

# 简 明 化 学 手 册

北京师范大学化学系无机组编

1 9 7 3

# 目 录

## I. 化学元素

|                |      |
|----------------|------|
| 表1—1. 元素表      | (1)  |
| 表1—2. 原子的电子层结构 | (4)  |
| 表1—3. 元素的物理性质  | (6)  |
| 表1—4. 元素的溶解度   | (12) |

## II. 无机化合物

|                   |      |
|-------------------|------|
| 1. 酸类的名称          | (15) |
| 2. 络合物的命名         | (17) |
| 3. 某些常见无机化合物的物理常数 | (17) |
| 4. 无机化合物的生成热      | (34) |

## III. 溶液

|                        |      |
|------------------------|------|
| 1. 百分浓度溶液配制的混和法则       | (37) |
| 2. 酸类水溶液的密度            |      |
| 2 甲. 硝酸                | (37) |
| 2 乙. 硫酸                | (39) |
| 2 丙. 盐酸                | (40) |
| 2 丁. 醋酸                | (40) |
| 3. 碱类水溶液的密度            |      |
| 3 甲. 氨                 | (41) |
| 3 乙. 氢氧化钠              | (41) |
| 4. 盐类在水中的溶解度通性         | (42) |
| 5. 某些无机物在水中的溶解度        | (43) |
| 6. 某些难溶物质的溶解度和溶度积      | (48) |
| 7. 沉淀氢氧化物的 pH          | (50) |
| 8. 沉淀金属硫化物的 pH         | (51) |
| 9. 指示剂与试纸              |      |
| (1) 几种常用 pH 指示剂及其溶液的配制 | (52) |
| (2) 几种常用试纸的制备          | (53) |
| 10. 某些络离子的不稳定常数        | (54) |
| 11. 某些酸和碱在水溶液中的离解常数    | (55) |
| 12. 标准电位               | (56) |

## IV. 水

|           |      |
|-----------|------|
| 1. 水的蒸气压力 | (63) |
| 2. 水的离子积  | (64) |

|       |      |
|-------|------|
| 四位对数表 | (65) |
|-------|------|

# I. 化 学 元 素

表I-1. 元 素 表

| 原子序 | 符 号   | 中文名称 | 讀 音    | 原 子 量<br>(根据 C-12)    | 电 子 层 排 布   | 拉 丁 文 名 称   |
|-----|-------|------|--------|-----------------------|-------------|-------------|
| 1   | H     | 氢    | qīng 轻 | 1.00797               | 1           | Hydrogenium |
| 2   | He    | 氦    | hài 亥  | 4.0026                | 2           | Helium      |
| 3   | Li    | 锂    | lǐ 里   | 6.939                 | 2, 1        | Lithium     |
| 4   | Be    | 铍    | pí 皮   | 9.0122                | 2, 2        | Beryllium   |
| 5   | B     | 硼    | péng 朋 | 10.811                | 2, 3        | Borum       |
| 6   | C     | 碳    | tàn 炭  | 12.01115              | 2, 4        | Carboneum   |
| 7   | N     | 氮    | dàn 淡  | 14.0067               | 2, 5        | Nitrogenium |
| 8   | O     | 氧    | yǎng 养 | 15.9994               | 2, 6        | Oxygenium   |
| 9   | F     | 氟    | fù 弗   | 18.9984               | 2, 7        | Fluorum     |
| 10  | Ne    | 氖    | nǎi 乃  | 20.183                | 2, 8        | Neon        |
| 11  | Na    | 钠    | nà 纳   | 22.9898               | 2, 8, 1     | Natrium     |
| 12  | Mg    | 镁    | měi 美  | 24.312                | 2, 8, 2     | Magnesium   |
| 13  | Al    | 铝    | lǚ 吕   | 26.9815               | 2, 8, 3     | Aluminium   |
| 14  | Si    | 硅    | guī 归  | 28.086                | 2, 8, 4     | Silicium    |
| 15  | P     | 磷    | lín 邻  | 30.9738               | 2, 8, 5     | Phosphorus  |
| 16  | S     | 硫    | liú 流  | 32.064*               | 2, 8, 6     | Sulfur      |
| 17  | Cl    | 氯    | lǜ 绿   | 35.453                | 2, 8, 7     | Chlorum     |
| 18  | A(Ar) | 氩    | yà 亚   | 39.948                | 2, 8, 8     | Argon       |
| 19  | K     | 钾    | jiǎ 甲  | 39.102                | 2, 8, 8, 1  | Kalium      |
| 20  | Ca    | 钙    | gài 丐  | 40.08                 | 2, 8, 8, 2  | Calcium     |
| 21  | Sc    | 钪    | kàng 亢 | 44.956                | 2, 8, 9, 2  | Scandium    |
| 22  | Ti    | 钛    | tài 太  | 47.90                 | 2, 8, 10, 2 | Titanium    |
| 23  | V     | 钒    | fán 凡  | 50.942                | 2, 8, 11, 2 | Vanadium    |
| 24  | Cr    | 铬    | gè 各   | 51.996                | 2, 8, 13, 1 | Chromium    |
| 25  | Mn    | 锰    | měng 猛 | 54.9380               | 2, 8, 13, 2 | Manganum    |
| 26  | Fe    | 铁    | tiě 铁  | 55.847                | 2, 8, 14, 2 | Ferrum      |
| 27  | Co    | 钴    | gǔ 古   | 58.9332               | 2, 8, 15, 2 | Cobaltum    |
| 28  | Ni    | 镍    | niè 臬  | 58.71                 | 2, 8, 16, 2 | Nicclum     |
| 29  | Cu    | 铜    | tóng 同 | 63.546 <sup>(2)</sup> | 2, 8, 18, 1 | Cuprum      |
| 30  | Zn    | 锌    | xīn 辛  | 65.37                 | 2, 8, 18, 2 | Zincum      |
| 31  | Ga    | 镓    | jiā 家  | 69.72                 | 2, 8, 18, 3 | Gallium     |
| 32  | Ge    | 锗    | zhě 者  | 72.59                 | 2, 8, 18, 4 | Germanium   |

