

元素ABC 小手册

附赠

元素周期表

PERIODIC TABLE OF THE ELEMENTS

周公度 主编

靳乃英 祁嘉义 徐克敏 副主编

ISBN 7-5025-9102-8



9 787502 591021 >

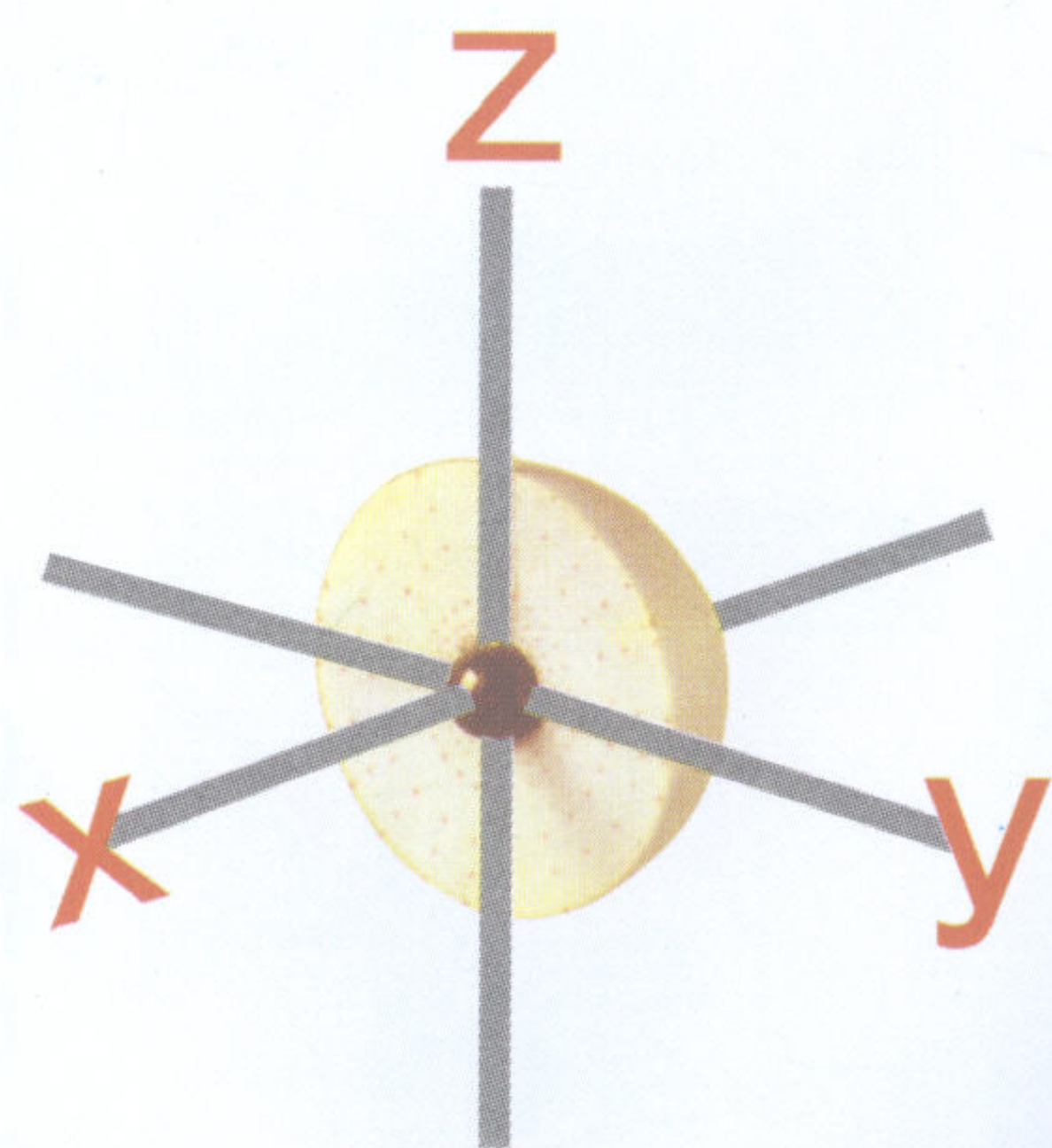
ISBN 7-5025-9102-8

定价：10.00元

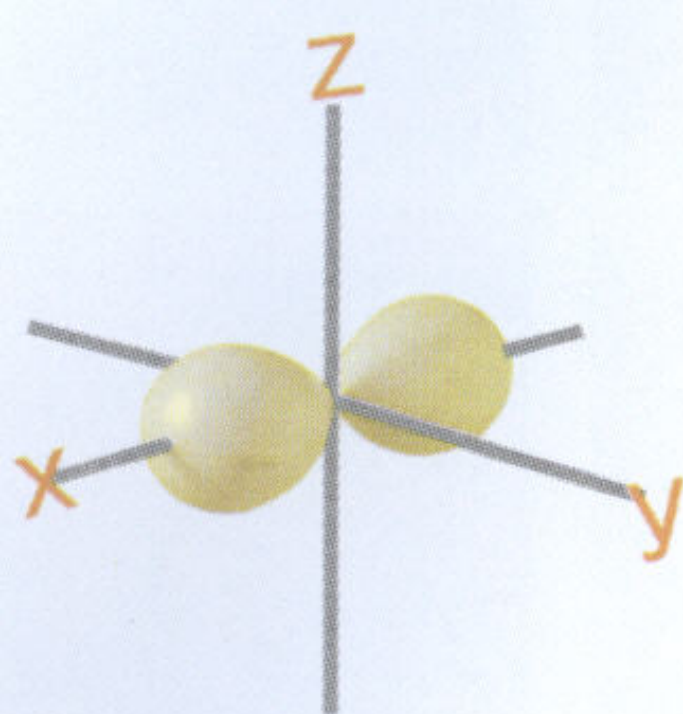


化学工业出版社

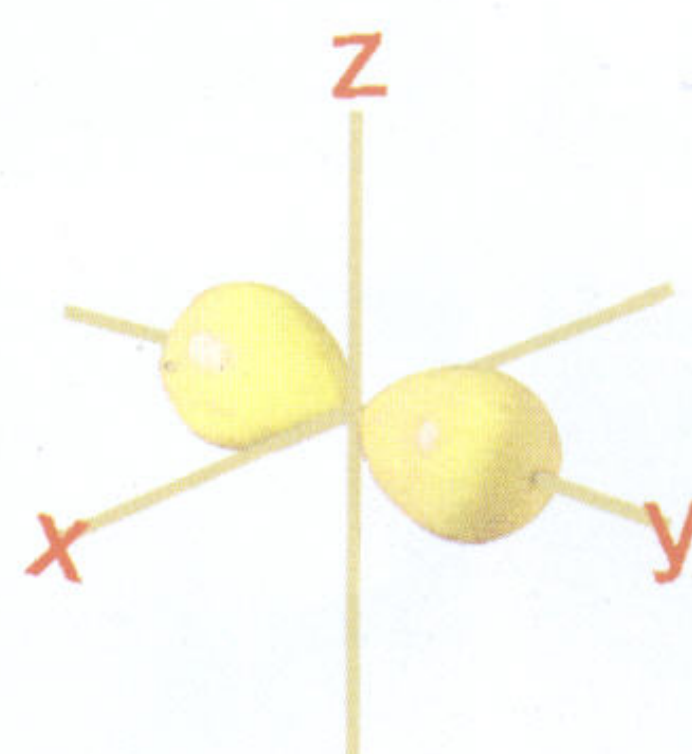
电子轨道图



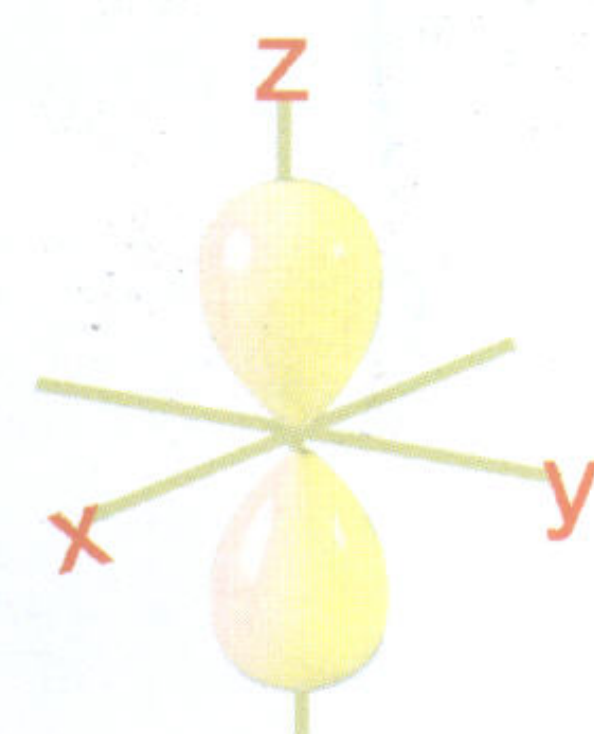
s轨道



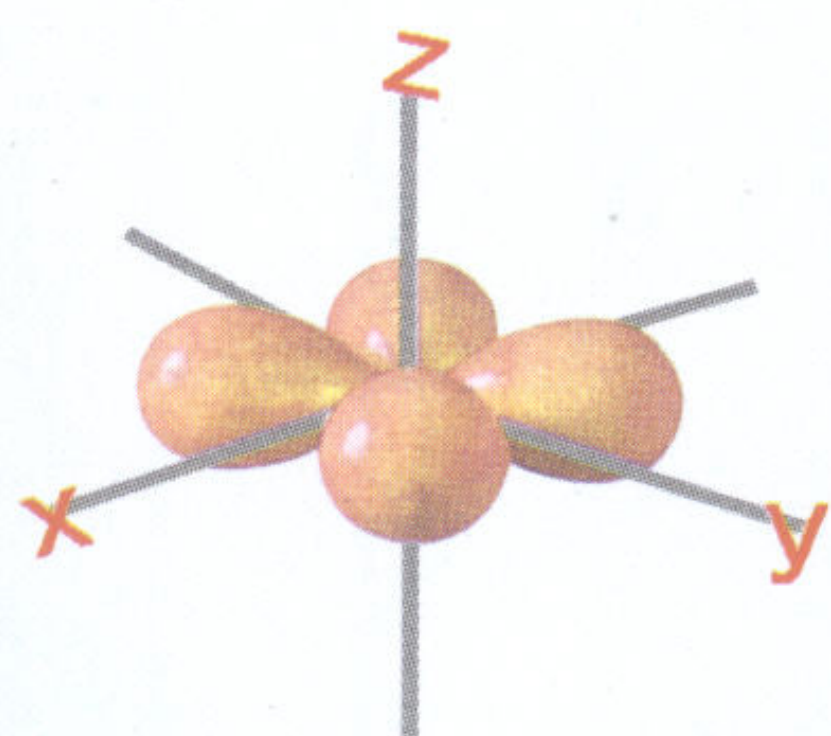
p_x轨道



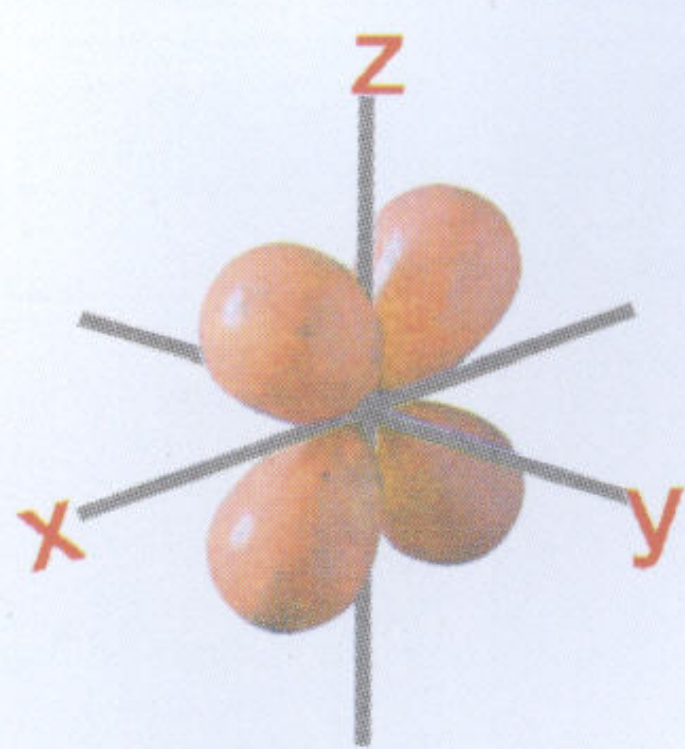
p_y轨道



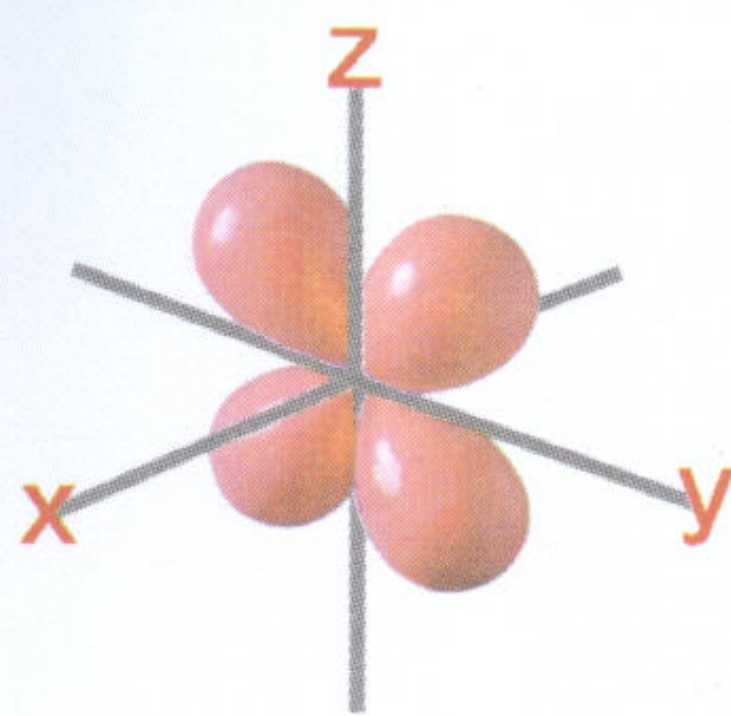
p_z轨道



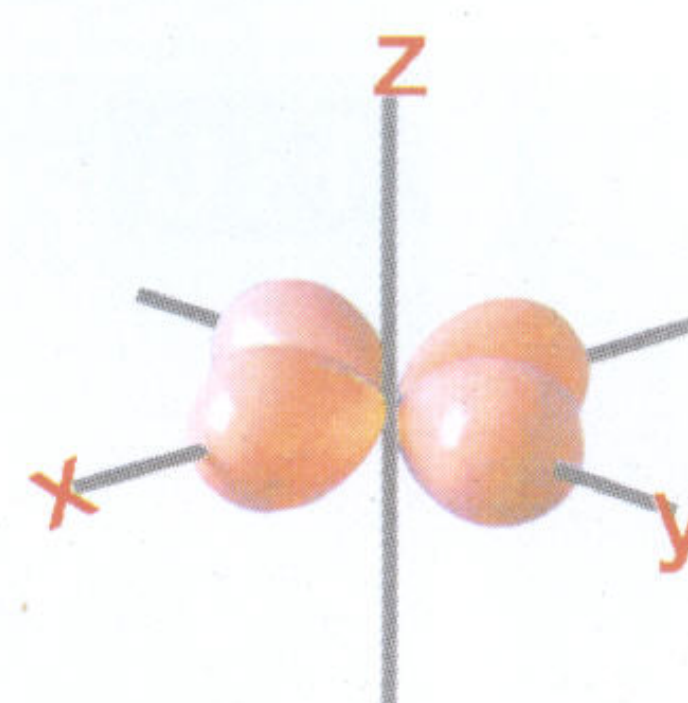
d_{xy}轨道



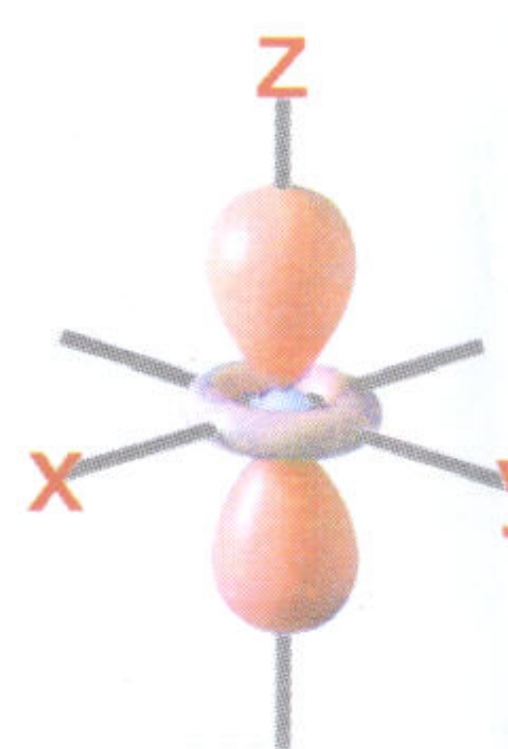
d_{xz}轨道



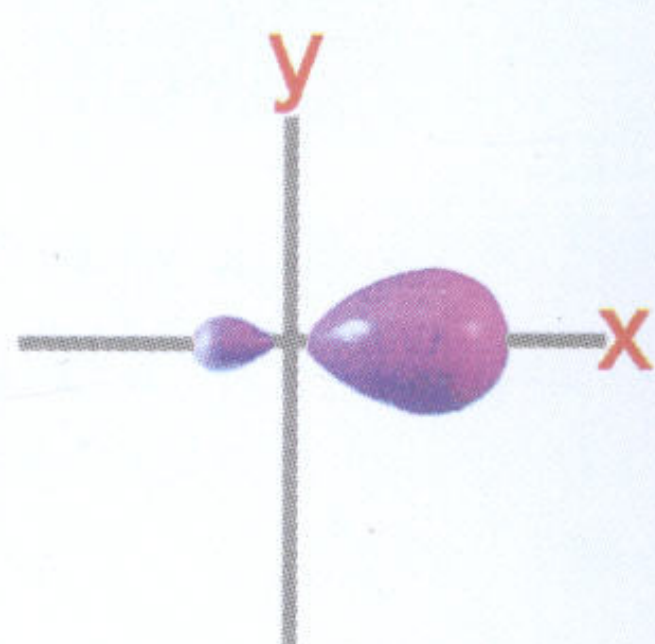
d_{yz}轨道



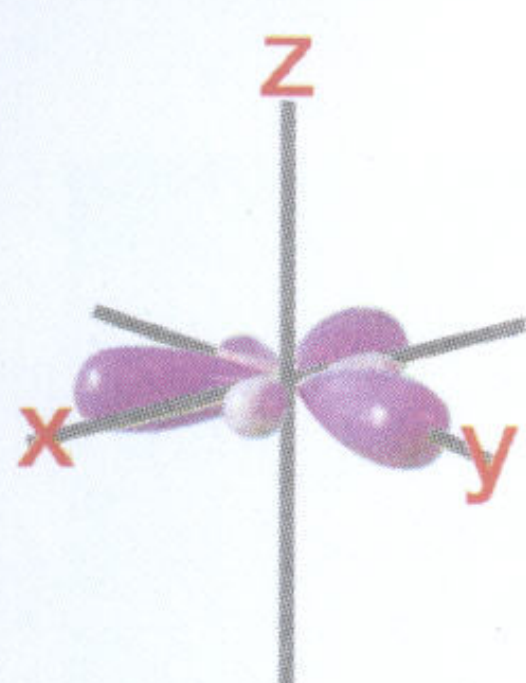
d_{x²-y²}轨道



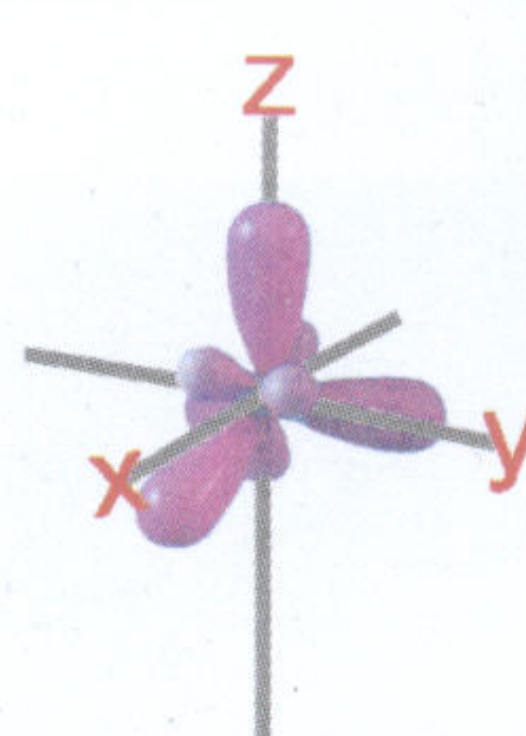
