

【轻轻家教】高一化学必修一知识点总结

专题1 化学家眼中的物质世界

第一单元 丰富多彩的化学物质

一、物质的分类

- (1) 从物质的组成分类：可以从混合物和纯净物、单质和化合物、非金属单质和金属单质、无机化合物和有机化合物等入手将物质进行分类。

纯净物与混合物的区别：

纯净物	混合物
①有固定的组成和结构	无固定组成和结构
②有一定的熔、沸点	无一定的熔、沸点
③保持一种物质的性质	保持原有物质各自的化学性质

- (2) 从物质的导电性分类：可将物质分为导体和绝缘体。
(3) 从物质的状态分类：气体物质、液体物质和固态物质。
(4) 从物质在水中的溶解能力分类：可将物质分为可溶、难溶。

另外，还可以从物质的用途、物质的来源等其他角度对它们进行分类。

二、物质的转化

1. 物质的性质及其变化

(1) 物质的性质

物理性质	物质不需要经过化学反应直接表现出来的性质。如：颜色、状态、气味、熔点、沸点、密度、硬度等
化学性质	物质在发生化学反应时表现出来的性质。如：酸性、碱性、氧化性、还原性、可燃性、稳定性等

(2) 物质的变化

物理变化	定义	物质发生状态或外形的改变，而没有生成新物质的变化。如：水结成冰，蔗糖的溶解，酒精的挥发，金属通电，活性炭的吸附漂白等
化学变化	定义	物质发生变化时生成了其他物质的变化。在化学变化中常伴随有发光、热效应、变色、气体放出、沉淀生成等现象。如：金属的腐蚀、物质的燃烧、食品的腐败变质、铵盐受热分解等
	类型	按反应形式可分为：分解、化合、置换、复分解
		按反应的本质可分为：氧化还原反应、非氧化还原反应
		按参与反应的离子可分为：离子反应、分子反应
		按反应进行的程度可分为：可逆反应、不可逆反应

2. 无机化学反应一般规律

- (1) 金属+非金属→无氧酸盐 $\text{Mg} + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{MgCl}_2$
(2) 碱性氧化物+酸性氧化物→含氧酸盐 $\text{CaO} + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3$
(3) 酸+碱→盐+水 $2\text{HCl} + \text{Ba}(\text{OH})_2 = \text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
(4) 盐+盐→两种新盐 $\text{AgNO}_3 + \text{NaCl} = \text{AgCl}\downarrow + \text{NaNO}_3$

一般参加反应的两种盐可溶，反应向生成更难溶物质的方向进行。

- (5) 金属+氧气→碱性氧化物 $2\text{Cu} + \text{O}_2 \xrightarrow{\Delta} 2\text{CuO}$

(6) 碱性氧化物+水→碱 $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$
一般生成的是可溶性的强碱, 如 CuO 、 Fe_2O_3 等不能与 H_2O 反应生成相应的氢氧化物(碱)。

(7) 碱+盐→新碱+新盐 $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{CaCO}_3\downarrow + 2\text{NaOH}$

(8) 非金属+氧气→酸性氧化物 $\text{S} + \text{O}_2 \xrightarrow{\Delta} \text{SO}_2$

(9) 酸性氧化物+水→对应含氧酸 $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$

(10) 酸+盐→新酸+新盐 $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$

一般要符合强酸制弱酸或高沸点酸制低沸点酸(难挥发性酸制易挥发性酸)。

(11) 盐+金属→新盐+新金属 $\text{Zn} + \text{CuSO}_4 = \text{ZnSO}_4 + \text{Cu}$

符合盐是可溶性的、金属的活泼性强于新金属、金属活泼性不能太强(K、Na、Ca 等与盐溶液接触立即与水反应置换出氢)等条件。

(12) 金属+酸→盐+氢气 $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2\uparrow$

金属与酸反应置换出氢的规律应注意: 一是金属在活动性顺序表中应排在氢以前, 二是酸不能是氧化性酸(浓硫酸、浓、稀硝酸等)

(13) 碱性氧化物+酸→盐+水 $\text{CuO} + 2\text{HCl} = \text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$

(14) 酸性氧化物+碱→盐+水 $\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCO}_3\downarrow + \text{H}_2\text{O}$

(15) 同(7)

(16) 同(10)

三、物质的量

(1) 物质的量 是表示大量粒子的集合体中的粒子的多少。是国际单位制中的基本物理量,

用符号 n 表示。

(2) 摩尔 是物质的量的单位, 每摩尔物质含有阿伏加德罗常数个粒子。摩尔简称摩, 符号 mol 。使用摩尔表示物质的量时, 应该用化学式指明粒子的种类。不能用于描述宏观物质。