| 原子序 | 符 号    | 中文名称 | 讀 音    | 原 子 量<br>(根据 C-12)     | 电 子 层 排 布          | 拉 丁 文 名 称    |
|-----|--------|------|--------|------------------------|--------------------|--------------|
| 33  | As     | 砷    | shēn 申 | 74.9216                | 2, 8, 18, 5        | Arsenicum    |
| 34  | Se     | 硒    | xī 西   | 78.96                  | 2, 8, 18, 6        | Selenium     |
| 35  | Br     | 溴    | xiù 秀  | 79.904 <sup>(1)</sup>  | 2, 8, 18, 7        | Bromum       |
| 36  | Kr     | 氪    | kè 克   | 83.80                  | 2, 8, 18, 8        | Krypton      |
| 37  | Rb     | 铷    | rú 如   | 85.47                  | 2, 8, 18, 8, 1     | Rubidium     |
| 38  | Sr     | 锶    | sī 思   | 87.62                  | 2, 8, 18, 8, 2     | Strontium    |
| 39  | Y      | 钇    | yǐ 乙   | 88.905                 | 2, 8, 18, 9, 2     | Yttrium      |
| 40  | Zr     | 锆    | gào 告  | 91.22                  | 2, 8, 18, 10, 2    | Zirconium    |
| 41  | Nb     | 铌    | ní 尼   | 92.906                 | 2, 8, 18, 12, 1    | Niobium      |
| 42  | Mo     | 钼    | mù 目   | 95.94                  | 2, 8, 18, 13, 1    | Molybdaenum  |
| 43  | Tc     | 锝    | dé 得   | [99]                   | 2, 8, 18, 13, 2    | Technetium   |
| 44  | Ru     | 钌    | liǎo 了 | 101.07                 | 2, 8, 18, 15, 1    | Ruthenium    |
| 45  | Rh     | 铑    | lǎo 老  | 102.905                | 2, 8, 18, 16, 1    | Rhodium      |
| 46  | Pd     | 钯    | bā 巴   | 106.4                  | 2, 8, 18, 18, 0    | Palladium    |
| 47  | Ag     | 银    | yín 银  | 107.868 <sup>(3)</sup> | 2, 8, 18, 18, 1    | Argentum     |
| 48  | Cd     | 镉    | gé 隔   | 112.40                 | 2, 8, 18, 18, 2    | Cadmium      |
| 49  | In     | 铟    | yīn 因  | 114.82                 | 2, 8, 18, 18, 3    | Indium       |
| 50  | Sn     | 锡    | xí 席   | 118.69                 | 2, 8, 18, 18, 4    | Stannum      |
| 51  | Sb     | 锑    | tī 梯   | 121.75                 | 2, 8, 18, 18, 5    | Stibium      |
| 52  | Te     | 碲    | dì 帝   | 127.60                 | 2, 8, 18, 18, 6    | Tellurium    |
| 53  | I(J)   | 碘    | diǎn 典 | 126.9044               | 2, 8, 18, 18, 7    | Iodum        |
| 54  | Xe     | 氙    | xiān 仙 | 131.30                 | 2, 8, 18, 18, 8    | Xenon        |
| 55  | Cs     | 铯    | sè 色   | 132.905                | 2, 8, 18, 18, 8, 1 | Cesium       |
| 56  | Ba     | 钡    | bèi 貝  | 137.34                 | 2, 8, 18, 18, 8, 2 | Barium       |
| 57  | La     | 镧    | lán 栏  | 138.91                 | 2, 8, 18, 18, 9, 2 | Lanthanum    |
| 58  | Ce     | 铈    | shì 市  | 140.12                 | 2, 8, 18, 20, 8, 2 | Cerium       |
| 59  | Pr     | 镨    | pǔ 普   | 140.907                | 2, 8, 18, 21, 8, 2 | Praseodymium |
| 60  | Nd     | 钕    | nǚ 女   | 144.24                 | 2, 8, 18, 22, 8, 2 | Neodymium    |
| 61  | Pm     | 钷    | pǒ 頗   | [147]                  | 2, 8, 18, 23, 8, 2 | Promethium   |
| 62  | Sm     | 钐    | shān 衫 | 150.35                 | 2, 8, 18, 24, 8, 2 | Samarium     |
| 63  | Eu     | 铕    | yǒu 有  | 151.96                 | 2, 8, 18, 25, 8, 2 | Europium     |
| 64  | Gd     | 钆    | zhá 軋  | 157.25                 | 2, 8, 18, 25, 9, 2 | Gadolinium   |
| 65  | Tb     | 铽    | tè 特   | 158.924                | 2, 8, 18, 27, 8, 2 | Terbium      |
| 66  | Dy     | 镝    | dī 滴   | 162.50                 | 2, 8, 18, 28, 8, 2 | Dysprosium   |
| 67  | Ho     | 钬    | huǒ 火  | 164.930                | 2, 8, 18, 29, 8, 2 | Holmium      |
| 68  | Er     | 铒    | ěr 耳   | 167.26                 | 2, 8, 18, 30, 8, 2 | Erbium       |
| 69  | Tu(Tm) | 铥    | diū 丟  | 168.934                | 2, 8, 18, 31, 8, 2 | Thulium      |