d_{z²}轨道



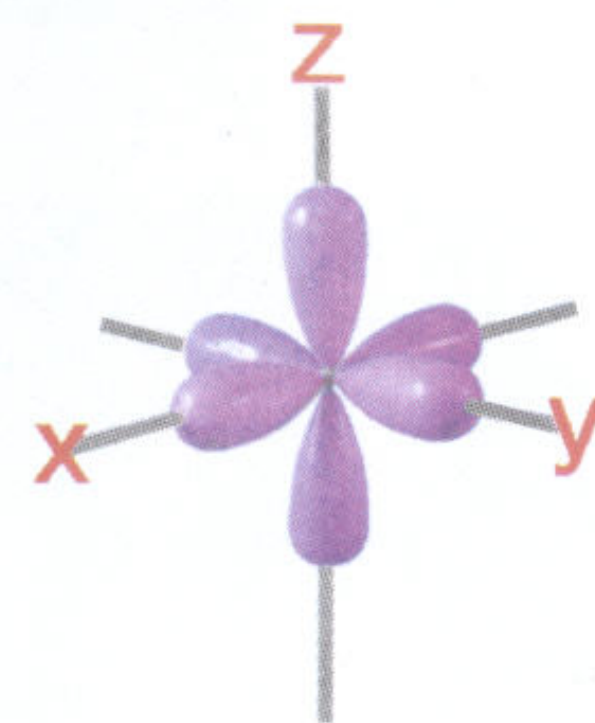
sp杂化轨道电子云模型



sp²杂化轨道电子云模型



sp³杂化轨道电子云模型



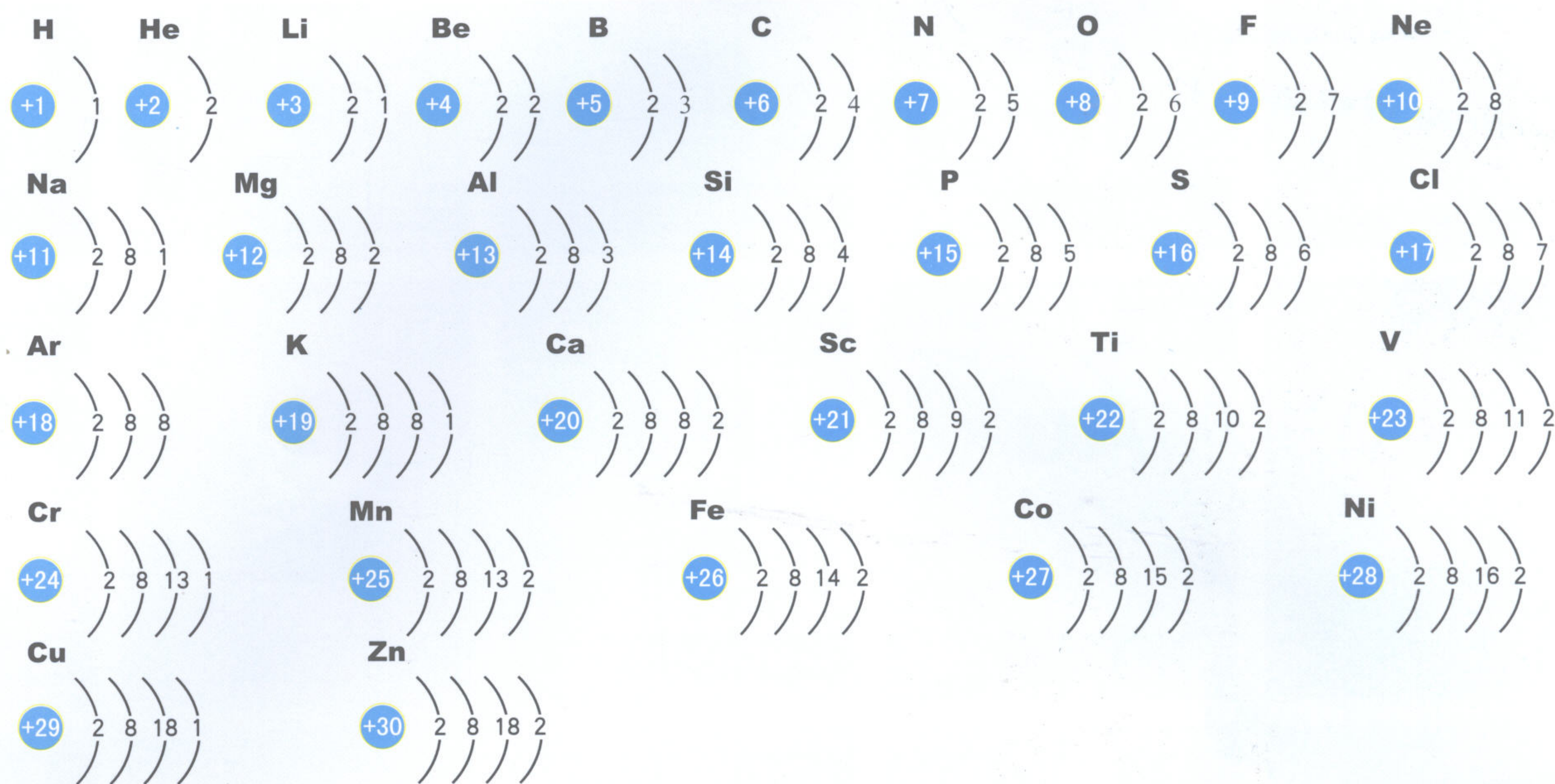
sp³d²杂化轨道电子云模型

电子的运动状态同量子数的关系

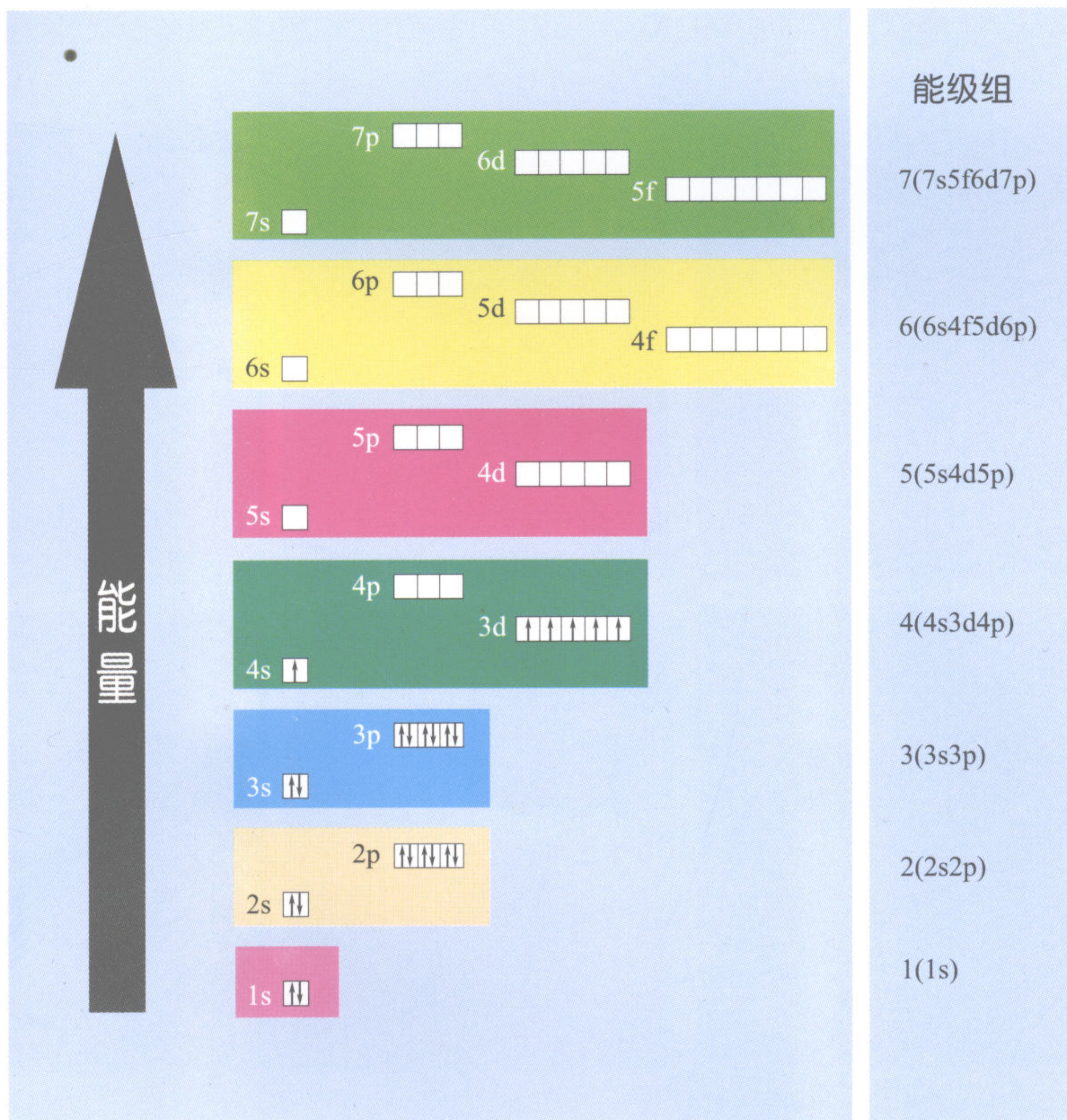
核外电子运动 { 轨道运动 $n l m$ } 与一套量子数相对应
自旋运动 m_s

运 动 状 态	量 子 数	n	1	2	3	n
		l	0	0, 1	0, 1, 2	0, 1, 2, ..., (n-1)
		m	0	0; 0, ±1	0; 0, ±1; 0, ±1, ±2	0, ±1, ±2, ..., ±l
		m_s	$\pm \frac{1}{2}$	$\pm \frac{1}{2}; \pm \frac{1}{2}$	$\pm \frac{1}{2}; \pm \frac{1}{2}; \pm \frac{1}{2}$	$\pm \frac{1}{2}$
	每层状态数	2	8	18	$2n^2$	
符号		1s ²	2s ² , 2p ⁶	3s ² , 3p ⁶ , 3d ¹⁰		

1~30号元素原子结构示意图



多电子原子近似能级图

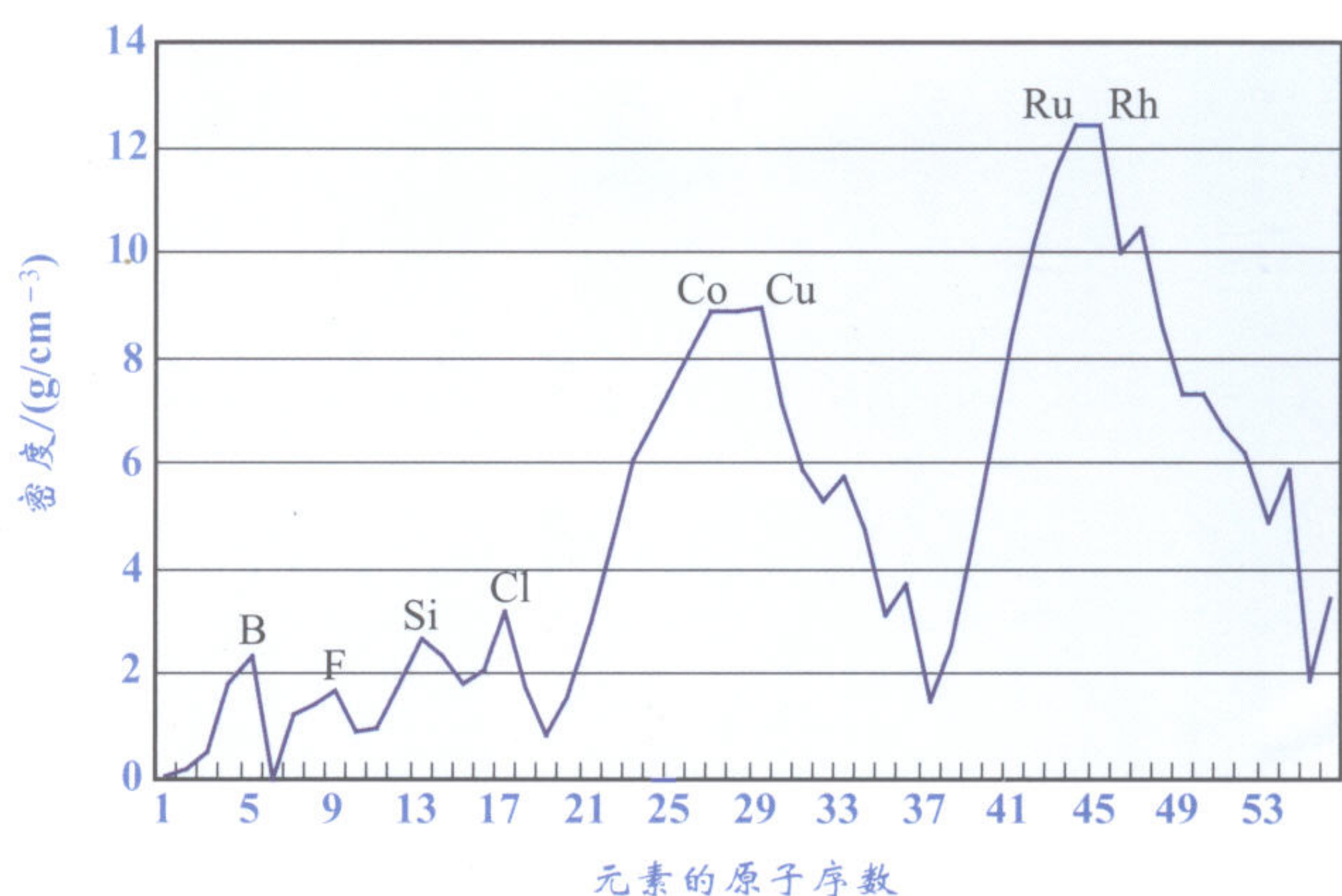


24号元素铬 (Cr) 核外电子排布

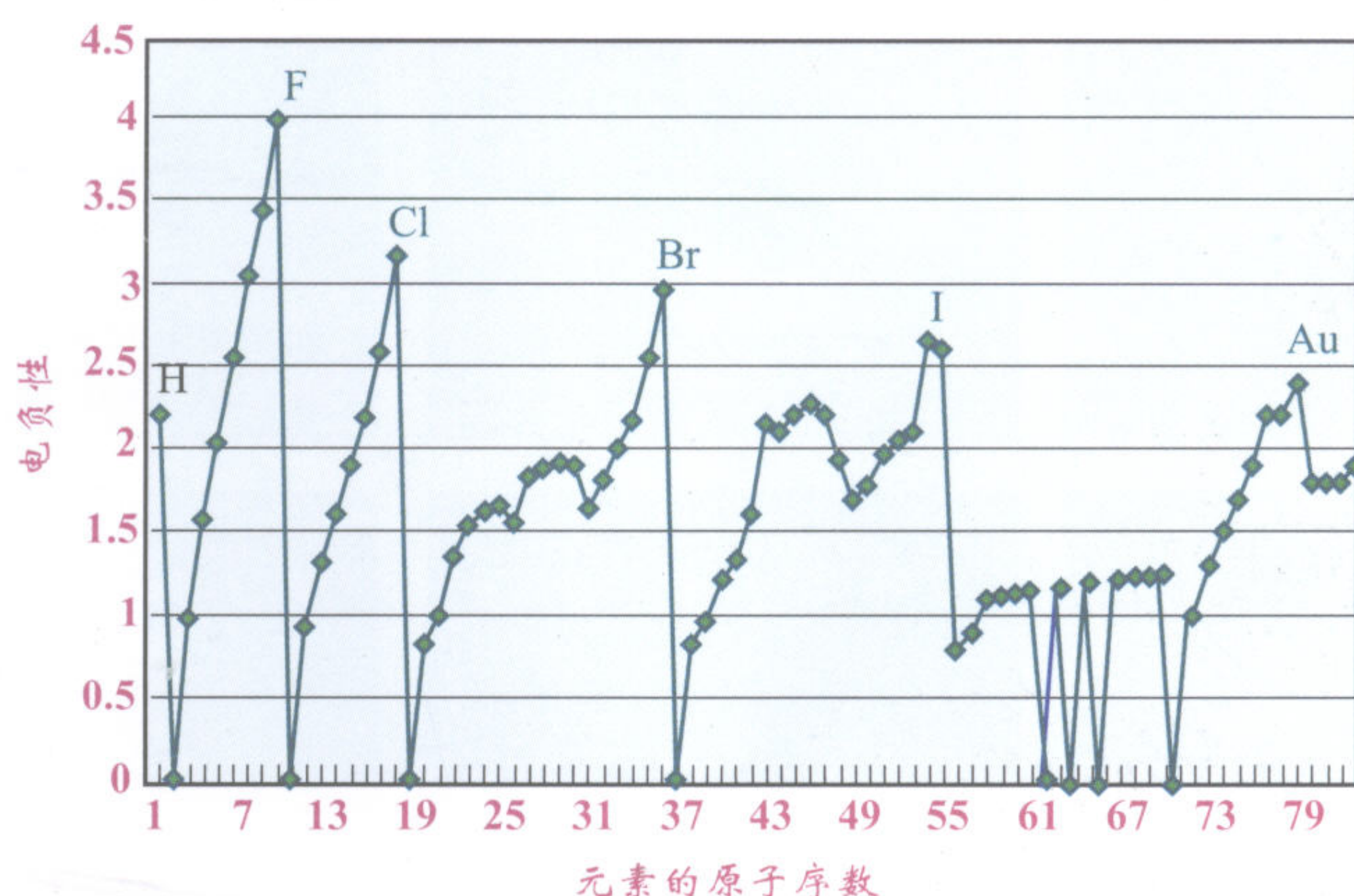
标准还原电势 (酸性溶液, 20°C)