(3) 阿伏加德罗常数 1mol 任何微粒的集合体中的微粒数叫做阿伏加德罗常数, 用 N_A 表示, 通常使用近似值 $6.02 \times 10^{23} \text{mol}^{-1}$ 。

物质的量、阿伏加德罗常数与粒子数的关系: $n = \frac{N}{N_A}$

四、摩尔质量

(1) 摩尔质量 1mol 任何物质所具有的质量叫做这种物质的摩尔质量, 当物质的质量以克为单位时, 其数值上等于该物质的相对原子质量或相对分子质量。摩尔质量的单位 $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$, 符号为 M 。

物质的量、物质的质量和物质的摩尔质量之间存在如下关系: $n = \frac{m}{M}$

五、物质的聚集状态

(1) 影响物质体积大小的因素有: ①微粒数目; ②微粒大小; ③微粒之间的距离。

(2) 对于固态或液态物质, 影响其体积的主要因素是微粒的数目和微粒的大小; 对于气态物质, 影响其体积的主要因素是微粒的数目和微粒间距离。

(3) 对于一定量的气体, 影响其体积的因素是温度和压强。温度一定, 压强越大, 气体体积越小, 压强越小, 气体体积越大;

压强一定，温度越高，气体体积越大，温度越低，气体体积越小。

六、气体摩尔体积

(1)气体摩尔体积 单位物质的量的气体所占的体积叫做气体摩尔体积。气体摩尔体积的符号为 V_m ，单位为 $L \cdot mol^{-1}$ ，气体摩尔体积的表达式为 $V_m = \frac{V}{n}$

在标准状况下($0^\circ C$ ， $101kPa$)，气体摩尔体积 $V_m \approx 22.4 L \cdot mol^{-1}$ 这里的气体可以是单一气体，也可以是混合气体。由此也可以推知在标准状况下气体的密度是用气体的摩尔质量除以 V_m ，

$$\text{即 } \rho_{\text{标准状况}} = \frac{M}{V} = \frac{M}{22.4 L \cdot mol^{-1}} \quad \text{由此也可推得：} M = \rho \cdot V_m$$

(2)阿伏加德罗定律

1. 内容：在同温同压下，相同体积的任何气体都含有相同数目的分子。

适用范围：适用于相同条件下任何气体

不同表述：①若 T 、 P 、 V 相同，则 N (或 n) 相同；②若 T 、 P 、 n 相同，则 V 相同。

$$2. \text{推论：} \textcircled{1} T、p \text{ 相同} \quad \frac{N_1}{N_2} = \frac{V_1}{V_2} = \frac{n_1}{n_2}$$

$$\textcircled{2} T、p \text{ 相同} \quad \frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{M_1}{M_2} \quad \text{同温同压下，气体的密度与其相对分子质量（实际是摩尔质量，下同）成正比}$$

七、物质的分散体系

(1)溶液、胶体、浊液三种分散系的比较

	溶液	胶体	悬、乳浊液
分散质粒子大小/nm	<1	1~100	>100
外观特征	均匀、透明、稳定	均匀、有的透明、(较)稳定	不均匀、不透明、不稳定
能否通过滤纸	√	√	×
能否通过半透膜	√	×	×
能否有丁达尔效应	×	√	×
实例	NaCl、蔗糖溶液	$Fe(OH)_3$ 胶体	泥水

(2)胶体的概念和性质

①概念——分散质微粒的直径大小在 $1nm \sim 100nm$ 之间的分散系称做“胶体”。根据分散剂状态，可将胶体分为液溶胶，如氢氧化铁胶体、淀粉溶液；气溶胶，如云、雾、烟；固溶胶，如有色玻璃、烟水晶。

②胶体有如下的性质

丁达尔效应——在暗室中，让一束平行光线通过肉眼看来完全透明的溶液，从垂直于光束的方向，可以观察到有一浑浊光亮的光柱，其中有微粒闪烁，该现象称为“丁达尔效应”。

丁达尔效应是粒子对光散射作用的结果。

布朗运动——在胶体中,由于质点在各个方向所受的力不能相互平衡而产生的无规则的热运动,称为“布朗运动”。

*电泳——在外加电场的作用下,胶体的微粒在分散剂里向阴极(或阳极)做定向移动的现象。

注意:电泳只是胶粒定向地向电极运动,并没有凝聚而沉淀。

凝聚——胶体分散系中,分散质微粒相互聚集而下沉的现象称为“凝聚”。能促使溶胶凝聚的物理或化学因素有加电解质(酸、碱及盐)、加热、溶胶浓度增大、加带相反电荷的胶体等。

第二单元 研究物质的实验方法

一、物质的分离与提纯

(1) 物质的分离:是把混合物中的各种物质分开的过程,分开以后的各物质应该尽量减少损失,而且是比较纯净的。经常采用的分离方法有:过滤、蒸发、结晶、蒸馏(分馏)、萃取、渗析、洗气等。

