

元素周期系统

李世丰 李品菁

								0	电子层	0 族 电子数
			II A	IV A	V A	VI A	VII A	2 He 氦 4.002602(2) 1s ²		
			5 B 硼 10.811(5) 2s ² 2p ¹	6 C 碳 12.011 2s ² 2p ²	7 N 氮 14.0067 2s ² 2p ³	8 O 氧 15.9994(3) 2s ² 2p ⁴	9 F 氟 18.998403 2s ² 2p ⁵	10 Ne 氖 20.179 2s ² 2p ⁶	K	2
			13 Al 铝 26.98154 3s ² 3p ¹	14 Si 硅 28.0855(3) 3s ² 3p ²	15 P 磷 30.97376 3s ² 3p ³	16 S 硫 32.066(6) 3s ² 3p ⁴	17 Cl 氯 35.453 3s ² 3p ⁵	18 Ar 氩 39.948 3s ² 3p ⁶	M L K	8 8 2
	I B	I B								
28 Ni 镍 58.69 3d ⁸ 4s ²	29 Cu 铜 63.546(3) 3d ¹⁰ 4s ¹	30 Zn 锌 65.39(2) 3d ¹⁰ 4s ²	31 Ga 镓 69.723(4) 4s ² 4p ¹	32 Ge 锗 72.59(3) 4s ² 4p ²	33 As 砷 74.9216 4s ² 4p ³	34 Se 硒 78.96(3) 4s ² 4p ⁴	35 Br 溴 79.904 4s ² 4p ⁵	36 Kr 氪 83.80 4s ² 4p ⁶	N M L K	8 18 8 2
46 Pb 钋 208.42 4d ¹⁰	47 Ag 银 107.8682(3) 4d ¹⁰ 5s ¹	48 Cd 镉 112.41 4d ¹⁰ 5s ²	49 In 铟 114.82 5s ² 5p ¹	50 Sn 锡 118.710(7) 5s ² 5p ²	51 Sb 锑 121.75(3) 5s ² 5p ³	52 Te 碲 127.60(3) 5s ² 5p ⁴	53 I 碘 126.9045 5s ² 5p ⁵	54 Xe 氙 131.29(3) 5s ² 5p ⁶	O N M L K	8 18 18 8 2
78 Pt 铂 195.08(3) 5d ⁹ 6s ¹	79 Au 金 196.9665 5d ¹⁰ 6s ¹	80 Hg 汞 200.59(3) 5d ¹⁰ 6s ²	81 Tl 铊 204.383 6s ² 6p ¹	82 Pb 铅 207.2 6s ² 6p ²	83 Bi 铋 208.9804 6s ² 6p ³	84 Po 钋 209 6s ² 6p ⁴	85 At 砹 210 6s ² 6p ⁵	86 Rn 氡 222 6s ² 6p ⁶	P O N M L K	8 18 32 18 8 2
			65 Dy 镝 162.50(3) 4f ⁹ 6s ²	66 Ho 钬 164.9304 4f ¹⁰ 6s ²	67 Er 铒 167.26(3) 4f ¹¹ 6s ²	68 Tm 铥 168.9342 4f ¹² 6s ²	69 Yb 镱 173.04(3) 4f ¹³ 6s ²	70 Lu 镥 174.967 4f ¹⁴ 6s ²		
			98 Cf 锎 251 5f ¹⁰ 7s ²	99 Es 锿 252 5f ¹¹ 7s ²	100 Fm 镆 257 5f ¹² 7s ²	101 Md 镎 258 5f ¹³ 7s ²	102 No 钆 259 5f ¹⁴ 7s ²	103 Lr 铈 260 5f ¹⁴ 6d ¹ 7s ²		

