาดเล็กลงจากซ้ายไปขวา เพราะธาตุหมู่เดียวกัน เลขอะตอมเพิ่มขึ้น แต่มีจำนวนระดับพลังงานที่มีอิเล็กตรอนอยู่เท่ากัน แต่มีจำนวนโปรตอนในนิวเคลียสต่างกัน **ธาตุที่มีจำนวนโปรตอนมากจะดึงดูดเวเลนซ์อิเล็กตรอนมาก ทำให้เวเลนซ์อิเล็กตรอนเข้าใกล้นิวเคลียสได้มากกว่า อะตอมจึงมีขนาดเล็กลง**

ขนาดไอออน

■ ไอออนของธาตุมี 2 ชนิด

1. ไอออนบวก (Cation) มีโปรตอนมากกว่าอิเล็กตรอน เช่น Na^+ , Ca^{2+}

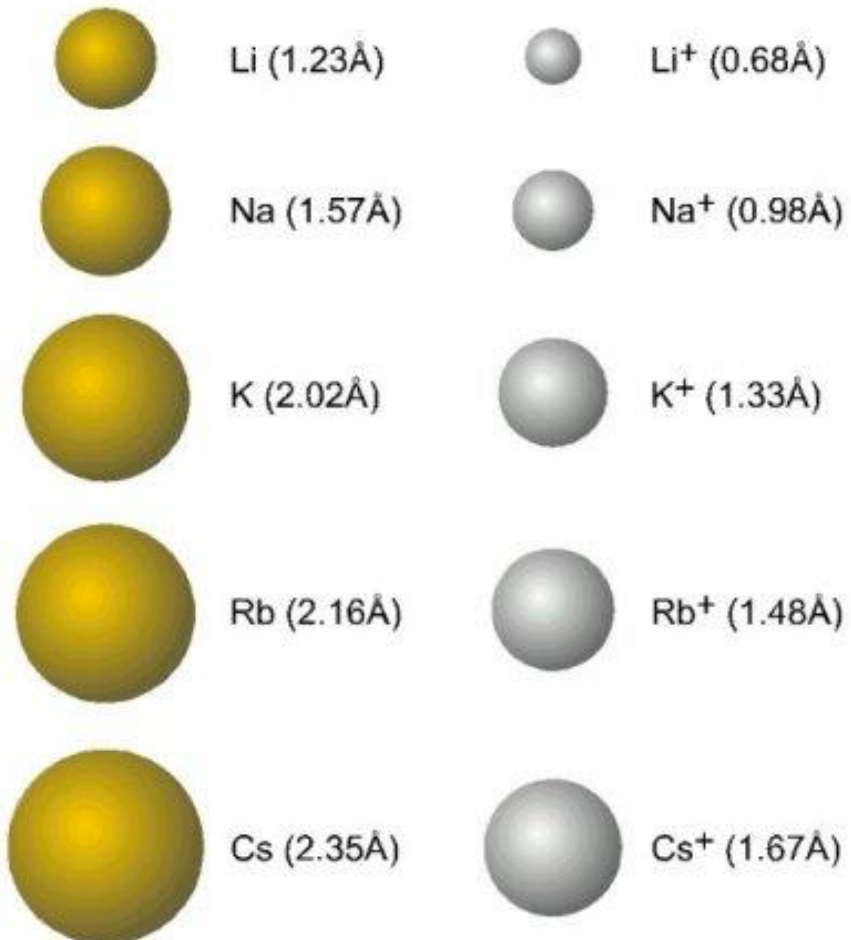
2. ไอออนลบ (Anion) มีโปรตอนน้อยกว่าอิเล็กตรอน เช่น Cl^- , O^{2-}

			
Sodium atom	Sodium ion	Chlorine atom	Chloride ion
11 protons	11 protons	17 protons	17 protons
11 electrons	10 electrons	17 electrons	18 electrons
186 pm radius	95 pm radius	99 pm radius	181 pm radius

ขนาดไอออน

เปรียบเทียบขนาดไอออนบวก และไอออนลบ กับขนาดอะตอมของธาตุ

Atomic Radii of Alkali Metal Elements and Ions



Atomic Radii of Halogen Elements and Ions