(2) 物质的提纯:是指将某种物质中的杂质,采用物理或化学方法除掉的过程。它和分离的主要区别在于除掉后的杂质可以不进行恢复。

①物质提纯的原则:不增、不变、易分。

所谓不增,是指在提纯过程中不增加新物质,不变指被提纯的物质性质不能改变,易分是指使杂质与被提纯物质容易分开。

②提纯的方法可以归纳为:“杂转纯,杂变沉,化为气,溶剂分”。

杂转纯:将要除去的杂质变为提纯物,这是提纯物质的最佳方案。如除去 Na_2CO_3 中混有的 NaHCO_3 即可将混合物加热使 NaHCO_3 全部转化为 Na_2CO_3 。

杂变沉:加入一种试剂将要除去的杂质变成沉淀,最后用过滤的方法除去沉淀。

化为气:加热或加入一种试剂使杂质变为气体逸出。如食盐水中混有 Na_2CO_3 ,则可加盐酸使 CO_3^{2-} 变 CO_2 逸出。

溶剂分:加入一种试剂将杂质或被提纯物质萃取出来。如用 CCl_4 可将碘从水中萃取出来。

(3) 物质分离和提纯的常用方法

方法	适用范围	主要仪器	举例	注意事项
过滤	固体与液体分离	漏斗、烧杯、玻璃棒、铁架台(带铁圈)、滤纸	粗盐的提纯时,把粗盐溶于水,经过过滤,把不溶于水的固体杂质除去	①要“一贴二低三靠” ②必要时要洗涤沉淀物(在过滤器中进行) ③定量实验的过滤要“无损失”
蒸发	分离溶于溶剂中的溶质	蒸发皿、三角架、酒精灯、玻璃棒	从食盐水中提取食盐晶体	①溶质须不易分解、不易水解、不易被氧气氧化 ②蒸发过程应不断搅拌 ③近干时停止加热、余热蒸干
萃取	利用溶质在两种互不相溶的溶剂中的溶解度不同,用一种溶剂把溶质从它与另	可在烧杯、试管等进行,一般在分液漏	CCl_4 把溶在水的 Br_2 萃取出来	①萃取后要再进行分液 ②对萃取剂的要求:与原溶剂互不相溶、不反应;溶质在其中的溶解度比在原溶剂中大;溶质不与萃取剂反应;两溶剂密度差别大

	一种溶剂所组成的溶液里提取出来	斗中(为便于萃取后分液)		③萃取后得到的仍是溶液, 一般再通过分馏等方法进一步分离
分液	两种互不相溶的液体的分离	分液漏斗	水, 苯的分离	上层液体从上口倒出, 下层液体从下口放出
结晶重结晶	混合物中各组分在溶剂中的溶解度随温度变化不同	烧杯及过滤仪器	从氯化钠和硝酸钾的混合物中提纯硝酸钾	①一般先配制较高温度的饱和溶液, 然后降温结晶 ②结晶后过滤分离出晶体
蒸馏分馏	利用沸点不同以分离互溶液体混合物	蒸馏烧瓶、水冷凝管、酒精灯、锥形瓶、牛角管、温度计、铁架台、石棉网等	制取蒸馏水, 除去水中杂质; 石油分馏	①温度计水银球在蒸馏烧瓶支管口处 ②加碎瓷片 ③注意冷凝管水流方向应下进上出 ④不可蒸干

二、常见物质的检验

(1) 常见阴离子的特性及检验:

离子	检验试剂	主要实验现象	离子方程式及说明
Cl ⁻	AgNO ₃ 溶液, 稀硝酸	生成的白色沉淀不溶于稀硝酸	Ag ⁺ +Cl ⁻ =AgCl↓(白色)
CO ₃ ²⁻	①BaCl ₂ 溶液、稀盐酸②盐酸、石灰水	①生成的白色沉淀能溶于稀盐酸 ②生成能使石灰水变浑浊的无色气体	①Ba ²⁺ +CO ₃ ²⁻ =BaCO ₃ ↓ BaCO ₃ +2H ⁺ =Ba ²⁺ +CO ₂ ↑+H ₂ O ②CO ₃ ²⁻ +2H ⁺ =CO ₂ ↑+H ₂ O CO ₂ +Ca(OH) ₂ =CaCO ₃ ↓(白色)+H ₂ O
OH ⁻	①无色酚酞 ②紫色石蕊试液 ③pH 试纸	①变红 ②变蓝 ③显蓝色至深蓝色	OH ⁻ 表现碱性
SO ₄ ²⁻	可溶性钡盐溶液, 稀盐酸	生成不溶于稀盐酸的白色沉淀	Ba ²⁺ +SO ₄ ²⁻ =BaSO ₄ ↓(白色)

