

JIANYI HUAXUE SHOUC

简易化学 手册

上海教育出版社

38
41

简易化学手册

韩建成 编

上海教育出版社

简易化学手册

韩建成 编

上海教育出版社出版

(上海永福路 123 号)

新华书店上海发行所发行 上海市印刷三厂印刷

开本 850×1156 1/32 印张 6.5 插页 1 字数 226,000

1963 年 10 月第 1 版

1982 年 9 月第 2 版 1982 年 9 月第 3 次印刷

印数 42,001—118,000 本

统一书号: 7150·1415 定价: 0.82 元

修订版序言

本书自 1963 年问世以来, 化学科学理论又出现了新的革命性飞跃, 实验技术也应用了新的手段, 进展又极神速, 大量测试使用的标度不断更新, 从而也促进了中学化学教学内容的逐渐加深和充实。有鉴于此, 为适应当前中学化学教学加强“双基”、提高教学质量和培养学生认识、分析客观对象的能力, 本书进行了全面修订。例如, 化学元素已发展到 107 种, 这方面的知识涉及面愈来愈广; 以碳原子(C^{12})的质量为原子量标准; 能量标度已统一为焦耳单位; 浓度单位使用摩尔计量; 物质结构知识也大大加强; 作为理论指导实践的物质结构跟性能关系, 也得到充分重视; 物质性质的有关常数已广泛应用; 新的化学反应层出不穷; 化学反应条件和机理得到初步重视; 实验教学的地位也得到相应的提高; 等等。鉴于中学化学教学目前发展的需要和适应化学领域发展的要求, 本书修订时将原有以碳原子(C^{12})为标准的元素原子量和元素的拉丁名、读音、国际原子量、氧化数以及它们在地壳里的重量百分比合成一表; 紧缩元素周期表介绍的篇幅; 溶液比重表也择要充实。同时, 新增物质结构的内容, 如电子云和原子轨道角度分布、化学键形成图表、中学化学常见分子的几何构型和结构式写法以及晶体的晶格类型、各种单质同素异形体的结构等等; 充实了物质性质和有关常数, 特别新增化学方程式 432 例, 重视反应条件和反应机理的讨论; 又增辟了化学实验内容 11 张表; 供中学化学教师结合新的教学内容实践时参考。本书修订时还对其他部分尽量采用国际上最新公认的数据。因此说, 本书虽是在 1963 年初版基础上进行了全面增删, 实际上也可以说是基本上重新编写的。

本书修订后的内容基本上分成四个部分: 第一部分(第 1~13 表)侧重于物质结构和有关结构参数的介绍; 第二部分(第 14~32 表)主要是物质性质、化学反应发生的条件和机理、化合物的命名和有关常数等的内容; 第三部分(第 33~39 表)是有关化学实验的内容; 第四部分(第 40~42 表)介绍其他内容, 包括 SI 单位等等。

本书编者知识有限, 不到之处, 在所难免, 尚希读者进行指教。

编者 1980 年 2 月

目 录

修订版序言

一、元素的拉丁名、读音、国际原子量(1974)、氧化数和在地壳里的质量百分比	1
二、单质同素异形体的颜色、晶系、密度、熔点和沸点	6
三、近代元素周期表	13
四、电子云和原子轨道的角度分布	17
五、化学键的形成	21
六、常见分子的几何构型、结构式写法和晶体的晶格类型	23
七、同位素	30
八、元素原子核外电子的排布	33
九、金属原子的原子半径、原子的共价半径、原子的范德华半径、元素的离子半径和在溶液中某些原子团的离子半径	37
十、元素的电离能	47
十一、元素的电子亲和能	52
十二、元素的电负性	53
十三、元素的主要氧化数和它们的化合物	56
十四、化合物的系统命名	57
十五、化学方程式 420 例	74
十六、无机化合物的组成和主要物理性质	102
十七、有机化合物的组成和主要物理性质	115
十八、合金的组成和性质	135
十九、常见化合物的俗名	140
二十、水的离子积	144
二十一、物质的溶解度	145
二十二、各种溶液的比重	147
二十三、三酸两碱和氨水的百分比浓度及摩尔浓度对照表	156
二十四、常见弱电解质的电离常数	160