元素周期系统

李世丰 李品菁 编著

成都科技大学出版社

(川) 新登字 015 号

责任编辑：刘预知

封面设计：光 光

元素周期系统

李世丰 李品菁 编著

成都科技大学出版社出版发行

新华书店重庆发行所经销

四川省平武县印刷厂印刷

开本 787×1092 1/16 印张 7.875

1994 年 3 月第 1 版 1994 年 3 月第 1 次印刷

印数 1—1500 字数 185 千字

ISBN7-5616-2586-3/O·167

定价 5.70 元

前 言

元素周期系统原是化学一门课程，因编者对此有特别见解多处，曾在桂林师院、南宁师院、广西大学、湖南师院、中南矿院及湖南大学教过此内容，并专程到过沈阳、广州及湖南省各地委所在地大中城市 28 个讲过此内容。现将所编〈元素周期系统〉讲义，加进新材料修改，于单节讲述周期性，于双节讲述周期表。周期性例如：金属性与非金属性，门捷列夫周期律，相对原子质量与原子序数的关系，原子结构的概念，同位素之安定或蜕变原则，核外电子的层组，原子的电子能级，原子价与化学键，各种原子半径的关系，元素的发展体系，元素的存在规律，元素的亲氧性，化合物的极化，单质的物理性质，电离能与电子亲和能，氧化还原电位，电负性的关系式，酸碱强弱规律，溶解性原则，化合物中原子团，元素的类别总结，内能与他能的关系等。周期表例如：原始元素周期表，通俗短格周期表，四列短格周期表，凹形长格周期表，凸形长格周期表，阶梯长格周期表，能级长格周期表，横裂长格周期表，塔形线条周期表，塔形发展周期表，两度坐标周期表，原子容（积）周期表，斜线周期表，扇形周期表，八方周期表，圆形周期表，蜗牛周期表， ∞ 形周期表，弹簧周期表，立体周期表，未来周期表。周期性本着编者见解论述；周期表有多种是编者所创，敬请读者提出宝贵意见，为化学教育事业作出贡献。此书可作为高级中学、大学本科及研究生的化学科学师生参考，或用作教材，化学工程也可参考。

描图表者是李曾尧。

李世丰、李品菁

1992 年 9 月 29 日

目 录

第一节 金属性与非金属性·····	(1)
第二节 原始元素周期表·····	(2)
第三节 门捷列夫周期律·····	(6)
第四节 通俗短格周期表 ·····	(12)
第五节 相对原子质量与原子序数的关系 ·····	(16)
第六节 四列短格周期表 ·····	(18)
第七节 原子结构的概念 ·····	(21)
第八节 凹形长格周期表 ·····	(22)
第九节 同位素之安定或蜕变原则 ·····	(23)
第十节 凸形长格周期表 ·····	(25)
第十一节 核外电子的层组 ·····	(28)
第十二节 阶级长格周期表 ·····	(35)
第十三节 原子的电子能级 ·····	(38)
第十四节 能级长格周期表 ·····	(39)
第十五节 原子价与化学键 ·····	(44)
第十六节 横裂长格周期表 ·····	(49)
第十七节 各种原子半径的关系式及计算式 ·····	(51)
第十八节 塔形线条周期表 ·····	(57)
第十九节 元素的发展体系 ·····	(60)
第二十节 塔形发展周期表 ·····	(62)
第二十一节 元素的存在规律 ·····	(64)
第二十二节 两度坐标周期表 ·····	(68)

第二十三节	元素的亲氧性质	(72)
第二十四节	原子容(积)周期表	(74)
第二十五节	化合物的极化性	(76)
第二十六节	斜线周期表	(77)
第二十七节	单质的物理性质	(78)
第二十八节	扇形周期表	(81)
第二十九节	电离能与电子亲合能	(83)
第三十节	八方周期表	(85)
第三十一节	氧化还原电动势	(86)
第三十二节	圆形周期表	(89)
第三十三节	电负性的关系式	(91)
第三十四节	蜗牛周期表	(98)
第三十五节	酸碱强弱的规律	(99)
第三十六节	∞ 形周期表	(104)
第三十七节	溶解性的原则性	(105)
第三十八节	弹簧周期表	(107)
第三十九节	化合物中原子团	(108)
第四十节	立体周期表	(111)
第四十一节	元素的类别总结	(114)
第四十二节	未来周期表	(116)
第四十三节	内能与他能关系	(118)
参考文献		(120)

第一节 金属性与非金属性

物质包括单质、化合物及混合物，它们由分子组成。分子由原子组成。元素这一名词，1661年由英人玻义耳（Boyle）首先用在化学里，表示不能用普通化学方法分解的最简单物质。1801年英人道尔顿（Dalton）提出原子学说，并测定物质的相对原子质量。无论是多个相同原子聚成的单质，或与其他单质化合（变性质）成的化合物，或与其他物质混合（原性质）成的混合物，其基本成分，均称为元素。即所有物质都是化学元素组成。也可说，化学元素是体现一定性质总合的原子形式。每个物质内的单独原子都是元素，但任何数原子组成的具体物质，都不能说是元素。故元素在本质上是一个抽象概念。在实践中和我们发生关系的不是元素，而是元素组成的单质、化合物或混合物。我们也可通过单质、化合物或混合物来认识元素。