(2) 常见阳离子的特性及检验:

离子	检验试剂	主要实验现象	离子方程式及说明
H ⁺	①紫色石蕊试液 ②pH 试纸	①变红色 ②变红色	
Fe ³⁺	硫氰化钾溶液	溶液变成血红色	Fe ³⁺ +3SCN ⁻ ⇌Fe(SCN) ₃
NH ₄ ⁺	氢氧化钠溶液、红色石蕊试纸	加热有刺激性气味气体生成, 使试纸变蓝	NH ₄ ⁺ +OH ⁻ $\xrightarrow{\Delta}$ NH ₃ ↑+H ₂ O NH ₃ 可使湿润的红色石蕊试纸变蓝

三、溶液的配制和分析

(一) 物质的量浓度

(1) 定义：以单位体积溶液里所含溶质 B 的物质的量来表示溶液的组成的物理量，叫做溶质 B 的物质的量浓度，符号： c_B ，常用单位为 $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 或 $\text{mol}\cdot\text{m}^{-3}$

(2) 物质的量、物质的量浓度、溶液的体积之间的关系： $c_B = \frac{n_B}{V}$

(二) 配制一定物质的量浓度的溶液

1. 配制物质的量浓度溶液主要配制仪器

托盘天平(以固体药品配制时)或量筒(以浓溶液配制稀溶液时)、玻璃棒、烧杯、容量瓶、胶头滴管

2. 配制物质的量浓度溶液步骤如下：

- (1) 计算：计算配制的溶液所需溶质的质量(固体溶质)或体积(液体溶质、浓溶液)；
- (2) 称量(或量取)：用天平称量固体溶质(或用量筒量取液体体积)；
- (3) 溶解：把称量好的溶质放入烧杯中，加适量蒸馏水溶解，搅拌；
- (4) 转移：待溶液静置到室温，倒入容量瓶中(配多少毫升的溶液选用多少毫升容量瓶)；
- (5) 洗涤：洗涤烧杯 2~3 次，把每次洗涤的洗涤液一并倒入容量瓶中(洗液及原配液不能超过所配制溶液的体积)；

(6) 定容：往容量瓶中加水直至液面接近刻度线 1~2cm 处，改用胶头滴管加水到瓶颈刻度地方，使溶液的凹液面正好和刻度相平。把瓶塞盖好，反复摇匀。

3. 关于容量瓶的使用

(1) 容量瓶是配制准确物质的量浓度溶液的仪器。容量瓶是细颈、梨形的平底玻璃瓶。瓶口配有磨口玻璃塞或塑料塞，它的颈部有标线，瓶上有温度和容量。

(2) 使用容量瓶的注意事项：

- a) 按所配溶液的体积选择合适规格的容量瓶。(50mL、100mL、250mL、500mL)
- b) 使用前要检查容量瓶是否漏水。
- c) 使用前要先用蒸馏水洗涤容量瓶。
- d) 容量瓶不能将固体或浓溶液直接溶解或稀释，容量瓶不能作反应器，不能长期贮存溶液。

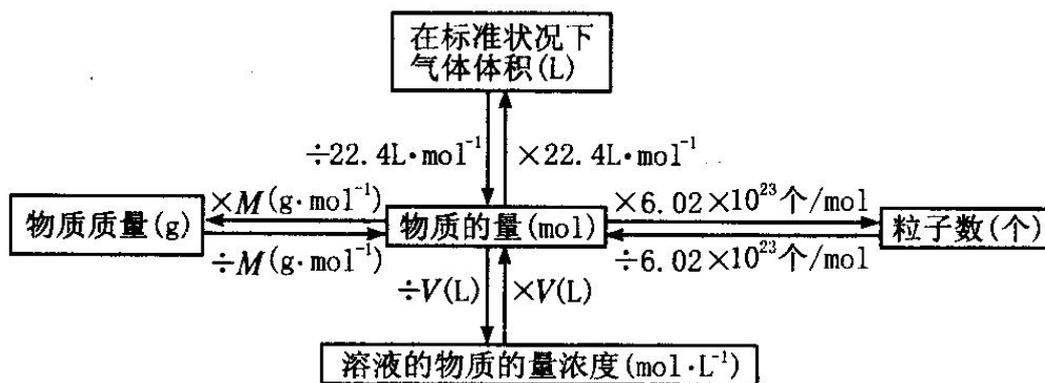
4. 配制误差分析

- (1) 若称量固体溶质时，操作无误，但所使用砝码生锈， m 偏大，结果偏高。
- (2) 若没有洗涤烧杯内壁，使 n 减小，结果偏低。
- (3) 若容量瓶中有少量蒸馏水或定容后反复摇匀发现液面低于刻度，则对结果无影响。
- (4) 俯视刻度线： V 偏小， c 偏高。
- (5) 仰视刻度线： V 偏大， c 偏低。