二十五、电解质的电离度	161
二十六、单质和离子的标准还原电极电位	163
二十七、气体体积在各种状况下的换算	166
二十八、可燃性气体和蒸气的爆炸范围	171
二十九、灼热温度	172
三十、物质的生成热	173
三十一、常见有机化合物的燃烧热	180
三十二、燃料的燃烧热	181
三十三、常用指示剂的 pH 值变化范围和配制	182
三十四、酚酞、甲基橙和石蕊在酸碱溶液中显色的机理	183
三十五、常用实验试剂的配制	186
三十六、常见金属的焰色反应	189
三十七、阳离子水化物的颜色	190
三十八、常用化学试剂的存放和使用法则	192
三十九、实验室发生事故时的急救事项	194
四十、国际单位(Système International d'unités).....	195
四十一、统一公制计量单位的中文名称方案	200
四十二、希腊字母的读音	202
附：近代元素周期表(长周期表)	

一、元素的拉丁名、读音^[2]①、国际原子量(1974)^[1]、 氧化数和在地壳里的质量百分比

本表按各元素的拉丁名字母顺序排列。

本表所用元素的原子量系根据国际纯化学和应用化学学会 1959 年所提出的以 C^{12} 的质量作为标准算出的数据。这个建议已为国际纯物理和应用物理学会于 1960 年 9 月同意，又在 1961 年 8 月经国际纯化学和应用化学学会正式通过。新的原子量比原有原子量减小百万分之四十三。

应用新原子量标准可以将物理学中的原子量标准和化学中的原子量标准统一起来。物理学中原以 O^{16} 的质量作为原子量标准，化学中原以 O^{16} 的质量的 1.000275 倍，也就是天然氧等于 16 作为原子量标准。

在“元素名称”栏内注有“—”符号的，表示该元素是用核反应方法制得的人工元素，还没有见到中文命名。在“拉丁名”和“元素符号”栏内同时并列有两个拉丁名和两个元素符号并注有*的，表示国际上对该元素的发现和名称还有不同看法，没有取得一致意见。在“拉丁名”和“元素符号”两栏内都注有“—”符号的，表示该元素的名称和元素符号都没有确定。