| 原子序 | 符 号 | 中文名称 | 读 音    | 原子量<br>(根据 C-12) | 电子层排布                   | 拉丁文名称        |
|-----|-----|------|--------|------------------|-------------------------|--------------|
| 70  | Yb  | 镱    | yì 意   | 173.04           | 2, 8, 18, 32, 8, 2      | Ytterbium    |
| 71  | Lu  | 镥    | lǔ 鲁   | 174.97           | 2, 8, 18, 32, 9, 2      | Lutetium     |
| 72  | Hf  | 铪    | hā 哈   | 178.49           | 2, 8, 18, 32, 10, 2     | Hafnium      |
| 73  | Ta  | 钽    | tǎn 旦  | 180.948          | 2, 8, 18, 32, 11, 2     | Tantalum     |
| 74  | W   | 钨    | wū 乌   | 183.85           | 2, 8, 18, 32, 12, 2     | Wolfram      |
| 75  | Re  | 铼    | lái 来  | 186.2            | 2, 8, 18, 32, 13, 2     | Rhenium      |
| 76  | Os  | 铱    | é 鹅    | 190.2            | 2, 8, 18, 32, 14, 2     | Osmium       |
| 77  | Ir  | 铱    | yī 衣   | 192.2            | 2, 8, 18, 32, 15, 2     | Iridium      |
| 78  | Pt  | 铂    | bó 博   | 195.09           | 2, 8, 18, 32, 17, 1     | Platinum     |
| 79  | Au  | 金    | jīn 今  | 196.967          | 2, 8, 18, 32, 18, 1     | Aurum        |
| 80  | Hg  | 汞    | gǒng 拱 | 200.59           | 2, 8, 18, 32, 18, 2     | Hydrargyrum  |
| 81  | Tl  | 铊    | ta 他   | 204.37           | 2, 8, 18, 32, 18, 3     | Thallium     |
| 82  | Pb  | 铅    | qiān 千 | 207.19           | 2, 8, 18, 32, 18, 4     | Plumbum      |
| 83  | Bi  | 铋    | bì 必   | 208.980          | 2, 8, 18, 32, 18, 5     | Bismuthum    |
| 84  | Po  | 钋    | pō 泼   | [210]            | 2, 8, 18, 32, 18, 6     | Polonium     |
| 85  | At  | 砹    | ài 艾   | [210]            | 2, 8, 18, 32, 18, 7     | Astatine     |
| 86  | Rn  | 氡    | dōng 冬 | [222]            | 2, 8, 18, 32, 18, 8     | Radon        |
| 87  | Fr  | 钫    | fāng 方 | [223]            | 2, 8, 18, 32, 18, 8, 1  | Francium     |
| 88  | Ra  | 镭    | léi 雷  | [226]            | 2, 8, 18, 32, 18, 8, 2  | Radium       |
| 89  | Ac  | 锕    | a 阿    | [227]            | 2, 8, 18, 32, 18, 9, 2  | Actinium     |
| 90  | Th  | 钍    | tǔ 土   | 232.038          | 2, 8, 18, 32, 18, 10, 2 | Thorium      |
| 91  | Pa  | 镤    | pǔ 仆   | [231]            | 2, 8, 18, 32, 20, 9, 2  | Protactinium |
| 92  | U   | 铀    | yóu 由  | 238.03           | 2, 8, 18, 32, 21, 9, 2  | Uranium      |
| 93  | Np  | 镎    | nà 拿   | [237]            | 2, 8, 18, 32, 23, 8, 2  | Neptunium    |
| 94  | Pu  | 钚    | bù 不   | [242]            | 2, 8, 18, 32, 24, 8, 2  | Plutonium    |
| 95  | Am  | 镅    | méi 眉  | [243]            | 2, 8, 18, 32, 25, 8, 2  | Americium    |
| 96  | Cm  | 锔    | jú 局   | [247]            | 2, 8, 18, 32, 25, 9, 2  | Curium       |
| 97  | Bk  | 锫    | péi 陪  | [247]            | 2, 8, 18, 32, 27, 8, 2  | Berkelium    |
| 98  | Cf  | 锎    | kāi 开  | [249]            | 2, 8, 18, 32, 28, 8, 2  | Californium  |
| 99  | Es  | 锿    | āi 哀   | [254]            | 2, 8, 18, 32, 29, 8, 2  | Einsteinium  |
| 100 | Fm  | 镆    | fèi 费  | [253]            | 2, 8, 18, 32, 30, 8, 2  | Fermium      |
| 101 | Md  | 镗    | mén 门  | [256]            | 2, 8, 18, 32, 31, 8, 2  | Mendelevium  |
| 102 | No  | 镎    | nuò 诺  | [253]            | 2, 8, 18, 32, 32, 8, 2  | Nobelium     |
| 103 | Lw  | 镌    | láo 劳  | [257]            | 2, 8, 18, 32, 32, 9, 2  | Lawrencium   |

(1)  $\pm 0.002$       (2)  $\pm 0.001$       (3)  $\pm 0.001$

\* 因硫的同位素丰度的自然变化, 所以该元素的原子量具有  $\pm 0.003$  的差距范围。

本表中的原子量数据摘自理化手册51期 1970—1971 B—1.

表1—2. 原子的电子层结构

表1—2. 原子的电子层结构

| A             | B              | C  |                    |                    |                         |                               |                       |                       |                       |
|---------------|----------------|----|--------------------|--------------------|-------------------------|-------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1             | 1s             | 2  | 1H<br>氢<br>$s^1$   |                    |                         |                               |                       |                       |                       |
|               |                |    | I A                | I A                |                         |                               |                       |                       |                       |
| 2             | 2s, 2p         | 8  | 3Li<br>锂<br>$s^1$  | 4Be<br>铍<br>$s^2$  |                         |                               |                       |                       |                       |
|               |                |    |                    |                    |                         |                               |                       |                       |                       |
| 3             | 3s, 3p         | 8  | 11Na<br>钠<br>$s^1$ | 12Mg<br>镁<br>$s^2$ | 过渡                      |                               |                       |                       |                       |
|               |                |    |                    |                    | II B                    | III B                         | IV B                  | V B                   | VI B                  |
| 4             | 4s, 3d, 4p     | 18 | 19K<br>钾<br>$s^1$  | 20Ca<br>钙<br>$s^2$ | 21Sc<br>钪<br>$s^2d^1$   | 22Ti<br>钛<br>$s^2d^2$         | 23V<br>钒<br>$s^2d^3$  | 24Cr<br>铬<br>$s^1d^5$ | 25Mn<br>锰<br>$s^2d^5$ |
|               |                |    |                    |                    |                         |                               |                       |                       |                       |
| 5             | 5s, 4d, 5p     | 18 | 37Rb<br>铷<br>$s^1$ | 38Sr<br>锶<br>$s^2$ | 39Y<br>钇<br>$s^2d^1$    | 40Zr<br>锆<br>$s^2d^2$         | 41Nb<br>铌<br>$s^1d^4$ | 42Mo<br>钼<br>$s^1d^5$ | 43Tc<br>锝<br>$s^2d^5$ |
|               |                |    |                    |                    |                         |                               |                       |                       |                       |
| 6             | 6s, 4f, 5d, 6p | 32 | 55Cs<br>铯<br>$s^1$ | 56Ba<br>钡<br>$s^2$ | 57—71<br>镧系<br>$s^2df$  | 72Hf<br>铪<br>$[f^{14}]s^2d^2$ | 73Ta<br>钽<br>$s^2d^3$ | 74W<br>钨<br>$s^2d^4$  | 75Re<br>铼<br>$s^2d^5$ |
|               |                |    |                    |                    |                         |                               |                       |                       |                       |
| 7             | 7s, 5f, 6d...  | 未完 | 87Fr<br>钫<br>$s^1$ | 88Ra<br>镭<br>$s^2$ | 89—103<br>锕系<br>$s^2df$ |                               |                       |                       |                       |
|               |                |    |                    |                    |                         |                               |                       |                       |                       |
| 同族元素的外层电子构造特征 |                |    | $s^1$              | $s^2$              |                         |                               |                       |                       |                       |