半反应	电势/V
$\text{Li}^+ + e \rightleftharpoons \text{Li}$	-3.05
$\text{K}^+ + e \rightleftharpoons \text{K}$	-2.93
$\text{Ba}^{2+} + 2e \rightleftharpoons \text{Ba}$	-2.90
$\text{Ca}^{2+} + 2e \rightleftharpoons \text{Ca}$	-2.87
$\text{Na}^+ + e \rightleftharpoons \text{Na}$	-2.71
$\text{Mg}^{2+} + 2e \rightleftharpoons \text{Mg}$	-2.37
$\text{Al}^{3+} + 3e \rightleftharpoons \text{Al}$	-1.66
$\text{Mn}^{2+} + 2e \rightleftharpoons \text{Mn}$	-1.18
$\text{Zn}^{2+} + 2e \rightleftharpoons \text{Zn}$	-0.76
$\text{Cr}^{3+} + 3e \rightleftharpoons \text{Cr}$	-0.744
$\text{Fe}^{2+} + 2e \rightleftharpoons \text{Fe}$	-0.44
$\text{Cr}^{3+} + e \rightleftharpoons \text{Cr}^{2+}$	-0.41
$\text{PbSO}_4 + 2e \rightleftharpoons \text{Pb} + \text{SO}_4^{2-}$	-0.359
$\text{Co}^{2+} + 2e \rightleftharpoons \text{Co}$	-0.28
$\text{AgI} + e \rightleftharpoons \text{Ag} + \text{I}^-$	-0.15
$\text{Pb}^{2+} + 2e \rightleftharpoons \text{Pb}$	-0.13
$2\text{H}^+ + 2e \rightleftharpoons \text{H}_2$	0.00
$\text{AgBr} + e \rightleftharpoons \text{Ag} + \text{Br}^-$	0.10
$\text{Sn}^{4+} + 2e \rightleftharpoons \text{Sn}^{2+}$	0.15
$\text{SO}_4^{2-} + 4\text{H}^+ + 2e \rightleftharpoons \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$	0.20
$\text{Cu}^{2+} + 2e \rightleftharpoons \text{Cu}$	0.34
$\text{I}_2 + 2e \rightleftharpoons 2\text{I}^-$	0.53
$\text{PtCl}_4^{2-} + 2e \rightleftharpoons \text{Pt} + 4\text{Cl}^-$	0.73
$\text{Fe}^{3+} + e \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+}$	0.77
$\text{Ag}^+ + e \rightleftharpoons \text{Ag}$	0.80
$\text{AuCl}_4^- + 3e \rightleftharpoons \text{Au} + 4\text{Cl}^-$	1.00
$\text{Br}_2 + 2e \rightleftharpoons 2\text{Br}^-$	1.09
$\text{IO}_3^- + 6\text{H}^+ + 5e \rightleftharpoons 1/2\text{I}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$	1.19
$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14\text{H}^+ + 6e \rightleftharpoons 2\text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$	1.33
$\text{Cl}_2 + 2e \rightleftharpoons 2\text{Cl}^-$	1.36
$\text{PbO}_2 + 4\text{H}^+ + 2e \rightleftharpoons \text{Pb}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$	1.45
$\text{ClO}_3^- + 6\text{H}^+ + 5e \rightleftharpoons 1/2\text{Cl}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$	1.47
$\text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ + 5e \rightleftharpoons \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$	1.51
$\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}^+ + 2e \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}$	1.77
$\text{O}_3 + 2\text{H}^+ + 2e \rightleftharpoons \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$	2.07
$\text{F}_2 + 2e \rightleftharpoons 2\text{F}^-$	2.87
$\text{H}_4\text{XeO}_6 + 2\text{H}^+ + 2e \rightleftharpoons \text{XeO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$	3.0

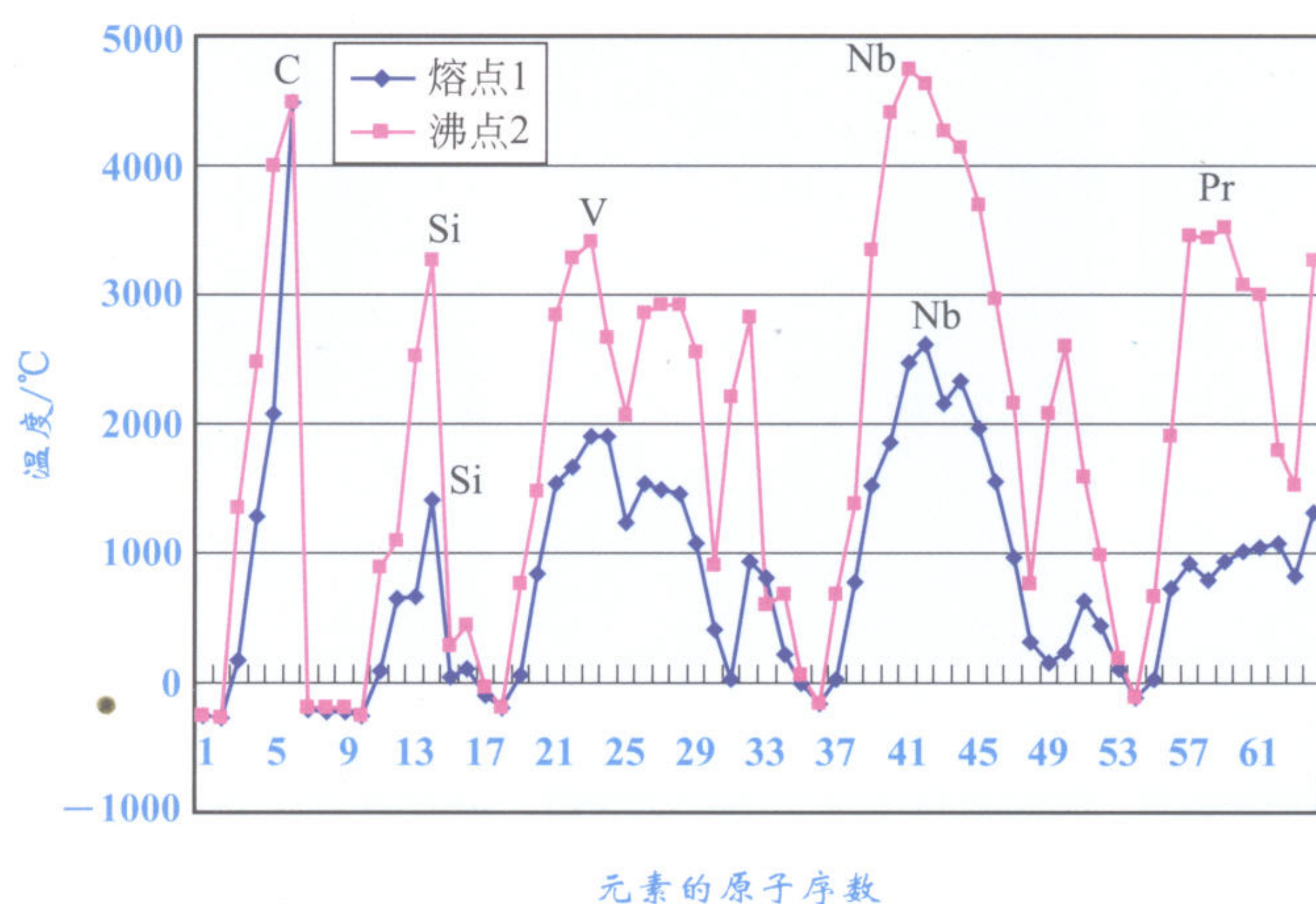
元素密度的周期性



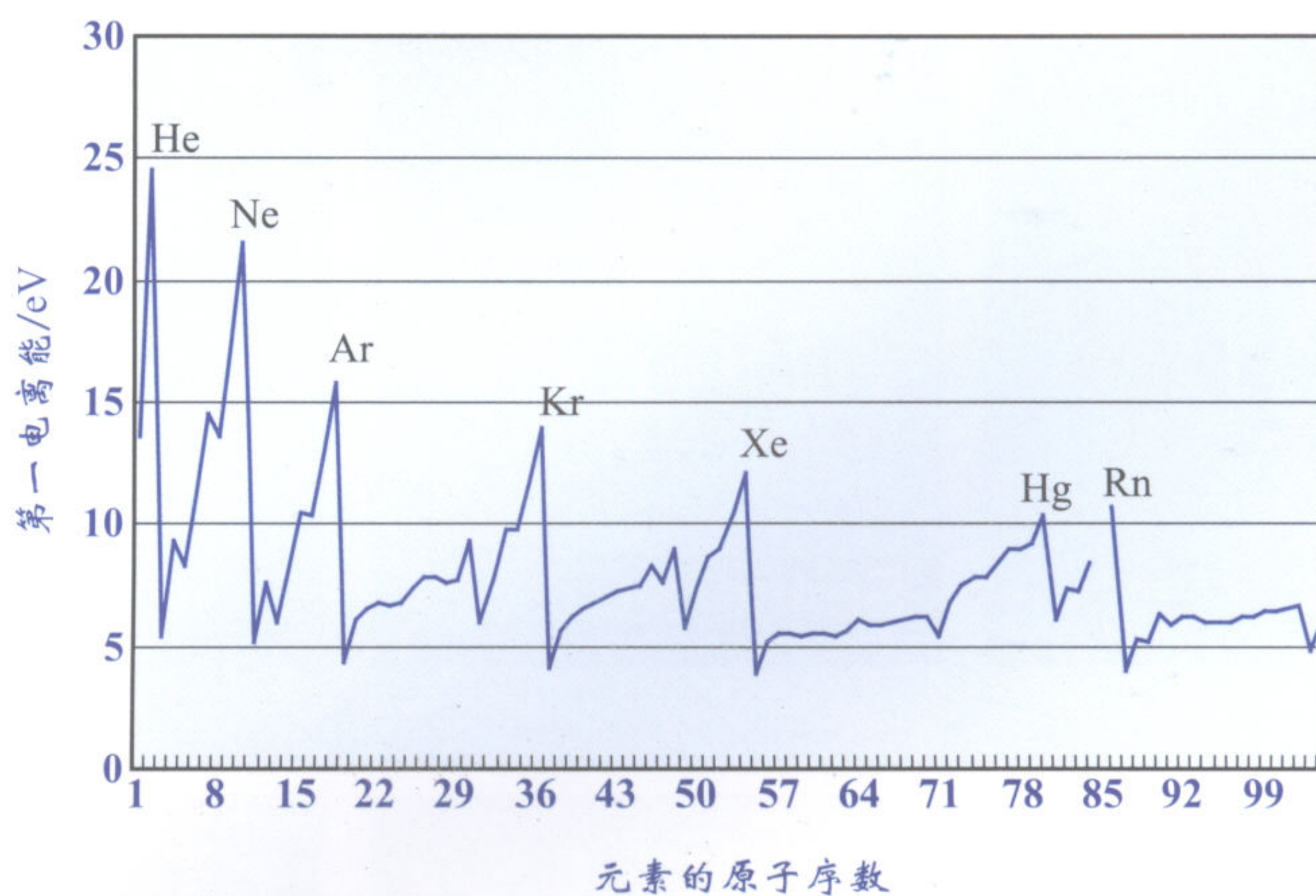
元素电负性的周期性



单质的熔点、沸点随原子序数的变化



元素第一电离能的周期性



人体常量元素

元素	符号	含量 (g/70kg)	占体重 比例/%	人体组织中的分布状况
氧	O	45000	64.30	水、有机化合物的组成成分
碳	C	12600	18.00	有机化合物的组成成分
氢	H	7000	10.00	水、有机化合物的组成成分
氮	N	2100	3.00	有机化合物的组成成分
钙	Ca	1420	2.00	有机化合物的组成成分；骨骼、牙、肌肉、体液
磷	P	700	1.00	有机化合物的组成成分；骨骼、牙、磷脂、磷蛋白
硫	S	175	0.25	含硫氨基酸、头发、指甲、皮肤
钾	K	245	0.35	细胞内液
钠	Na	105	0.15	细胞外液、骨
氯	Cl	105	0.15	脑脊液、胃肠道、细胞外液、骨
镁	Mg	35	0.05	骨、牙、细胞内液、软组织

人体必需微量元素

元素	符号	含量 (mg/70kg)	血浆浓度 (μmol/L)	主要部位	确证历史
铁	Fe	2800~3500	10.75~30.45	红细胞、肝、骨髓	17世纪
氟	F	3000	0.63~0.79	骨骼、牙齿	1971年
锌	Zn	2700	12.24~21.42	肌肉、骨骼、皮肤	1934年
铜	Cu	90	11.02~23.6	肌肉、结缔组织	1928年
硒	Se	15	1.39~1.9	肌肉(心肌)	1957年
锰	Mn	12~20	0.15~0.55	骨骼、肌肉	1931年
碘	I	12~24	0.32~0.63	甲状腺	1850年
钼	Mo	11	0.04~0.31	肝	1953年
铬	Cr	2~7	0.17~1.06	肺、肾、胰	1959年
钴	Co	1.3~1.8	0.003	骨髓	1935年

元素与周期性

H																	非金属 (氧化物与水成酸)					He																
Li 碱	Be 碱	金属 (氧化物与水成碱)																B	C	N 磷	O 硫	F 卤	Ne 稀有气体															
Na	Mg																	Al	Si	P 磷	S 硫	Cl	Ar 惰性气体															
K 碱金属	Ca 土金属	Sc 第一过渡系金属	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu 货币金属	Zn	Ga	Ge	As 元素	Se 元素	Br 元素	Kr 惰性气体																					
Rb	金	Y 第二过渡系金属	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru 铂族金属	Rh	Pd	Ag 货币金属	Cd	In	Sn	Sb 元素	Te 元素	I 元素	Xe 惰性气体																					
Cs 碱金属	Ba 土金属	Hf 第三过渡系金属	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au 货币金属	Hg	Tl	Pb	Bi 元素	Po 元素	At	Rn 惰性气体																						
Fr	Ra																	Rf	Ds	Sg 超铀元素	Bh	Hs 元素	Mt	Ds	Rg													
																		La	Ce	镧系收缩效应 $r \rightarrow$ 减小					Pr	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu			
																		Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm 超铀元素	Bk	Cf 元素	Es	Fm 元素	Md	No	Lr						

类金属 (半金属) 半导体

稀土金属

Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
----	----	---	---	---	---	---	----

第2周期这8个元素性质常不同于同族其他成员。

- ① 尺寸较小。z/r大，极化力大，倾向于生成共价键化合物；
- ② 容易形成强pp-pp键，即生成C=C, C=O, N=O, C≡N, C≡C键；
- ③ 价层没有d轨道可用。

Li 1.0	Be 1.5	B 2.0
Mg 1.2	Al 1.5	Si 1.8

对角线效应
电负性相近

In	Sn	Sb	
Tl	Pb	Bi	Po

惰性电子对效应

元素单质部分性质

原子序数	名称	熔点 / ^o C	沸点 / ^o C	密度 / ^g ·cm ³	熔化焓 / ^{kJ} ·mol ⁻¹	比热容 / ^J ·kg ⁻¹ ·K ⁻¹	电阻率 / ^μ Ω·cm	莫氏硬度
1	氢	-259.1	-252.762	0.08988(g)	0.117	1.43×10 ⁴		
2	氦	-267.96(t)	-268.93	0.1785(g)	0.021	5.9×10 ³		
3	锂	180.50	1342	0.534	3.0	3.39×10 ³	8.55	0.6
4	铍	1287	2471	1.848	12	1.82×10 ³	4.0	4
5	硼	2075	4000	2.34	22	1.03×10 ³	1.8×10 ¹²	9.5
6	碳	3825(石墨, sp)	4440(金刚石)	3.513(金刚石) 1.9~2.2(石墨)	6718.9(石墨)	711(石墨)	1375.0	1(石墨) 10(金刚石)
7	氮	-210.0	-195.79	1.2506(g)	0.72	1.04×10 ³		
8	氧	-218.79	-182.953	1.429(g)	0.44	916		
9	氟	-219.62(t)	-188.12	1.696(g)	1.56	824		
10	氖	-248.609(t)	-246.053	0.89990(g)	0.33	1.03×10 ³		
11	钠	97.794	882.940	0.971	2.6	1.23×10 ³	4.28	0.4
12	镁	650	1090	1.738	8.95	1.03×10 ³	4.45	2.0
13	铝	660.32	2519	2.6989	10.7	900	2.6548	2.9
14	硅	1414	3265	2.33	46.4	711	85000	1.0
15	磷	44.15(白磷)	280.5	1.82(白磷)	0.63(白)	757(白)	1×10 ¹⁷ (白)	0.5(白)
16	硫	115.21	444.61	2.07(正交硫)	1.42(β)	732(α)	2×10 ²³ (α)	2.0
17	氯	-101.5	-34.04	3.214(g)	6.41(g)	477(g)		
18	氩	-189.35	-185.847	1.7837(g)	1.18	519		
19	钾	63.36(t)	759	0.862	2.3	753	6.15	0.5
20	钙	842	1484	1.55	9.2	653	4.06	1.5
21	钪	1541	2836	2.989	16	556	61.0	
22	钛	1670	3287	4.54	15	523	42.0	4.0
23	钒	1910	3407	6.11	18	481	24.8~26.0	>5
24	铬	1907	2671	7.18~7.20	14	448	12.9	9.0
25	锰	1246	2061	7.21~7.44	14.6	477(α)	278(α)	5.0
26	铁	1538	2861	7.874	15.4	448(α)	9.71	4.5
27	钴	1495	2927	8.9	15.2	435	6.24	5.5
28	镍	1455	2913	8.902	17.6	439	6.84	4
29	铜	1084.62	2562	8.96	13.0	385	1.67	3.0
30	锌	419.53	907	7.133	7.36	385	5.916	2.5
31	镓	29.7666(t)	2204	5.904(固, mp)	5.61	381	17.4	1.5
32	锗	938.25	2833	5.323	32	322	89×10 ³	6.5
33	砷	817(灰砷, t)	603(sp)	5.73	2.77	326(灰)	35(灰)	3.5
34	硒	220.5(灰硒)	685	4.79(灰硒)	5.23	222	12.0	2.0
35	溴	-7.2	58.8	3.12(l)	10.5(分子)	448		
36	氪	-157.375(t)	-153.34	3.733(g)	1.6	247		
37	铷	39.30	688	1.532	2.3	360	12.5	0.3
38	锶	777	1382	2.54	9.2	284	23.0	1.8
39	钇	1522	3345	4.469	17	297	57.0	
40	锆	1854	4409	6.506	17	276	40.0	4.5
41	铌	2477	4744	8.57	27	264	12.5	4.5
42	钼	2623	4639	10.22	28	251	5.2	6
43	锝	2157	4265	11.50	23	243	8.6	
44	钨	2333	4150	12.41	26	238	7.6	6.5
45	铼	1963	3695	12.41	22	243	4.51	6
46	钨	1554.8	2963	10.02	17	243	10.8	4.8
47	银	961.78	2162	10.50	11.3	234	1.50	2.5~3
48	镉	321.069	767	8.65	6.11	230	6.83	2.0
49	铟	156.60	2072	7.31	3.26	238	8.19	1.2
50	锡	231.93	2602	5.75(灰锡) 7.31(白锡)	7.20	218(白)	11.4	1.5~1.8
51	铋	630.628	1587	6.691	19.8	209	39.0	3.0~3.3
52	铊	449.51	988	6.24	17.8	201	(5.8~33)×10 ³	23