1841年瑞典人白则里阿斯（Bergelius）发现：一种元素可形成几种单质。1913年英人索迪（Soddy）认为：有几种元素的同位素——同位素是具有相同核电荷数，但不同质量的同一元素的异体。故此元素比较单质及同位素的数都少。现知天然存在的元素约90种，加上人造元素，也不过110种，可分为金属和非金属两类。元素的相对原子质量，原是与16份质量氧元素化合或相当的量，现改为与12份质量 C^{12} 同位素化合或相当的量。元素的原子价是其元素的原子与其他元素的原子结合成分子时，在原子数目上有一定量关系，我们指定氧为2价或氢为1价，其数目就是该元素的原子价。质量数则是同位素的相对原子质量。

1812年白则里阿斯称金属元素为阳性（正电性）元素，当电解其盐时，在阴极应该析出金属，其氧化物呈碱性，亦称成碱元素；并称非金属元素为阴性（负电性）元素，当电解其盐时，可在阳极析出其单质或化合物，其氧化物呈酸性，亦称成酸元素。阳性元素或金属元素与其他元素化合时，其原子价可为正价；阴性元素或非金属元素与其他元素作简单化合时，其原子价可为负价（唯与氧及氟化合时为正价）。金属与金属化合时，一般为合金，无所谓正、负价。非金属与非金属化合时，可按其非金属性的强弱（即电负性的大小），而定其原子价的正、负，一般是电负性小者为正价。现将金属与非金属性质比较如表1所示^①：

表1 金属与非金属的性质比较

元 素	金属性（阳性）元素	非金属性（阴性）元素
密 度	大（轻金属者小）	小
熔 点	高（Hg、Ga碱金属等低）	低（C、Si、B高）
强 度	强韧，有可塑性	脆弱，不可塑
延展性	富（Sb、Bi乏）	乏
传导性	良	劣（石墨者除外）
金属光泽	有	无

① 友圆（李世丰别名），“中等学校的化学教育”（广西教育）第二卷第一期，1948年8月。

续表 1

元 素	金属性 (阳性) 元素	非金属性 (阴性) 元素
晶 型	金属晶型 (金属原子组成)	原子晶型或分子晶型
离 子	能单独成阳离子	能成阴离子
化合价	正价或合金	负价或共价 (亦称合价)
化 性	能与酸作用成盐, 能置换水汽的氢	能与碱作用成盐, 能水解生氢化物
电负性	小于 2 (铂组者为 2.2)	大于 2 (Si 为 1.8)
氢化物	难挥发, 不安定, 为盐或合金	易挥发, 颇安定, 非盐类
氧化物	能与水作用成碱, 与酸作用成盐	能与水作用成酸, 与碱作用成盐
氢氧化物	为离子化合物, 水溶液呈碱性反应	为分子化合物, 水溶液呈酸性反应
氯化物	为盐类, 能电离, 难挥发	非盐类, 难电离, 易挥发
硫化物	为盐	非盐

元素兼有金属与非金属性质者, 为两性元素或半金属。事实上, 一般金属多少有点非金属性质, 非金属亦多少有点金属性质, 因此, 金属与非金属性质是相对的。我们称某元素为金属或非金属, 只表示这元素的金属性质或非金属性质比较显著, 或程度较大而已。也可将元素分为强金属、弱金属及非金属三类 (弱金属或称半金属, 其电负性分别小于 1、在 1~2 之间及大于 2)。现在中文名称金属皆有金旁 (Hg 者例外), 非金属则为气头 (单质在常况下为气体)、石旁 (单质在常况下为固体) 或水旁 (单质溴在常况下为液体)。金属又有轻重之别, 碱金属、碱土金属及铝为轻金属 (其相对密度小于 4), 其余金属为重金属 (其相对密度大于 4)。也有将相对密度之 4 改作 5 者, 若此, 则原重金属之钛和钪算为轻金属。

第二节 原始元素周期表

将元素分为金属与非金属两类, 是最简单的元素分类法, 有更进步分类法的研究, 详于下列各节中, 末节作总结。现将有关原始的元素周期表 (简称原始周期表), 述之如下:

(1) 元素组 1829 年德人杜伯尼勒 (Dobereiner) 谓: 按相对原子质量排列, 每三元素组成一组, 同组元素的价数及金属性等性质相似; 且其中间元素相对原子质量约为他两元素相对原子质量的平均值; 其差也近, 如表 2 所示如下:

表 2 元素组的相对原子质量 (1829)

$\text{Li}=7$ $\text{Na}=23$ $\text{K}=39$	$\text{Ca}=40$ $\text{Sr}=88$ $\text{Ba}=137$	$\text{Cl}=35$ $\text{Br}=80$ $\text{I}=127$
$\frac{7+39}{2}=23$	$\frac{40+137}{2}=88.5$	$\frac{35+127}{2}=81$

(2) 元素系 1857 年英人奥德林 (Odling) 将元素分为 13 系; 即①为 F、Cl、Br、I 系; ②为 O、S、Se、Te 系; ③为 N、P、As、Sb 系; ④为 B、Si、Ti、Sn 系; ⑤为 Li、Na、K 系; ⑥为 Ca、Sr、Ba 系; ⑦为 Mg、Zn、Cd 系; ⑧为 Be、Yt、Th 系; ⑨为 Al、

Zr、Ce、Maniun 系；⑩为 Cr、Mn、Fe、Co、Ni、Cu 系；⑪为 Mo、U、W、Ta 系；⑫为 Hg、Pb、Ag 系；⑬为 Pd、Pt、Au 系。1864 年奥德林将表系改动，如表 3 所示如下：

表 3 奥德林元素系 (1864)

H 1			Mo 96	W 184
			—	Au 196.5
			—	Pt 197
Li 7	Na 23	—	Ag 108	—
G 9	Mg 24	Zn 65	Cd 112	Hg 200
B 11	Al 27.5	—	—	Tl 203
C 12	Si 28	—	Sn 118	Pb 207
N 14	P 31	As 75	Sb 122	Bi 210
O 16	S 32	Se 79.5	Te 129	—
F 19	Cl 35.5	Br 80	I 127	—
	K 39	Rb 85	Cs 133	
	Ca 40	Sr 87.5	Ba 137	
	Ti 48	Zr 89.5	—	
	Cr 52.5	—	V 138	
	Mn 55	—	—	

(3) 八音律 1865 年英人纽兰兹 (Newlands) 依相对原子质量次序，将元素排列，发现每隔七元素，有一性质相似的元素，宛若音乐中的八音律，如表 4 所示：

表 4 纽兰兹的元素八音律 (1865)

H ₍₁₎	F ₍₈₎	Cl ₍₁₅₎	Co、Ni ₍₂₂₎	Br ₍₂₉₎	Pd ₍₃₆₎	I ₍₄₂₎	Pt、Ir ₍₅₀₎
Li ₍₂₎	Na ₍₉₎	K ₍₁₆₎	Cu ₍₂₃₎	Rb ₍₃₀₎	Ag ₃₇	Cs ₄₄	Tl ₍₅₃₎
Be ₍₃₎	Mg ₍₁₀₎	Ca ₍₁₇₎	Zn ₍₂₅₎	Sr ₍₃₁₎	Cd ₍₃₆₎	Ba、V ₍₄₅₎	Pb ₍₅₄₎
B ₍₄₎	Al ₍₁₁₎	Cr ₍₁₈₎	Y ₍₂₄₎	Ce、La ₍₃₃₎	U ₍₄₀₎	Ta ₍₄₆₎	Th ₍₅₆₎
C ₍₅₎	Si ₍₁₂₎	Ti ₍₁₉₎	In ₍₂₆₎	Zr ₍₃₂₎	Sn ₍₃₆₎	W ₍₄₇₎	Hg ₍₅₂₎
N ₍₆₎	P ₍₁₃₎	Mn ₍₂₀₎	As ₍₊₂₇₎	Di、Mo ₍₃₄₎	Sb ₍₄₁₎	Nd ₍₄₈₎	Bi ₍₅₅₎
O ₍₇₎	S ₍₁₄₎	Fe ₍₂₁₎	Se ₍₂₈₎	Ro、Ru ₍₃₅₎	Te ₍₄₃₎	Au ₍₄₉₎	Os ₍₅₇₎

此表有错位处，因当时相对原子质量有些误差。表中的 Di 应为 Pr 与 Nd 之复合物，当时名为 Didymium。表中有两元素同一位置，且无未知元素位置的余地，当然欠妥。但在此基础上，有元素性质随相对原子质量呈周期性变化的思想，是有价值的。

