

1. 物质的量

到现在为止，已经学习了 5 个基本物理量，而总共有 7 个基本物理量

名称	长度	质量	时间	电流强度	热力学温度	发光强度	物质的量
符号	L	m	t	I	T	Iv	N
单位名称	米 (Meter)	千 克 (Kilogram)	秒 (Second)	安 培 (Ampere)	开尔文 (Kelvin)	坎 德 拉 (Candela)	摩 尔 (mole)
单位符号	m	kg	s	A	K	cd	mol

到初中毕业为止一共学习了四个基本物理量，分别是长度、质量、时间、电流强度。化学必修一补充了一个新的物理量——物质的量。

物质的量的制定者为：阿伏加德罗，他制定了阿伏加德罗常数。阿伏加德罗常数的定义是：0.012kg C-12 中所含的原子数。用 N_A 表示 N_A 近似为 $6.02 \times 10^{23} \text{mol}^{-1}$ 。1mol 某种微粒集合体中所含的微粒数与 0.012kg C-12 中所含的原子数相同。例如：

1 mol O_2 中约含 $6.02 \times 10^{23} \text{mol}^{-1}$ 个氧分子；

1 mol C 中约含 $6.02 \times 10^{23} \text{mol}^{-1}$ 个碳原子；

1 mol H_2SO_4 中约含 $6.02 \times 10^{23} \text{mol}^{-1}$ 个硫酸分子；

1 mol NaOH 中约含 $6.02 \times 10^{23} \text{mol}^{-1}$ 个 Na^+ 和 $6.02 \times 10^{23} \text{mol}^{-1}$ 个 OH^- ；

n mol 的某种微粒集合体中所含微粒数约为 $n \times 6.02 \times 10^{23}$ 。

$$\text{计算: } N = n \cdot N_A \Rightarrow \frac{N_1}{N_2} = \frac{n_1}{n_2}$$

物质的量是**微观粒子**的集合体，要么指明（某微观粒子），要么明确（如 H_2 等）。

摩尔质量：单位物质的量的物质所具有的质量，符号为 M，单位 g/mol（这是一个导出

物理量，由公式 $M = \frac{m}{n}$ 导出得到）在数值上，摩尔质量等于化学式的式量。

$$M = \frac{m}{n} \Rightarrow m = n \cdot M$$

注意：运算时上下单位要**统一**，左右单位要**对应**。

气体摩尔体积：当温度和压强一定时，物质的体积主要有物质所含微粒的数目、微粒的大小和微粒之间的距离决定。任何 1mol 固态物质或液态物质所含的微粒数相同，但是微粒的大小不同，所以 1mol 固态物质或液态物质的体积往往是不同的。而任何 1mol 气态物质所含的微粒数相同。虽然微粒的大小不同，但微粒之间的距离要比微粒本身的直径大很多倍，所以 1mol 气态物质的体积主要取决于气态物质中微粒之间的距离。气态物质中微粒之间的距离与外界的温度、压强有关，当温度压强一定的时候，微粒之间的距离近似相等。因此，在温度、压强一定时，任何具有相同微粒数的气体都具有大致相同的体积。我们将单位物质的量的气体所占的体积成为气体摩尔体积，用符号 V_m 表示，常用单位为 $\text{L} \cdot \text{mol}^{-1}$ 或 $\text{m}^3 \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

大量科学试验研究表明，在标准状况下（273K 101kPa）下，1mol 任何气体所占的体积都约为 22.4L，即标况下，气体摩尔体积约为 $22.4 \text{L} \cdot \text{mol}^{-1}$

公式: $V = n \cdot V_m$

注意: 标况温度为 273K 即 0℃ 而不是常温 20℃。

至此, 物质的量中已有 3 条通道已打通:

$$N = n \cdot N_A \Leftrightarrow \frac{N}{N_A} = n = \frac{m}{M} \Rightarrow m = n \cdot M$$

||

$$\frac{V}{V_m} \Rightarrow V = n \cdot V_m$$

晶体: 纯净物、有固定的熔点、经过结晶析出具有规则几何形状的固体。

溶质质量分数: $\omega = \frac{m_{\text{溶质}}}{m_{\text{溶液}}}$

(体积比浓度、ppm 浓度)

物质的量浓度: $C_B = \frac{n}{V_{\text{溶液}}}$ 单位: mol/L

物质的量浓度定义: 单位体积溶液中所含溶质的物质的量。

$$n = \frac{N}{N_A} = \frac{m}{M} = \frac{V}{V_m} = C \cdot V_{\text{溶液}} \Rightarrow C_B = \frac{n_B}{V_{\text{溶液}}}$$