注: sp表示升华点
mp表示熔点
t_p表示固-液-气三相点
t_c表示临界温度
l表示液态
g表示气态
气态密度单位g/L, 0^oC

元素周期表

IUPAC 2006

族 周期	1 IA	1 1.00794 ¹ H 氢 Hydrogen	2 9.012182 ⁴ He 氦 Helium	3 6.941 ³ Li 锂 Lithium	4 9.012182 ⁹ Be 铍 Beryllium	18 VIIIA				电子层 K																																																																																										
		5 6.941 ⁷ Li 锂 Lithium	6 6.941 ³ Li 锂 Lithium	7 6.941 ³ Li 锂 Lithium	8 6.941 ³ Li 锂 Lithium	9 6.941 ³ Li 锂 Lithium	10 20.1797 ²⁰ Ne 氖 Neon	11 19.00 ¹⁹ K 钾 Potassium	12 24.3050 ¹² Mg 镁 Magnesium	13 10.81 ¹³ Al 铝 Aluminum	14 12.01 ¹⁴ C 碳 Carbon	15 14.00 ¹⁵ N 氮 Nitrogen	16 15.99 ¹⁶ O 氧 Oxygen	17 18.99 ¹⁷ F 氟 Fluorine	18 39.948 ¹⁸ Ar 氩 Argon	19 39.0983 ¹⁹ K 钾 Potassium	20 39.0983 ²⁰ Ca 钙 Calcium	21 39.0983 ¹⁹ K 钾 Potassium	22 90.9218 ²² Ti 钛 Titanium	23 50.942 ²³ V 钒 Vanadium	24 50.942 ²⁴ Cr 铬 Chromium	25 54.938 ²⁵ Mn 锰 Manganese	26 55.845 ²⁶ Fe 铁 Iron	27 58.933 ²⁷ Co 钴 Cobalt	28 58.933 ²⁸ Ni 镍 Nickel	29 63.546 ²⁹ Cu 铜 Copper	30 65.409 ³⁰ Zn 锌 Zinc	31 69.723 ³¹ Ga 镓 Gallium	32 72.630 ³² Ge 锗 Germanium	33 74.9216 ³³ As 砷 Arsenic	34 75.93 ³⁴ Se 硒 Selenium	35 79.904 ³⁵ Br 溴 Bromine	36 83.798 ³⁶ Kr 氪 Krypton	37 85.4678 ³⁷ Rb 铷 Rubidium	38 87.62 ³⁸ Sr 锶 Strontium	39 88.9058 ³⁹ Y 钇 Yttrium	40 91.224 ⁴⁰ Zr 锆 Zirconium	41 90.9073 ⁴¹ Nb 铌 Niobium	42 92.90638 ⁴² Mo 钼 Molybdenum	43 92.90638 ⁴³ Tc 锝 Technetium	44 92.90638 ⁴⁴ Ru 钌 Ruthenium	45 101.07 ⁴⁵ Rh 铑 Rhodium	46 106.42 ⁴⁶ Pd 钯 Palladium	47 107.8682 ⁴⁷ Ag 银 Silver	48 112.411 ⁴⁸ Cd 镉 Cadmium	49 114.818 ⁴⁹ In 铟 Indium	50 118.710 ⁵⁰ Sn 锡 Tin	51 121.760 ⁵¹ Sb 锑 Antimony	52 127.60 ⁵² Te 碲 Tellurium	53 126.90447 ⁵³ I 碘 Iodine	54 131.293 ⁵⁴ Xe 氙 Xenon	55 132.90545 ⁵⁵ Cs 铯 Cesium	56 137.327 ⁵⁶ Ba 钡 Barium	57~71 镧系 Lanthanum	58 140.116 ⁵⁸ Ce 铈 Cerium	59 140.90765 ⁵⁹ Pr 镨 Praseodymium	60 144.24 ⁶⁰ Nd 钕 Neodymium	61 144.9126 ⁶¹ Pm 钷 Promethium	62 150.36 ⁶² Sm 钐 Samarium	63 151.964 ⁶³ Eu 铕 Europium	64 157.25 ⁶⁴ Gd 钆 Gadolinium	65 158.92534 ⁶⁵ Tb 铽 Terbium	66 162.500 ⁶⁶ Dy 镝 Dysprosium	67 168.93481 ⁶⁷ Ho 钬 Holmium	68 175.053 ⁶⁸ Er 铒 Erbium	69 174.967 ⁶⁹ Tm 铥 Thulium	70 173.0547 ⁷⁰ Yb 镱 Ytterbium	71 174.967 ⁷¹ Lu 镥 Lutetium	72~103 镧系 Lanthanum	73 174.967 ⁷³ Lu 镥 Lutetium	74 178.49 ⁷⁴ Hf 铪 Hafnium	75 180.94788 ⁷⁵ Ta 钽 Tantalum	76 183.84 ⁷⁶ W 钨 Tungsten	77 186.207 ⁷⁷ Re 铼 Rhenium	78 186.207 ⁷⁸ Pt 铂 Platinum	79 196.96656 ⁷⁹ Au 金 Gold	80 200.59 ⁸⁰ Hg 汞 Mercury	81 204.3833 ⁸¹ Tl 铊 Thallium	82 208.98038 ⁸² Pb 铅 Lead	83 208.98038 ⁸³ Bi 铋 Bismuth	84 208.98038 ⁸⁴ Po 钋 Polonium	85 208.98038 ⁸⁵ At 砹 Astatine	86 222 ⁸⁶ Rn 氡 Radon	87 223.021 ⁸⁷ Fr 钫 Francium	88 226.025 ⁸⁸ Ra 镭 Radium	89~103 镧系 Lanthanum	90 223.021 ⁹⁰ Th 钍 Thorium	91 223.021 ⁹¹ Pa 镤 Protactinium	92 223.021 ⁹² U 铀 Uranium	93 227.0277 ⁹³ Np 镎 Neptunium	94 238.02891 ⁹⁴ Pu 钚 Plutonium	95 238.02891 ⁹⁵ Am 镅 Americium	96 244.0642 ⁹⁶ Cm 锔 Curium	97 247.07 ⁹⁷ Bk 锫 Berkelium	98 251.08 ⁹⁸ Cf 锿 Californium	99 252.0832 ⁹⁹ Es 铈 Einsteinium	100 257.10 ¹⁰⁰ Fm 镆 Fermium	101 257.10 ¹⁰¹ Md 镈 Mendelevium	102 259.10 ¹⁰² No 诺铂 Nobelium	103 262.10 ¹⁰³ Lr 铹 Lawrencium

图书在版编目(CIP)数据
元素周期表——北京:化学工业出版社,2006-7
ISBN 7-5025-9102-8
I.元... II.化... III.化学元素周期表 IV.06-64
中国版本图书馆CIP数据核字(2006)第082431号

化学工业出版社发行
地址:北京市东城区百万庄
邮编:100037
电话:(010)64889330
http://www.cip.com.cn
新华书店北京发行所经销
2006年9月第一次印刷
ISBN 7-5025-9102-8
定价:10.00元
版权所有 违者必究

数据来源: IUPAC 2006
Handbook of Chemistry and
Physics, 86th Ed (2001-2006)

元素ABC

元素周期表浅释

元素浅释.....	1
元素周期表掌握要点与习题解析	13

元素浅释

元素是具有相同核电荷数(质子数)的原子的总称。自然界中已发现 90 余种元素,宇宙间万物皆由它们构成。到目前为止连同人工合成元素已发现了 110 余种元素。分述如下。

ā

铀 89 号元素。1899 年法国物理、化学家德比耳纳根据居里夫人的建议,在沥青铀矿发现了一种新元素,命名为“actinium[æk'tiniəm]”(铀 Ac)。铀有放射性。在自然界存在很少,仅占地壳总质量的 6×10^{-12} 。存在于沥青铀矿中,与稀土元素共存。

āi

镭 99 号元素。1955 年美国吉奥索教授,用氮核撞击铀得到质量数为 247 半衰期 7.3 分钟及质量数为 246,半衰期 1 小时的名为“einsteinium[ain'stəiniəm]”(镭 Es)的人工合成放射性超铀元素。以纪念爱因斯坦。

ài

砷 85 号元素。1940 年美国加州大学的意大利教授柯尔森等在加利福尼亚大学用回旋加速器进行高速 α 粒子轰击²⁰⁹Bi 时制得了 85 号元素,1947 年将其命名为“astatine[æstəti:n]”(砷 At),来自希腊文“astatos”,竟不稳定。砷旧称砒,有放射性。是地壳中含量最少的元素之一,仅为地壳总质量的 10^{-25} 。据计算,整个地壳中砷的含量只有 0.28g。在自然界砷是锑、铀、钍等元素裂变过程的中间产物。

bā

钯 46 号元素。1803 年英国化学家沃拉斯顿将发现的新元素命名为“palladium[pə'leidiəm]”(钯 Pd)。为富光泽的银白色金属,铂族元素中最轻、最软和最富延展性。钯在地壳中质量含量仅 5×10^{-8} 。钯可吸放氢,作加氢催化剂、除气剂,制电阻丝作首饰等。钯化合物用途也很广。

bèi

钡 56 号元素。1808 年英国著名化学家戴维用电解法从重晶石中制取了一种新金属元素命名为钡(Ba,barium[bæ'riəm])。通常为银白色、稍具金属光泽,质软、有延展性。能传热、导电。地壳中钡质量含

量 5×10^{-4} ,主要矿物毒重石、重晶石等。钡化合物却用途广泛,如硫酸钡、氯化钡、碳酸钡、硝酸钡等。一切可溶性钡盐都有毒,对人致死量 0.8g。

bì

铋 83 号元素。1753 年英国化学家赫弗理首先从辉铋矿中还原出一种新元素“bismuth [ˈbɪzmʊθ]”(铋 Bi)。外观为白色而有金属光泽的晶体,铋蒸气是 Bi₂ 与 Bi 处于平衡状态的混合物。铋金属性强于非金属性,可视为金属,常温下,在金属中导热性最差,导电性也不强。地壳中质量含量 10^{-7} 。常见铋矿辉铋矿和铋华,天然铋常与 As 及 Sb 掺杂。铋合金应用较广。铋化合物可用于玻璃、药剂等。

bō

铍 107 号元素。1976 年前苏联杜布纳实验室用⁵⁴Cr 轰击²⁰⁹Bi 获得。它会自发裂变,半衰期只有 2%秒。IUPAC 命名为“bohrium[ˈbɔ:riəm]”(铍 Bh),以纪念玻尔。铍是一种人造放射性超铀元素。

bó

铂 78 号元素。1735 年西班牙海军军官德·乌罗阿在秘鲁平托河附近金矿中发现一锭白金,1748 年确认是新元素名“platinum [ˈplætɪnəm]”(铂 Pt)。铂银白色,富金属光泽(极细的铂粉呈黑色,称铂黑)。铂能耐高温,铂系金属中最软的元素,延展性近于银和金。可冷轧成只有 0.0025mm 厚的箔。地壳中铂质量含量 2×10^{-7} 。铂可载气、耐高温、有催化活性,作化工器皿,催化剂等。化合物顺铂是抗癌药。

bù

钚 94 号元素。1940 年底美国加州大学西博格、麦克米伦、沃尔和肯尼迪以具有 16MeV 的氘核轰击²³⁸U,后用放射性化学分离法制得的纯金属钚中有一种半衰期为 2 天的²³⁸钚,它发生 β 放射,生成新元素。名为“plutonium[plu:'tʊniəm]”(钚 Pu),希腊文原意是“冥王星”。钚是人工合成的有放射性的超铀元

素。银白色金属。用于动力源、核电池等。

dá

钷 110号元素。德国达姆施塔特的重离子研究中心用⁶²镍轰击²⁰⁸铅获得“darmstadtium”(钷Ds),寿命仅0.4毫秒。

dàn

氮 7号元素。N, nitrogen[ˈnaɪtrədʒən]由瑞典化学家谢勒在1771年首先发现。我国清末化学启蒙者徐寿在第一次把氮译成中文时曾写成“淡气”,意其“冲淡”了空气中的氧气。氮为无味、无色、无臭气体。地壳中质量含量 46×10^{-6} ,总量约达 4×10^{15} 吨,绝大部分氮以N₂形式存在于大气中。氮也以铵盐、硝酸盐或亚硝酸盐的形式存在于所有肥沃土壤内。70kg成人体内含氮1.7kg,占人体质量的2.4%。主要来自于食物。氮是氨基酸、核酸的组成成分,是生命的基础元素。自然界中固氮细菌,在常温、常压下把空气中的氮转化成氮的化合物。工业、医疗、文物保护上将氮气作为惰性气体使用。氮也是土壤必不可少的养分。氮的化合物氨是重要的化工原料。体内大多数的硝酸盐和亚硝酸盐能转化为亚硝酸——一种强致癌物质。

dé

锝 43号元素。1937年美国物理学家劳伦斯以回旋加速器产生的高能氘核“轰击”钼时,制得了寻找多年的43号元素,命名为“technetium[tekˈni:ʃiəm]”(锝Tc),来自于希腊文“技术”一词,含人造的意思。1949年后,人们发现大自然中也存在着极微量的锝元素。主要成因估计是中子或射线作用于钼、铌、钽等矿物产生。锝外观银灰色,有放射性。可为人们所用。

dī

镝 66号元素。1886年法国化学家布瓦博德朗将暗褐色稀土氧化物单质命名为“dysprosium[disˈprɔ:siəm]”(镝Dy)。光泽稀土金属,较软,有延展性。常与其他稀土元素共生,地壳质量含量 4.5×10^{-6} 。

dì

碲 52号元素。由奥地利矿物学家马勒于1782年发现。1798年由克拉普罗特命名为“tellurium[teˈljʊəriəm]”(碲Te),拉丁文原意“地球”。有晶形和无定形两种同素异形体,稳定者为浅灰色有金属光泽的晶体,不善于传热及导电。气态时双原子分子。在自然界中贮量并不多,在地壳中质量含量 10^{-8} ,且分布很广,金、银的矿石中常有碲化物。碲主要作合金、着色剂,化合物也很有用,特别是碲化铅、碲化镉是半导体。

diǎn

碘 53号元素。碘(I, iodine[ˈaɪədi:n])是一位从事制硝业的法国人库特瓦于1811年从海草灰中发现的。希腊文原意是“紫色的”。碘为紫黑色而且有光泽的片状晶体,微热下即升华,纯碘蒸气深蓝色,若含空气,则呈紫红色。在自然界只能以化合状态存在。有些海藻能吸收碘,其灰中约含碘1%。主要来源是智利硝石,其中含有约3%的碘酸钠,海水中有微量(5×10^{-8})的碘。碘在地壳中含量 10^{-6} 。70kg成人体内含碘25mg,20%集中在靠喉头的甲状腺中,通过形成具有生理活性的甲状腺素(T₄)及三碘甲腺原氨酸(T₃)发挥作用。碘缺乏症(IDD),是世界的严重公共卫生问题。每日需要的碘摄入量成人为100~200μg,妊娠和哺乳妇女应略增加。富含碘的食物有鱼、肉、奶制品、海带、紫菜、海藻、海参、海蜇等。高碘性地方性甲状腺肿主要是摄入碘过多引起。要严格与缺碘性地方性甲状腺肿相区别。

diū

铥 69号元素。1879年瑞典化学家克利夫发现了一种白色略带淡绿色的元素,命名为“thulium[ˈθʊliəm]”(铥Tm)。铥是稀土元素。地壳中质量含量 8×10^{-7} 。

dōng

氡 86号元素。1903年英国卢瑟福和索弟与

拉姆塞在镭射气发射的光谱里,除了氧、氮、氦外,还有一种未知元素的谱线,并证明镭蜕变的产物是一种稀有气体,α放射体,将其命名为“radon[ˈreɪdɒn]”(氡Rn),由“镭射气”一词衍生而来。氡为一种无色气体,是最重的气体元素。在暗处闪闪发磷光,磷光的颜色因容器的玻璃管材料不同而异,可能呈绿色,也可能呈紫色。固态氡发出的磷光则更加鲜艳。可生成显光辉、不透明的钢蓝色固体,也可呈现黄色或橙红色。氡已用于治疗癌症。是地壳中镭、钍等放射性元素的蜕变产物。人们发现地下水中氡含量的变化是一种重要的地震前兆,强烈地震前,地下水运动加速增强了氡气的扩散作用,影响了氡气在地下水中的含量。氡是铂矿开采中矿工肺癌的元凶之一,也是室内引起居民肺癌的主要物质。是已公布的19种致癌物之一。

dù

铊 105号元素。1970年被发现。IUPAC命名为“dubnium[ˈdʌbniəm]”(铊Db),以纪念杜布纳实验室。铊为人造放射性超铀元素,其氯化物挥发性似铯。

è

锇 76号元素。锇(Os, osmium[ˈɔ:ziəm])是英国化学家台南特于1804年发现的,原意是“臭味”。锇是最重金属,也是铂族元素中最难熔金属。块状锇白色,外表像锌,很硬,可刻划玻璃,不能承受机械处理,可捣碎成粉末,粉末状的锇呈黑色。主要矿石为锇硫矿,地壳中质量含量 5×10^{-6} 。锇催化活性高,是制笔好材料。OsO₄易溶于有机溶剂,蒸气有毒,味臭。