(4) 螺旋图 1862 年法人张可脱斯 (尚古托) (Chencourtois) 曾用 (碲) 螺旋图表示元素的分类与相对原子质量的关系。他从其圆筒的底图取 16 个等距离的点 (因氧相对原子质量为 16)，由每点向上，沿圆筒外面作 16 条垂线；再从底上的点，作与底线成 45° 角的线，则每一垂线与螺线的交点，代表相对原子质量的一单位，似乎每一元素的相对原子质量，都从交点看出；并且如此，他找得同一竖行的各元素有相似性质，例如 O 与

S、Se、Te 有相似性质等。他因碲居于最末位置，将此图标名为“碲的螺旋”。

1867 年 美国 教授 辛 里 斯 (Hinrichs) 发表如图 1 的螺旋图，表示元素按其相对原子质量顺序排列，在同半径线上的元素性质相似，例如 O、S、Se、Te 性质相似。

(5) 原始周期表 1864 年 德 人 迈 耶 (Meyer) 按原子价，将元素分成 C、N、O、F、Na、Mg 六组。1869 年改成如表 5 所示的表，每组相继两元素的相对原子质量差为一常数。

1869 年 俄 人 门 捷 列 夫 (Менделеев, Mendeleeff) 不谋而合的提出基本按相对原子质量增序，列成原始周期表，如表 6 所示的表。因门氏周期表较为完善，现都将表 6 视为原始周期表的纵表。

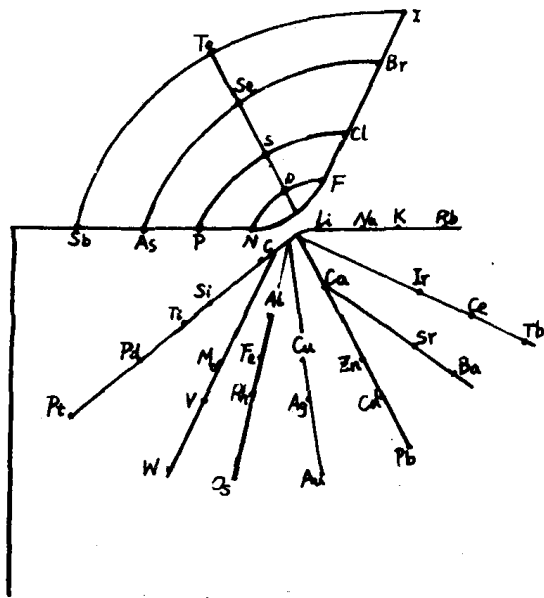


图 1 辛里斯螺旋图 (1867)

表 5 迈耶元素周期系 (1864)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
	B=11.0	Al=27.3	—	—	—	? In=11.34	—	Tl=202.7
	C=11.97	Si=28		—		Sn=117.8	—	Pb=206.4
			Ti=48		Zr=89.7			
	N=14.01	P=30.9		As=74.9		Sb=112.1		Bi=207.5
			V=51.2		Nb=93.7		Ta=182.2	
	O=15.96	S=31.98		Se=78		Te=128?		—
			Cr=52.4		Mo=95.6		W=183.5	
	F=19.1	Cl=35.38		Br=79.75		I=126.5		—
			Mn=54.8		Ru=103.5		Os=192.6	
			Fe=55.9		Rh=104.1		Ir=194.7	
			Co=Ni=58.6		Pd=106.2		Pt=196.7	
Li=7.01	Na=22.99	K=39.04		Rb=85.2		Cs=132.7		—
			Cu=63.3		Ag=107.66		Au=196.2	
Be=9.3	Mg=23.9	Ca=39.9		Sr=87.0		Ba=136.7		—
			Zn=64.9		Cd=111.6		Hg=199.8	

表 6 门捷列夫原始元素周期表的纵表 (1869)

			Ti=50	Zr=90	? =180
			V=51	Nb=94	Ta=182
			Cr=52	Mo=96	W=186
			Mn=55	Rh=102.9	Pt=197
			Fe=56	Ru=104.4	Ir=198
			Ni=Co=59	Pd=106.6	Os=199
H=1			Cu=63.4	Ag=108	Hg=200
	Be=9.4	Mg=24	Zn=65.2	Cd=112	
	B=11	Al=27.4	? =68	Ur=116	Au=197
	C=12	Si=28	? =70	Sn=120	
	N=14	P=31	As=75	Sb=122	Bi=210
	O=16	S=32	Se=79.4	Te=125	
	F=19	Cl=35.5	Br=80	I=127	
Li=7	Na=23	K=39	Rb=85.4	Cs=133	Tl=204
		Ca=40	Sr=87.6	Ba=137	Pb=207
		? =45	Ce=93		
		? Er=56	La=94		
		? Yl=60	Di=95		
		? In=75.6	Th=118		

门氏比迈耶的周期表完善,也有预言元素的位置,故此按相对原子质量的增序(稍有变动),将元素排列,每隔一定距离,就有原子价等性质相似的元素出现的周期律,公认是俄人门捷列夫的贡献。表 6 为原始周期表。现在科学史把 1869 年 3 月 18 日,称为元素周期律的誕生日。此时,尚有 Sc、Ga、Ge 等未确定其性质,门氏曾预言其性质,基本符合实际。还有惰性元素 Po、Ra、Ac 及 1913 年(同年发现原子序数)以后发现的 43、61、72、75、85、87、91、93……等号元素,当时也未知道。

(6) 惰气元素 1869 年门捷列夫发现元素周期表时,在 H 与 Li、F 与 Na 及 Cl 与 K 间相对原子质量太大,应各有一元素存在。1892 年开始发现 Ar 及 He 惰气,1896 年雷姆赛(Ramsay)排出元素周期表(部分)。此后经几年研究,终于他所预期的 Kr、Ne 及 Xe 等元素,完成惰气族元素,现定为 0 族或Ⅷ主族元素。

(7) 我国的首先周期表 按 19 世纪末期,我国文字由右向左竖排,表 7 为经英人瓦尔克(Walker)修正的我国首先周期表。其中文字与今不同者,附记元素符号于其后的()中。

表 7 我国的首先周期表 (纵表)

	一周期	二周期	三周期	四周期	五周期	六周期	七周期
一属			钾	铷	铯 (Cs)	—	—
二属			钙	锶 (Sr)	钡	—	—
三属			钪 (Sc)	钇 (Y)	镧 (La)	铈	—
四属			钛 (Ti)	锆	铈 (Ce)	—	钍
五属			钒	铌	—	钽	—
六属			铬	钼	—	钨	铀
七属			锰	—	—	—	—
			铁	钴	—	铼 (Os)	—
八属			钴	铑 (Rh)	—	铱	—
			镍	钯	—	铂	—
一属	锂	钠	铜	银	金	—	—
二属	铍	镁	锌	镉	汞 (Hg)	—	—
三属	硼 (B)	铝	镓 (Ga)	铟	铊 (Tl)	—	—
四属	炭 (C)	矽 (Si)	锗 (Ge)	锡	铅	—	—
五属	氮 (N)	磷 (P)	砷 (As)	锑	铋	—	—
六属	氧 (O)	硫	硒	碲	—	—	—
七属	氟 (F)	氯 (Cl)	溴	碘	—	—	—

此表的粗阶级线为金属与非金属的界线，其上右为金属，其下左为非金属。

第三节 门捷列夫周期律

(1) 1869 年门捷列夫发现元素的性质与其相对原子质量的关系，贡献出化学史上划时代的周期律。1871 年他经过继续研究，把原先的纵表改成现行的横表，如表 8 所示，此表包括当时已发现的 64 种元素。

表中同纵行元素为同类元素，其主要原子价相同。每类元素又分左右两族，同族元素的性质相似，而按相对原子质量序作程度上的递变。同横列各元素为同周期（或简称同周）元素，其性质亦按相对原子质量序递变。故表中任一元素的性质，介于其同族上下两元素之间，亦介于同周左右两元素之间。换言之，任何元素的性质约为其上下左右四元素的平均值，故由元素在表中的位置，可以推知其性质。亦可由表中的空位置，预知该位置的新元素性质。表中的四个“？”号，即为门氏预知新元素的代号，他称为“类硼”、“类铝”、“类矽”及“类锰”元素，其性质果与后来发现的钪、镓、锗及镉性质基本相符。此即元素周期律的简单说明。

根据元素周期律，门氏还察知了当时有 17 种元素的相对原子质量有问题。因相对原子质量是当量整数的倍数，若将其实测的元素当量倍数，与其在表中位置不宜时，可改变其相对原子质量，将元素改变位置，更能适应元素周期律，例如修改了金、钽、铟、钍、铀等元素的相对原子质量。其中铀的当量为 60，应为 6 价，其相对原子质量为 240，果