盐溶液中粒子的物质的量浓度=盐溶液物质的量浓度×该粒子脚数。

溶液的稀释或配置问题:

$$m_{\text{前}} = m_{\text{后}} \Rightarrow n_{\text{前}} = n_{\text{后}} \Rightarrow C_{\text{前}} V_{\text{前}} = C_{\text{后}} V_{\text{后}}$$

ω 与 C 的换算: 已知 $\rho \text{ g/m}^3$

$$C = \frac{1000\rho\omega}{M}$$

$$V_{\text{溶液}} = \frac{m_{\text{溶液}}}{\rho} = \frac{m_{\text{溶质}} + m_{\text{溶剂}}}{\rho}$$

◎ 容量瓶的使用[使用前先检漏（所有有盖瓶塞、活塞的容器）]

用容量瓶配置 250ml 0.1mol/L 的 NaCl 溶液

一、 实验步骤

1、计算： $m = n \cdot M = C \cdot V \cdot M = 0.1 \times 0.25 \times 58.5 = 1.4625\text{g} \approx 1.5\text{g}$

2、称量或量取：使用托盘天平、药匙、量筒

3、溶解与冷却：使用烧杯、玻棒

4、转移与洗涤（引流）：使用 250ml 容量瓶、玻棒

5、定容、摇匀、装瓶（贴标签）：使用胶头滴管（先加水至离刻度线 1~2cm 处改用胶头滴管逐滴加入直到恰好与刻度线相切）

注意事项：

1、托盘天平的正确使用

2、溶解在烧杯中进行，不能用容量瓶来溶解或储存溶液

3、冷却至室温后，用玻棒引流至容量瓶，玻棒下端应在刻度线以下。

4、定容至刻度线 1~2cm 处改用胶头滴管滴加（注意平视）蒸馏水至刻度线，摇匀后液面低于刻度线时不能再加蒸馏水。

5、容量瓶使用前应先检漏（瓶塞是否漏水）

6、一个容量瓶只能配制瓶上规定的溶液体积

误差分析： $C = \frac{n}{V}$

偏低：1、称量时溶质质量偏小

2、仰视造成 V 偏大

3、转移时溶液外漏

4、摇匀后液面低于刻度线时再加水

5、未洗涤或未洗涤干净

偏高：1~5 条与偏低相反

6、溶液未冷却

补充：十字交叉法：

例：已知 CO 与 CO₂ 的混合气体共 15g，标况下体积为 8.8L，则可推至该混合气体中 CO₂ 为多少克？所含 CO₂ 在标况下体积为？

普通算法：设 CO 为 x mol，CO₂ 为 y mol。

$$\begin{cases} 28x + 44y = 15 \\ 22.4(x + y) = 8.8 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 28x + 44y = 15 \\ 22.4x + 22.4y = 8.8 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 28x + 44y = 15 \\ 28x + 28y = 11 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{1}{7} \\ y = \frac{1}{4} \end{cases}$$

$$m_{CO} = \frac{1}{7} \times 28 = 4g$$

$$m_{CO_2} = \frac{1}{4} \times 22.4 = 5.6L$$

十字交叉算法：

$$\overline{M} = \frac{m_{\text{总}}}{n_{\text{总}}} = \frac{15}{\frac{8.8}{22.4}} = \frac{420}{11} \approx 38.2g/mol$$

CO=28

$\overline{M} = 38.2$

CO₂=44

$(44-38.2)=5.8$

$(38.2-28)=10.2$

$= \frac{n_{CO}}{n_{CO_2}} = \frac{29}{51}$

$$\therefore m_{CO} = \frac{29}{29+51} \times \frac{15}{38.2} \times 28 \approx 4g$$

$$m_{CO_2} = \frac{51}{51+29} \times \frac{15}{38.2} \times 22.4 \approx 5.6L$$

理想气体状态方程（克拉珀龙方程）： $pV=nRT$

p:压强——单位用标准大气压

V:体积——升

n:物质的量——mol

R:常数，约为 0.082

T: 热力学温度——K

令 p 单位为 1 标准大气压

例：标况下的 $V_m = \frac{nRT}{p} = \frac{1 \times 0.082 \times 273}{1} \approx 22.4L/mol$

阿伏加德罗定律（四同定律）：同温同压，若同体积则一定同 n(N)

➡ 推论：1、同温同压下 $\frac{V_1}{V_2} = \frac{n_1}{n_2} = \frac{N_1}{N_2}$

2、同温同体积下: $\frac{p_1}{p_2} = \frac{n_1}{n_2} = \frac{N_1}{N_2}$

3、同温同压下: $D = \frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{M_1}{M_2}$