ěr

铒 68号元素。瑞典化学家莫桑德尔得到一种新的稀土金属元素,定名为“erbium[ˈɜ:biəm]”(铒,Er)。铒为深灰色。可作红色玻璃和红敏磷光体。自然界中铒常与其他稀土元素共生,主要存在于岩石圈的最上部(火成岩中)。铒在地壳中质量含量 4×10^{-6} 。

fán

钒 23号元素。1830年瑞典化学家塞夫斯汤姆发现了一种新元素,因其三价和五价化合物呈现出五颜六色而命名为“vanadium[vəˈneɪdʒəm]”(钒V)。之前曾有人叫它“erythronium”。纯钒银灰色。无磁性,富展性,可加工成比纸还薄的箔,但若含少量氮、氢、氧等杂质则会变得很脆,一敲就碎。钒很硬,可用以刻划玻璃和石英。钒约占地壳总质量的0.02%,略高于铜。主要矿物有绿硫钒矿、钒酸铅矿、钒酸钾铀矿、褐铅矿等。许多铁矿中全有钒(如钒钛铁矿)。海鞘、海参等海生动物中含钒。有些煤和石油也含微量钒。钒矿的最富饶产地是南美洲的秘鲁。70kg成人体内含钒18mg,是人体非必需但有用的微量元素。在生物体内,钒以VO₃⁻形式存在,在细胞内遇谷胱甘肽生成氧钒VO²⁺,在人体发挥胰岛素样作用。已证实钒与脂质及儿茶酚胺(神经递质)的代谢及骨骼和牙齿的形成有关。钒在骨骼和牙齿的发育上,可以取代其他的矿物质,如磷。它能增强牙釉质的硬度,减少龋齿的发病率。缺少钒就会造成生长迟缓、繁殖障碍等疾病。人体每日钒需要量约为1~3μg。一般人每日从饮食中可摄入10~60μg,但吸收率低,仅5%。正常情况下,人们从饮食即可满足需要。现代人越来越重视钒的摄入,含钒丰富的食品有蘑菇、黑胡椒、海产品如海参、葡萄、蔬菜等。钒的无机盐大多有毒副作用。钒化合物颜色鲜艳可作颜料,五氧化二钒可作催化剂。

fāng

钫 87号元素。1939年法国女物理学家佩丽分离铀衰变产物时发现了新元素命名为“francium[ˈfrɑ:nsiəm]”(钫),以纪念她的祖国法兰西。夏季钫以液体形式存在。原子半径在元素中居首位。铀矿中每吨铀仅含 3.7×10^{-12} g钫,且寿命短。

fèi

钷 100号元素。1952年美国吉奥索、汤普森、希金斯、西博格等用中子撞击²⁵³钷,获得²⁵⁴钷后,再经

过β衰变便获得了命名为“fermium[¹fə:miəm]”(镆 Fm)的人造放射性超铀元素,以纪念费米。

fé

氟 9号元素。卤族中的第一个元素。1768年,德国的矿物化学家马格拉夫得到了氢氟酸。法国物理和化学家安培建议将其中未知元素命名为“fluorine[¹fluərin]”(氟 F)。氟为浅黄有刺激性霉味气体。剧毒。是最活泼的非金属元素。在自然界分布较广,最重要的氟矿是萤石和氟磷酸钙及冰晶石。萤石外形美观,有玻璃般的光泽,正方块状,随含杂质不同,有淡黄、浅绿、浅蓝、紫、褐、红等色,可做装饰品。磷灰石中约含氟3%;河水中含氟 $2/10^7$;海水中含氟 $1/10^7$ 。植物也许多含氟,尤其是葱、茶叶和豆类等。氟在地壳中的含量为0.08%。人体含氟0.74~4.76g,牙中含量 $2/10000$ 。体内的氟90%以离子的形式(F^-)存在,形成强硬的骨骼、牙齿,10%存在于软组织中;人体所需的氟主要来源于饮用水,其含氟量在0.5~1.0mg/L为宜,小于0.5mg/L时,龋齿发病率会远远高于70%。但氟含量过高将会引起氟中毒:一种是氟骨病,骨骼疼痛,致残性畸形;另一种是氟斑牙,开始牙齿变黄出斑,继而咬硬食物牙齿掉渣。全国各地都有氟中毒发生。氟化合物是重要的工业原料。氟氯化物一度是最重要的制冷剂,近年因破坏臭氧层而禁用。氟橡胶和氟塑料都是性能优良的高分子材料。

gā

钆 64号元素。瑞士化学家马利纳克于1880年,布瓦博德朗于1886年,分别发现了新元素,两人将其命名为“gadolinium[¹gædə'liniəm]”(钆 Gd),以纪念芬兰化学家加多林。钆是稀土元素,白色至淡黄色。在地壳中质量含量 10^{-5} ,存在于独居石中。

gài

钙 20号元素。英国化学家戴维1808年成功地用电解法从石灰中提炼出钙(Ca, calcium[¹kælsiəm])。银白色,有展性、质软,可用小刀切割。钙的化学性质很活泼,能在氧中燃烧,并放射出砖红色的火焰。钙以化合物的形式存在于大自然中。重要的矿有石灰石、方解石、白垩、大理石(主要成分皆为 $CaCO_3$)、石膏、萤石、硬石膏、白云石、磷灰岩以及硅酸盐等。最常见的元素之一,占地壳总质量的3.25%,居第五位。70kg成人体内含钙1.4kg,占人体质量的2.0%。90%以上分布在骨骼及牙齿中,它与磷、镁、钠、氟、氧等元素共同形成坚固的骨架,构成胸腔保护心肺;构成脑壳保护脑髓……。其余的钙分布于体液及其他组织中。血液中的钙几乎全部存在于血浆中,一般成人血钙浓度为 $2.10\sim 2.55\text{mmol/L}$ 。 Ca^{2+} 还参与体内多种生理生化过程,如作为细胞内的第二信使调节细胞的多种功能,在肌肉收缩、腺体的分泌及细胞生长等方面都起重要的作用; Ca^{2+} 还是许多酶的激活剂,如淀粉酶、脂肪酶,能激活凝血酶系,促进凝血过程; Ca^{2+} 能降低神经肌肉的兴奋性,血清中 Ca^{2+} 浓度降低,肌肉兴奋性增加,导致抽搐。 Ca^{2+} 能有利于心肌收缩。缺钙儿童易患佝偻病,两腿内弯、背驼、鸡胸、生长缓慢。成人缺钙易患骨质疏松。建议每天的钙摄入量如下:

年(月)龄	摄入量/mg	年(月)龄	摄入量/mg
0~7个月	400	13~16岁	1200
7个月~3岁	600	成人	800~1000
3~11岁	800	孕妇、产妇、乳母	1000~1500
11~13岁	1000	绝经期妇女	1200

我国发达地区每日摄入的平均钙量仅500mg,不发达地区只有270mg,缺钙现象普遍。应该选择含钙丰富的食物:牛奶(一杯牛奶含300mg钙)、乳制品、虾米、虾皮、鸡蛋黄、板栗、核桃、黄豆、豆腐、雪里蕻、洋白菜、胡萝卜等。还应该补充维生素D,多做负重练习、跳舞和慢跑、晒太阳。单质钙是强还原剂。钙化合物石灰石,生熟石灰,石灰水,电石,氯化钙等是重要化工原料。钙塑材料用途广泛。含 Ca^{2+} 硬水给我们的工作

和生活带来不少麻烦。

gào

锆 40号元素。1789年德国化学家克拉普劳特在锆英石中发现了锆(Zr, zirconium[¹zə:kəuniəm])。浅灰色金属,富延展性,能压成薄片或拉成细丝。耐腐蚀性很强。少量杂质便可使锆变得很脆,但硬度剧增。锆占地壳总质量的0.025%。主要矿石是锆硅矿、氧化锆和锆英石。锆还总是和铪一起存于矿石中。锆化合物硼化锆、硅酸锆、氯化氧锆等很重要。

gē

镉 48号元素。由德国人斯特龙迈耶于1817年发现,并命名为“cadmium[¹kædmiəm]”(镉 Cd)。灰色而有光泽的金属,有延性和展性,可弯曲。在自然界主要以硫化镉矿存在,也有少量存于锌矿中,有些硫化物矿碳酸盐、含镉。镉占地壳总质量的 5×10^{-6} 。镉可用于电镀、吸收中子、制合金。镉化合物可作颜料。镉无毒,但镉化合物。在痕量水平对人体就有毒。骨痛病是慢性镉中毒最典型的例子。镉可通过食物链进入人体消化道,其中5%左右的镉被吸收,在人体内形成镉硫蛋白,通过循环蓄积于肾和肝中,与含羟基、氨基、巯基的蛋白质分子结合,影响酶的功能,导致蛋白尿和糖尿等;镉还能影响维生素D₃的活性,使骨质疏松、萎缩、变形等。镉尘和烟雾可使男性不育。废电池中的金属镉可能与女性乳腺癌的发生有直接关系。镉的主要污染源有电镀、采矿、冶炼、燃料、电池和化学工业等排放的废水。世界卫生组织的建议,每人每周接触的镉不应超过每公斤体重 $7\mu\text{g}$ 。

gè

铬 24号元素。1797年法国化学家沃克兰在研究“西伯利亚红铅矿”时发现了一种金属元素,孚克劳因其化合物五颜六色命名为“chromium[¹krəumiəm]”(铬 Cr),希腊文原意是“美丽的颜色”。铬银白色而有光泽,为发光、小而硬的斜方六面体结晶。无磁性,硬度为9,仅次于金刚石。纯铬略软且富延展性,含氢或微量氧化物则变脆。铬约为地壳质量的0.03%。主要矿石为铬铁矿,其次是铬铅矿,还有铬尖晶石和铬云母等。70kg成人体内含铬6mg,其中骨、皮肤、脂肪、肾上腺、大脑和肌肉中含量较高。1973年Toepfer证实,葡萄糖耐量因子(GTF)中含铬。铬可作用于葡萄糖代谢中的磷酸变位酶,铬还可激活胰蛋白酶。铬可增强胰岛素的功能,减少血红素与糖结合,降低血糖浓度;甲基吡啶铬和聚烟碱酸铬都能促进脂肪消耗,增加肌肉,明显使体重下降;癌主要是癌基因发生突变引起的,而铬是核酸(主要是RNA)的稳定剂,可以防止某些基因的突变,预防癌症的发生。铬是长寿因子,日本长寿老人饮食中的含铬量较高。如甲基吡啶铬能增加受试大鼠的寿命。含铬丰富的食物有啤酒酵母、全谷食品、全麦面包、红糖、海产品、坚果、牛肉、禽肉等。建议每天的铬摄入量如下:

年 龄	摄入量/mg	年(月)龄	摄入量/mg
1~3岁	20~80	糖尿病人	500(有机铬)
4~6岁	30~120	高脂血症患者	200
青少年、成人	50~200		

很多不锈钢加铬。铬盐工业上也用途很广。铬的化合物中,三价铬几乎无毒,但六价铬却具有很强的毒性。接触铬酸雾及铬酸盐粉尘或误服重铬酸盐会引发急性铬中毒。慢性毒性主要表现为皮肤和黏膜的损害。铬污染对土壤、微生物和其他生物也危害极大。

gǒng

汞 80号元素。汞(Hg, mercury[¹məkjuri])希腊文原意为“水星”,我国叫“水银”,因它常温下如水一样地能流动,色似银。汞内聚力很大,挥发性很强。地壳中质量含量 5×10^{-6} ,主要以砷砂形式存在,也有少量的天然汞。汞自古以来就用途很广。汞溶解多种金属形成汞齐,可用于镀金、补牙、提金。汞可治癫痫、做温度计。砷砂等很有用。汞和它的化合物都有毒。在痕量水平对人体就有害。吸入浓度 $1\sim 3\text{mg/m}^3$ 的

汞蒸气(体温表厂、家中体温表打坏未处理)数小时即可致急性中毒或慢性中毒。与体内巯基(-SH)结合,使含巯基酶失活,妨碍细胞正常代谢,引起脑干、视丘、小脑、肾脏和黏膜病变和精神改变,如“水俣病”。驱汞常用络合剂为二巯丙磺钠、二巯丁二钠。

gǔ

钴 27号元素。瑞典化学家格·波朗特于1735年从辉钴矿中发现。钴(Co, cobalt[ˈkəʊbɔ:lt])的拉丁文原意为“地下的小鬼”,这是因为人们认为用酸溶解辉钴矿所得蓝色溶液能把玻璃染成蓝色的现象十分神秘。具有光泽的白色金属,较硬而脆,有铁磁性,加热到1150℃时磁性消失。地壳中质量含量0.35%。海洋中含钴总量约23亿吨。自然界,钴几乎总和镍在一起,其最常见的矿是砷化物、硫化物或砷酸盐等。70kg成人体内含钴2mg,是人体必需微量元素。1948年发现维生素B₁₂中钴被咕啉环平面所围绕,故又称为钴胺素。维生素B₁₂通常以辅酶形式存在,构成甲基转移酶的辅酶,促进嘌呤、嘧啶的合成;构成某些变位酶的辅酶,促进一些化合物的变构,主要是相邻基团交换变位;使机体造血机能处于正常状态,它与叶酸配合,促进DNA及蛋白质的生物合成,促进红细胞的发育和成熟。人每日需要钴至少0.043μg。钴主要来源于谷类、豆类和蔬菜等,只有以维生素B₁₂的形式摄入才有意义。维生素B₁₂含量丰富的食物主要有肉类、鱼类、禽蛋等。钴多用其合金。钴化合物作颜料,如CoCl₂无水蓝色,含水晶体、呈玫瑰红色,利用它可预报晴雨等。

guī

硅 14号元素。单质硅(Si, silicon[ˈsilikən])是1811年由法国化学家盖·吕萨克和泰纳尔最先制得的。硅旧称矽,因和锡同音,1953年改为硅。有晶态和无定形两种同素异形体,硬且脆有光泽的准金属晶态、灰黑色粉末。自然界中硅皆存在于化合物中,且几乎全部是被称为硅石的二氧化硅及其所衍生的硅酸盐。石英和沙子是二氧化硅的一种形式。花岗石中的长石和云母皆为硅酸盐。所有的植物都含有硅,特别是马尾草和竹子中含硅最多。动物体内也含硅,但含量较少,海绵、鸟的羽毛及动物的毛发中含硅。70kg成人体内含硅24mg。已证实硅与骨骼中的生长及结构有关。软骨的正常生长需要硅,尤其在胚胎时期特别明显,补充硅比硅不足者软骨可增加7倍。硅可以促进结缔组织细胞形成细胞外的软骨基质,主要是使胶原含量增加,基质中多糖含量增加。硅对心血管有保护作用。硅同时是一个与长寿有关的元素。老年人血管壁中的硅含量低于年轻人。硅具有维持血管正常弹性的作用。除大白菜外,硅含量较多的食物还有南瓜、胡萝卜、甘薯、高粱面、小麦面、小米等。矿泉水中也含有硅化合物。可以说半导体材料硅是现今整个信息时代的基石。玻璃、水泥、陶瓷等硅酸盐及石英、水晶、金刚砂、碳化硅、氧化硅都是重要的无机材料。

hā

铪 72号元素。1923年匈牙利人海维塞和荷兰教授科斯特发现了一种未知新元素,命名为“hafnium[ˈhæfniəm]”(铪 Hf)。以纪念哥本哈根别名Hafnia。铪外观为银白色,似钢,有良好的金属光泽和较高的机械强度,高纯铪有可塑性,有杂质则脆而硬。自然界中与锆共生,锆英石含2%~7%,地壳中质量含量4×10⁻⁶。用于核设施后用途越来越广。

hài

氦 2号元素。1868年法国天文学家詹森和英国科学家洛克耶观察日全食时从分光镜里同时看到了一条不知来源的黄线,属于某种未知的新元素。这是有史以来第一次在地球上发现太阳上的元素。取名“helium[ˈhi:liəm]”(氦 He),意思是“太阳的元素”。氦为无色、无味、无臭的稀有气体。低温下液氦具“超流动性”,可完美导热,固氦是接近绝对零度的介质。氦与氧气组成的“人造空气”用于潜水可避免潜水病,也可治哮喘、窒息等病。氦填充的灯管随处可见。

hēi

镭 108号元素。1984年联邦德国达姆施塔特重离子研究所获得了。IUPAC命名为“hassium[ˈhæsiəm]”(镭 Hs)。镭是人造放射性超铀元素,2%秒衰变。

huǒ

铥 67号元素。1878年瑞典化学家索雷特发现未知元素光谱。一年后瑞典克利夫将其命名为“holmium[ˈhɒlmiəm]”(铥 Ho)。铥为稀土元素,有金属光泽。可制成小型磁透镜。地壳中质量含量1.3×10⁻⁶。

jiǎ

镓 31号元素。1875年9月20日,法国化学家布瓦博德朗用光谱分析法研究比利牛斯山的闪锌矿时发现,命名为“gallium[ˈgæliəm]”(镓 Ga)的新元素,意思是“古代的法国”。镓为银白色金属,很软,有延展性,熔点只29.78℃,比体温还低几度。在熔点至沸点2403℃之间镓一直是液体。镓在地壳中的含量10⁻⁶,且存在很分散,除了锗、砷矿中含镓0.5%~1.8%外,还以微量存于铝、锌、铁、铬等矿中。煤和煤灰中也含有镓,且煤灰中的含镓量更高。镓可代替水银制温度计等。镓是很好的半导体,砷化镓、磷化镓等是重要材料。

jiǎ

钾 19号元素。1807年英国化学家戴维宣布他从锅灰里提炼出来一种金属元素,“potassium[ˈpɒtæsiəm]”(钾 K)。金属钾为银白色并呈蜡状,质软,可以用小刀切成片状,比水还轻。极为活泼,必须保存在煤油中。钾以化合态存在于自然界。许多矿物及硅酸盐岩石中都含有钾。地球上有些地方还发现钾盐的天然沉积物,主要矿石是钾长石、云母和光卤石、钾石盐等。海水里含微量的钾盐,陆生植物和海藻燃烧后残留的灰分里都含碳酸钾。动物与人体内也含钾,特别是肝脏、脾脏里含钾最多。钾在地壳中质量含量2.35%。70kg成人体内含钾140g,占人体质量的0.20%,是人体常量元素。以钾离子(K⁺)形式,98%存在于细胞内液,细胞内液中K⁺含量高达150mmol/L,而在细胞外液K⁺含量仅4.1~5.6mmol/L(成人);K⁺和磷酸氢根离子(HPO₄²⁻)是维持细胞内液渗透压的主要离子。K⁺对维持神经肌肉系统的应激性有重要作用;对心肌有抑制作用;细胞内合成糖原或蛋白质时需K⁺从细胞外液进入细胞;而当细胞内糖原或蛋白质分解时需K⁺从细胞内移出到细胞外。每人每日需钾2~4g,天然食物中含钾丰富,正常膳食可满足机体对K⁺的需要。肌体排钾主要通过肾脏,其排钾特点是“多吃多排,少吃少排,不吃也排”,长期不进食的人要注意补钾。钾强烈吸收水分,常用钾吸收真空管内的剩余氧气和水蒸气。钾是植物营养所必需的元素之一,对增加植物籽实和块根里的淀粉和糖的含量起着重要的作用。钾玻璃用途广泛。