在“原子量”栏内注有*符号的，说明该元素在自然界的丰度不同，它们的原子量变化范围也不同，具体范围如下：

硼	± 0.003	碳	± 0.00005
氧	± 0.0001	硅	± 0.001
硫	± 0.003	氢	± 0.00001

在“原子量”栏内注有+符号的，说明该元素的原子量经过最新测定，它们的精确度范围不同，具体精确度如下：

溴	± 0.002	氯	± 0.001
铬	± 0.001	铁	± 0.003
银	± 0.003		

“在地壳里的重量百分比”栏内注有*符号的，表示该元素是镧系元素，在一般情况下，估计在地壳里的重量百分比是 0.01%。凡注有“—”符号的，表示该元素是

① 凡注有方括号的就表示可以参阅跟方括号内数字相同的参考文献得到比较详细的说明，全书一律。

用核反应方法制得的人工元素，该元素“原子量”栏内括号里的数字是这个元素稳定的放射性同位素的质量数。

元素 名称 ^[3]	拉 丁 名	读音	元素 符号	原子 序数	原 子 量	(氧化 态) 氧化 数	在地壳里 的 重 量 百分比 ^[4]
锕	Actinium	阿	Ac	89	(227)	+3	—
铝	Aluminium	吕	Al	13	26.98154	+3	7.45
镅	Americium	眉	Am	95	(243)	+3, +4, +5, +6	—
银	Argentum	银	Ag	47	107.868+	+1	1×10^{-5}
氩	Argon	亚	Ar	18	39.948	0	4×10^{-4}
砷	Arsenicum	申	As	33	74.9216	+3, +5	5×10^{-4}
砹	Astatine	艾	At	85	(210)	+1, +3, +5, +7	—
金	Aurum	今	Au	79	196.9665	+1, +3	5×10^{-7}
钡	Barium	贝	Ba	56	137.34	+2	0.05
锗	Berkelium	陪	Bk	97	(247)	+3, +4	—
铍	Beryllium	皮	Be	4	9.01218	+2	4×10^{-4}
铋	Bismuthum	必	Bi	83	208.9804	+3, +5	1×10^{-5}
硼	Borium	朋	B	5	10.81*	+3	0.005
溴	Bromium	秀	Br	35	79.904+	+1, +5	0.001
镉	Cadmium	隔	Cd	48	112.40	+2	5×10^{-4}
铯	Caesium	色	Cs	55	132.9054	+1	0.001
钙	Calcium	丐	Ca	20	40.08	+2	3.25
锔	Californium	开	Cf	98	(251)	+3	—
碳	Carbonium	炭	C	6	12.011*	+2, +4	0.35
铈	Cerium	市	Ce	58	140.12	+3, +4	*
氯	Chlorum	绿	Cl	17	35.453+	+1, +5, +7	0.20
铬	Chromium	各	Cr	24	51.996+	+2, +3, +6	0.03
钴	Cobaltum	古	Co	27	58.9332	+2, +3	0.002
铜	Cuprum	同	Cu	29	63.546	+1, +2	0.01
锔	Curium	局	Cm	96	(247)	+3	—
镝	Dysprosium	滴	Dy	66	162.50	+3	*
镱 ^[5]	Einsteinium	哀	Es	99	(254)	...	—
铒	Erbium	耳	Er	68	167.26	+3	*
铕	Europium	有	Eu	63	151.96	+2, +3	*
镆 ^[5]	Fermium	费	Fm	100	(257)	...	—
铁	Ferrum	铁	Fe	26	55.847+	+2, +3, +6	4.2
钫	Francium	方	Fr	87	(223)	+1	—

(续表)

元素名称	拉丁名	读音	元素符号	原子序数	原子量	(氧化态) 氧化数	在地壳里的重量百分比
氟	Fluorum	弗	F	9	18.99840	无	0.08
钆	Gadolinium	轧	Gd	64	157.25	+3	*
镓	Gallium	家	Ga	31	69.72	+3	1×10^{-4}
锗	Germanium	者	Ge	32	72.59	+2, +4	1×10^{-4}
铪	Hafnium	哈	Hf	72	178.49	+4	4×10^{-4}
一	Hahnium[1]	一	Ha	105	(260)	...	—
氦	Helium	亥	He	2	4.00260	0	1×10^{-6}
铈	Holmium	火	Ho	67	164.9304	+3	*
汞	Hydrargyrum	拱	Hg	80	200.59	+1, +2	5×10^{-6}
氢	Hydrogenium	轻	H	1	1.0079*	+1	1.00
铟	Indium	因	In	49	114.82	+3	1×10^{-5}
铱	Iridium	衣	Ir	77	192.22	+3, +4	1×10^{-6}
碘	Iodium	典	I	53	126.9045	+1, +5, +7	1×10^{-4}
钾	Kalium	甲	K	19	39.0983	+1	2.35
氪	Kryptonum	克	Kr	36	83.80	0	2×10^{-8}
镧	Lanthanum	兰	La	57	138.9055	+3	*
锂	Lithium	里	Li	3	6.941	+1	0.005
镭	Lutecium	鲁	Lu	71	174.97	+3	*
铈	Lawrencium	劳	Lr	103	(257)	...	—
镁	Magnesium	美	Mg	12	24.305	+2	2.35
锰	Manganum	猛	Mn	25	54.9380	+2, +3, +4, +6, +7	0.10
钷 ^[6]	Mendelevium	门	Md	101	(256)	...	—
钼	Molybdänium	目	Mo	42	95.94	+6	0.001
钠	Natrium	纳	Na	11	22.9898	+1	2.40
钕	Neodymium	女	Nd	60	144.24	+3	*
氖	Neonum	乃	Ne	10	20.179	0	5×10^{-7}
镎	Neptunium	拿	Np	93	237.0482	+3, +4, +5, +6	—
镍	Niccolum	臬	Ni	28	58.71	+2, +3	0.02
铌	Niobium	尼	Nb	41	92.9064	+3, +5	3.2×10^{-6}
氮	Nitrogenium	淡	N	7	14.0067	+1, +2, +3, +4, +5	0.04
锗 ^[7]	Nobelium	诺	No	102	(254)	...	—
钨	Osmium	鹅	Os	76	190.2	+3, +4, +8	5×10^{-6}
氧	Oxygenium	养	O	8	15.9994*	...	49.13

(续表)