未冷却至室温就注入容量瓶进行定容，则 V 偏小， c 偏高。

四、规律总结

物质的量(mol)与其他常用计量的关系



专题2 从海水中获得的化学物质

第一单元 氯、溴、碘及其化合物

一、氯气的生产原理

(一) 氯气的工业制法

(1) 原料：饱和食盐水。

(2) 原理： $2\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{电解}} 2\text{NaOH} + \text{H}_2\uparrow + \text{Cl}_2\uparrow$ (在阳极生成黄绿色的氯气，阴极生成氢气)

(二) 氯气的实验室制法

(1) 原理： $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl}(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$

(2) 装置：用“固+液 $\xrightarrow{\Delta}$ 气体”

(3) 除杂：制得的 Cl_2 中含有氯化氢杂质，通常用饱和食盐水洗气，如要制取干燥的 Cl_2 ，可以用浓硫酸作干燥剂以除去水蒸气。

(4) 收集：向上排空气法或排饱和食盐水收集。

(5) 尾气处理：氯气有毒，为防止其污染空气，必须加以吸收，一般用 NaOH 溶液吸收多余的 Cl_2 。 $\text{Cl}_2 + 2\text{NaOH} = \text{NaCl} + \text{NaClO}(\text{次氯酸钠}) + \text{H}_2\text{O}$

二、氯气的性质

(一) 认识氯气的物理性质

(1) Cl_2 在通常状况下是一种黄绿色的气体。氯气的密度比空气大，能溶于水。

(2) 有强烈的刺激性气味，有毒。(闻 Cl_2 的气味时应掌握正确的方法：用手在集气瓶口轻轻扇动，使极少量的 Cl_2 飘入鼻孔，这也是在化学实验中闻气体气味的基本方法。)

(二) 氯气的化学性质

Cl_2 是很活泼的非金属单质，具有很强的氧化性，能氧化大多数的金属和非金属。

(1) 氯气与金属的反应：



现象：剧烈燃烧，有白烟(NaCl 小颗粒)生成。



现象：红热的铜丝剧烈燃烧，生成棕黄色烟(CuCl_2 小颗粒)，溶于水呈浅绿色。逐渐加

水稀释则经历浅绿→蓝绿→浅蓝的颜色变化。

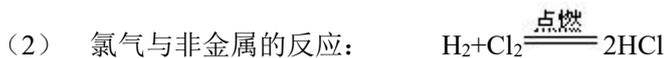


现象：铁丝燃烧，生成棕褐色的烟(FeCl_3 小颗粒)，溶于水得棕黄色溶液。

说明：①氯气是强氧化剂，与变价金属(如 Fe 、 Cu 等)反应，生成物为高价金属的氯化物(如 FeCl_3 、 CuCl_2)。 Fe 与 Cl_2 作用不生成 FeCl_2 。

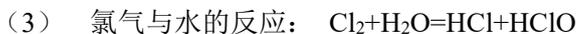
②硫与 Fe 、 Cu 反应，生成低价金属硫化物。 Cl_2 的非金属性比 S 的非金属性强。

③干燥的 Cl_2 不与 Fe 反应，所以液态 Cl_2 可用钢瓶盛装。



纯净的 H_2 在 Cl_2 中安静燃烧，火焰呈苍白色，有白雾。点燃或光照氢气和氯气的混合气体，会发生爆炸。

说明：固体小颗粒分布于气体中的现象叫烟，液体小液滴分布于气体中的现象叫雾。故打开浓盐酸、浓硝酸的瓶盖，瓶口产生白雾。



在新制氯水中含有分子 H_2O 、 Cl_2 、 HClO ，含有离子 H^+ 、 Cl^- 、 ClO^- 、 OH^- (水可电离出 H^+ 和 OH^-)。生成物中的 HClO 有三条主要性质：

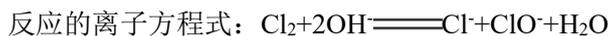
①弱酸性：酸性比 H_2CO_3 还要弱；

②强氧化性： HClO 中氯元素的化合价为+1 价，因此它具有很强的氧化性，可以用作漂白剂和自来水的杀菌消毒剂；

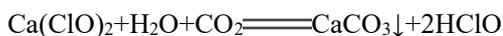
③不稳定性： HClO 不稳定，见光受热可以发生分解反应。
$$2\text{HClO} \xrightarrow{\text{光照}} 2\text{HCl}+\text{O}_2\uparrow$$