jīn

金 79号元素。金(Au, gold[ɡəʊld])是最著名,也是人类最早发现的金属之一。外观为金黄色,光泽强而质软。具有延展性,可拉成极细的丝或压成很薄而几乎透明、略带绿色或蓝色的箔。传热和导电性能仅次于银和铜,但价格太昂贵。地壳中质量含量5×10⁻⁹,非常分散,几乎皆为自然金。以微粒散布于岩石中的称岩脉金,以颗粒状存在于砂砾中称冲积金。自然金中常含有不同量的银(最高达50%)及铂、钨、铋、汞、铜、铅等。海洋里也有金,主要冲刷所至,全世界13.6×10¹⁸m³海水质量1.5×10²⁰吨,其中黄金总量大约在6.0×10⁶~12.0×10⁶吨。黄金贮量是经济实力的标志。黄金多做艺术品和珠宝首饰。

jú

镅 96号元素。1944年底美国芝加哥冶金研究所西博格、詹姆斯和吉奥索用同步回旋加速器,使40MeV的α质点撞击²³⁹钚原子核制得了96号元素。为纪念居里夫妇,命名为“curium[kjuəriəm]”(镅 Cm)。镅为银白色金属,是一种人造放射性超铀元素。

kāi

钶 98号元素。1950年美国西博格、汤普森、小斯特里特、吉奥索等用35MeV的 α 质点撞击²⁴²钚得到“californium[kæli'fɔniəm]”(钶 Cf)。以纪念加利福尼亚大学。钶是一种人造放射性超铀元素。²⁵²钶为强中子源,金属钶生产过程复杂,产量小,是最贵的金属。

kàng

钪 21号元素。1879年瑞典的化学教授尼尔森和克莱夫差不多同时在硅铈矿和黑稀金矿中找到。定名为“scandium[skændiəm]”(钪 Sc)的新元素。钪就是门捷列夫预言的“类硼”元素。银白色金属,质较软,较轻。具有特殊的线状光谱。在地壳中仅查明有三种单独的钪矿物:钪钇石(含Sc₂O₃约35%~42%),水磷钪石和硅铈石(仅在少数地区发现过)。大多数铀矿石中发现有微量钪。我国钨矿床和黑钨矿石中含有钪,在一些稀土矿(钇土)和稀土铁矿床中也发现有钪,钪在地壳中质量含量仅 6×10^{-6} 。钪在已成功用于冶金、电子、化学、玻璃、电光源及核工业。人们也试图用钪46来医治癌症。

kè

氩 36号元素。英国物理学家拉姆赛发现稀有气体氩和氡后,直到1898年,终于从空气中发现了一新元素,命名为“krypton[kriptɒn]”(氩 Kr),含有“隐藏”的意思。氩是无色的稀有气体。近年才发现其化合物氟化氩。氩在地壳中质量含量 2×10^{-10} 。空气中含氩量为 1.14×10^{-5} ml/L。氩吸收X射线,充蓝绿色灯,可通过测空气含氩量获取核情报。

lái

铼 75号元素。电气工业的发展迫切需要一种比钨更耐高温的金属,同时元素周期表中钨的旁边还有一个空位,德国分析化学家诺达克和塔科女士终于在1925年从铂矿中发现了这一新元素。命名为“rhenium[ri:nzəm]”(铼 Re)。块状铼为银白色,外表很像铂,粉末状铼则呈灰黑色。纯净的铼相当软,有良好的延展性。铼仅占地壳总质量的 10^{-9} ,是一种稀散元素。通常与钼、稀土矿、铌钽矿、铂矿以及辉铜矿共生,主要存在于辉钼矿中,但含量不超过0.001%。铼是电气工业好材料。还可作催化剂。铼合金用途广泛。

lán

镧 57号元素。1839年瑞典化学家莫桑德尔,在铈硅石中发现了一种新元素,命名为“lanthanum[lænθənəm]”(镧 La)。银白色金属,质软,有延展性和顺磁性。地壳质量含量 1.8×10^{-5} 。主要存在于独居石中。镧和硼化镧、硝酸镧等都有一定用途。

láo

镭 103号元素。1961年美国吉奥索等物理学家在回旋加速器中利用硼原子核做“炮弹”,轰击²⁵²钷时,制得了103号新元素。为纪念回旋加速器的发明者劳伦斯,将其命名为“lawrencium[lɔ'rensiəm]”(镭 Lr)。镭是人造放射性超铀金属元素。

lǎo

铑 45号元素。1803年英国化学和物理学家沃拉斯顿从一块铂铑中分离出一种金属粉末,其盐呈鲜艳的玫瑰红色而得名“rhodium[rəudiəm]”(铑 Rh),取自希腊文玫瑰花(rhodon)。块状铑为银白色金属,非常硬,延展性与银差不多。铑可作热电偶、催化剂等。自然界中铑呈游离状态存在,地壳中质量含量 10^{-8} 。

léi

镭 88号元素。1898年12月,居里夫妇从沥青铀矿中发现在光谱的紫外区有一条新元素的谱线,试样的放射性越强,这条谱线也越清晰,命名为“radium[reidʒjəm]”(镭 Ra),意思是“赋予放射性的物质”。他们用了四年的时间,处理了30多吨铀矿石,得到了0.1g镭。镭是有光泽的银白色软金属。放射性很强,其同位素²²⁶镭的半衰期为1622年,能放出 α 和 γ 射

线。自然界中镭十分稀少,存在于许多矿物原土壤和矿泉水中,富矿也只有0.3g/t,目前世界上仅有几千克镭。已从海底淤泥中发现了镭。镭挥发性较强,镭及其化合物由于放射性的缘故,能发出淡蓝色的荧光。在镭射线的照射下,很多物质会发生变化。如氨分解成氮和氢,氯化氢分解成氯气与氢气,白纸变黑,无色玻璃变成有色,金刚石表面变成石墨,硫化锌和硫化钨发浅绿色的磷光。镭能放出大量的能量,1g镭放出的热量1130kJ,能使30吨左右的冰融化成水。镭还有一种非凡性能,即每秒钟内有1/7200000的原子核爆炸,向四面八方投射出大约20000km/s的微粒。1919年,科学家们使用镭原子核爆炸时射出的“神奇炮弹”,射击各种元素的原子核,发现从许多种原子核中能打击出带正电的质子;之后,又进一步发现中子。镭对生物组织有奇特的效应。居里曾将手臂暴露于射线之下,结果使他的皮肤变得火烤般红。这说明镭能杀死人体的细胞。镭与20号元素钙同族,与钙有相似的化学性质,钙是人体骨骼结构的主要成分,红细胞就是在人体内较大的骨骼内制造出来的。人体每天制造出无数的细胞,来取代那些已经衰亡的细胞。若镭以和钙极相似的方式进入人体,它所产生的 α 粒子就能使红细胞发生变化,导致红细胞慢慢减少,最终成为贫血症和白血病患者。居里夫人和她女儿就都死于血液病。可用镭射线医治癌症,破坏恶性肿瘤组织。一些皮肤病,如癣、狼疮之类也可以用镭射线来治疗。

lǐ

锂 3号元素。1817年瑞典化学家阿·阿夫维特桑发现了元素锂(Li,lithium[liθiəm])。锂是银白色最轻金属,质软,但比钠、钾硬。性活泼,只能贮于液体石蜡和煤油中。自然界中占地壳总重 5×10^{-5} 。主要矿物是锂辉石和锂云母。一些红色、黄色的海藻和烟草,人和动物的肝、肺、乳、血里都含锂,海水、矿泉和盐层中也含锂。锂是人体非必需但有用的微量元素。可能对机体内分泌系统(卵巢、甲状腺、肾上腺、垂体等)正常功能的维持具有一定的作用。动物低锂状态时生长发育受到影响,死亡率增高。锂盐在临床上治疗躁狂-抑郁性精神病的有效药物。锂还能通过影响红细胞Na⁺/Li⁺交换机制、促进中性粒细胞及血小板生成而对血细胞产生影响。锂还与动脉粥样硬化发生具有负相关关系。锂极易被机体吸收,也很易通过肾脏排泄。锂电池、锂基润滑剂都很有用。1kg锂核反应放能比铀大10倍,我国第一颗氢弹里就用了氘化锂。

liáo

钌 44号元素。1844年俄罗斯化学家奥桑·克劳斯发现了元素钌。为纪念自己的祖国,取名为ruthenium[ru:θi:niəm](钌 Ru)。钌为铂族中最稀有的金属,白色海绵团状物或灰色碎片,硬而脆,不能承受机械处理,属最不易熔的金属之一。四种同素异形体如下。

α 钌 $\xrightarrow{1030 \sim 1040^\circ\text{C}}$ β 钌 $\xrightarrow{1200^\circ\text{C}}$ γ 钌 $\xrightarrow{1500^\circ\text{C}}$ δ 钌
钌可作合金,多作催化剂,价格昂贵。在地壳中质量含量 5×10^{-8} ,只有亮钒铀矿中含钌较多。

lín

磷 15号元素。磷(P,phosphorus[ˈfɒsfərəs])是德国汉堡的炼金家汉尼格·波兰德在1669年发现的。拉丁文名称为“Phosphorum”,意发光体。磷着火点很低,能自燃发光。磷化物分解时生成一种叫“联膦”(P₂H₄)的物质,极不稳定,在空气中能自燃。坟地里的“鬼火”就是联膦燃烧发出的光。至少有五种磷。白磷是色或淡黄色(光的作用下有极少量变成红磷,为此也叫黄磷)的蜡状固体,用小刀就能切开,密度1.82g/cm³,熔点44.1℃,沸点280℃,是磷中最不稳定的形式,易变成红磷。白磷能发磷光。暗室内,可见其淡绿色的光。它是蒸气氧化成P₄O₆发生的现象。人们把这种现象称之为化学发光。白磷极毒,对人的致死量为0.15g。它在室温下便能升华,工厂附近每立方米空气中的含量不许超过0.1mg。红磷为暗红色粉末,

无毒。密度 2.3g/cm^3 ，熔点 590°C ，将红磷隔绝空气加热到 416°C 以上，就成蒸气状态，急剧冷却之后又变成白磷。还有紫磷、黑磷和鲜红磷。将白磷溶于熔铅中，冷后可得紫磷(或将红磷封于管中，热至 500°C 使其升华，也得紫磷)，紫磷具有层状结构。将白磷在约 $1.013 \times 10^8\text{Pa}$ 下热至 200°C 可得到黑磷，单质磷中最稳定的形式，其外观很像石墨且能导电；将红磷溶于三溴化磷(PBr_3)中，加热可得粉状的鲜红磷。此磷的性质与红磷很相近，但比较活泼。磷在自然界只存于化合物中。重要矿石是磷钙石和磷灰石。许多稀土矿物中也常有磷的化合物。在鸟粪、鸡粪、骨头里含磷最多。磷在地壳中含量约为 0.12% 。近几年来，在海洋里发现“磷结核”含有五氧化二磷 $20\% \sim 30\%$ ，总储量高达 3000 亿吨，70kg 成人内含磷 0.68kg ，占人体质量 0.97% 。体内 86% 的磷以羟磷灰石存在骨骼和牙齿中，是骨骼和牙齿的主要成分。 10% 的磷与蛋白质、脂肪、碳水化合物及其他有机物结合构成软组织，其余分布在体液中。血浆中的含磷化合物包括无机磷酸盐及有机磷酸酯。血磷通常指血浆中的无机磷酸盐，约 80% 以 HPO_4^{2-} 的形式存在， 20% 以 H_2PO_4^- 的形式存在。正常成人血磷含量为 $0.87 \sim 1.45\text{mmol/L}$ 。磷是各种游离核苷酸的成分，如尼克酰胺腺嘌呤二核苷酸(NAD^+)、黄素腺嘌呤二核苷酸(FAD)、辅酶 A(CoA) 等，作为辅酶而参与许多代谢；三磷酸鸟苷(GTP)、三磷酸尿苷(UTP)、三磷酸胞苷(CTP) 分别参与蛋白质、糖原、磷脂的合成；第二信使环腺苷酸(cAMP)、环鸟苷酸(cGMP) 也是含磷化合物，磷还是体内高分子如核酸、磷蛋白、磷脂的组分；磷酸盐构成的缓冲系统参与机体酸碱平衡调节；磷是体内的“能量仓库”。三磷酸腺苷(ATP) 是食物中蕴藏的能量与机体利用的能量之间的联系者，在 ATP 分子中含有 2 个高能磷酸键，肌肉运动时，会脱去 1 个或 2 个高能磷酸键，释放出能量，并可转化为各种形式。人体每天从食物可吸收 $1 \sim 1.5\text{g}$ 的磷，主要来自于磷脂、磷蛋白和一些磷酸酯，经消化水解为无机磷酸盐而被吸收。酸性溶液有利于磷的吸收，食物中的 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Fe^{3+} 等与磷酸形成不溶性磷酸盐，妨碍吸收。人体很少缺磷。磷也是植物生长的要素之一。磷酸、磷肥等都是重要的化学品。

liú

硫 16 号元素。硫(S , sulfur[$ˈsʌlfə$])在古代就为人所用了。无臭、无味，绝缘体。游离态下有斜方硫、单斜硫、弹性硫、胶状硫等。将棒状硫溶于二硫化碳后，慢慢蒸发得柠檬黄色晶态硫(也称 α 硫)，密度 2.06g/cm^3 ，熔点 112.8°C ，常温下很稳定。单斜硫也叫 β 硫，是颜色较深的单斜晶体，密度 1.96g/cm^3 ，熔点 119.25°C ，常温下就能转变为斜方硫，互变的温度 96.5°C 。液体硫约 120°C 时为淡黄色易于流动的液体，在 160°C 以上液体成棕色，至 200°C 成黏度极大的棕黑色液体； 250°C 以上颜色变深，达沸点时几乎变成黑色，但黏度开始下降。将液体硫倾入冷水即得弹性硫，呈黄棕色，性似橡皮，有弹性，可成各种形状，但在空气中很快变硬，颜色也变淡，不透明，最后变成斜方硫。硫在地壳中含量 0.1% ，自然界硫以三种形式存在单质，硫化物(如黄铁矿、黄铜矿、闪锌矿、朱砂、方铅矿、辉锑矿)或硫酸盐(如石膏、重晶石、芒硝)。煤平均含硫 $1\% \sim 1.5\%$ 。70kg 成人内含硫 0.3kg ，占人体质量的 0.43% ，是人体常量元素。体内硫与其他化学元素结合，存在于软组织蛋白质或者体液中。蛋氨酸，胱氨酸，牛磺酸，B 族维生素的生物素和硫胺素(VB_1)，胰岛素肝素及组成毛发、指甲、皮肤的角蛋白中都有硫。作为乙酰辅酶 A 的组分，硫有助于体内细胞能量产生循环；胶原蛋白的合成需要含硫氨基酸；在胱氨酸中的硫能帮助预防辐射。人体所需硫从食物的蛋白质的氨基酸中获得，元素状态的硫和硫酸盐等无机物中的硫不能吸收。富含硫的食物有瘦肉、肝脏、鱼、牛奶、豆类、蛋类和花生。人利用硫已有多年传统，可做火药、橡胶、农药、医药等。硫重要的化合物有硫酸、硫化氢、各种硫酸盐、各种硫化物等。

lú

钷 104 号元素。1964 年被发现。IUPAC 命名为“rutherfordium[$ˈrʌðəˈfɜːdiəm$]”(钷 Rf)，以纪念卢瑟福。钷为放射性超铀元素。性质类似钆，氯化物有挥发性。

lǔ

镧 71 号元素。1905 年法国的巴黎大学教授乌尔宾分离名为“lutecium[$ˈljʊːtiːʒəm$]”(镧 Lu)的新元素。镧是稀土元素。新切开的金属镧表面具有银白色光泽。为镧系元素中最硬的元素，有延展性和顺磁性。自然界中储量很少，占地壳质量 $5/10^{-6}$ 。

lǔ

铝 13 号元素。号称“钢精”的铝(Al , aluminium[$ˈæljʊːmɪnjəm$])1825 年由丹麦化学家厄尔斯泰德发现。公认首先提取铝的是德国化学家维勒。铝为银白色轻金属。质软，有延展性。空气中表面形成氧化物薄膜，具耐腐蚀性。铝既可溶于强碱生成铝酸盐，又可溶于稀酸，生成相应的铝酸盐和氢，因而是两性物。铝能成矾。是地壳中含量最高的金属。矿物有黏土矿、铝土矿和冰晶石，多以复杂硅酸盐形态存在。由于金属铝具有质轻、价廉、良导电性、无毒、无臭、无味、导热性好等优点，在金属中应用最广泛。大气中酸雨的形成使得占地壳 7.5% 的铝的影响增大，铝的排放、日用铝制品的污染，可从呼吸、消化等多种渠道进入体内，并会造成中枢神经损害，引起老年痴呆症，干扰磷的代谢最终会导致骨软化症和造成肾功能衰竭。长期吸入铝粉尘可导致铝尘肺，有刺激性，致癌。

lǔ

氯 17 号元素。氯(Cl , chloride[$ˈklɔːraɪd$])由瑞典化学家谢勒于 1774 年发现，希腊文原意是“绿色”。氯气为黄绿色有刺激性臭味有毒气体。冷却至 -34°C ，就会变成黄绿色油状液体。1823 年英国物理学家法拉第用冷却和压缩的方法，这是人类第一次把气体变成液体。液氯在 -101°C 凝固成黄色固体。氯气有毒！空气中如果含 $1/10000$ 的氯气就会严重影响人的健康。刺激鼻腔和喉头黏膜，引起胸部疼痛和咳嗽，吸入大量就会窒息死亡。氯的化合物广泛地分布于自然界，绝大部分以氯化钠的形式蕴藏在海水里。其次是氯化镁和氯化钾等。氯在地壳中的质量含量约 2% 。70kg 成人内含氯 95g ，占人体质量的 0.13% ，是人体常量元素。主要以离子的形式(Cl^-)分布在细胞外液， 20% 存在于有机物中。 Cl^- 是消化食物的促进剂。人体摄入的 Cl^- 主要来自食盐(NaCl)， Cl^- 的排出可反映 Na^+ 的排出。氯气通入水中杀菌，也作化工原料。氯的重要化合物有盐酸(氯化氢)、氯化钠、漂白粉等。

lún

钷(建议名) 111 号元素。德国重离子研究中心用 ^{64}Ni 轰击 ^{209}Bi 获得，寿命 1.5 毫秒。

mài

镧 109 号元素。1982 年 8 月 29 日下午 4 时 10 分，在联邦德国达姆施塔特重离子研究所的通用重离子直线加速器(UNILAC)上产生，不到 5% 秒又消失。它就是“meitnerium[$ˈmaitnəriəm$]”(镧 Mt)。

méi

镅 95 号元素。1944 年底美国西博格、詹姆斯·摩根和吉奥索用同步回旋加速器使高速飞行的氦核冲击 ^{238}U 制得了命名为“americium[$ˈæməˈrɪʒəm$]”(镅 Am)的元素，以纪念“美洲”。镅为人工合成放射性超铀元素。为有光泽的银白色金属。质软而有韧性。可用于勘探和 X 射线源。

měi

镁 12 号元素。戴维于 1808 年用电解法从苦土中发现了镁(Mg , magnesium[$ˈmæɡˌniːʒəm$])，因在美格尼西亚当时盛产苦土而得名。镁为银白色，很轻、有延展性，可制成块、带及粉末。外表很像铝，但只有同体积铝重量的三分之二。镁是地壳中含量最多的元素之一，主要的矿是光卤石、白云石、硫酸镁、菱镁矿等，滑石、石棉、海泡石及海水中都含镁。如果每年从海水