s 区

d 区

|     |                |         |                    |                     |                        |                      |
|-----|----------------|---------|--------------------|---------------------|------------------------|----------------------|
| f 区 | 57—71<br>镧系元素  | $s^2df$ | 57La<br>镧<br>$a^1$ | 58Ce<br>铈<br>$f^2g$ | 59Pr<br>镨<br>$f^3g$    | 60Nd<br>钕<br>$f^4$   |
|     | 89—100<br>锕系元素 | $s^2df$ | 89Ac<br>锕<br>$d^1$ | 90Th<br>钍<br>$d^2$  | 91Pa<br>镤<br>$d^1f^2g$ | 92U<br>铀<br>$d^1f^3$ |

A = 周期 = 能级组别

B = 能级组内状态

|                        |                        |                           |                           |                           |                                      |                     |                     |                     |                     | 0 族                 |
|------------------------|------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
|                        |                        |                           |                           |                           |                                      |                     |                     |                     |                     | 2 He<br>氦<br>$s^2$  |
|                        |                        |                           |                           |                           | I A                                  | II A                | V A                 | VI A                | VII A               |                     |
|                        |                        |                           |                           |                           | 5 B<br>硼<br>$[s^2]p^1$               | 6 C<br>碳<br>$p^2$   | 7 N<br>氮<br>$p^3$   | 8 O<br>氧<br>$p^4$   | 9 F<br>氟<br>$p^5$   | 10 Ne<br>氖<br>$p^6$ |
| 元 素                    |                        |                           |                           |                           | 13 Al<br>鋁<br>$[s^2]p^1$             | 14 Si<br>硅<br>$p^2$ | 15 P<br>磷<br>$p^3$  | 16 S<br>硫<br>$p^4$  | 17 Cl<br>氯<br>$p^5$ | 18 Ar<br>氬<br>$p^6$ |
| VII B                  |                        |                           | I B                       | II B                      |                                      |                     |                     |                     |                     |                     |
| 26 Fe<br>鐵<br>$s^2d^6$ | 27 Co<br>鈷<br>$s^2d^7$ | 28 Ni<br>鎳<br>$s^2d^8$    | 29 Cu<br>銅<br>$s^1d^{10}$ | 30 Zn<br>鋅<br>$s^2d^{10}$ | 31 Ga<br>鎵<br>$[s^2d^{10}]p^1$       | 32 Ge<br>鍮<br>$p^2$ | 33 As<br>砷<br>$p^3$ | 34 Se<br>硒<br>$p^4$ | 35 Br<br>溴<br>$p^5$ | 36 Kr<br>氪<br>$p^6$ |
| 44 Ru<br>鈦<br>$s^1d^7$ | 45 Rh<br>銻<br>$s^1d^8$ | 46 Pd<br>鈀<br>$s^0d^{10}$ | 47 Ag<br>銀<br>$s^1d^{10}$ | 48 Cd<br>鎘<br>$s^2d^{10}$ | 49 In<br>銦<br>$[s^2d^{10}]p^1$       | 50 Sn<br>錫<br>$p^2$ | 51 Sb<br>銻<br>$p^3$ | 52 Te<br>碲<br>$p^4$ | 53 I<br>碘<br>$p^5$  | 54 Xe<br>氙<br>$p^6$ |
| 76 Os<br>銱<br>$s^2d^6$ | 77 Ir<br>銥<br>$s^2d^7$ | 78 Pt<br>鉑<br>$s^1d^9$    | 79 Au<br>金<br>$s^1d^{10}$ | 80 Hg<br>汞<br>$s^2d^{10}$ | 81 Tl<br>鉈<br>$[f^{14}s^2d^{10}]p^1$ | 82 Pb<br>鉛<br>$p^2$ | 83 Bi<br>鉍<br>$p^3$ | 84 Po<br>鉈<br>$p^4$ | 85 At<br>砹<br>$p^5$ | 86 Rn<br>氡<br>$p^6$ |
|                        |                        |                           |                           |                           |                                      |                     |                     |                     |                     |                     |
|                        |                        |                           | $s^1d^{10}$               | $s^2d^{10}$               | $p^1$                                | $p^2$               | $p^3$               | $p^4$               | $p^5$               | $p^6$               |
| ds 区                   |                        |                           |                           |                           | p 区                                  |                     |                     |                     |                     |                     |

|                        |                     |                     |                        |                     |                        |                        |                         |                         |                         |                            |
|------------------------|---------------------|---------------------|------------------------|---------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------------|
| 61 Pm<br>鉕<br>$f^5$    | 62 Sm<br>釷<br>$f^6$ | 63 Eu<br>鎔<br>$f^7$ | 64 Gd<br>釷<br>$d^1f^7$ | 65 Tb<br>釷<br>$f^9$ | 66 Dy<br>鎔<br>$f^{10}$ | 67 Ho<br>釷<br>$f^{11}$ | 68 Er<br>釷<br>$f^{12}$  | 69 Tm<br>釷<br>$f^{13}$  | 70 Yb<br>釷<br>$f^{14}$  | 71 Lu<br>鎔<br>$d^1f^{14}$  |
| 93 Np<br>釷<br>$d^1f^4$ | 94 Pu<br>釷<br>$f^6$ | 95 Am<br>鎔<br>$f^7$ | 96 Cm<br>鎔<br>$d^1f^7$ | 97 Bk<br>釷<br>$f^9$ | 98 Cf<br>釷<br>$f^{10}$ | 99 Es<br>釷<br>$f^{11}$ | 100 Fm<br>釷<br>$f^{12}$ | 101 Md<br>釷<br>$f^{13}$ | 102 No<br>釷<br>$f^{14}$ | 103 Lw<br>鎔<br>$d^1f^{14}$ |