所以久置的氯水中含有 H_2O 分子和 H^+ 、 Cl^- 、 OH^- 离子，相当于稀盐酸。通常所用的氯水是新制氯水，在化学实验中经常作为 Cl_2 的代用品。氯水和液氯是不同的，前者是混合物，而后者是纯净物。

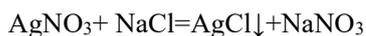
(4) 氯气与碱的反应：



漂白粉的有效成分是 Ca(ClO)_2 ，主要成分是 Ca(ClO)_2 和 CaCl_2 。



(5) Cl^- 的检验：与 AgNO_3 溶液反应，生成不溶于稀 HNO_3 的白色沉淀，



三、溴、碘的提取

(一) 溴碘的物理性质

1. 溴(Br_2)：深红棕色的液体，刺激性气味，易挥发，强腐蚀性，在水中溶解度小，易溶于有机溶剂。

2. 碘(I_2)：紫黑色固体，易升华，在水中溶解度小，易溶于有机溶剂。

(二) Br_2 的提取

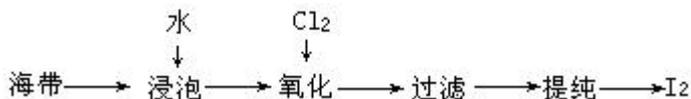
(1) 流程：



(2) 化学反应原理: $\text{Cl}_2 + 2\text{KBr} = 2\text{KCl} + \text{Br}_2$

(三) I_2 的提取

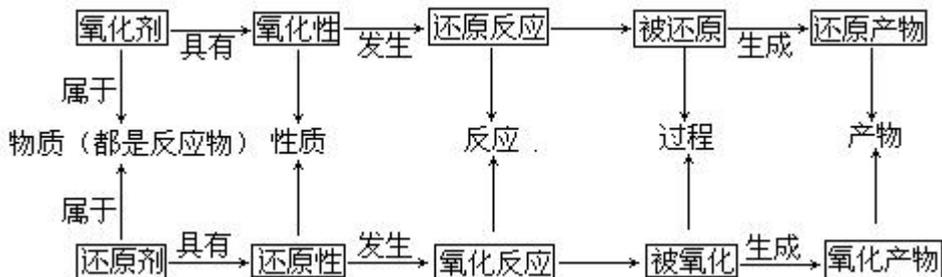
(1) 流程:



(2) 化学反应原理 $\text{Cl}_2 + 2\text{KI} = 2\text{KCl} + \text{I}_2$

四、氧化还原反应

(一) 氧化还原反应中的概念间的关系



口诀: 升(化合价升高)失(失电子)氧(被氧化, 发生氧化反应)还(做还原剂, 本身具有还原性), 降(化合价降低)得(得电子)还(被还原, 发生还原反应)氧(做氧化剂, 本身具有氧化性)。

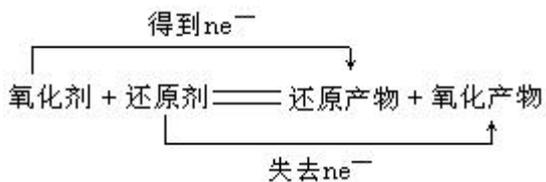
(二) 氧化还原反应中电子转移(或得失)的表示方法

双线桥法: 表示同种元素在反应前后得失电子的情况。

(三) 氧化还原反应中的守恒

1. 化合价降低总数=化合价升高总数
2. 失去电子总数=得到电子总数
3. 得(失)电子总数=化合价降低(升高)总数
4. 遵循质量守恒, 反应前后相同元素的原子个数相等。