元素名称	拉丁名	读音	元素符号	原子序数	原子量	(氧化态) 氧化数	在地壳里的重量百分比
钯	Palladium	巴	Pd	46	106.4	+2, +4	5×10^{-6}
铂	Platinum	博	Pt	78	195.09	+2, +4	2×10^{-5}
铅	Plumbum	千	Pb	82	207.2	+2, +4	0.0016
钚	Plutonium	不	Pu	94	(244)	+3, +4, +5, +6	—
磷	Phosphorum	邻	P	15	30.97376	+3, +5	0.12
钋	Polonium	泼	Po	84	(209)	+2, +4	5×10^{-14}
镨	Praseodymium	普	Pr	59	140.907	+3	*
钷	Promethium	颇	Pm	61	(145)	+3	*
镤	Protactinium	仆	Pa	91	231.0359	+4, +5	7×10^{-11}
镭	Radium	雷	Ra	88	226.0254	+2	2×10^{-10}
氡	Radon	冬	Rn	86	(222)	0	—
铼	Rhenium	宋	Re	75	186.2	+4, +6, +7	1×10^{-7}
铑	Rhodium	老	Rh	45	102.9055	+3	1×10^{-6}
铷	Rubidium	如	Rb	37	85.4678	+1	0.008
钌	Ruthenium	了	Ru	44	101.07	+3	5×10^{-6}
—	Rutherfordium						
	(美) ^[1]		Rf				
	Kurchatovium	—	Ku	104	(257)	...	—
	(苏) ^[1]						
钐	Samarium	衫	(Sa) ^[2] Sm	62	150.4	+2, +3	*
钪	Scandium	亢	Sc	21	44.9559	+3	6×10^{-4}
硒	Selenium	西	Se	34	78.96	+4, +6	8×10^{-5}
硅	Silicium	归	Si	14	28.086*	+2, +4	26.0
锡	Stannum	席	Sn	50	118.69	+2, +4	0.008
锑	Stibium	梯	Sb	51	121.75	+3, +5	5×10^{-5}
锶	Strontium	思	Sr	38	87.62	+2	0.035
硫	Sulphur	流	S	16	32.064*	+4, +6	0.10
钽	Tantalum	坦	Ta	73	180.94796	+5	2.4×10^{-5}
锝	Technetium	得	Tc	43	98.90621	+4, +6, +7	—
碲	Tellurium	帝	Te	52	127.60	+4, +6	1×10^{-6}
铽	Terbium	忒	Tb	65	158.9254	+3	*
铊	Thallium	他	Tl	81	204.37	+1, +3	1×10^{-5}
钍	Thorium	土	Th	90	232.0381	+4	0.001

(续表)

元素名称	拉丁名	读音	元素符号	原子序数	原子量	(氧化态) 氧化数	在地壳里的 重量百分比
铥	Thullium	丢	Tm	69	168.9342	+3	*
钛	Titanium	太	Ti	22	47.90	+2, +3, +4	0.61
铀	Uranium	由	U	92	238.029	+3, +4, +5, +6	4×10^{-4}
钒	Vanadium	凡	V	23	50.9414	+2, +3, +4, +5	0.02
钨	Wolfram	乌	W	74	183.85	+6	7×10^{-3}
氙	Xenonum	仙	Xe	54	131.30	0	3×10^{-9}
镱	Ytterbium	意	Yb	70	173.04	+2, +3	*
钇	Yttrium	乙	Y	39	88.9059	+3	0.005
锌	Zincum	辛	Zn	30	65.38	+2	0.02
锆	Zirconium	告	Zr	40	91.22	+4	0.025
—	—	—	—	106	—	...	—
—	—	—	—	107	(261)	...	—

参 考 文 献

1. R. C. Weast: Handbook of Chemistry and Physics, 55th edition, Chemical Rubber Publishing Company, B-1~3, B-12~13(1974~1975)。
2. 中国科学院自然科学名词编订室编订《英汉化学化工词汇》，第1345页，科学出版社(1965)。
3. 戴安邦等编著《无机化学教程》上册，高等教育出版社(1958)。
4. Составил П. П. Коржев: Справочник по Химии, стр. 10~12, Усударственное учебно-педагогическое издательство Министерства просвещения рефр(1958)。
5. 中国科学院编译出版委员会名词室《关于几个化学名词订名问题的通知》，《化学通报》第1期，第70页(1957)。
6. Chemistry & Engineering news, **35**, 33, 10(1957); **40**, 1, 10(1962)。梁树权《科学通报》，第704页(1957)。
7. "Discovery of Element 102", Nature, p. 120, July 20 (1957)。
8. R. C. Weast: Handbook of Chemistry and Physics, 38th edition, pp. 353~354 (1956~1957)。
9. Burghlelea. I: реф. физ. хим. **13**(12)268~270(1976)。
10. Oganessian Yu Ts et al: Nucli. Phys. A273(2), pp. 505~522(1976)。