C = 能級組內可容納電子數 = 周期內元素數

表1-3. 元素的物理性质

| 元素 \ 性质 | 符 号 | 天然同位素<br>质 量 数                     | 主要氧化值  | 熔 点        |
|---------|-----|------------------------------------|--------|------------|
| 氢       | H   | <u>1</u> , 2, 3*                   | -1, +1 | -259.14    |
| 锂       | Li  | 6, <u>7</u>                        | +1     | 179        |
| 钠       | Na  | 23                                 | +1     | 97.81±0.03 |
| 钾       | K   | <u>39</u> , 40*, 41                | +1     | 639.5±2    |
| 铷       | Rb  | <u>85</u> , 87*                    | +1     | 38.89      |
| 铯       | Cs  | 133                                | +1     | 28.5       |
| 铍       | Be  | 9                                  | +2     | 1278±5     |
| 镁       | Mg  | <u>24</u> , 25, 26                 | +2     | 651        |
| 钙       | Ca  | 40, 42, 43,<br>44, 46, 48          | +2     | 842—8      |
| 锶       | Sr  | 84, 86, 87, <u>88</u>              | +2     | 769        |
| 钡       | Ba  | 130, 132, 134— <u>138</u>          | +2     | 725        |
| 镭       | Ra  | 226*                               | +2     | 700        |
| 硼       | B   | 10·11                              | +3     | 2300       |
| 铝       | Al  | 27                                 | +3     | 660.1      |
| 镓       | Ga  | <u>69</u> , 71                     | +1, +3 | 29.78      |
| 铟       | In  | 113, <u>115</u>                    | +1, +3 | 156.61     |
| 铊       | Tl  | 203, <u>205</u>                    | +1, +3 | 303.5      |
| 碳       | C   | <u>12</u> , 13, 14*                | ±4     | >3550      |
| 硅       | Si  | <u>28</u> , 29, 30                 | +4     | 1410       |
| 锗       | Ge  | 70, 72, 73, <u>74</u> , 76         | +2, +4 | 937.4      |
| 锡       | Sn  | 112, 114— <u>120</u> ,<br>122, 124 | +2, +4 | 231.91     |
| 铅       | Pb  | 204, 206, 207, <u>208</u>          | +2, +4 | 327.3      |
| 氮       | N   | <u>14</u> , 15                     | -3——+5 | -209.86    |

| 沸 点       | 比 重                   | 第一电离势  | 共价半径(Å) | 离子半径(Å)              |
|-----------|-----------------------|--------|---------|----------------------|
| - 252.5   | 0.07                  | 13.595 | 0.28    | 1.54(-1)             |
| 1314      | 0.53                  | 5.39   | 1.23    | 0.68                 |
| 989.8±3.8 | 0.97                  | 5.138  | 1.57    | 0.95                 |
| 3235±19   | 0.86                  | 4.339  | 2.03    | 1.33                 |
| 688       | 1.53                  | 4.176  | 2.16    | 1.48                 |
| 690       | 1.87                  | 3.893  | 2.35    | 1.69                 |
| 2970      | 1.86                  | 9.32   | 0.89    | 0.31                 |
| 1107      | 1.74                  | 7.644  | 1.36    | 0.65                 |
| 1487      | 1.55                  | 6.111  | 1.74    | 0.99                 |
| 1384      | 2.6                   | 5.692  | 1.91    | 1.13                 |
| 1638      | 3.59                  | 5.21   | 1.98    | 1.35                 |
| <1737     | 5(計算)                 |        |         |                      |
| 2550(升华)  | 3.33                  | 9.32   | 0.89    | 0.23(+3)             |
| 2467      | 2.70                  | 5.984  | 1.25    | 0.50                 |
| 2403      | 5.93                  | 6      | 1.25    | 0.62                 |
| 2000±10   | 7.29                  | 5.785  | 1.50    | 0.81                 |
| 1457±10   | 11.85                 | 6.106  | 1.55    | 0.95                 |
| 4827      | 2.25(石墨)<br>3.51(金刚石) | 11.256 | 0.77    | 0.15                 |
| 2355      | 2.33                  | 8.149  | 1.17    | 0.41                 |
| 2830      | 5.35                  | 7.88   | 1.22    | 0.53(+4)             |
| 2270      | 5.75(灰)<br>7.28(白)    | 7.342  | 1.40    | 0.71(+4)             |
| 1744      | 11.3                  | 7.415  | 1.54    | 1.20(+2)             |
| - 195.8   | 0.808                 | 14.53  | 0.74    | 1.71(-3)<br>0.11(+5) |