推导: $\frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{\frac{M_1 n_1}{V_1}}{\frac{M_2 n_2}{V_2}} = \frac{M_1}{M_2}$

D 为相对密度, 混合气体的平均摩尔质量 (分子量)

$$\bar{M} = \frac{m_{\text{总}}}{n_{\text{总}}} = 22.4\rho$$

▲氧化还原反应

- 1、特征: 有元素化合价升降的反应。
- 2、实质: 有电子转移 (电子的得失与共用电子对的偏移)
- 3、概念:

① 还原剂: 在化学反应中元素化合价升高的反应物称为还原剂

步骤: 还原剂 → 化合价升高 → 失去电子 (或电子对偏离) → 被氧化
→ 发生氧化反应 → 生成氧化产物 → 具有还原性

② 氧化剂: 在化学反应中元素化合价降低的反应物称为氧化剂

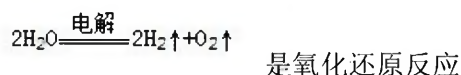
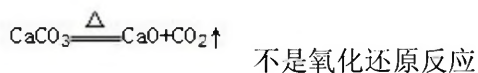
步骤: 氧化剂 → 化合价降低 → 得到电子 (或电子对偏向) → 被还原
→ 发生还原反应 → 生成还原产物 → 具有氧化性

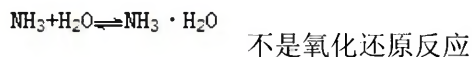
4、四种基本反应类型与氧化还原反应之间的关系:

① 置换反应——一定是氧化还原反应

② 化合反应、分解反应不一定是氧化还原反应 (有单质参加的化合反应必定是氧化还原反应, 有单质生成的分解反应一定是氧化还原反应)

例如:



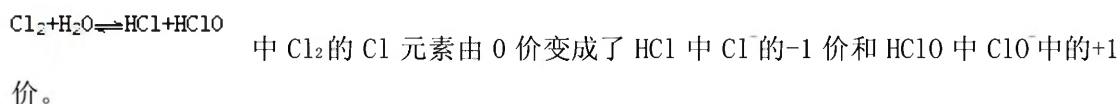


③ 复分解反应一定不是氧化还原反应。

5、歧化反应与归中反应：

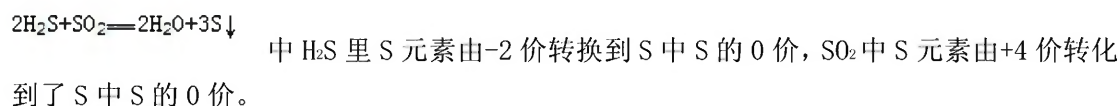
① 歧化反应：同种元素化合价由中间价态分别向高价态与低价态转变

例如：



② 归中反应：同种元素的高价态与低价态一起向中间价态转化的氧化还原反应称为归中反应。

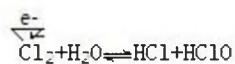
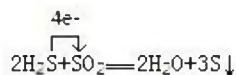
例如：



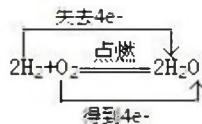
6、氧化还原反应方程的表示方法及配平——电子桥法（得到电子总数=失去电子总数）

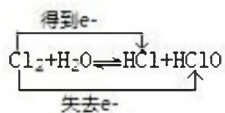
① 单线桥法：用一条带箭头的线将还原剂和氧化剂连接起来，箭头从还原剂指向氧化剂。