里提取 1 亿吨镁,一百万年后,只会从现在的含镁量 0.13% 下降到 0.12%。70kg 成人内含镁 25g,占人体质量的 0.04%。主要以 Mg^{2+} 离子的形式存在,70% 分布在骨骼,其余 30% 在软组织和细胞内外液中。在细胞外液中 Mg^{2+} 含量仅次于 Na^+ 、 Ca^{2+} ,居第三位,而在细胞内液中的含量仅次于 K^+ 。镁是 300 多种酶系的辅助因子或激活剂,广泛参与体内各种物质代谢,所有运用细胞内的能量来源三磷酸腺苷 ATP 进行合成的酶都需要镁;镁离子对钾离子的运输、钙离子通道的活化启动及神经信息的传导和心肌作用十分重要。镁是骨细胞结构和功能所必需的元素,保证机体的骨骼和牙齿的正常生长和坚固度。镁调节胰岛素和血糖的含量,对控制胆固醇和心律不齐也有一定的调节作用;低血镁是心血管疾病的致病因子。缺镁会出现高血压、心律不齐、冠状动脉收缩痉挛,甚至心肌梗塞即心脏病猝发,同时影响胰岛素的代谢,低血镁是 II 型糖尿病的前兆。每日摄取 200 毫克镁就可缓解痛经,可用镁治疗支气管哮喘。人体每日镁需要量约女性 320mg、男性 420mg。要多吃含镁丰富的食品动物血、肝脏、牛肾、瘦肉、蛋黄、青豆、黄豆、绿豆、玉米面、黑木耳、蘑菇、茴香菜、辣椒、菠菜、黄瓜、柿子、香蕉、红果、苹果、紫菜、海带芝麻酱及蜂蜜、红糖等。工业上镁多用于制造强度高、密度小的合金。镁粉在燃烧时会发出强烈的白光,这种光富有紫外线,对相底片的感光力极大,照相机的闪光灯就是利用镁粉的这一特性。在生物学上,镁是组成叶绿素的重要成分,叶绿素中镁含量达 2%。

mén

钷 101 号元素。1955 年美国吉奥索和西博格等使 41MeV 的氦轰击 ^{253}Bf ,使钷的原子核中增加了 2 个质子的元素,命名为“mendelevium[mendə'li:viam]”(钷 Md),以纪念门捷列夫。实验时,一个钷原子衰变时放出的辐射但装置上警铃发出很响的铃声,试验共发生了十七次铃声证明当时生成了十七个钷原子。钷是一种人造放射性超铀元素。

měng

锰 25 号元素。加恩于 1774 年将软锰矿与油脂、炭粉一起焙烧时发现了元素锰(Mn, manganese ['mæŋgəniz])。锰外形似铁,致密块状银白色,粉末灰色。纯锰色浅而软,含碳、硅者则硬而脆,色亦较深。无磁性。727℃ α 锰与 β 锰相互转化,1100℃ β 锰和 γ 锰相互转化。锰在自然界分布很广,主要的锰矿为软锰矿、红锰矿、水锰矿及褐锰矿、锰晶矿等。估计海洋里共含锰 119 亿吨,海藻的淤泥中含锰量达 3/1000,红蚂蚁、人体、动植物中都含锰,钢渣、磷肥、草木灰、泥炭和厩肥中也含有微量锰元素,锰占地壳总质量的 0.10%。70kg 成人内含锰 12mg,主要存在于骨骼和肌肉中,亦含于肝、肾、胰、脑中。血浆中的锰浓度为 0.15~0.55 $\mu\text{mol/L}$ 。锰作为辅因子参与多个酶系统功能,参与蛋白质和能量代谢、黏多糖合成等生化过程,与骨骼正常生长、中枢神经系统发育有关。在骨髓造血中,锰与铁具有协同作用。锰缺乏与发生生长障碍、骨骼异常、糖尿病样的碳水化合物变化、身体不协调以及易痉挛有关。精神分裂患者体内铜离子含量高,可以由饮食中的锰与锌将铜移出组织外;补充锰与锌可使有些心智迷乱的老年病患者恢复理智;类风湿性关节炎患者应该补充锰。锰、铜与锌有利于细胞对抗自由基伤害。锰每日需要摄入量为 2~9mg。主要来自坚果类(胡桃、栗等),谷类(小麦、燕麦、黑麦、米)和豆类,茶叶中含量丰富。饮食中过量的钙、磷或铁会抑制锰的吸收。过于大量摄取锰会造成痴呆、类似精神分裂症的精神异常以及类似帕金森氏症的神经系统异常。锰钢等锰合金用途多。二氧化锰、高锰酸钾等都是很重要的化学品。

mù

钼 42 号元素。1778 年瑞典化学家谢勒与耶尔姆发现名为“molybdenum[məlibdiniəm]”(钼 Mo)的元素。银白色的金属(粉末状呈黑色),良导体,硬而坚韧,但可磨光。钼在地壳中质量含量 10^{-5} ,主要矿石辉钼矿。还有

黄铅矿,常与钨酸钙矿、钨铁矿以及锡石共生。70kg 成人内含钼 9mg,在以下组织中含量(mg/kg)分别为:肝 3.2,肾 1.6,脾 0.20,肺 0.15,脑 0.14,肌肉 0.14,乳汁为 1~4 $\mu\text{g/L}$,牙釉质平均含钼(5.5 \pm 0.71) $\mu\text{g/g}$ 。钼是黄嘌呤氧化酶、醛氧化酶、黄素蛋白酶的组成成分;为体内许多交换能量反应过程所必需;也能保护心脏;可预防龋齿。人们对钼的需要从膳食中就可满足,成人每日摄入量应为 0.15~0.50mg,主要食物来源是动物内脏、肉类、全谷物、麦胚、豆类、叶类蔬菜和酵母。钼多用合金,还用于电子及航天、原子能等尖端工业上。化合物二氧化钼、钼酸也很重要。

ná

镎 93 号元素。1940 年美国核物理学家麦克米伦和艾贝尔森用中子撞击 ^{238}U 生成半衰期为 23 分钟的很不稳定的铀 β 放射性同位素 ^{239}U 。 ^{239}U 放射出 β 质点后,变成了元素“neptunium[nep'tju:niəm]”(镎 Np),原意“海王星”。镎为放射性元素,银白色金属。自然界中铀矿里有少量镎。

nà

钠 11 号元素。1807 年英国化学家戴维发现了新元素“苏打素”。即钠(Na, sodium ['səudiəm])。银白色金属,质轻、柔软并有延展性,很容易用刀切削,常温时蜡状,低温时变脆。液体钠是液体中传热本领最高的一种,比水银高 10 倍,比水高 40~50 倍。钠的熔点低于 100℃,沸点却近 900℃。钠化学性质非常活泼,在冰上也能燃烧。一般存放在煤油中。地壳里钠含量很多,占地壳总质量的 2.4%。其中以氯化钠(盐)的形式为最多,如我国的西北有大量的盐矿。在海水中,水占 96%,各种盐类占 4%,其中食盐就占海水总量的 3%。此外,还有硫酸钠、硝酸钠及钠长石等。70kg 成人内含钠 95g,占人体质量 0.13%。多以钠离子(Na^+)形式存在,60% 的钠存在于细胞外液(浓度为 136~146mmol/L),10% 存在于细胞内液(浓度为 10mmol/L),其余 30% 存在于骨中,骨骼可视为 Na^+ 的体内贮存库; Na^+ 和氯离子(Cl^-)是维持细胞外液渗透压的主要离子。 Na^+ 对维持神经肌肉系统的应激性有重要作用。 Na^+ 对 K^+ 有拮抗作用,血浆 Na^+ 浓度升高,心肌兴奋性增强。每人每日需钠 2g,即需食盐 5g,一般人的摄入量要高出很多倍,易引发高血压。肾脏会把多余的 Na^+ 排出,并非每个人吃得咸都得高血压。钠本身用量不大。化合物烧碱(苛性钠,氢氧化钠)、食盐(氯化钠)、纯碱(碳酸钠)、小苏打(碳酸氢钠)、大苏打(硫代硫酸钠,海波)、过氧化钠以及芒硝(硫酸钠水合物)等都是很重要,用途很广的化工原料。

nǎi

氖 10 号元素。拉姆赛在 1895 年先后发现了氩和氦以后终于在 1898 年从空气中分离出了“neon[ni:ən]”(氖 Ne),含有新的意思。氖常温下单原子惰性气体。地壳中质量含量 5×10^{-9} ,空气中含量 18cm³ 氖/m³ 空气。氖在电场的激发下能射出美丽红光,1910 年,法国化学家克劳德就利用这一性质发明了世界上第一盏霓虹灯,霓虹灯的英文“neon lamp”意思就是“氖灯”。氖灯穿透力很强。氖还可以和氩混合使用,产生出美丽的蓝光,可填充水银灯、钠蒸气灯和汞蒸气灯。

ní

铌 41 号元素。1844 年德国科学家亨·罗斯把与钽十分相似的元素依据希腊神话里的英雄坦塔拉斯的女儿尼奥勃的名字命名为“niobium[nai'əubiəm]”(铌 Nb)。之前它叫“columbium”(钶)。铌外观钢灰色,硬度与熟铁相仿,具有延性和展性,可以拉成细丝,也可以压成极薄的片和进行焊接,含少量杂质时很脆。铌占地壳质量的 3.2×10^{-7} 。已发现的矿石有铌铁矿,含五氧化铌高达 78%~82%,掺杂在稀土(独居石)、锡、钨等矿中,此外还有钽铁矿。铌可制合金,吸收气体、耐高温、做整流器,用于超导领域。氟化铌和碳化铌均是高熔点高硬度材料。后者硬度接近金刚石。

niè

镍 28号元素。镍(Ni, nickel[nikl])由瑞典矿物学家克龙斯蒂德于1751年首次发现。在我国应用最早,秦汉以后制造的古白铜中镍含量6.14%。镍为银白色并有光泽金属。纯镍脆而硬,可磨光,且有展性和磁性。镍矿物在自然界常与砷或硫结合在一起。主要矿物有红镍矿、硅镍矿、辉砷镍矿、镍黄铁矿、针镍矿等。陨石和海水中也含镍。海洋含镍总量达23亿吨,镍在地壳中质量含量0.02%。70kg成人内含镍10mg,是人体非必需但有用的微量元素。广泛分布于骨骼、肺、肾、皮肤等器官和组织中,其中以骨骼中的浓度较高。血清的镍含量约为1.1~4.6μg/L。镍的吸收部位在小肠,吸收率很低。人体内镍与铁吸收相互作用,促进红细胞再生,并可能参与膜结构。动物实验表明,缺乏镍:①生长减慢,红细胞压积、血红蛋白含量和红细胞计数降低或减少;②肝脏中许多酶包括苹果酸盐脱氢酶等的活力降低;③血清中尿素、ATP和葡萄糖的含量降低;④肝中甘油三酯、葡萄糖和糖原含量降低;⑤铁的吸收受损;⑥肝、肾、脾中的铁、铜、锌含量降低。成人每天须由膳食提供约30μg的镍。一般混合膳食能供应足够的镍。食物来源有芝麻、赤豆、绿豆、黄花菜、黑木耳、海带、枣。人们通常每日可从膳食中得到100~200μg的镍。肝硬化、慢性肾功能不全的病人血清中含镍量降低,血清镍在白血病发病初期和恶化期均明显增加。镍在电镀、合金钢中用量较大。镍铁碱性蓄电池轻便但价格贵,用途较广;镉镍电池虽价格高但性能好、脉冲式大电流、寿命长,多用于起动机和尖端领域,并与太阳能电池匹配使用。

nǚ

钕 60号元素。1885年德国化学家威斯巴赫把发现的一种是淡紫色的稀土元素命名为“neodymium[niəu'dimiəm]”(钕Nd)。钕外观为浅黄色,有顺磁性。钕地壳中质量含量 2.5×10^{-5} ,存在于独居石中。激光材料,钕铁硼是重要的软磁材料。

nuò

镎 102号元素。1958年科学家们用碳离子轰击²⁴⁶Bu,获得了质量数为254、有α放射性、半衰期为3秒的命名为“nobelium[nəu'beliəm]”(镎No)元素。以纪念诺贝尔。镎是人造放射性超铀元素。

péi

镭 97号元素。1950年美国的汤普森、吉奥索、西博格等使35MeV的α质点撞击镭原子核时得到了,命名为“berkelium['bæ:kliəm]”(镭Bk)的新元素。

péng

硼 5号元素。人们很早就知道硼砂,可直至1808年英国化学家戴维、法国化学家盖·吕萨克和泰纳尔才分别制得纯硼(B, boron['bɔ:rən])。纯硼(无定形硼)是一种外观似铁锈的深棕色粉末,耐高温。和铝一起加热熔融,冷却后得到晶态硼,色黑灰,为单斜针状或六角片状晶体。硼在自然界中主要矿石是硼砂矿(我国西藏、青海有大量蕴藏),还有斜方硼砂、硬硼钙石、方硼石、白硼钙石、硅硼钙石及斧石等。70kg成人内含硼4mg。主要储存在脑、肝、肾、脂肪组织和骨组织中,硼有积蓄作用,骨灰中硼含量最高。硼大部分从尿中排出,乳汁也可排出少量硼。硼是骨骼健康不可或缺的元素,影响软骨/骨结构。增加硼则增加红细胞SOD浓度,具有一些抗氧化剂的特征。硼在肾脏中可以防止钙质从尿中排出。摄入足够数量硼元素可以降低前列腺癌的发病风险。硼还有降血脂、抗炎、抗凝血、抗肿瘤等作用。每天饮食中要摄入1~2毫克硼。中年妇女尤其要注意,苹果、雪梨、萝卜及缨、雪里蕻、油菜、香菜、核桃、豆类及豆制品、花生、杏仁、葡萄干、牛奶、鸡蛋、海带等含硼。如大量接触有机硼会引起性欲低下、流产等症状。硼以硬著称。硼砂、硼酸、硼烷、氮化硼等是重要工业原料。硼肥为微量元素肥料。

pí

铍 4号元素。1978年法国化学家伏凯林在分

析绿宝石的成分时发现了铍(Be, beryllium[bə'ri:ljəm])。铍是浅灰色金属,外观似钢铁,有延展性,比铝轻1/3。熔点差不多比铝高一倍;强度几乎和钢相等;坚固性与钨类似;传热性是钢的3倍、铝的2倍,为金属中的良导体。透过X射线能力最强,比钢强16倍,比铝强20倍。铍有一特殊性质即溶于碱生成铍酸盐且放出氢气。铍属稀有金属,含铍矿石近30种,但很分散,占地壳质量 4×10^{-8} ,蕴藏量 2.6×10^{12} 吨。常见绿柱石、硅铍石、铝铍石等,但铍冶炼工艺复杂,其价值几乎和黄金相近。铍剧毒!空气中若含有1mg/m³铍,便能使人立即得急性铍肺病,死亡率极高。铍也可致癌。铍与其合金用途十分广泛。如铍青铜,强度高、弹性好、超硬、耐腐蚀、导电优。

pó

钋 84号元素。1898年居里夫妇在从沥青铀矿分离出的铀中发现了新元素,命名为“polonium[pə'ləuniəm]”(钋Po),以纪念波兰。在铀矿中只占1%,但是第一个被发现的放射性元素。钋其放射能力比铀强400倍。物理性质与铅相似,但加热时体积收缩,纯钋为立方晶体。地壳中质量含量 5×10^{-6} ,是镭的放射性产物。陈旧的镭制剂内皆含有钋,但由于半衰期短,积贮量微小。每克镭中仅含钋0.2mg,在沥青铀矿内钋与镭的含量比为1:5000。

pǒ

钷 61号元素。1947年美国核物理学家马林斯基、格仑登宁和考耶尔将利用原子能获得的新元素命名为“promethium[prə'mi:θiəm]”(钷Pm),借普罗米修斯盗天火,象征人类进入原子时代。钷是放射性稀土元素,但含量最少,常与铈、钆共生。钷可用于静电消除器,夜光表发光粉,核电池和探伤、医疗等用X光机。

Pǔ

镨 91号元素。1913年波兰慕尼黑大学物理化学教授法扬斯和高玲从沥青铀矿中分离出一种新放射性元素,定名为“protactinium[prəutæk'tiniəm]”(镨Pa)。镨呈灰白色。既有光泽又有展性,硬度似铀。

pǔ

镨 59号元素。1885年奥地利化学家威斯巴赫将其发现的黑褐色稀土命名为“praseodymium[preiziəu'dimiəm]”(镨Pr)。镨为浅黄色金属,属于稀土元素。存在于独居石中,地壳质量含量 7×10^{-6} 。

qiān

铅 82号元素。最早的制铅(Pb, lead[lid])者大概是古埃及人。尚存公元前3400年的铅制塑像。铅为灰色金属,软,易被指甲刻出印痕,可用小刀切开,刚切开时很亮,但不久即发暗。铅有塑性,可以辗成薄片,也可以压成管状或条状,但经不起大拉力。铅在地壳中质量含量 1.6×10^{-6} 。在自然界的主要矿石是方铅矿,常与银、铜、砷、锑、铋、锡的硫化物共生,另有白铅矿和由硫化矿风化而生成硫酸铅矿。铅因价廉用途很广。如铅蓄电池、铅管、铅字、巴比合金等。铅化合物五颜六色可作颜料。铅化合物常加在汽油中提高辛烷值,但因环保问题而遭禁用。铅和化合物都有毒。在痕量水平对人体就有毒。低浓度铅接触对儿童的影响已成为严重的公共卫生问题,正在引起全世界的重视。铅具有极强的神经毒性,通过影响钙与维生素D的代谢,延缓儿童的体格发育;通过抑制淋巴细胞等的功能,降低孩子对疾病的抵抗力;通过阻碍血红素的生长,破坏造血机能,引起儿童贫血;能阻碍身体对铁、锌、钙等微量元素的吸收;导致腹泻、便秘、食欲不振、厌食等。含铅汽油的汽车尾气是儿童铅中毒的头号祸首。

qīng

氢 1号元素。早在16世纪就有人注意到了氢的存在。直到1766年才由英国的物理学家和化学家亨利·加文迪许用排气集气法收集到了氢气,并命名为“可燃空气”。化学家安东尼·拉瓦锡给“可燃空气”命名为“hydrogene['haidrədʒən]”(氢H),意思是成水元素。氢常温下为无味、无色、无臭、极易燃烧的双原子气体。自然界中氢含量不少,主要在水中。一