|      |       |                                             |                              |                        |
|------|-------|---------------------------------------------|------------------------------|------------------------|
| 磷    | P (白) | 31                                          | $\pm 3, +5$                  | 44.1                   |
| 砷(灰) | As    | 75                                          | $\pm 3, +5$                  | 817<br>(28大气压)         |
| 銻    | Sb    | <u>121</u> , 123                            | $\pm 3, +5$                  | 630.5                  |
| 鉍    | Bi    | 209                                         | $\pm 3, +5$                  | 271.3                  |
| 氧    | O     | <u>16</u> , 17, 18                          | -2, 0                        | -218.4                 |
| 硫    | S     | <u>32</u> , 33, 34, 36                      | -2, 0, +2,<br>+4, +6         | 112.8(正交)<br>119.0(单斜) |
| 硒(灰) | Se    | 74, 76, 77, 78,<br><u>80</u> , 82           | -2, 0, +2,<br>+4, +6         | 217                    |
| 碲    | Tl    | 120, 122, <u>123</u> ,<br>124—126, 128, 130 | -2, 0, +2,<br>+4, +6         | 449.5 $\pm$ 0.3        |
| 氟    | F     | 19                                          | -1, 0                        | -219.62<br>(1大气压)      |
| 氯    | Cl    | <u>35</u> , 37                              | -1, 0, +1, +3,<br>+4, +5, +7 | -100.98                |
| 溴    | Br    | <u>79</u> , 81                              | -1, 0, +1, +3,<br>+5         | -7.2                   |
| 碘    | I     | 127                                         | -1, 0, +1, +3,<br>+5, +7     | 113.5                  |
| 氦    | He    | 3, <u>4</u>                                 | 0                            | -272.2<br>(26大气压)      |
| 氖    | Ne    | <u>20</u> , 21, 22                          | 0                            | -248.67                |
| 氩    | Ar    | 36, 38, <u>40</u>                           | 0                            | -189.2                 |
| 氪    | Kr    | 78, 80, 82, 83,<br><u>84</u> , 86           | 0, +4                        | -156.6                 |
| 氙    | Xe    | 124, 126,<br>128— <u>132</u> , 134, 136     | 0, +2, +4, +6                | -111.9                 |
| 氡    | Rn    | 222*                                        |                              | -71                    |
| 釷    | Sc    | 45                                          | +2, +3                       | 1539                   |
| 鐳    | La    | 139                                         | +3                           | 920                    |
| 釷    | Th    | 232*                                        | +3, +4                       | ~1700                  |
| 鈾    | U     | 234*, 235*, <u>238</u> *                    | +3, +4, +5,<br>+6            | 1132.3 $\pm$ 0.8       |
| 鈦    | Ti    | 46, 47, <u>48</u> , 49, 50                  | +2, +3, +4                   | 1675                   |

|                    |         |        |      |                                  |
|--------------------|---------|--------|------|----------------------------------|
| 280                | 1.82    | 10.484 | 1.10 | 2.12(-3)<br>0.34(+5)             |
| 613(升华)            | 5.73    | 9.81   | 1.21 | 2.22(-3)<br>0.47(+5)             |
| 1380               | 6.68    | 8.639  | 1.41 | 2.45(-3)<br>0.62(+5)             |
| 1560±5             | 9.80    | 7.287  | 1.52 | —<br>0.74(+5)                    |
| -183.0             | 1.14    | 13.614 | 0.74 | 1.40(-2)                         |
| 444.6              | 2.06    | 10.357 | 1.04 | 1.84(-2)<br>0.29(+6)             |
| 684.9±1.0          | 4.80(灰) | 9.75   | 1.17 | 7.98(-2)<br>0.42(+6)             |
| 989.8±3.8          | 6.24    | 9.01   | 1.37 | 2.21(-2)<br>0.56(+6)             |
| -188.14<br>(1 大气压) | 1.11    | 17.418 | 0.72 | 1.36(-1)                         |
| -34.6              | 1.56    | 13.01  | 0.99 | 1.81(-1)                         |
| 58.78              | 3.12    | 11.84  | 1.14 | 1.95(-1)                         |
| 184.35             | 4.93    | 10.454 | 1.33 | 2.16(-1)                         |
| -268.6             | 0.1785  | 24.483 | 1.2  |                                  |
| -245.92            | 0.9002  | 21.559 | 1.6  |                                  |
| -185.7             | 1.7809  | 15.755 | 1.9  |                                  |
| -152.30            | 3.708   | 13.996 | 2.0  |                                  |
| -107.1±3           | 5.851   | 12.127 | 2.2  |                                  |
| -61.8              |         | 10.76  |      |                                  |
| 2727               | 2.989   | 6.54   | 1.44 | 0.81(+3)                         |
| 3469               | 6.166   | 5.61   | 1.69 | 1.06(+3)                         |
| ~4000              | 11.72   | 6.95   | 1.65 | 0.99(+4)                         |
| 3818               | 18.7    | 6.08   | 1.42 | 1.03(+3)<br>0.93(+4)             |
| 3260               | 4.43    | 6.82   | 1.32 | 0.94(+2)<br>0.76(+3)<br>0.68(+4) |

|   |    |                                      |                         |          |
|---|----|--------------------------------------|-------------------------|----------|
| 鈾 | Zr | 90, 91, 92, 94, 96                   | +4                      | 1852±2   |
| 釩 | V  | 50*, 51                              | +3                      | 1890±10  |
| 鈮 | Nb | 93                                   | +5                      | 2468±10  |
| 鉭 | Ta | 180, 181                             | +5                      | 2996     |
| 鉻 | Cr | 50, 52, 53, 54                       | +2, +3, +6              | 1890     |
| 鉬 | Mo | 92, 94, 95, 96,<br>97, 98, 100       | +6                      | 2610     |
| 錳 | W  | 180, 182, 183,<br>184, 186           | +6                      | 3380     |
| 錳 | Mn | 55                                   | +2, +3, +4,<br>+6, +7   | 1244±3   |
| 銻 | Re | 185, 187                             | -1, 2, 3, 4, 5,<br>6, 7 | 3180     |
| 鐵 | Fe | 54, 56, 57, 58                       | +2, +3                  | 1535     |
| 鈳 | Ru | 96, 98, 99, 100,<br>101, 102, 104    | +4                      | 2250     |
| 鎳 | Os | 184, 186—190, 192                    | +8                      | 3000±10  |
| 鈷 | Co | 59                                   | +2, +3                  | 1492     |
| 銠 | Rh | 103                                  | +3                      | 1960     |
| 銱 | Ir | 191, 193                             | +3, +4                  | 2443     |
| 鎳 | Ni | 58, 60, 61, 62, 64                   | +2, +3                  | 1453     |
| 鈀 | Pd | 102, 104, 105,<br>106, 108, 110      | +2                      | 1552     |
| 鉑 | Pt | 190*, 192*, 194,<br>195, 196, 198    | +4, +2                  | 1769     |
| 銅 | Cu | 63, 65                               | 0, +1, +2               | 1083±0.1 |
| 銀 | Ag | 107, 109                             | 0, +1                   | 960.8    |
| 金 | Au | 197                                  | 0, +1, +3               | 1063.0   |
| 鋅 | Zn | 64, 66, 67, 68, 70                   | 0, +2                   | 419.4    |
| 鎘 | Cd | 106, 108,<br>110—114, 116            | 0, +2                   | 321.03   |
| 汞 | Hg | 196, 198, 199,<br>200, 201, 202, 204 | 0, +1, +2               | -38.87   |