在线桥上标明电子转移的数目。如图：



② 双线桥法：用两条带箭头的线分别由还原剂指向氧化产物、由氧化剂指向还原产物，并在对应的线桥上方标明电子得失的数目。如图：





配平方法：最小公倍数法（以 FeS_2 与 O_2 反应为例）



得电子：O 得到 4β 个电子

失电子：Fe 失去 α 个电子，S 失去 10α 个电子

则最小公倍数： $4\beta = 11\alpha$

则： $\beta = 11$ ， $\alpha = 4$

再由元素守恒得到： $\gamma = 8$ ， $\delta = 2$ 。

完成化学方程式：



故至此，可以用得失电子总数相等的思想配平氧化还原反应方程式。

7、氧化还原反应中氧化性、还原性的强弱比较：氧化剂的氧化性 > 氧化产物的氧化性
还原剂的还原性 > 还原产物的还原性

8、氧化还原反应的一般规律：化合价邻位转化，特殊发生间位转化

▲氧化物：

碱性氧化物：一定是金属氧化物

金属氧化物：不一定是碱性氧化物（如 Al_2O_3 ）

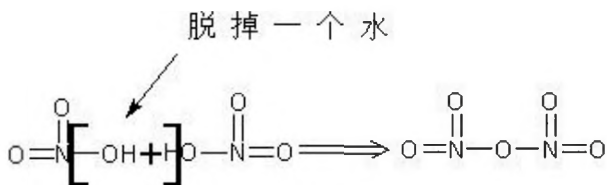
酸性氧化物：不一定是非金属氧化物（如 Al_2O_3 ）

非金属氧化物：不一定是酸性氧化物（如 CO）

如 CO、NO 等不与碱反应的氧化物成为不成盐氧化物。

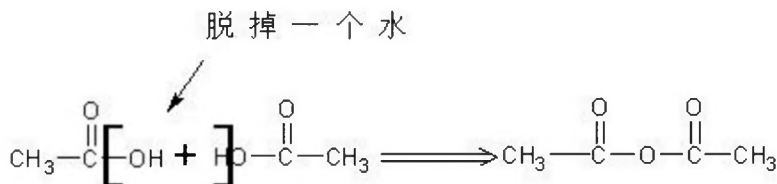
酸性氧化物又叫做酸酐（氧化物与对应的酸中某元素化合价相等）

羟基可被电离，羟基为“-OH”



所以硝酸的酸酐

是 N_2O_5 。

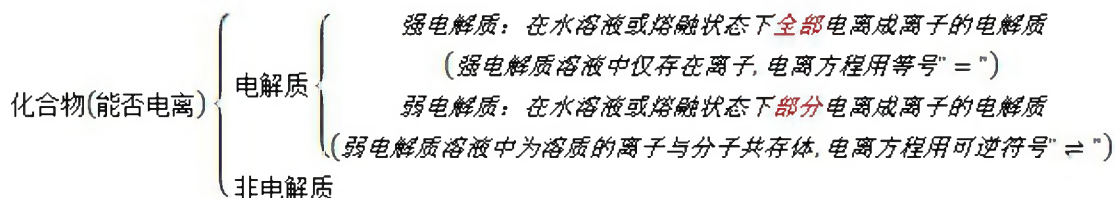


所以醋酸酐为 $(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}$ 。

▲电解质：溶于水或熔融状态下能电离出阴、阳离子的化合物称为电解质如酸、碱、盐

非电解质：溶于水和熔融状态下都不能电离出阴、阳离子的化合物称为非电解质，如酒精、蔗糖。

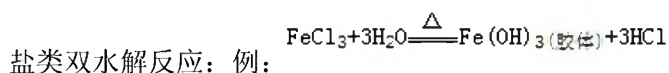
物质分类：



电解质实验：灯泡亮度不同 $\xrightarrow{\text{说明}}$ 电解质溶液的导电性有强弱 $\xrightarrow{\text{是由于}}$ 溶液中自由移动的离子

子浓度不同 $\xrightarrow{\text{是由于}}$ 电解质的电离程度不同 $\xrightarrow{\text{是由于}}$ 电解质有强弱之分 $\xrightarrow{\text{是由于}}$ 化学键有强弱

▲胶体：



其中生成的 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 为胶体。

分散系：分散质在分散剂中形成的混合物，本质：分散质微粒直径的大小。

浊液	乳浊液（液体小液滴）	分层	分散质直径大于 10^{-6}m
	悬浊液（固体小颗粒）	静置沉淀	
胶体	透明、澄清、均一、稳定的混合物	/	分散质直径在 $10^{-9}\sim 10^{-7}\text{m}$ 之间即 $1\sim 100\text{nm}$ 之间
溶液		/	分散质直径小于 10^{-9}m 即小于 1nm

胶体	气溶胶	如：雾、空气等
	固溶胶	如：玻璃、泥沙等

	液溶胶	$\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体等
--	-----	------------------------------