二、单质同素异形体的颜色、晶系、密度、熔点和沸点

本表供中学教师讨论元素系统性质时参考,教师可以用本表上的数据,比较元素的性质,深入了解原子结构和元素周期律的知识;比较同素异形体的性质,树立量变到质变观点。

在“颜色”和“晶系”两栏内注有“—”符号的,表示该种单质同素异形体有关这两项性质还没有测定。在“晶系”栏内注有*号的,表示对该种同素异形体尚有不同看法。本书一律选用“Wells: Structural Inorganic Chemistry”里的数据。由于历史原因,正交晶系这个名称,有的书本也叫做斜方晶系。

在“密度”、“熔点”和“沸点”三栏内注有……符号的,表示该种单质的同素异形体有关这三项性质还没有测定。同时凡注有 10.5^{20} 符号的,指 20°C 时该单质同素异形体的密度是 10.5 克/厘米³;凡注有 4.81_4^{20} 的,是指跟 4°C 水的密度为 1 克/厘米³ 对应该单质同素异形体在 20°C 时的密度。凡注有“克/升”的,是指气态物质的密度。

元素名称	元素符号	颜 色	晶 系	密度(克/厘米 ³ 或克/升)	熔点($^{\circ}\text{C}$)	沸点($^{\circ}\text{C}$)
铜	Ac	银白色金属	立方	...	1050	3200 ± 300
铝	Al	银白色延性金属	立方	2.702	660.37	2467
镭	Am	银白色金属	六方	...	994 ± 4	2607(外推)
银	Ag	白色金属	立方	10.5^{20}	961.93	2212
氩	Ar	无色惰性气体	—	1.784 克/升	-189.2	-185.7
砷	As	灰色	六方-正交	5.727^{14}	817 (28 大气压)	613(升华)
		(As ₄) 黄色	立方	2.026^{13}	d358	...
砹	At	—	—	...	302	337
钡	Ba	黄色	—	3.51^{20}	725	1640
铋	Bk	—	—	...	...	...
铍	Be	灰色金属	六方	1.85^{20}	1278 ± 5	2970 (5 毫米)

(续表)

元素名称	元素符号	颜 色	晶 系	密度(克/厘米 ³ 或克/升)	熔点(°C)	沸点(°C)
铋	Bi	银白色或淡 红色金属	正交	9.80	271.3	1560±5 (760毫米)
硼	B	黄色	单斜	2.37	2300	2550(升华)
溴	Br	棕色 (Br ₂) 暗红色液体	无定形粉末	2.34 2.923 ⁵⁰	-7.2	58.78
镉	Cd	银白色延性金属	六方	3.119 ²⁰ 8.642	320.9	765
铯	Cs	银色金属	六方	1.8785 ¹⁵	28.40±0.01	678.4
钙	Ca	银白色柔软性 金属	立方	1.54	839±2	1484
锎	Cf	—	—	...	...	...
碳	C	金刚石, 无色晶体	立方	3.51	>3550	4827
		石墨, 黑色晶体	六方	2.25 ²⁰	升华: 3652~3697	4827
		黑色	无定形	1.8~2.1	升华: 3652~3697	4827
铈	Ce	灰色金属	立方	6.757	799	3426
		灰色金属	六方	6.657	799	3426
氯	Cl	(Cl ₂) 淡黄绿色 气体, 或液体, 或固体	正交	3.214 ⁰ 克/升 (气体)	--100.98 ⁰	-34.6
铬	Cr	钢灰色、极硬金属	立方	7.20 ²³	1857±20	2672
钴	Co	银灰色金属	立方	8.9	1495	2870
铜	Cu	浅红色金属	立方	8.92	1083.4±0.2	2567
镧	Cm	—	—	...	1340±40	...
镨	Dy	金属	六方	8.5500	1412	2562
铈	Es	—	—	...	...	...
铒	Er	暗灰色粉末	—	9.006	1529	2863
铕	Eu	钢灰色金属	立方	5.2434	822±5	1597
镱	Fm	—	—	...	...	...
铁	Fe	α-Fe 银色金属	a ₀ =2.8665 Å (25°C) 体心立方	7.86(有磁性)	1535	2750