与现知的 238 接近。

表 8 门捷列夫初改的周期表 (1871)

周期	I	I	II	IV	V	VI	VI	VII
	—	—	—	RH ₄	RH ₃	RH ₂	RH	—
	R ₂ O	RO	R ₂ O ₃	RO ₂	R ₂ O ₅	RO ₃	R ₂ O ₇	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	Si=28	P=31	S=32	Cl=35.5	
4	K=29	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	Y=88	Zr=90	Nb=94	Mo=96	?=100	Ru=102, Rh=104, Pd=106, Ag=108
7	(Ag=108)	Cd=112	In=113	Sn=118	Sb=122	Te=125	I=127	
8	Cs=133	Ba=137	Di=138	Ce=140	—	—	—	—, —, —, —
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=209	—	—	
12	—	—	—	Th=231	—	U=240	—	—, —, —, —

(2) 1879 年门捷列夫发表另一种形式周期表, 如表 9 所示:

表 9 门捷列夫另一种形式周期表 (1879)

										典型元素						
										I	I	II	IV	V	VI	VI
										H						
										Li	Be	B	C	N	O	F
										Na	奇数元素					
偶数元素																
I	I	II	IV	V	VI	VI	VII			I	I	II	IV	V	VI	VI
										—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—				—	Mg	Al	Si	P	S	Cl
K	Ca	—	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	—	As	Se	Br
Rb	Sr	Yt	Zr	Nb	Mo	—	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I
Cs	Ba	La	Ce	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	Er	Di	Ta	W	—	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	—	—
—	—	—	Th	—	U	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

(3) 1871 及 1906 年门捷列夫还有两种周期表的纵表，如表 10 及 11 所示：

表 10 门捷列夫周期表的纵表之二 (1871)

典型元素			K=39	Rb=85	Cs=133	—	—
			Ca=40	Sr=87	Ba=137	—	—
			—	Yt=88?	Di=138?	Er=178?	—
			Ti=48.?	Zr=90	Ce=140?	La=180?	Th=231
			V=51	Nb=94	—	Ta=182	—
			Cr=52	Mo=96	—	W=184	U=240
			Mn=55	—	—	—	—
			Fe=56	Ru=102	—	Os=195?	—
			Co=59	Rh=104	—	Ir=197?	—
			Ni=59	Pd=106	—	Pt=198?	—
H=1	Li=7	Na=23	Cu=63	Ag=108	—	Au=199?	—
	Be=9.4	Mg=24	Zn=65	Cd=112	—	Hg=200	—
	B=11	Al=27.3	—	In=113	—	Tl=204	—
	C=12	Si=28	—	Sn=118	—	Pb=207	—
	N=14	P=31	As=75	Sb=122	—	Bi=208	—
	O=16	S=32	Se=78	Te=125?	—	—	—
	F=19	Cl=35.5	Br=80	I=127	—	—	—

表 11 门捷列夫周期表的纵表之三 (1906)

最高成盐 氧化物		族		(O=16)									
O	O	O		Ar=38	Kr=81.8	Ze=128	—	—					
R ₂ O		I		K=39.15	Rb=85.5	Cs=132.9	—	—					
RO		I		Ca=40.1	Sr=87.6	Ba=137.4	—	—				Rb=225	
R ₂ O ₃		II		Sc=44.1	Y=89	La=138.9	Yb=173	—					
RO ₂		IV		Ti=48.1	Zr=90.6	Ce=140	—	—				Th=232.5	
R ₂ O ₅		V		V=51.2	Nb=94	—	Ta=183	—					
RO ₃		VI		Cr=52.1	Mo=96	—	W=184	U=238.5					
R ₂ O ₇		VI		Mn=55	? =99	—	—	—					
气 态 氧化物	最高成盐 氧化物	族		最轻的典型元素									
	O	O		He=4.0	Ne=19.9								
	R ₂ O	I		H=1.008	Li=7.03	Na=23.05							
	RO	I		Be=9.1	Mg=24.36								
	R ₂ O ₃	II		B=11	Al=27.1								
RH ₄	RO ₂	IV		C=12	Si=28.2								
RH ₃	R ₂ O ₅	V		N=14.01	P=31								
RH ₂	RO ₃	VI		O=16.00	S=32.06								
RH	R ₂ O ₇	VI		F=19	Cl=35.45								
O	O	O		He=4.0	Ne=19.9	Ar=38							