丁达尔效应：当光线穿过胶体时，可在与光线垂直的方向看到一条清晰的光路，此现象可用于鉴别胶体与溶液。

*胶体表面积大 $\longrightarrow$ 吸附能力强

提纯溶液（固液混合）：过滤——滤纸（小孔直径小于 10^{-7}m ）

提纯溶液（溶液与胶体混合）：渗析——半透膜（小孔直径小于 10^{-9}m ）

胶体：分散质微粒直径在 $10^{-9} \sim 10^{-7}\text{m}$ 之间的分散系

性质：

光学性质：

1、丁达尔效应：当光束穿过胶体时在侧面能看到一条明亮的光路（区别溶液与胶体）

2、吸附性：表面积大 $\left\{ \begin{array}{l} \text{吸附水中悬浮的颗粒(净水)} \\ \text{选择性吸附离子} \left\{ \begin{array}{l} \text{吸附阳离子——带正电} \\ \quad \left(\begin{array}{l} \text{金属氢氧化物胶粒} \\ \text{金属氧化物胶粒} \end{array} \right) \\ \text{吸附阴离子——带负电} \\ \quad \left(\begin{array}{l} \text{非金属氢氧化物胶粒} \\ \text{金属硫化物胶粒} \end{array} \right) \end{array} \right. \end{array} \right.$

电学性质：

3、电泳[如陶瓷工艺里除去粘土中的 Fe_2O_3 、水泥、冶炼金属场周围的高压电除尘]：
即胶体微粒会向电极移动

4、稳定： $\left\{ \begin{array}{l} \text{同种胶粒带同种电荷相互排斥(主要)} \\ \text{胶粒作无规则无休止运动(布朗运动)} \end{array} \right.$

运动学：

5、布朗运动

6、胶体的凝聚：中和电性

① 加电解质溶液 $\left\{ \begin{array}{l} \text{豆浆制豆腐(加盐卤 } \text{MgCl}_2 \text{、加石膏 } \text{CaSO}_4 \text{)} \\ \text{江河入海口易形成三角洲} \end{array} \right.$

② 加带相反电荷的胶体：不同型号的墨水不能混合使用

③ 加热

渗析：半透膜：提纯胶体（溶液）

过滤：固液分离（悬浊液）

沉淀法：

转化法：一般转化为气体

饱和溶液 $\left\{ \begin{array}{l} \text{蒸发结晶: (海水晒盐) 适用于溶解度受温度影响不大的固体物质} \\ \text{降温结晶: (如提纯 } \text{KNO}_3 \text{ 中混有的少量 } \text{NaCl) 适用于溶解度受温度影响} \\ \text{较大的固体物质(再结晶)} \end{array} \right.$

▲物质的分离与提纯

物质的分离：将混合物中的各种物质分离开来

物质的提纯：除去杂质

原则：不增加杂质、不减少有用的物质，简单、先物理后化学

思路：杂转沉、杂变沉、化为气

萃取、分液：分液漏斗（梨形）分层，常用有机溶剂 CCl_4 （密度大于水，油状，易挥发的液体）

过滤：固液（如粗盐和泥沙混合）

萃取、分液：分层的液体（提取碘水中的碘）

结晶： $\left\{ \begin{array}{l} \text{降温结晶 (如提纯混有少量 } \text{NaCl} \text{ 的 } \text{KNO}_3) \\ \text{蒸发结晶 (如海水晒盐)} \end{array} \right.$

蒸馏：用于沸点不同的液体（例如石油的分馏）

渗析：分离溶液与胶体

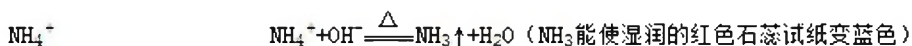
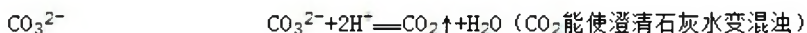
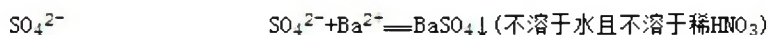
层析：纸上层析、柱层析

盐析：溶液中加入无机盐类而使某种物质溶解度降低而析出的过程

洗气法：如干燥 H_2 气体

物质（离子）的检验

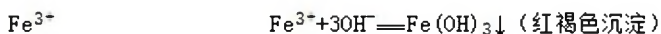
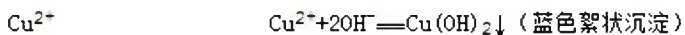
例：全棉和全毛：灼烧检验——蛋白质灼烧发出烧焦的羽毛气味



OH^-

指示剂

H^+



焰色反应（物理性质）：适用于元素（离子和化合物）

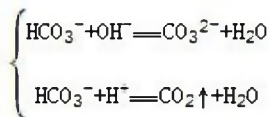
K^+

透过蓝色钴玻璃焰色呈紫色（蓝色钴玻璃的作用是滤去黄色光）

需用镍铬合金丝、铂丝来做焰色反应

*排液量气法：利用气体体积等于排出的液体体积来测量（长进短出）

普通酒精 + CaO 后蒸馏即得到无水酒精



▲原子结构：

道尔顿：近代原子学说

原子是实心球体

汤姆森：发现电子

提出葡萄干面包式原子模型

卢瑟福：发现原子核

核式结构模型

波尔：研究电子的运动

轨道式模型

现代：研究电子的运动

分层排布模型

(核外电子第 n 层最多可容纳 $2n^2$ 个电子)