(续表)

元素名称	元素符号	颜 色	晶 系	密度(克/厘米 ³ 或克/升)	熔点(°C)	沸点(°C)
铁	Fe	β -Fe (710~910°C相)	$a_0=2.91 \text{ \AA}$ (800°C) 体心立方	(无磁性)	1535	2750
		γ -Fe(910~ 1390°C相)	面心立方	(无磁性)	1535	2750
		δ -Fe(1390~ 1535°C相)	$a_0=2.94 \text{ \AA}$ (1425°C) 体心立方	(无磁性)	1535	2750
钫	Fr	—	—	...	...	...
氟	F	(F ₂) 黄绿色气体	—	1.69 克/升	-219.62	-188.14
钆	Gd	无色或带黄 色金属	六方	7.9004	1313	3266
镓	Ga	灰黑色	正交	5.904 ^{29.3}	29.78	2403
锗	Ge	灰白色金属	立方	5.35 ³³	937.4	2830
铪	Hf	—	六方	13.31 ²⁰	2227±20	4602
氦	He	无色气体	—	0.1785 ⁰ 克/升	-272.2 (26 大气压)	268.934
铥	Ho	金属	六方	8.7947	1474	2695
汞	Hg	银白色金属 (液体)	—	13.5939 ²⁰ ₄	-38.87	356.58
氢	H	(H ₂) 无色气体	—	0.0899 克/升	-259.14	-252.87
铟	In	银白色金属	四方	7.30 ²⁰	156.61	2080
铱	Ir	银白色金属	立方	22.421	2410	4130
碘	I	紫黑色、金属光泽	正交	4.93	113.5 (1 大气压)	184.35
钾	K	银白色金属	立方	0.86 ²⁰	63.65	774
氩	Kr	惰性气体	—	3.736 克/升	-156.6	-152.30 ±0.10
镧	La	α 型在空气中 呈暗白色、金属	六方	6.1453	921	3457
锂	Li	β 型	立方	6.17	921	3457
		银白色软金属	—	0.534 ²⁰	180.54	1347

(续表)

元素名称	元素符号	颜色	晶系	密度(克/厘米 ³ 或克/升)	熔点(°C)	沸点(°C)
镥	Lu	金属光泽	六方	9.8404	1663	3395
铈	Lr	—	—	...	...	...
铈	Mg	银白色金属	六方	1.74 ⁵	648.8	1090
铈	Mn	灰色-淡红色金属	立方或四方	7.20	1244±3	1962
钷	Md	—	—	...	...	...
钼	Mo	银白色金属或灰黑色粉末	立方	10.2	2617	4612
钠	Na	银白色金属	立方	0.97	97.81±0.03	882.9
钕	Nd	银白色-淡黄色金属	六方 (868°C-熔点) 立方 (868°C以下)	7.007 6.80	1021 1021	3068 3068
氖	Ne	惰性气体	—	0.9002 ⁰ 克/升	-248.67	-246.048
铈	Np	α型银白色	正交	20.45	640±1	3902
		β型 (278°C以上)	四方	19.36 ³¹³	278±5	3902
		γ型 (500°C以上)	立方	18.04 ⁰⁰	278~570 (稳定)	3902
镍	Ni	银白色金属	立方	8.90	1453	2732
铌	Nb	钢灰色、金属光泽	立方	8.57	2468±10	4742
氮	N	(N ₂)无色气体	—	1.2506 克/升	-209.80	-195.8
锆	No	—	—	...	...	...
锇	Os	灰色-淡蓝色金属	六方	22.48 ²⁰	3045	5027±100
氧	O	(O ₂)无色气体	—	1.429 ⁰ 克/升	-218.4	-182.962
		(O ₃)无色气体	—	2.144 ⁰ 克/升	-192.7±2	-111.9
钯	Pd	银白色金属	立方	12.02 ²⁰	1552	3140
铂	Pt	银白色金属	立方	21.45 ²⁰	1772	3827±100
铅	Pb	银色-淡蓝色软金属	立方	11.3437 ¹⁵	327.502	1740
钷	Pu	银白色金属 (α)	单斜	19.84	641	3232