(四) 氧化还原反应性质的传递规律



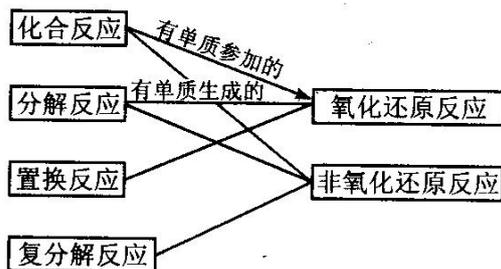
氧化性: 氧化剂 > 氧化产物

还原性: 还原剂 > 还原产物

(五) 价态规律

- 同种元素: 最高价时——只具有氧化性
 最低价时——只具有还原性
 中间价时——既有氧化性又有还原性

(六) 四种基本反应类型与氧化还原反应的关系



一、钠的原子结构及性质

结 构	钠原子最外层只有一个电子，化学反应中易失去电子而表现出强还原性。	
物 理 性 质	质软、银白色，有金属光泽的金属，具有良好的导电导热性，密度比水小，比煤油大，熔点较低。	
化 学 性 质	与非金属单质	钠在常温下切开后表面变暗： $4\text{Na}+\text{O}_2=2\text{Na}_2\text{O}$ (灰白色) 钠在氯气中燃烧，黄色火焰，白烟： $2\text{Na}+\text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{NaCl}$
	与化合物	与水反应，现象：浮、游、球、鸣、红 $2\text{Na}+2\text{H}_2\text{O}=2\text{NaOH}+\text{H}_2\uparrow$
		与酸反应，现象与水反应相似，更剧烈，钠先与酸反应，再与水反应。
		与盐溶液反应：钠先与水反应，生成 NaOH， H_2 ，再考虑 NaOH 与溶液中的盐反应。如：钠投入 CuSO_4 溶液中，有气体放出和蓝色沉淀。 $2\text{Na}+2\text{H}_2\text{O}+\text{CuSO}_4=\text{Cu}(\text{OH})_2\downarrow+\text{Na}_2\text{SO}_4+\text{H}_2\uparrow$
	与某些熔融盐： $4\text{Na}+\text{TiCl}_4 \xrightarrow{700\sim 800^\circ\text{C}} 4\text{NaCl}+\text{Ti}$	
存 在	自然界中只能以化合态存在	
保 存	煤油或石蜡中，使之隔绝空气和水	
制 取	$2\text{NaCl}(\text{熔融}) \xrightarrow{\text{通电}} 2\text{Na}+\text{Cl}_2\uparrow$	
用 途	1、钠的化合物 2、钠钾合金常温为液体，用于快中子反应堆热交换剂 3、作强还原剂 4、作电光源	

二、碳酸钠与碳酸氢钠的性质比较

	碳酸钠(Na_2CO_3)	碳酸氢钠(NaHCO_3)
俗 名	纯碱、苏打	小苏打
溶解性	易溶(同温下，溶解度大于碳酸氢钠)	易溶
热稳定性	稳定	$2\text{NaHCO}_3 \triangleq \text{Na}_2\text{CO}_3+\text{CO}_2\uparrow+\text{H}_2\text{O}\uparrow$
碱性	碱性(相同浓度时，碳酸钠水溶液的 PH 比碳酸氢钠的大)	碱性
与酸	盐酸	$\text{Na}_2\text{CO}_3+2\text{HCl}=2\text{NaCl}+\text{H}_2\text{O}+\text{CO}_2\uparrow$
	碳酸	$\text{Na}_2\text{CO}_3+\text{H}_2\text{O}+\text{CO}_2=2\text{NaHCO}_3$
与碱	NaOH	不能反应
	$\text{Ca}(\text{OH})_2$	$\text{Na}_2\text{CO}_3+\text{Ca}(\text{OH})_2=\text{CaCO}_3\downarrow+2\text{NaOH}$
		$\text{NaHCO}_3+\text{HCl}=\text{NaCl}+\text{H}_2\text{O}+\text{CO}_2\uparrow$
		不能反应
		$\text{NaHCO}_3+\text{NaOH}=\text{Na}_2\text{CO}_3+\text{H}_2\text{O}$
		产物与反应物的量有关

三、镁的性质

物理性质	银白色金属，密度小，熔沸点较低，硬度较小，良好的导电导热性	
化学性质	与 O_2	$2\text{Mg}+\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{MgO}$
	与其他非金属	$\text{Mg}+\text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{MgCl}_2, 3\text{Mg}+\text{N}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{Mg}_3\text{N}_2$
	与氧化物	$2\text{Mg}+\text{CO}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{MgO}+\text{C}$

	与水反应	$Mg+2H_2O \xrightarrow{\Delta} Mg(OH)_2\downarrow+H_2\uparrow$
	与酸	$Mg+2HCl=MgCl_2+H_2\uparrow$
	与盐溶液反应	$Mg+Cu^{2+}=Mg^{2+}+Cu$
制取	$MgCl_2+Ca(OH)_2=Mg(OH)_2\downarrow+CaCl_2$ $Mg(OH)_2+2HCl=MgCl_2+2H_2O$ $MgCl_2\cdot 6H_2O \xrightarrow{HCl} MgCl_2+6H_2O\uparrow$ $MgCl_2(熔融) \xrightarrow{通电} Mg+Cl_2\uparrow$	
用途	1、镁合金-密度小，硬度和强度都较大 2、氧化镁-优质耐高温材料	

四、侯氏制碱法(由氯化钠制备碳酸钠)

向饱和食盐水中通入足量氨气至饱和，然后在加压下通入 CO_2 ，利用 $NaHCO_3$ 溶解度较小，析出 $NaHCO_3$ ，将析出的 $NaHCO_3$ 晶体煅烧，即得 Na_2CO_3 。