▲核外电子分层排布规律：

1、每一个电子层最多容纳的电子数为 $2n^2$ 个

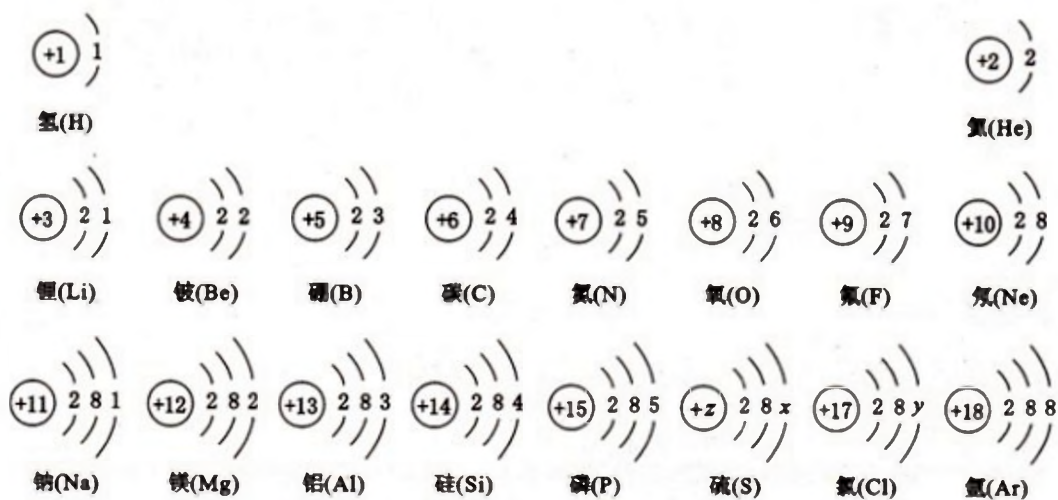
2、最外层电子数不超过 8 个 (K 层为最外层时不超过 2 个)

次外层不超过 18 个

倒数第三层不超过 32 个

3、能量最低原理：核外电子总是尽先排布在能量最低的电子层里，即排满了 K 层才能排 L 层，排满了 L 层才能排 M 层

▲原子结构示意图



原子 $\begin{cases} \text{原子核 (正电)} \begin{cases} \text{质子 (带正电)} \\ \text{中子 (不带电)} \end{cases} \\ \text{核外电子 (负电)} \end{cases}$ 质量是原子的 $1/1836$

核电荷数=质子数=核外电子数=原子序数

质量数=质子数+中子数

$A=Z+N$

原子符号 ${}_Z^AX$

氕: ${}_1^1\text{H}$ 氘: ${}_1^2\text{H}$ 氚: ${}_1^3\text{H}$

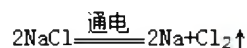
氘与氧形成的水叫做重水记作 D_2O

同位数：同一种元素的不同核数（原子）

▲卤族元素

卤化物：卤族元素形成的化合物

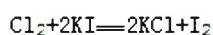
氯气的工业制法：
$$2NaCl + 2H_2O \xrightarrow{\text{通电}} Cl_2 \uparrow + H_2 \uparrow + 2NaOH$$



NaCl：工业制碱法

实验室制法：
$$MnO_2 + 4HCl(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} MnCl_2 + 2H_2O + Cl_2 \uparrow$$

练习：



注：浓 HCl 有还原性&酸性

除去 Cl_2 中的少量 HCl：用饱和 NaCl 水

▲氯气的性质

Cl_2 易液化，为黄绿色刺激性气味有毒气体，密度大于空气，能溶于水（约为 1：2），氯气的水溶液叫做氯水。

氯水呈黄绿色，含有 Cl_2 ，用淀粉碘化钾试纸检验（存在 Cl_2 则变蓝色）

原理：
$$Cl_2 + 2KI = 2KCl + I_2$$

原理：

玻璃棒蘸氯水在 pH 试纸上检验，pH 试纸变红色，则溶液中含有 H^+ ，后来红色又逐渐褪去，说明其中还含有强氧化性的微粒。

新制氯水中的微粒

{	分子：	Cl_2	H_2O	$HClO$
	离子：	H^+	Cl^-	ClO^- OH^-

补充：同种元素|最高正价|+|最低负价|=8

氧没有最高+6 价

氟没有正价

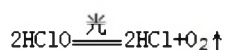


有强氧化性 { 杀菌消毒
漂白

不稳定、见光易分解：
$$2\text{HClO} \xrightarrow{\text{光}} 2\text{HCl} + \text{O}_2 \uparrow$$