(续表)

元素名称	元素符号	颜 色	晶 系	密度(克/厘米 ³ 或克/升)	熔点(°C)	沸点(°C)
钚	Pu	银白色金属	单斜	17.70	122±2 稳定	3232
		β			到 206±3	
		γ	正交	17.14	206±3 稳定	3232
					到 319±5	
		δ	立方	15.92	319±5 到	3232
		δ'	四方	16.00	451±4 稳定	3232
磷	P	e	立方	16.51	451±4 到	3232
					476±5 稳定	3232
					476±5 到	3232
					639.5±2 稳定	
		(P ₄) 黑磷、黑色	—	2.70		
		(P ₄) 红磷	立方或无定型	2.34	590	(着火点)
钋	Po	淡红棕色	粉末		(42 大气压)	200
		(P ₄) 紫磷、紫色	单斜	2.36	590	...
		(P ₄) 黄磷或白	立方或类似	1.82 ²⁰	44.1	280
		磷、黄色或白色	蜡状固体			
		α -型	立方	...	254	962
		β -型	三方	9.4		
镨	Pr	α -型	六方	6.773	931	3512
		低于等于 798°C				
		β -型	立方	6.64	935	3127
钷	Pm	—	—	...	~1080	2460(?)
镭	Ra	灰色金属	四方	15.37	<1600	
锶	Ra	银白色金属	—	5(?)	700	<1140
氡	Rn	无色气体	—	9.73 克/升	-71	-61.8
铯	Fr	金属光泽	六方	20.53	3180	5627
铊	Rh	灰白色	立方	12.4	1966±3	3727±100
铷	Rb	银白色金属	—	1.532	38.89	688
铈	Ru	灰白色或银白	六方	12.30	2310	3900
钇	Sm	色易脆金属				
		灰白色金属	六方	7.520	1077	1791
		银白色金属	立方或六方	2.9890	1541	2831
铈	Se	蓝灰色	六方	4.81 ₄ ²⁰	217	684.9±1.0

(续表)

元素名称	元素符号	颜 色	晶 系	密度(克/厘米 ³ 或克/升)	熔点(°C)	沸点(°C)
硒	Se	红色	单斜	4.50	170~180°C 转化为六方	684.8
		红色	无定型	红色 4.26, 黑色 4.28	...	684.8
硅	Si	钢灰色	立方	2.32~2.34	1410	2355
锡	Sn	(灰锡)灰色	立方	5.75	231.9681	2270
		(白锡)白色	四方	7.28	231.88(稳定) (13.2~161)	2260
		(脆锡)白色	正交	6.52~56	231.89 (>161 稳定)	2260
锑	Sb	银白色金属	六方	6.684 ²⁵	630.74	1750
铈	Sr	银白色到淡黄色金属	—	2.6 ²⁰	769	1384
硫	S	(S ₈) (α) 黄色	(或称斜方)正交	2.07 ²⁹	室温 -95.5° 至 95.6°C	444.674
		(S ₈) (β) 淡黄色	单斜	1.96	95.6°C 转化 成单斜晶系	444.674
		(S ₈) (γ) 淡黄色 (弹性硫)	无定型 杂乱排列	1.92	95.6~119°C 120°C 转化 至 γ 型	444.6
		琥珀棕色 *(S ₆)	三方	...	...	444.674
		灰黑色硬性金属	立方或粉末	16.6	2996	5425±100
钽	Ta	—	—	...	2172	4877
铈	Tc	棕黑色	无定型	6.00	449.5±0.3	989.8±3.8
铈	Te	银白色金属	正交	6.25	452	1390
铈	Tb	银灰色金属	六方	8.2294	1360±4	3123
铈	Tl	蓝色-白色金属	四方	11.85	303.5	1457±10
铈	Th	灰色金属	立方	11.7	...	...
铈	Tm	银白色金属	六方	9.3208	1545	1947
钛	Ti	α-型	六方	4.5	1660±10	3287
		β-型银灰色	立方	(至 838°C 由 α 型 转化成 β 型)	...	...