帶有 \* 号的是放射性同位素。

天然同位素的質量数中帶有“-”者，表示其为天然混合物中同位素的百分数最大者。

|          |       |       |      |                      |
|----------|-------|-------|------|----------------------|
| 3578     | 6.49  | 6.84  | 1.45 | 0.74(+4)             |
| ~3000    | 6.07  | 6.74  | 1.22 | 0.64(+4)<br>0.56(+5) |
| 4927     | 8.57  | 6.88  | 1.34 | 0.70(+5)             |
| 5425±100 | 16.7  | 7.88  | 1.34 | 0.73(+5)             |
| 2482     | 7.20  | 6.764 | 1.17 | 0.55(+3)             |
| 5560     | 10.22 | 7.10  | 1.29 | 0.68(+4)             |
| 5927     | 19.26 | 7.98  | 1.30 | 0.68(+4)<br>0.67(+6) |
| 2097     | 7.2   | 7.432 | 1.17 | 0.80(+2)             |
| 5627     | 21.02 | 7.87  | 1.28 |                      |
| 3000     | 7.87  | 7.87  | 1.17 | 0.75(+2)<br>0.53(+3) |
| 3900     | 12.2  | 7.364 | 1.24 | 0.67(+4)             |
| ~5000    | 22.5  | 8.5   | 1.26 | 0.67(+4)             |
| 2900     | 8.70  | 7.86  | 1.16 | 0.72(+2)<br>0.63(+3) |
| 3727±100 | 12.4  | 7.46  | 1.25 | 0.68(+3)             |
| 4527±100 | 22.4  | 9     | 1.26 | 0.68(+4)             |
| 2732     | 8.90  | 7.633 | 1.15 | 0.69(+2)             |
| 2927     | 11.9  | 5.51  | 1.28 | 0.65(+2)             |
| 3827±100 | 21.45 | 9.0   | 1.29 | 0.65(+4)             |
| 2595     | 8.92  | 7.724 | 1.17 | 0.69(+2)<br>0.95(+1) |
| 2212     | 10.5  | 7.574 | 1.34 | 1.13                 |
| 2966     | 19.3  | 9.81  | 1.34 | 1.37(+1)             |
| 907      | 7.14  | 9.391 | 1.25 | 0.70                 |
| 765      | 8.64  | 8.991 | 1.41 | 0.92                 |
| 356.58   | 13.6  | 10.43 | 1.44 | 1.05(+2)             |

本表中离子半径多数采用泡令数。

表1—4. 元素的溶解度

说明: 1. 大多数金属不溶于普通溶剂(水, 有机化合物)中, 只能在各种化学试剂中, 与其发生作用时溶解。

2. 气态元素, 在水中的溶解度, 以 100 毫升水中溶解气体的毫升数(换算成标准状况)表示之。

| 溶解度<br>元素 | 在水中的溶解度    |      | 在各种化学试剂中的溶解                                                                                 |
|-----------|------------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
|           | 0°C        | 20°C |                                                                                             |
| H         | 2.17       | 1.82 |                                                                                             |
| Li        | 将水分解       |      |                                                                                             |
| Na        | "          |      |                                                                                             |
| K         | "          |      |                                                                                             |
| Rb        | "          |      |                                                                                             |
| Cs        | "          |      |                                                                                             |
| Be        |            |      | 稀酸, 热浓 $\text{HNO}_3$ , 浓碱, 热稀碱                                                             |
| Mg        | 将水分解(进行缓慢) |      |                                                                                             |
| Ca        | 将水分解       |      |                                                                                             |
| Sr        | "          |      |                                                                                             |
| Ba        | "          |      |                                                                                             |
| Ra        | "          |      |                                                                                             |
| B         |            |      |                                                                                             |
| Al        |            |      | 浓碱, $\text{NH}_4\text{OH}$ , 热酸                                                             |
| Ga        |            |      | $\text{H}_2\text{SO}_4$ , $\text{HCl}$ , 浓碱, $\text{NH}_4\text{OH}$ , 跟 $\text{HNO}_3$ 缓慢作用 |
| In        |            |      | $\text{H}_2\text{SO}_4$ , $\text{HCl}$ , 浓碱, $\text{HNO}_3$                                 |
| Tl        |            |      | $\text{HNO}_3$ , $\text{H}_2\text{SO}_4$ , $\text{HCl}$                                     |
| C         |            |      |                                                                                             |
| Si        |            |      |                                                                                             |
| Ge        |            |      | 热浓 $\text{H}_2\text{SO}_4$ , 浓 $\text{HNO}_3$                                               |