弱酸性：
$$\text{HClO} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{ClO}^-$$

因此久置氯水中的微粒（实际为盐酸）
 $\left\{ \begin{array}{l} \text{分子：H}_2\text{O} \\ \text{离子：H}^+、\text{Cl}^-、\text{OH}^- \end{array} \right.$



去杂：括号中为需除去的杂质。

$\text{H}_2\text{S}(\text{HCl})$ 饱和NaHS溶液

$\text{SO}_2(\text{HCl})$ 饱和NaHSO₃溶液

$\text{CO}_2(\text{HCl})$ 饱和NaHCO₃溶液

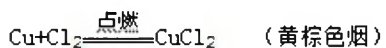
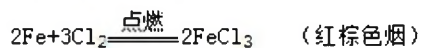
CaCl_2 与 $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ 的混合物名为漂白粉，有效成分是 $\text{Ca}(\text{ClO})_2$



原因： $\text{Ca}(\text{ClO})_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{HClO}$ （较强酸制较弱酸）

因此最终起漂白作用的是 HClO

氯气的化学性质：能与金属反应（生成高价金属氯化物）



氯气与非金属反应，有强氧化性



溴、碘的制取

物理性质：

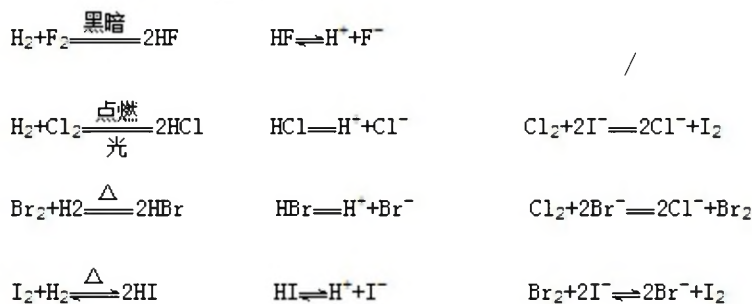
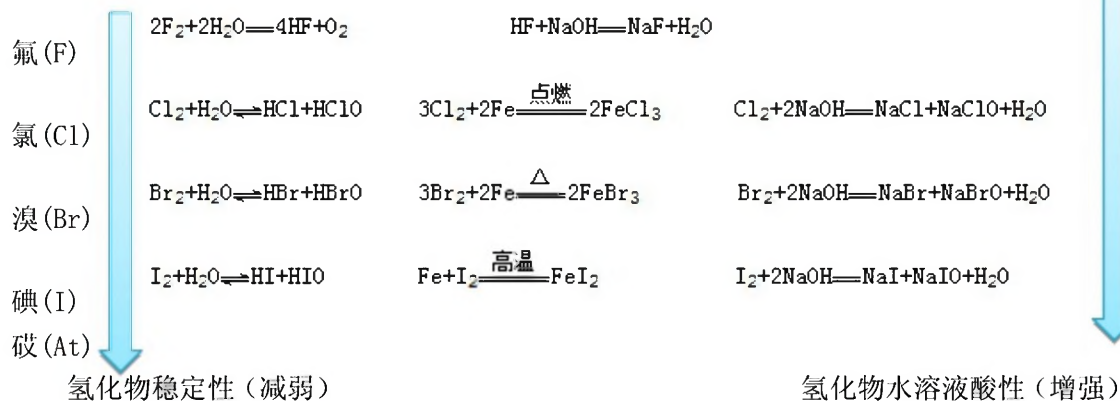
ⅦA(卤族)	单质	颜色	状态	气味	密度	溶解性	特性
氟(F)	F ₂	浅黄绿色	气体(g)	刺激性气味	>ρ _空	易	易
氯(Cl)	Cl ₂	黄绿色	气体(g)	刺激性气味	>ρ _空	溶	易

溴(Br)	Br ₂	深红棕色	液体(l)	刺激性气味	> $\rho_{\text{水}}$	小	易
碘(I)	I ₂	紫黑色	固体(s)	-	-	弱	易
砷(At)	At ₂	深紫黑色	固体(s)	-	-		易



水 CCl₄

化学性质



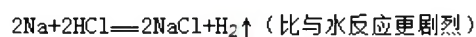
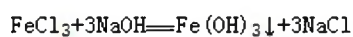
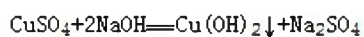
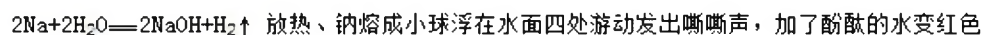
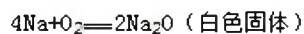
非金属性越强气态氢化物越稳定，水溶液的酸性也就越弱。

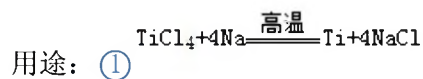
▲金属钠的性质与应用



物理性质：银白色金属光泽金属，质软， $\rho_{\text{煤油}} < \rho_{\text{钠}} < \rho_{\text{水}}$ 、熔点低

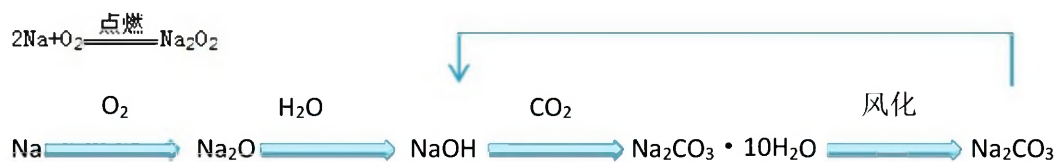
化学性质：化学性质活泼、具有强还原性



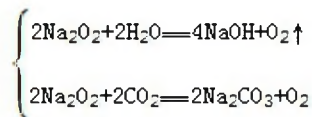
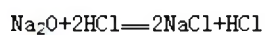
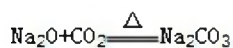
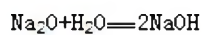
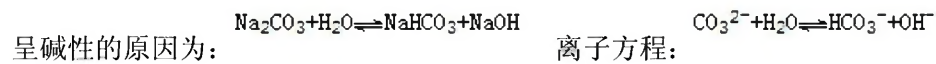


② 钠钾合金常温下呈液态，做快中子反应堆中的导热剂

③ 高压钠灯：发出射程极远的黄光



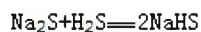
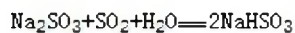
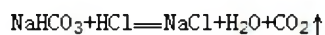
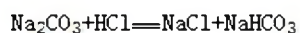
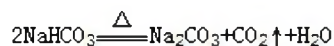
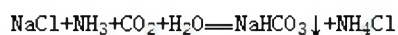
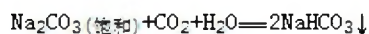
Na₂CO₃ 为白色粉末、俗称纯碱或苏打，水溶液呈碱性可用于去油污



NaHCO_3	Na_2CO_3
细小晶体	白色粉末
小苏打	纯碱、苏打

水溶液碱性小于 Na_2CO_3 可做发酵粉，可综合过多胃酸	水溶液呈碱性，且大于 NaHCO_3 ，可去油污
易溶于水但溶解度小于 Na_2CO_3 （应用在侯氏制碱法）	易溶于水且溶解度大于 NaHCO_3
热稳定性差	热稳定性强
与酸反应：剧烈反应 $\text{HCO}_3^- + \text{H}^+ = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$	与酸反应：比较剧烈 $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}^+ = \text{HCO}_3^-$ $\text{HCO}_3^- + \text{H}^+ = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$
与碱反应： $\text{Ba}^{2+} + 2\text{OH}^- + \text{HCO}_3^- = \text{BaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O} + \text{NaOH}$ （ $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 过量） $\text{Ba}^{2+} + 2\text{HCO}_3^- + 2\text{OH}^- = \text{BaCO}_3 \downarrow + 2\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_3^{2-}$ （ NaHCO_3 过量）	与碱反应：[$\text{Ba}(\text{OH})_2$] $\text{Ba}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} = \text{BaCO}_3 \downarrow$
不与盐反应	与盐反应： $\text{Ba}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} = \text{BaCO}_3 \downarrow$ $\text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} = \text{CaCO}_3 \downarrow$

侯氏制碱法几个重要方程：



由此推出结论：正盐+该酸（酸酐+水）→酸式盐

用 HCO_3^- 的性质可提纯混有 NaHCO_3 的 Na_2CO_3

由于 $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}^+ = \text{HCO}_3^-$ 、 $\text{HCO}_3^- + \text{H}^+ = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ 即 HCO_3^- 、 CO_3^{2-} 与酸反应时的步骤、现象不同可

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/885001111233011040>