(4) 1906 年门捷列夫发表, 如表 12 所示的横表。

表 12 门捷列夫改正的周期表 (1906)

周 期	元 素 族											
	O	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII			
1	1.008, H											
2	He, 4.0	Li, 7.03	Be, 9.1	B, 11.0	C, 12.0	N, 14.01	O, 16.0	F, 19.0				
3	19.9, Ne	23.05, Na	24.36, Mg	27.1, Al	28.2, Si	31.0, P	32.06, S	35.45, Cl				
4	Ar, 38	K, 39.15	Ca, 40.1	Sc, 44.1	Ti, 48.1	V, 51.2	Cr, 52.1	Mn, 55.0	Fe, 55.9	Co, 59	Ni, 59	(Cu)
5		63.5, Cu	65.4, Zn	70.0, Ga	72.5, Ge	75, As	79.2, Se	79.25, Br				
6	Kr, 81.8	Rb, 85.5	Sr, 87.6	Y, 89.0	Zr, 90.6	Nb, 94.0	Mo, 96.0	—				
7		107.93, Ag	112.4, Cd	115.0, In	119.0, Sn	120.2, Sb	127, Te	127, J				
8	Xe, 128	Cs, 132.9	Ba, 137.4	La, 138.9	Ce, 140.2	—	—	—				
9		—	—	—	—	—	—	—				
10	—	—	—	Yb, 173	—	Ta, 183	W, 184	—				
11		197.2, Au	200, Hg	204.1, Tl	206.9, Pb	208.5, Bi	—	—				
12	—	—	Rd, 225	—	Th, 232.5	—	U, 238.5	—				
最 高 成 盐 氧 化 物												
	R	R ₂ O	RO	R ₂ O ₃	RO ₂	R ₂ O ₅	RO ₃	R ₂ O ₇	RO ₄			
最 高 气 态 氢 化 物												
					RH ₄	RH ₃	RH ₂	RH				

(5) 1902 年捷人布拉乌勒 (Brauner) 周期表, 此表与表 12 相似, 但他明确指出相对原子质量序颠倒排列有三对元素: 即 Te 与 I, Ar 与 K 及 Co 与 Ni。他还将 O 族惰气添于左边, 如表 13 所示如下:

表 13 布拉乌勒周期表 (1902)

列 (周)	O 族	I 族	II 族	III 族	IV 族	V 族	VI 族	VII 族	VIII 族
					RH ₄	RH ₃	RH ₂	RH	
	R	R ₂ O	RO	R ₂ O ₃	RO ₂	R ₂ O ₅	RO ₃	R ₂ O ₇	RO ₄
1		H=1.008							
2	He=4.0	Li=7.03	Be, 9.1	B=11.0	C=12.0	N=14.01	O=16.0	F=19.0	
3	Ne=20.0	Na=23.05	Mg=24.36	Al=27.1	Si=28.4	P=31.0	S=32.06	Cl=35.45	
4	A=39.9	K=39.14	Ca=40.1	Sc=44.1	Ti=48.1	V=51.2	Cr=52.1	Mn=55.0	Fe=55.9 Co=59.0 Ni=58.7 (Cu=63.6)
5		Cu=63.6	Zn=65.4	Ga=70.0	Ge=72.5	As=75.0	Se=79.2	Br=79.96	
6	Kr=81.8	Rb=85.5	Sr=87.6	Y=89.0	Zr=90.6	Nb=93.7	Mo=96.0		Ru=101.7 Rh=103.0 Pd=106.5 (Ag=107.93)
7		Ag=107.93	Cd=112.4	In=115.0	Sn=119.0	Sb=120.2	Te=127.6	I=126.97	
8	Xe=128.0	Cs=132.9	Ba=137.4	La=138.9	Ce-Yb * 140~173	Ta=181.0	W=184		Os=191.0 Ir=193.0 Pt=194.8 (Au=197.2)
9		Au=197.2	Hg=200.0	Tl=204.1	Pb=206.9	Bi=208.0			
10					Th=232.5		U=238.5		
	* 位放, Pr=140.5, Nd=143.6, Sm=150.3, Tb=160.0, Er=166.0, Yb=123.0 及其他元素(相对原子质量在 140 至 173 之间)								