些微生物也能产氢。70kg 成人体内含氢 6.4kg, 占人体质量的 9.1%, 是人体第三多的常量元素, 在组成人体的所有化学元素中, 氢原子的个数最多。它是人体中水、酸、碱, 各种有机物如蛋白质、碳水化合物、脂肪、维生素的组成部分。氢原子形成的氢键维持了蛋白质、DNA 等分子的稳定构象, 一旦氢键被破坏, 其功能完全丧失了。氢的化合物最著名的是水(H₂O)。氢与氮高温高压合成氨(NH₃), 与碳高温下成甲烷(CH₄)。氢也是构成酸碱及有机物的基本元素。氢能作为洁净、高效、低损的能源日益受到关注, 氢的贮存是氢能应用的关键。氢核聚变是星球辐射能的源泉。重水 D₂O 是核工业的重要原料。

sè

铯 55号元素。德国化学家本森和基尔霍夫发现有两条不曾见过的浅蓝色的谱线, 为一种新元素。命名为“cesium[ˈsi:ziəm]”(铯 Cs), 意即天蓝。铯是银白色的金属, 含杂质时略带黄色, 有良好的延展性和导电性。软如蜡, 可用刀任意切割, 又很易熔化。自然界中主要存在于铯榴石、绿柱石、光卤石、锂云母等中。地壳中质量含量 10⁻⁵。是最活泼金属, 价格比黄金贵。用在精密和尖端领域。利用铯原子最外层绕原子核旋转速度稳定不变所制得的铯原子钟为最准确的计时仪器, 将秒重新定义为铯原子振动 9192631770 次。

shān

钐 62号元素。法国化学家布瓦博德朗于 1879 年分离出一种新元素, 定名为“samarium[səˈmeəriəm]”(钐 Sm)。钐是稀土元素, 浅灰色, 硬度与铁类似。地壳中质量含量 7.1×10⁻⁶, 存在于独居石中。钐可做磁体。

shēn

砷 33号元素。早在公元四世纪前半叶, 我国大炼丹家葛洪已在他的名著《抱朴子·仙药篇》中记载了可以制取单质砷(As, arsenic[ˈɑ:snɪk])的方法。砷俗名砒, 有灰、黄、黑三种同素异形体。黄砷由砷蒸气骤冷而得, 最不稳定, 加热易变成稳定的灰砷。灰砷是砷的最稳定形态, 有明显的金属性, 导电率为银的 4.2% 且可传热。但脆而硬, 加热至 613℃ 时便不经液态而直接升华成蒸气。黑砷介于灰、黄砷之间, 砷蒸气如果缓慢地凝结就会变成黑砷, 它是无定形的, 在 270℃ 以上单向地变成灰砷。砷在自然界以化合物形式存在, 其矿石分布较广, 以硫化矿为主, 如 FeAsS 及雄黄、雌黄等。砷在地壳中的质量含量 0.0005%。70kg 成人体内含砷 4mg, 历史上人们一直认为砷是一种有毒元素, 1975 年, Nielson 等通过大鼠试验确认砷为动物、人体非必需但有用的微量元素。砷吸收后进入血液, 95%~99% 在红细胞内与血红蛋白结合, 然后随血液分布到各组织和器官。摄入三价砷时也可导致骨砷含量增高, 摄入五价砷时皮肤、毛发等组织中也有一定的积累。它参与蛋白质的代谢; 影响血清碱性磷酸酶、γ-谷氨酸转移肽酶的活性; 刺激造血器官; 小剂量时能使骨髓造血机能活跃, 促使红细胞和血色素新生, 改善皮肤营养, 兴奋神经系统; 大剂量时则抑制造血器官; 砷可能与大脑活动有关; 防止硒中毒, 还是碘、汞、铅的拮抗剂; 使肠壁变薄, 从而有利于营养物质的吸收; 能有效抑制肠道寄生虫, 降低肠道细菌数量。砷可制硬质合金。砷化合物砒霜是毒药, 砷是剧毒气体, 许多砷酸盐是农药。雄黄、雌黄都含砷。

shì

铈 58号元素。1803 年德国化学家克拉普罗特、瑞典化学家伯泽里尔斯和希生革尔分别发现了新元素“cerium[ˈsiəriəm]”(铈 Ce)。纯净的铈呈银灰色, 很柔软, 富延展性, 可拉成丝也可煅成片。是稀土金属元素中储藏量最多的一种。在地壳中质量含量的 4.5×10⁻⁵。主要矿石为独居石和铈硅石。注意铈化合物有毒。

sī

锶 38号元素。锶(Sr, strontium[ˈstrɒŋfiəm])是英国化学家戴维用电解法于 1808 年制得的。外观为银白色, 具有良好的传热性、导电性及延展性。质软

似蜡。主要以碳酸盐或硫酸盐的形式存在, 在地壳中质量含量 3.5×10⁻⁴。人体非必需但有用微量元素。锶以牙齿和骨骼内分布最多(牙釉质 180mg/kg, 牙本质 90mg/kg, 骨 120mg/kg), 其他组织较少。随年龄增长, 骨内的锶含量增多。锶作为骨骼和牙齿的必需成分, 与骨骼的形态和组成密切相关。临床上检测锶的浓聚程度判断骨愈合程度。锶可取代钙保持神经和肌肉的兴奋性, 并取代或促进钾的兴奋性, 使骨骼肌和心肌兴奋收缩。缺锶时, 骨生长受抑制, 骨钙化不良, 并使骨断端愈合延迟或不愈合, 肌肉组织的兴奋性下降。放射性锶 90 对人的危害大, 通过植物进入人体会取代骨中钙, 蓄积致癌。锶的化合物多用于制烟火。

tā

铊 81号元素。1861 年英国化学家克鲁克斯无意中发现了新元素。因观察到亮绿色谱线而取了个美丽的名字“thallium[ˈθæˈliəm]”(铊 Tl), 意思是“绿色的树枝”。铊为带蓝光的白色金属。富延展性且很软。众所周知铅很软, 可铊能被铅所割裂。铊是一种稀散元素, 在地壳中质量含量 10⁻⁷。常与碱金属在一起, 有些铜、铁、锌的硫化矿中含微量铊。CuSe 矿中有 16%~18% 的铊。钾盐或云母中也常含铊。铊合金用途广, 高纯铊是半导体材料, 铊的化合物也很有用。但人体中痕量铊就有毒, 其毒性高于铅和汞, 是一种有蓄积性的强神经毒物, 对成人最小致死量约为 12mg/kg, 引起儿童死亡的剂量是 5~7.5mg/kg。足趾疼痛及脱发为其独特的临床表现。铊与线粒体表面的巯基结合, 抑制氧化磷酸化过程, 干扰含硫氨基酸的代谢, 并抑制细胞的有丝分裂。铊干扰神经系统酶的作用, 影响脑组织的糖代谢, 引起中枢神经系统损伤。铊贮存在皮肤和毛囊中, 妨碍毛囊角蛋白的形成而致毛发脱落。特效解毒药物为普鲁士蓝。

tài

钛 22号元素。英国化学家马克·格雷戈尔在 1791 年研究钛铁矿和金红石时发现后德国化学家克拉普罗特, 引用希腊神话中“Titans”(太坦神族)的名字起名“titanium[tæˈteiniəm]”(钛 Ti)。纯净的钛为银白色的金属, 富延展性, 易加工, 机械强度比一般钢大。越纯塑性越好。钛较活泼, 在空气或氧气中燃烧时发出辉煌的白光, 生成氧化钛。液体钛几乎能溶解所有金属。地壳中的含量居第十位, 约占地壳总质量的 0.61%。主要矿石为金红石、钛铁矿、钙钛矿、榍石等。前二者较重要、有开采价值。钛密度小, 强度高, 耐高温, 硬度和钢铁差不多, 重量却只有后者的一半。如果按单位重量计算强度, 在所有的金属材料中钛名列第一。钛在医学上还有着奇妙的用处: 在骨骼损坏了的地方, 用钛片和钛螺丝钉钉好, 过几个月骨头就会重新长在钛片的小孔和钛螺丝钉的螺纹里, 新的肌肉纤维便包在钛的薄片上, 这种钛“骨头”犹如真的骨头一样。因此, 钛被称为“亲生物金属”。钛陶瓷、钛白(二氧化钛)都是很好的材料。

tān

钽 73号元素。1802 年瑞典化学家兼矿物学家爱克柏格分离出了一种新金属氧化物。因为手续繁杂, 取名“tantulum”(Ta), 意思是“使人烦恼”。1844 年分出单质后才根据希腊神话里的英雄坦塔拉斯的名字命名为“tantalum[ˈtæntələm]”(钽 Ta)。钽外形似铂, 是高熔点金属, 外观银白色, 坚硬且具有塑性及很好的延展性, 还可进行冷加工。自然界中与铌共生。已有 100 多种钽矿物, 含钽多为钽铁矿, 含铌多为铌铁矿, 可从矿石密度中区分。黄绿石、细晶石黑稀金矿等也含钽和铌。钽工业上作材料, 医疗上的“新生物金属”, 合金也很重要。碳化钽等是著名耐高温和硬质材料。

tàn

碳 6号元素。C, carbon[ˈkɑ:bən]是生命世界的“主角”。70kg 成人体内含碳 0.3kg, 占人体质量的 0.43%, 是人体常量元素。数量上仅次于氧。人所必需的七种营养素蛋白质、脂肪、糖、维生素、无机盐、水、纤维素中除去无机盐、水都是碳的化合物, 另外淀粉、

激素、酶等也都含碳。碳以外的 100 多种元素间所形成的化合物(无机化合物)只有 10 万多种,碳的化合物(大多称有机化合物)却达 400 多万种。自然界中碳几乎是无所不在。游离态的碳天然的有金刚石、石墨和球碳;含碳化合物产生的有焦炭、木炭、炭黑、活性炭等。金刚石是一种无色透明而且折光性很强的晶体,在所有元素中熔点最高,硬度也最大。石墨是灰黑色不透明的物质,很软,易碎裂成鳞片状,能耐 3000℃ 以上的高温,是电和热的良导体。金刚石内部是坚固的正四面体,石墨却是层状排列,层间为相对弱的分子间力结合,隔绝空气下加热到 1800℃,金刚石成石墨,并放热。天然金刚石稀少珍贵俗称“钻石”。一般金刚石作超硬材料而石墨多作导体和耐热材料及润滑剂。球碳 1985 年才为人发现,内部为空心球结构,有很好的应用前景。焦炭、木炭、炭黑等都是重要的工业原料和燃料。碳的化合物重要的是二氧化碳,生物呼吸过程吸进氧气排出二氧化碳;植物和海洋浮游生物在光合作用下,吸进二氧化碳放出氧气。血液中 CO_2 和 HCO_3^- 的缓冲系维持血液的 pH 值在 7.35~7.45。碳不完全燃烧的产物一氧化碳,即“煤气”,剧毒!人吸入后,形成碳氧血红蛋白,导致组织缺氧和脑水肿或死亡。

tè

铽 65 号元素。1843 年瑞典化学家莫桑德尔发现一种褐色物质,为新的未知元素,命名为“terbium [tə:biəm]”(铽 Tb)。铽是稀土元素。少量存在于磷铈钍砂和硅铈钍矿中,地壳质量含量 1.5×10^{-6} 。铽是重要的磁泡存储器材料和磷光体活化剂。

tī

锑 51 号元素。古人利用锑但分辨不清锑和铅,直到 17 世纪,有一位经营盐厂的德国人邵尔德写了一本叫《锑的胜利车》的书,被认为是锑(Sb, antimony [ˈæntimɔː])的发现人。锑为银灰色的金属,能导电,是反磁性的。硬度不大,易脆。除常见的灰锑外,还有黄锑、黑锑和爆炸锑三种同素异形体,但均不稳定。黄锑在 -80℃ 以上就很快转变成黑锑,黑锑加热后就变成普通的灰锑。爆炸锑与较硬的物质撞击时,会放出大量的热和火花,同时转变为灰锑。锑在地壳中质量含量为 5×10^{-7} ,自然界有少量游离态锑,多以化合物状态存在。重要矿石是辉锑矿和锑华。锑可制轴承、电极等。化合物也用途很广。锑在痕量水平对人体就有毒。可引起的人体组织和功能损害。锑中毒可用二巯基丁二钠解毒。最近研究指出:①矿泉水 PET 瓶在制造聚合反应中使用三氧化二锑或醋酸锑催化剂;②油画棒原料中含有一定量的可溶性重金属元素锑、铅、钡、铬、镉、汞、砷等。不知不觉地摄入在一定程度上会对人体产生危害,引起慢性中毒。

tiě

铁 26 号元素。我国是发现和掌握炼铁技术最早的国家。铁的大规模使用,把人类从石器时代、青铜器时代带到了铁器时代。纯铁为银白色金属,硬而有延展性,有很强的铁磁性,磁化和去磁都很快,还有良好的可塑性和导热性,可以热加工及焊接。铁有 α 、 γ 、 δ 三种同素异形体,其中 α 铁在 912℃ 以下稳定。有铁磁性。在 912~1400℃ 之间则 γ 铁是稳定的,没有铁磁性。在 1400℃ 以上只有 δ 铁是稳定的,无铁磁性。铁在潮湿的空气中逐渐生锈,铁锈($\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$)是一松软多孔性物质,不能保护里层的铁不受腐蚀。铁是地球上分布最广、含量除铝外最高的金属。自然界中游离态的铁存在于陨石中,地壳中的铁都以化合物状态存在。主要的铁矿石有赤铁矿、磁铁矿、菱铁矿、褐铁矿、黄铁矿等。铁占地壳总质量的 4.2%。人、动植物和土壤都需要铁。一般人的体内含铁量为 4.2~6.1g。体内铁大部分以有机卟啉铁的形式存在于血红蛋白(57%)和肌红蛋白(9%)中;红细胞中的铁参与氧和二氧化碳的运输;铁还是各种细胞色素、过氧化酶的必要成分。世界卫生组织把缺铁性贫血列为全球四大营养问题(热能营养不良、维生素 A 缺乏、碘缺乏和缺铁性贫血)之一。人体每日铁需要量约为 1~2mg,儿童和育龄妇女需要量略高。膳食补铁主要是

多吃一些含铁丰富的食品,如动物血,肝脏,鸡胗,牛肾,大豆,瘦肉,蛋黄,黑木耳,芝麻酱及红糖等。我国膳食中铁多数来源于植物性的食物,铁的吸收率很低,不足 10%。当血液中铁蛋白浓度达 200mg/L 时,心脏病发病率会高出三倍。过剩的铁促进自由基的形成,而自由基会损害动脉壁细胞及心肌。含碳 1.7%~4.5% 的为生铁(铸铁),含碳 0.1% 以下叫熟铁,二者之间的称钢。钢是如今用量最大最广的金属材料。

tóng

铜 29 号元素。铜(Cu, copper [ˈkɒpə])是人类最早发现和使用的金属之一。3000 多年前就已开始了炼铜。铜是紫红色而有光泽的金属。导电性仅次于银,导热性次于银和金。做导线必须用纯铜。纯铜很软,富有延展性,像一滴水那么大小的纯铜,可以拉成长达两公里的细丝,也可压延成比床还大的几乎透明的铜箔。铜在地壳中质量含量 0.20%,除少量的天然铜外,矿石主要有黄铜矿、辉铜矿、赤铜矿、铜蓝、斑铜矿、硅孔雀石、氯铜矿和孔雀石等。五谷杂粮与一些蔬菜、瓜果中都含铜。牛奶、章鱼、牡蛎中也含有较多的铜。海洋中有近 15 亿吨铜。70kg 成人体内含铜 100mg,约 10~20mg 在肝内,其余的分布无所不在。几乎体内所有铜是作为铜蛋白成分存在。铜是细胞内部氧化过程的催化剂。缺铜会引起贫血、骨骼缺陷、髓鞘脱失、神经系统退化、动脉硬化、胆固醇升高、头发变白、肤色素脱失(白癜风)、不孕症、脑组织病变等。但铜过量会引起精神分裂症、高血压、口吃、子痫前症、经前征候群、忧郁症、失眠等。铜可加速烧伤愈合与复原。一般人每天摄入 2mg 的铜就足够,正常饮食完全可以满足。补铜以食为主,动物肝脏、肉类(尤其是家禽)、黄豆、水果、贝类、紫菜、可可及巧克力等都含铜丰富。紫铜是纯铜,含铜 99.5% 以上;黄铜是铜锌合金,含量不同色不尽相同;青铜是铜锡合金,它热缩冷胀;白铜是铜镍合金,是我国古代的发明。铜对土壤和动植物也有重要的作用。铜化合物波尔多液、硫酸铜、氧化铜等都是重要的化学品。

tǔ

钍 90 号元素。1828 年瑞典物理化学家贝采里乌斯发现了一种未知金属的氧化物,为了纪念古代北欧地方传说中雷神 Thor(杜尔),定名为“thorium [ˈθɔːriəm]”(钍 Th)。钍系天然放射性元素。外观为灰白色发光的粉状物。多用于原子能工业。是潜在的核燃料。稍有展性。钍化合物也有应用。地球上钍蕴藏量约比铀多三倍,据估计,地壳上层的 100 m 内,钍和铀的平均含量为 4.6 t/km²。自然界储藏的钍和铀所提供的总动力,为煤和石油所能提供的 20 倍。

wū

钨 74 号元素。1781 年瑞典化学家杜勒确认了钨(W)元素起名“tungsten [ˈtʌŋstən]”。纯钨是一种有银白色光泽的金属,属于难熔金属(通常把熔点高于 1650℃ 的金属叫做难熔金属)。粉末或细丝状的钨呈灰色或黑色。电灯泡用久了会发黑便是由于灯泡内壁有一层钨粉的缘故。地壳中质量含量 7×10^{-5} 。主要钨矿为钨锰铁矿(黑钨矿)、钨的钙矿(白钨矿)。我国黑钨矿丰富,白钨矿少量。纯钨有延展性,很易做成灯泡中发光的钨丝。钨可制硬质合金。古代的“砍金断玉,削铁如泥”的“宝刀”中即有钨。

xī

硒 34 号元素。瑞典化学家伯泽里尔斯于 1818 年从硫酸厂的铅室泥中发现的,并命名为“selenium [siːˈliːniəm]”(硒 Se),意“月亮”(selene)。硒有红硒和灰硒两种同素异形体。红硒又分为红色单斜晶体和无定形硒两种,不稳定,受热后会迅速变成灰硒。灰硒为灰色六方菱形晶体,闪耀着金属般的光泽。硒很少有集中的矿物,一般以微量存于硫化矿内。形态自然界中有灰硒、红硒和硒铁三种。硒在地壳中的质量含量 8×10^{-7} 。70kg 成人体内含硒 13mg,是人体必需微量元素。主要通过胃肠道进入人体,被吸收的硒通过与血液蛋白质结合运输到各组织中。硒在机体内组织分布随硒的摄入量不同而不同,肾、肝、脾、胰腺、垂体和