|    |                    |      |                                                                                                 |
|----|--------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sn |                    |      | 浓 HCl, 热浓 $H_2SO_4$ , 冷稀 $HNO_3$ , 碱, 王水                                                        |
| Pb |                    |      | 稀 $HNO_3$ , 浓 $H_2SO_4(>80\%)$                                                                  |
| N  | 2.35               | 1.60 |                                                                                                 |
| P  | 0.0003克/100克水(15℃) |      |                                                                                                 |
| As |                    |      | 热浓 $HNO_3$ , 浓 $H_2SO_4$ , 碱溶液(有氧存在)                                                            |
| Sb |                    |      | 热浓 $H_2SO_4$ , 浓 $HNO_3$                                                                        |
| Bi |                    |      | 热浓 $H_2SO_4$ , 稀 $HNO_3$ , 王水                                                                   |
| O  | 2.17               | 1.82 |                                                                                                 |
| S  |                    |      | $CS_2$ 31.5(22℃), 丙酮 2.6(25℃), 苯 2.07(20℃), 乙醚 0.28(23℃), 氯仿 1.2(22℃), 乙醇 0.05(18.5℃)           |
| Se |                    |      |                                                                                                 |
| Te |                    |      |                                                                                                 |
| F  | 将水分解, 反应剧烈         |      |                                                                                                 |
| Cl | 461                | 230  |                                                                                                 |
|    | 溶于水, 同时发生反应        |      |                                                                                                 |
| Br | 溶于水, 同时发生反应        |      |                                                                                                 |
| I  | 微溶于水               |      | KI 水溶液中, 绝对乙醇 16.6(15℃), 乙醚 35.1(100克溶剂中), $CS_2$ 14.6(20℃), 苯 14.1(20℃), 氯仿(100克溶剂中) 14.1(25℃) |
| He | 1                  | ~1   |                                                                                                 |
| Ne | 1.2(10℃)           |      |                                                                                                 |
| Ar | 5.8                | 3.8  |                                                                                                 |
| Kr | —                  | 6.3  |                                                                                                 |
| Xe | 24.2               | 12.3 |                                                                                                 |
| Rn | 51                 | 23.8 |                                                                                                 |
| Sc |                    |      |                                                                                                 |
| La |                    |      | 酸类                                                                                              |
| Th |                    |      | 稀酸                                                                                              |
| U  |                    |      | 酸类                                                                                              |
| Ti |                    |      | 碱类, HF, 稀酸                                                                                      |

|    |  |                                                                                        |
|----|--|----------------------------------------------------------------------------------------|
| Zr |  | 碱类, HF, 王水                                                                             |
| V  |  | HF, HNO <sub>3</sub> , 王水, 热浓 H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , 熔融的碱                    |
| Nb |  | HF, 熔融的碱                                                                               |
| Ta |  | HF, 熔融的碱                                                                               |
| Cr |  | HCl, H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , 热 HNO <sub>3</sub>                               |
| Mo |  | 热浓 H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , 热 HNO <sub>3</sub> , HF+HNO <sub>3</sub> , 王水      |
| W  |  | 王水, 加碱熔融, HF+HNO <sub>3</sub>                                                          |
| Mn |  | 稀酸                                                                                     |
| Re |  | 热浓 H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , HNO <sub>3</sub>                                   |
| Fe |  | 稀 HCl, 稀 H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , 稀 HNO <sub>3</sub>                           |
| Ru |  | 加碱熔融                                                                                   |
| Os |  | 加碱熔融                                                                                   |
| Co |  | 稀酸 (HNO <sub>3</sub> , HCl, H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )                           |
| Rh |  | 加碱熔融                                                                                   |
| Ir |  | 加碱熔融                                                                                   |
| Ni |  | 稀酸 (HNO <sub>3</sub> , HCl, H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )                           |
| Pd |  | HNO <sub>3</sub> , 王水, 热浓 H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , 稀冷 HNO <sub>3</sub> , 碱, 王水 |
| Pt |  | 王水, 加碱熔融                                                                               |
| Cu |  | 热浓 H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , HNO <sub>3</sub> , Hg                              |
| Ag |  | 热浓 H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , HNO <sub>3</sub> , KCN 溶液, Hg                      |
| Au |  | 王水, KCN 或 NaCN 溶液, Hg, 热 H <sub>2</sub> SeO <sub>4</sub>                               |
| Zn |  | 稀 HCl, 稀 H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , HNO <sub>3</sub> , 浓碱, NH <sub>4</sub> OH    |
| Cd |  | HCl, H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , 热 HNO <sub>3</sub>                               |
| Hg |  | HNO <sub>3</sub> , 王水                                                                  |

## II. 无机化合物

### 1. 酸类的名称

(1) 氢酸(无氧酸)——水溶液呈酸性的二元氢化物,除按一般二元化合物命名外,在水溶液中时,则视为氢酸(无氧酸),命名为氢某酸。例如:HF 称氢氟酸。

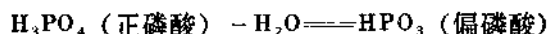
(2) 含氧酸——含氧酸根跟其化合价同数的氢原子化合而成的化合物,总称为含氧酸。例如:  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (硫酸)、 $\text{H}_2\text{SO}_3$  (亚硫酸)、 $\text{H}_2\text{SO}_5$  (过(一)硫酸)。

在含氧酸中,由同一元素生成的各种不同的酸,可按其中所含氧原子数的多少,顺序冠以高、亚或次等字来命名,其中必有一个较常见的酸,不冠以上列中任何一字;其他含氧量比其大者需冠以高字,比其小者冠以亚字,更少者冠以次字。例如:

|                         |     |                 |     |
|-------------------------|-----|-----------------|-----|
| $\text{H}_2\text{SO}_4$ | 硫酸  | $\text{HClO}_4$ | 高氯酸 |
| $\text{H}_2\text{SO}_3$ | 亚硫酸 | $\text{HClO}_3$ | 氯酸  |
| $\text{H}_2\text{SO}_2$ | 次硫酸 | $\text{HClO}_2$ | 亚氯酸 |
|                         |     | $\text{HClO}$   | 次氯酸 |

在含氧酸中,又有偏酸、焦酸、正酸、原酸、过酸之分。

偏酸——自一分子正酸缩去一分子水而成的酸,称为偏酸。例如:



焦酸——由两个简单含氧酸缩去一分子水的同多酸,一般均用焦字作词头来命名,也有用重(音虫)字作词头来命名的。例如:

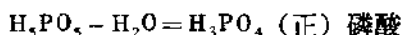


同多酸——由两个或两个以上同种简单含氧酸分子缩水而成的酸。

原酸——含氧酸根的化合价与其中氧原子数相同的酸称原酸。命名时称“原□酸”,□为其相当的词头。例如:



正酸——原酸缩去最少量的水所形成的酸称正酸,但正字常省去。例如:



有时正酸即原酸,如  $\text{HO} \cdot \text{C}(\text{OH})_3$  称正碳酸。

过酸——由简单酰基取代  $\text{H}-\text{O}-\text{O}-\text{H}$  中的氢所形成的酸称过酸。命名时称“过儿□酸”。例如:

