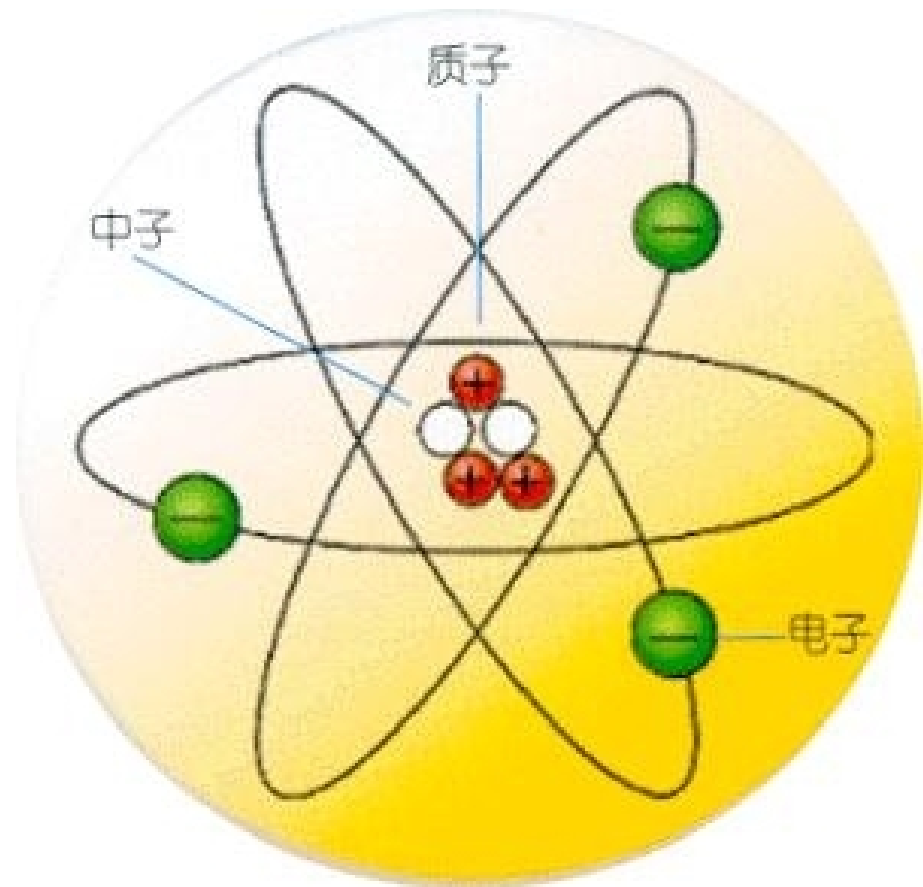
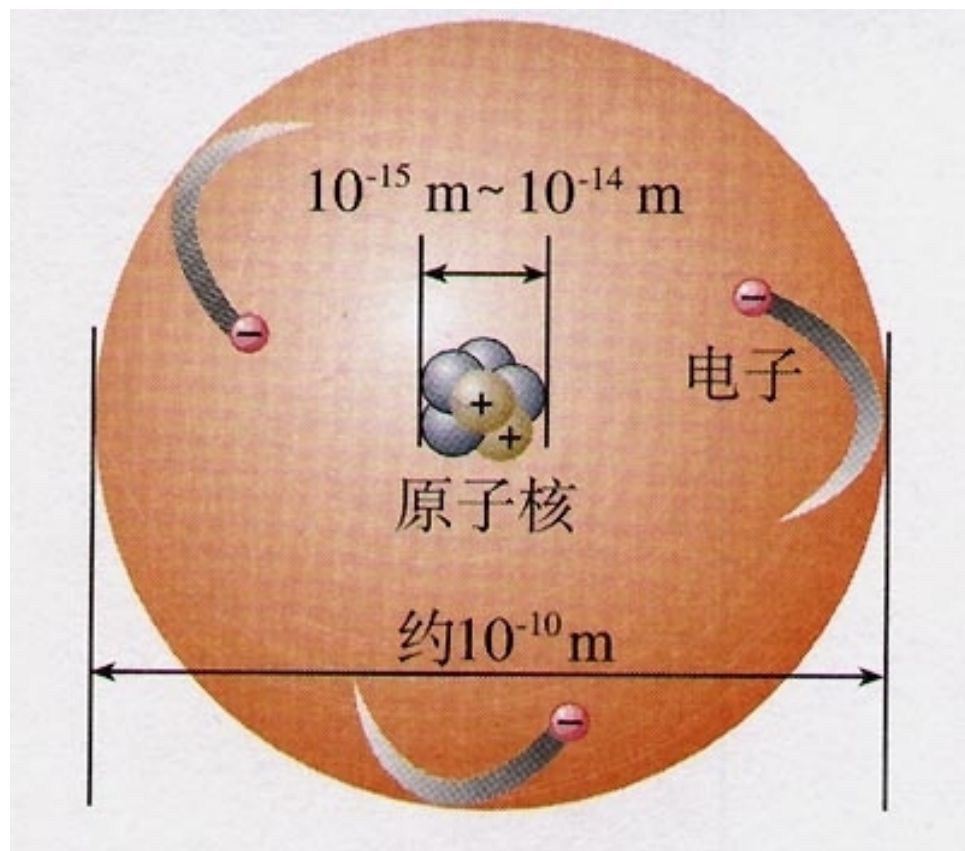


关于元素及其化合物

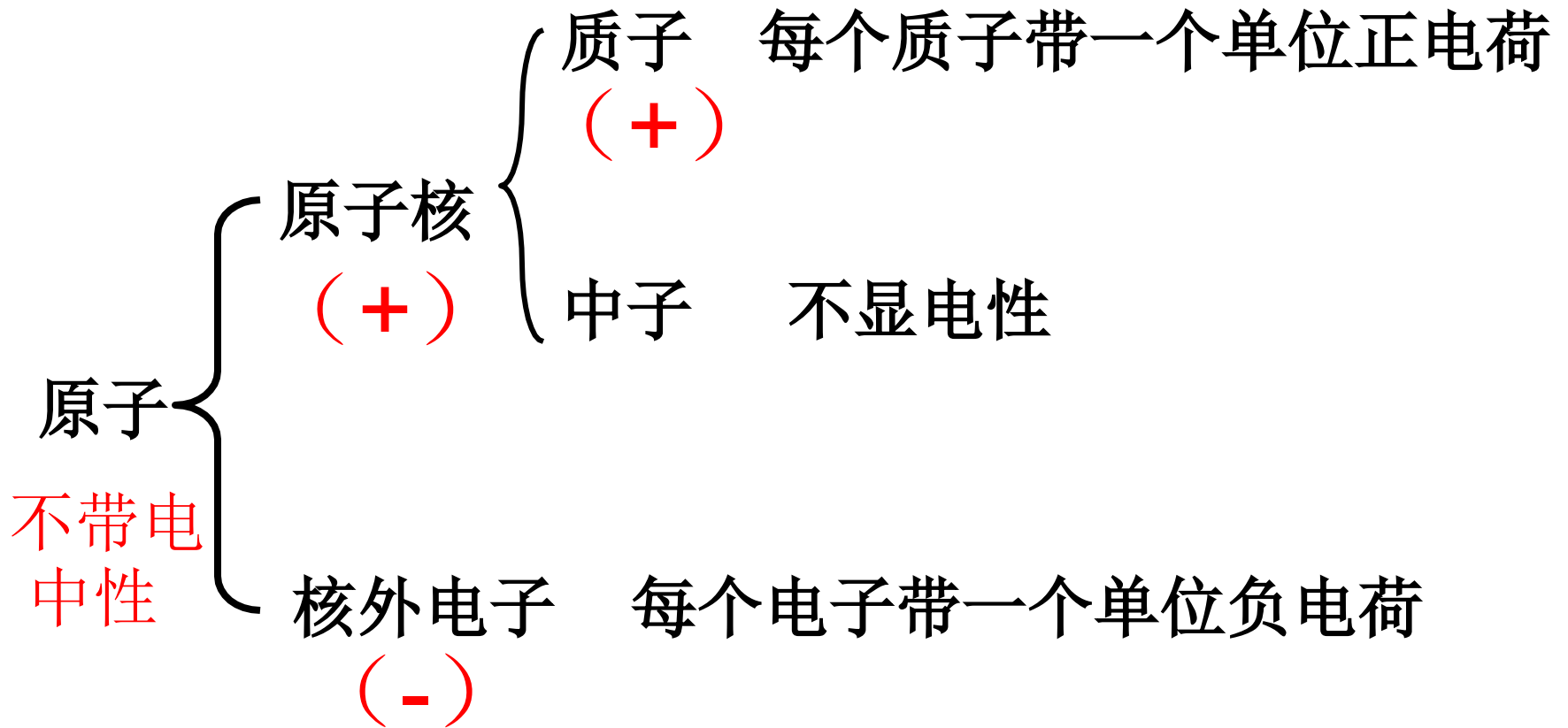
第一节 元素周期律和元素周期表

- 教学目标
- **掌握**原子结构示意图，**能够写出**1~20元素的原子结构示意图；
- **掌握**周期表的结构，**知道**周期和主族的排布；
- 了解元素周期律

知识回顾



1、原子的组成



2、核电荷数=质子数=核外电子数

3、核外电子排布

元素核外电子最少的有1层，最多的有7层，
最外层电子数最多不超8个，只有1层的不超2个。

(原子结构示意图)

4、原子的核外电子排布，特别是最外层的电子数目，与元素的化学性质有密切关系。

练习1

- 1、写出N原子的原子结构示意图。
- 2、N原子含有电子、中子、质子数分别是多少？
- 3、N元素常见的化合价是多少？

练习 2

完成下表：

元素	质子	电子	化合价
C			
O			
S			
Na			

一、元素周期律

1-18号元素周期表的结构

	IA							0
1	H 1氢	IIA	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	He 2氦
2	Li 3锂	Be 4铍	B 5硼	C 6碳	N 7氮	O 8氧	F 9氟	Ne 10氖
3	Na 11钠	Mg 12镁	Al 13铝	Si 14硅	P 15磷	S 16硫	Cl 17氯	Ar 18氩

小组合作

找出下列各组元素，排列好，并写出它们的原子结构示意图。

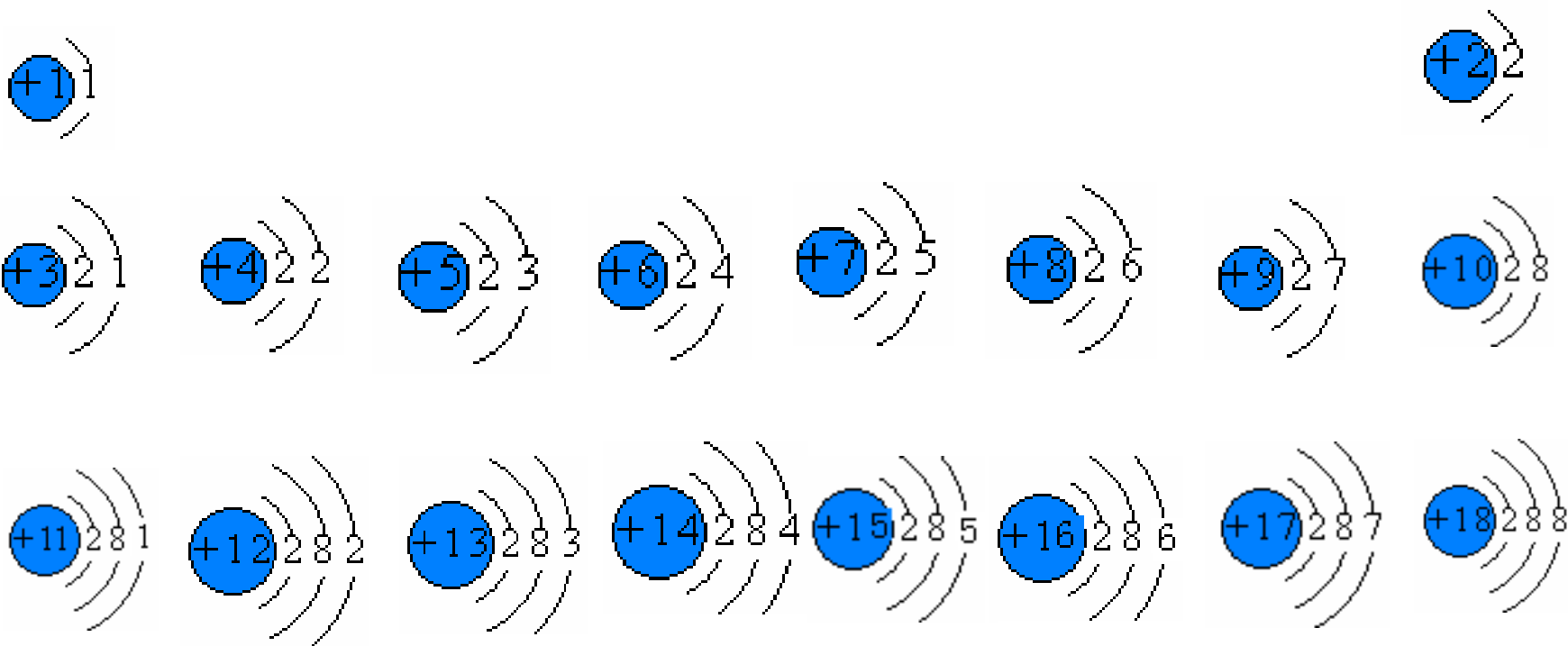
3~10号元素

11~18号元素

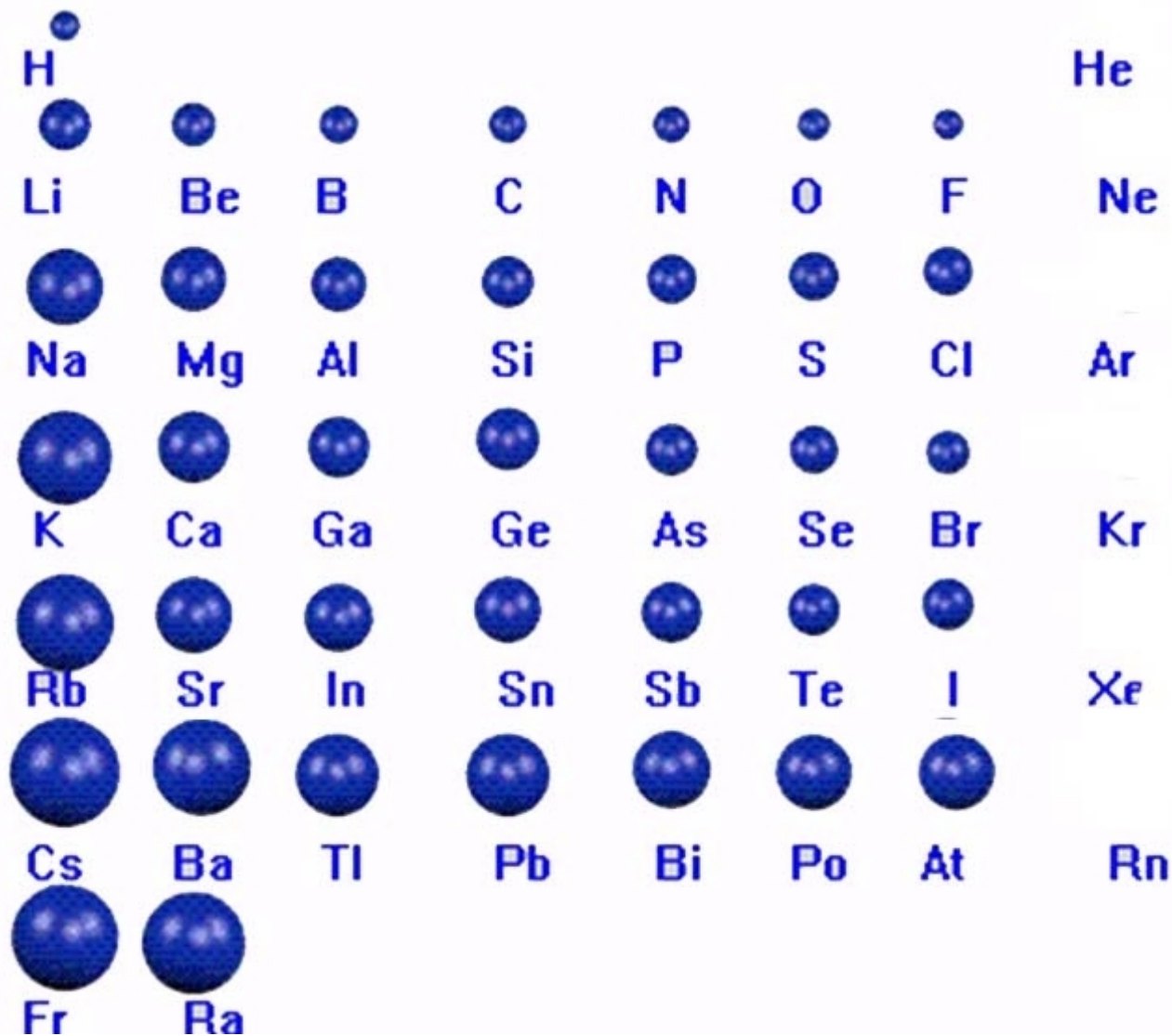


(一) 核外电子排布呈周期性变化

随着原子序数的递增，原子核外电子的排布呈现周期性变化



(二) 原子半径呈周期性变化



随着原子序数的递增，原子半径呈现周期性变化

(三) 化合价呈周期性变化

从11号元素到17号元素，化合价从+1价依次递增到+7价（氧、氟除外），非金属元素的负化合价从-4价递变到-1价。

随着原子序数的递增，元素化合价呈现周期性变化

元素的性质随着元素原子序数的递增而呈周期性变化。这个规律称**元素周期律**。

二、元素周期表

元素周期表

族/周期	I A	II A	III B	IV B	V B	VI B	VII B	VIII	IB	II B	III A	IV A	V A	VI A	VII A	0	电子层	0族	电子数		
1	1 H 氢 $1s^1$ 1.008															2 He 氦 $1s^2$ 4.003	K		2		
2	3 Li 锂 $2s^1$ 6.941	4 Be 铍 $2s^2$ 9.012																L	8		
3	11 Na 钠 $3s^1$ 22.99	12 Mg 镁 $3s^2$ 24.31																M	8		
4	19 K 钾 $4s^1$ 39.10	20 Ca 钙 $4s^2$ 40.08	21 Sc 钪 $3d^1 4s^2$ 44.96	22 Ti 钛 $3d^2 4s^2$ 47.87	23 V 钒 $3d^3 4s^2$ 50.94	24 Cr 铬 $3d^5 4s^1$ 52.00	25 Mn 锰 $3d^5 4s^2$ 54.94	26 Fe 铁 $3d^6 4s^2$ 55.85	27 Co 钴 $3d^7 4s^2$ 58.93	28 Ni 镍 $3d^8 4s^2$ 58.69	29 Cu 铜 $3d^{10} 4s^1$ 63.55	30 Zn 锌 $3d^{10} 4s^2$ 65.39	31 Ga 镓 $4s^2 4p^1$ 69.72	32 Ge 锗 $4s^2 4p^2$ 72.61	33 As 砷 $4s^2 4p^3$ 74.92	34 Se 硒 $4s^2 4p^4$ 78.96	35 Br 溴 $4s^2 4p^5$ 79.90	36 Kr 氩 $4s^2 4p^6$ 83.80	N	8	
5	37 Rb 铷 $5s^1$ 85.47	38 Sr 锶 $5s^2$ 87.62	39 Y 钇 $4d^1 5s^2$ 88.91	40 Zr 锆 $4d^2 5s^2$ 91.22	41 Nb 铌 $4d^4 5s^1$ 92.91	42 Mo 钼 $4d^5 5s^1$ 95.94	43 Tc 锝 $4d^5 5s^2$ [99]	44 Ru 钌 $4d^7 5s^1$ 101.1	45 Rh 铑 $4d^8 5s^1$ 102.9	46 Pd 钯 $4d^{10}$ 106.4	47 Ag 银 $4d^{10} 5s^1$ 107.9	48 Cd 镉 $4d^{10} 5s^2$ 112.4	49 In 铟 $5s^2 5p^1$ 114.8	50 Sn 锡 $5s^2 5p^2$ 118.7	51 Sb 锑 $5s^2 5p^3$ 121.8	52 Te 碲 $5s^2 5p^4$ 127.6	53 I 碘 $5s^2 5p^5$ 126.9	54 Xe 氙 $5s^2 5p^6$ 131.3	O	8	
6	55 Cs 铯 $6s^1$ 132.9	56 Ba 钡 $6s^2$ 137.3	57-71 La-Lu 镧系	72 Hf 铪 $5d^2 6s^2$ 178.5	73 Ta 钽 $5d^3 6s^2$ 180.9	74 W 钨 $5d^4 6s^2$ 183.8	75 Re 铼 $5d^5 6s^2$ 186.2	76 Os 锇 $5d^6 6s^2$ 190.2	77 Ir 铱 $5d^7 6s^2$ 192.2	78 Pt 铂 $5d^9 6s^1$ 195.1	79 Au 金 $5d^{10} 6s^1$ 197.0	80 Hg 汞 $5d^{10} 6s^2$ 200.6	81 Tl 铊 $6s^2 6p^1$ 204.4	82 Pb 铅 $6s^2 6p^2$ 207.2	83 Bi 铋 $6s^2 6p^3$ 209.0	84 Po 钋 $6s^2 6p^4$ [209]	85 At 砹 $6s^2 6p^5$ [210]	86 Rn 氡 $6s^2 6p^6$ [222]	P	8	
7	87 Fr 钫 $7s^1$ [223]	88 Ra 镭 $7s^2$ 226.0	89-103 Ac-Lr 锕系	104 Rf 钨* $(6d^2 7s^2)$ [261]	105 Ha 铪* $(6d^3 7s^2)$ [262]	106 钽* $(6d^4 7s^2)$ [263]	107 钨* $(6d^5 7s^2)$ [262]	108 铱* $(6d^6 7s^2)$ [265]	109 铂* $(6d^7 7s^2)$ [266]											K	2

原子序数 — 92 U
元素名称注*的是人造元素
元素符号，红色指放射性元素
铀
 $5f^3 6d^1 7s^2$
238.0
外围电子层排布，括号指可能的电子层排布
相对原子质量

非金属 金属
过渡元素

镧系	57 La 镧 $5d^1 6s^2$ 138.9	58 Ce 铈 $4f^1 5d^1 6s^2$ 140.1	59 Pr 镨 $4f^3 6s^2$ 140.9	60 Nd 钕 $4f^4 6s^2$ 144.2	61 Pm 钷 $4f^5 6s^2$ [147]	62 Sm 钐 $4f^6 6s^2$ 150.4	63 Eu 铕 $4f^7 6s^2$ 152.0	64 Gd 钆 $4f^7 5d^1 6s^2$ 157.3	65 Tb 铽 $4f^9 6s^2$ 158.9	66 Dy 镝 $4f^{10} 6s^2$ 162.5	67 Ho 铈 $4f^{11} 6s^2$ 164.9	68 Er 铈 $4f^{12} 6s^2$ 167.3	69 Tm 铥 $4f^{13} 6s^2$ 168.9	70 Yb 镱 $4f^{14} 6s^2$ 173.0	71 Lu 镱 $4f^{14} 5d^1 6s^2$ 175.0
锕系	89 Ac 锕 $6d^1 7s^2$ 227.0	90 Th 钍 $6d^2 7s^2$ 232.0	91 Pa 镤 $5f^2 6d^1 7s^2$ 231.0	92 U 铀 $5f^3 6d^1 7s^2$ 238.0	93 Np 镎 $5f^4 6d^1 7s^2$ 237.0	94 Pu 钚 $5f^6 7s^2$ [244]	95 Am 镅* $5f^7 7s^2$ [243]	96 Cm 锔* $5f^7 6d^1 7s^2$ [247]	97 Bk 锫* $5f^9 7s^2$ [247]	98 Cf 锿* $5f^{10} 7s^2$ [251]	99 Es 镱* $5f^{11} 7s^2$ [252]	100 Fm 镆* $5f^{12} 7s^2$ [257]	101 Md 镎* $(5f^{13} 7s^2)$ [258]	102 No 铈* $(5f^{14} 7s^2)$ [259]	103 Lr 铈* $(5f^{14} 6d^1 7s^2)$ [260]

注：
1. 相对原子质量录自1995年国际原子量表，并全部取4位有效数字。
2. 相对原子质量加括号的为放射性元素的半衰期最长的同位素的质量数。

(一) 元素周期表的结构

1. 周期

按照原子序数递增的顺序排列的一个横行称为一个周期。7个周期，序数用1、2、3、4、5、6、7表示

周期	1	2	3	4	5	6	7
分类	短周期			长周期			不完全周期

(结构：三短、三长、一不全)

第六周期中57号镧到71号镱，共15种元素，它们的电子层结构和性质非常相似，总称镧系元素。

第七周期中有锕系元素。

元素周期表

族 周期	I A																	0	电子层	0族	电子数						
1	1 H 氢 1s ¹ 1.008																	2 He 氦 1s ² 4.003	K		2						
2	3 Li 锂 2s ¹ 6.941	4 Be 铍 2s ² 9.012																	5 B 硼 2s ² 2p ¹ 10.81	6 C 碳 2s ² 2p ² 12.01	7 N 氮 2s ² 2p ³ 14.01	8 O 氧 2s ² 2p ⁴ 16.00	9 F 氟 2s ² 2p ⁵ 19.00	10 Ne 氖 2s ² 2p ⁶ 20.18	L K		8 2
3	11 Na 钠 3s ¹ 22.99	12 Mg 镁 3s ² 24.31	III B	IV B	V B	VI B	VII B	VIII			I B	II B	13 Al 铝 3s ² 3p 26.98	14 Si 硅 3s ² 3p ² 28.09	15 P 磷 3s ² 3p ³ 30.97	16 S 硫 3s ² 3p ⁴ 32.07	17 Cl 氯 3s ² 3p ⁵ 35.45	18 Ar 氩 3s ² 3p ⁶ 39.95	M L K		8 8 2						
4	19 K 钾 4s ¹ 39.10	20 Ca 钙 4s ² 40.08	21 Sc 钪 3d ¹ 4s ² 44.96	22 Ti 钛 3d ² 4s ² 47.87	23 V 钒 3d ³ 4s ² 50.94	24 Cr 铬 3d ⁵ 4s ¹ 52.00	25 Mn 锰 3d ⁵ 4s ² 54.94	26 Fe 铁 3d ⁶ 4s ² 55.85	27 Co 钴 3d ⁷ 4s ² 58.93	28 Ni 镍 3d ⁸ 4s ² 58.69	29 Cu 铜 3d ¹⁰ 4s ¹ 63.55	30 Zn 锌 3d ¹⁰ 4s ² 65.39	31 Ga 镓 4s ² 4p ¹ 69.72	32 Ge 锗 4s ² 4p ² 72.61	33 As 砷 4s ² 4p ³ 74.92	34 Se 硒 4s ² 4p ⁴ 78.96	35 Br 溴 4s ² 4p ⁵ 79.90	36 Kr 氪 4s ² 4p ⁶ 83.80	N M L K		8 18 8 2						
5	37 Rb 铷 5s ¹ 85.47	38 Sr 锶 5s ² 87.62	39 Y 钇 4d ¹ 5s ² 88.91	40 Zr 锆 4d ² 5s ² 91.22	41 Nb 铌 4d ⁴ 5s ¹ 92.91	42 Mo 钼 4d ⁵ 5s ¹ 95.94	43 Tc 锝 4d ⁵ 5s ² [99]	44 Ru 钌 4d ⁷ 5s ¹ 101.1	45 Rh 铑 4d ⁸ 5s ¹ 102.9	46 Pd 钯 4d ¹⁰ 106.4	47 Ag 银 4d ¹⁰ 5s ¹ 107.9	48 Cd 镉 4d ¹⁰ 5s ² 112.4	49 In 铟 5s ² 5p ¹ 114.8	50 Sn 锡 5s ² 5p ² 118.7	51 Sb 锑 5s ² 5p ³ 121.8	52 Te 碲 5s ² 5p ⁴ 127.6	53 I 碘 5s ² 5p ⁵ 126.9	54 Xe 氙 5s ² 5p ⁶ 131.3	O N M L K		8 18 18 8 2						
6	55 Cs 铯 6s ¹ 132.9	56 Ba 钡 6s ² 137.3	57-71 La-Lu 镧系	72 Hf 铪 5d ² 6s ² 178.5	73 Ta 钽 5d ³ 6s ² 180.9	74 W 钨 5d ⁴ 6s ² 183.8	75 Re 铼 5d ⁵ 6s ² 186.2	76 Os 锇 5d ⁶ 6s ² 190.2	77 Ir 铱 5d ⁷ 6s ² 192.2	78 Pt 铂 5d ⁹ 6s ¹ 195.1	79 Au 金 5d ¹⁰ 6s ¹ 197.0	80 Hg 汞 5d ¹⁰ 6s ² 200.6	81 Tl 铊 6s ² 6p ¹ 204.4	82 Pb 铅 6s ² 6p ² 207.2	83 Bi 铋 6s ² 6p ³ 209.0	84 Po 钋 6s ² 6p ⁴ [209]	85 At 砹 6s ² 6p ⁵ [210]	86 Rn 氡 6s ² 6p ⁶ [222]	P O N M L K		8 18 32 18 8 2						
7	87 Fr 钫 7s ¹ [223]	88 Ra 镭 7s ² 226.0	89-103 Ac-Lr 锕系	104 Rf 𨭎* (6d ² 7s ²) [261]	105 Ha 𨭏* (6d ³ 7s ²) [262]	106 * (6d ⁴ 7s ²) [263]	107 * (6d ⁵ 7s ²) [262]	108 * (6d ⁶ 7s ²) [265]	109 * (6d ⁷ 7s ²) [266]																		

原子序数 — 92 U — 元素符号，红色指放射性元素

元素名称注*的是人造元素

铀

5f³6d¹7s² — 外围电子层排布，括号指可能的电子层排布

238.0 — 相对原子质量

非金属

金属

过渡元素

镧系	57 La 镧 5d ¹ 6s ² 138.9	58 Ce 铈 4f ¹ 5d ¹ 6s ² 140.1	59 Pr 镨 4f ³ 6s ² 140.9	60 Nd 钕 4f ⁴ 6s ² 144.2	61 Pm 钷 4f ⁵ 6s ² [147]	62 Sm 钐 4f ⁶ 6s ² 150.4	63 Eu 铕 4f ⁷ 6s ² 152.0	64 Gd 钆 4f ⁷ 5d ¹ 6s ² 157.3	65 Tb 铽 4f ⁹ 6s ² 158.9	66 Dy 镝 4f ¹⁰ 6s ² 162.5	67 Ho 铥 4f ¹¹ 6s ² 164.9	68 Er 铒 4f ¹² 6s ² 167.3	69 Tm 铥 4f ¹³ 6s ² 168.9	70 Yb 镱 4f ¹⁴ 6s ² 173.0	71 Lu 镥 4f ¹⁴ 5d ¹ 6s ² 175.0
锕系	89 Ac 锕 6d ¹ 7s ² 227.0	90 Th 钍 6d ² 7s ² 232.0	91 Pa 镤 5f ² 6d ¹ 7s ² 231.0	92 U 铀 5f ³ 6d ¹ 7s ² 238.0	93 Np 镎 5f ⁴ 6d ¹ 7s ² 237.0	94 Pu 钚 5f ⁶ 7s ² [244]	95 Am 镅 5f ⁷ 7s ² [243]	96 Cm 锔 5f ⁷ 6d ¹ 7s ² [247]	97 Bk 锫 5f ⁹ 7s ² [247]	98 Cf 锿 5f ¹⁰ 7s ² [251]	99 Es 镱 5f ¹¹ 7s ² [252]	100 Fm 镆 5f ¹² 7s ² [257]	101 Md 镎 5f ¹³ 7s ² [258]	102 No 镎 5f ¹⁴ 7s ² [259]	103 Lr 铷 5f ¹⁴ 6d ¹ 7s ² [260]

注：

1. 相对原子质量录自1995年国际原子量表，并全部取4位有效数字。
2. 相对原子质量加括号的为放射性元素的半衰期最长的同位素的质量数。

2.族

元素周期表纵行称为族。18纵行。8、9、10三个纵行称为第Ⅷ族，其余15纵行各为一族。

族分为主族和副族。

族序数用罗马数字表示。

主族元素用A表示，副族元素用B表示。

稀有气体称为0族。

族的结构

主族

零族

副族

VIII族

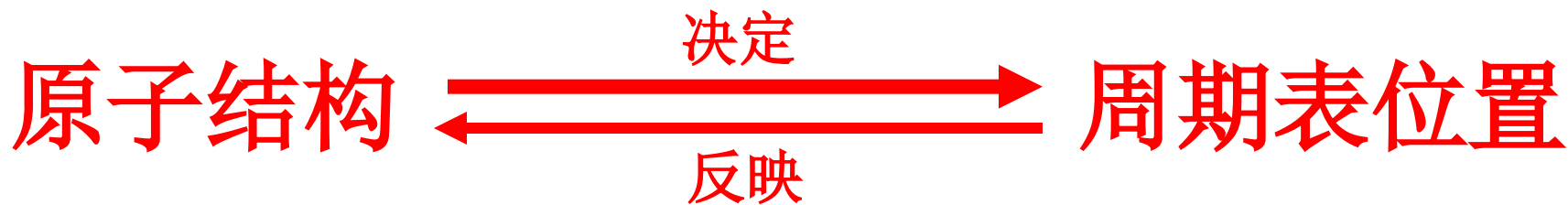
	I A	II A											III A	IV A	V A	VI A	VII A	0	K		
1	1																				
2	3	4											5	6	7	8	9	10	L K	8 2	
3	11	2	III B	IV B	V B	VI B	VII B	VIII		IB	II B	1 3	1 4	1 5	1 6	1 7	1 8	M L k	18 8 2		
4	1 9	2 0	2 1	2 2	2 3	24	25	26	2 7	2 8	2 9	3 0	3 1	3 2	3 3	3 4	3 5				
5	3 7	3 8	3 9	4 0	4 1	42	43	44	4 5	4 6	4 7	4 8	4 9	5 0	5 1	5 2	5 3				
6	5 5	5 6	57 - 71	7 2	7 3	74	75	76	7 7	7 8	7 9	8 0	8 1	8 2	8 3	8 4	8 5				
7	8 7	8 8	89- 103	104	105	106	107	108	109	110	111	112									

族的分类	主族	副族	零族	VIII族
表示	I A, II A等	I B, II B等	0	VIII
个数	7	7	1	1

结构：（七主、七副、零八族）

练习3

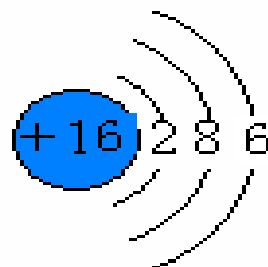
P₁₃ 填空题： 2



- 元素在周期表中的位置与原子结构的关系
- a. 周期序数 = 电子层数
- b. 主族序数 = 最外层电子数

主族元素的最高正化合价等于它所在的族序数，非金属元素的最高正化合价与它的负化合价的绝对值之和等于8。

- 练习4:



- (1) 已知硫原子结构示意图，指出硫元素在周期表的位置。最高正化合价是？最低化合价是？
- (2) 某元素位于第二周期，第VI A族，它是_____元素。



(3)某元素核外有3个电子层，最外层有7个电子，它处在周期表中第几周期、第几主族？是什么元素？



作业

P_6 问题2-1

P_{12} 选择题： 1、 2、 3、 4

(二)周期表中元素性质的递变规律

1.同周期元素性质的递变规律

同周期，但从左到右，原子半径逐渐减小；失去电子的能力逐渐减弱，得到电子的能力逐渐增强；金属性逐渐减弱，非金属性逐渐增强。

2.同主族元素性质的递变规律

同主族，但从上到下，原子半径逐渐增大；失去电子能力逐渐增强，而得到电子能力逐渐减弱；金属性逐渐增强，非金属性逐渐减弱。

非金属性依次增强

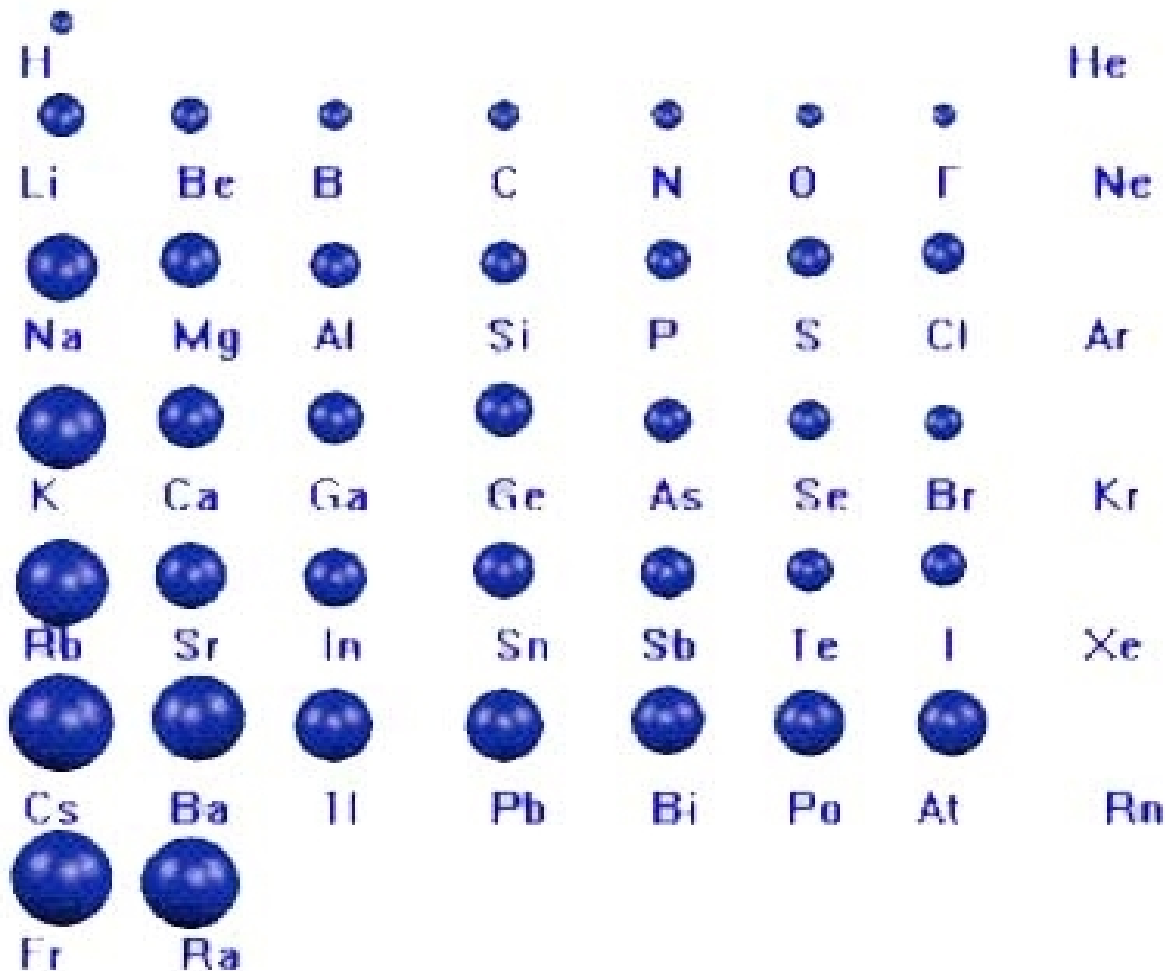
得电子能力依次增大

原子半径依次减小

金属性依次增强

失电子能力依次增大

原子半径依次增大



以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/536220142044010125>