五、电解质和非电解质

(1)电解质与非电解质的比较

	电解质	非电解质
定义	溶于水或熔化状态下能导电的化合物	溶于水和熔化状态下都不能导电的化合物
物质种类	大多数酸、碱、盐，部分氧化物	大多数有机化合物， CO_2 、 SO_2 、 NH_3 等
能否电离	能	不能
实例	H_2SO_4 、 $NaOH$ 、 $NaCl$ 、 HCl 等	酒精，蔗糖， CO_2 ， SO_3 等

(2)电解质的导电

①电解质的电离：电解质在溶液里或熔化状态下离解成自由移动的离子的过程叫做电离。

②电解质的导电原理：阴、阳离子的定向移动。

③电解质的导电能力：自由移动的离子的浓度越大，离子电荷越多，导电能力越强。

(3)注意：电解质和非电解质均指化合物而言，单质、混合物都不能称为电解质或非电解质。

六、强电解质和弱电解质

	强电解质	弱电解质
定义	在水溶液里全部电离成离子的电解质	在水溶液里只有一部分分子电离成离子的电解质
电离程度	完全	少部分
溶质微粒	离子	分子、离子(少数)
电离方程式	用“ $=$ ”	用“ \rightleftharpoons ”
实例	H_2SO_4 、 HNO_3 、 HCl 、 KOH 、 $NaOH$ 、 $NaCl$ 、 KCl 等强酸、强碱和大部分盐	$NH_3\cdot H_2O$ 、 CH_3COOH 、 H_2CO_3 等弱酸、弱碱和 H_2O

七、离子方程式

(1)离子方程式的书写方法

写——写出反应的化学方程式；

拆——把易溶于水，易电离的物质拆成离子形式

删——将不参加反应的离子从方程式两端删去。

查——检查方程式两端各元素的原子个数和电荷数是否相等。

注意事项：

①难溶物质、难电离的物质、易挥发物质、单质、非电解质、氧化物均保留化学式。

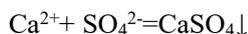
②不在水溶液中反应的离子反应，不能写离子方程式。

如：固体与固体反应(实验室用 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 固体和 NH_4Cl 固体反应制 NH_3)。再如：浓硫酸、浓 H_3PO_4 与固体之间反应不能写离子方程式。

③氨水作为反应物写 $\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$ ；作为生成物，若加热条件或浓度很大，可写 NH_3 (标“↑”号)，否则一般写 $\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$ 。

④有微溶物参加或生成的离子反应方程式书写时：

a. 若生成物中有微溶物析出时，微溶物用化学式表示。如 Na_2SO_4 溶液中加入 CaCl_2 溶液：



b. 若反应物中有微溶物参加时，分为两种情况，其一澄清溶液，写离子符号。如 CO_2 通入澄清石灰水中： $\text{CO}_2 + 2\text{OH}^- = \text{CaCO}_3\downarrow + \text{H}_2\text{O}$ ；其二悬浊液，应写成化学式，如在石灰乳中加入 Na_2CO_3 溶液： $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_3^{2-} = \text{CaCO}_3\downarrow + 2\text{OH}^-$

c. 常见的微溶物有： $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 、 CaSO_4 、 MgCO_3 、 Ag_2SO_4 、 MgSO_3 。

⑤酸式盐参加的离子反应，书写离子方程式时，弱酸的酸式根一律不拆。如 NaHCO_3 和 HCl 反应： $\text{HCO}_3^- + \text{H}^+ = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$ ；强酸的酸式根 HSO_4^- 一般情况下要拆开。

⑥遵守质量守恒和电荷守恒：离子方程式不仅要配平原子个数，还要配平阴、阳离子所带的电荷数。

如： FeSO_4 溶液中通入 Cl_2 不能写成 $\text{Fe}^{2+} + \text{Cl}_2 = \text{Fe}^{3+} + 2\text{Cl}^-$ ，必须写成 $2\text{Fe}^{2+} + \text{Cl}_2 = 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Cl}^-$ 。

⑦必须要考虑反应物间的适量与过量、少量的问题。

(2)离子方程式的意义

离子方程式不仅可以表示：

①一定物质间的某个反应；而且可以表示：②所有同一类型的离子反应。

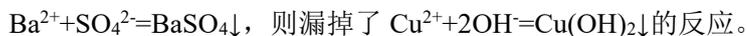
(3)离子方程式正误判断

①看反应能否写离子方程式。如不在溶液中进行的化学反应不能写离子方程式。

②看表示各物质的化学式是否正确。尤其注意是否把有些弱电解质写成了离子的形式。

③看电荷是否守恒。如 FeCl_3 溶液加 Fe 粉，不能写成 $\text{Fe}^{3+} + \text{Fe} = 2\text{Fe}^{2+}$ 。

④看是否漏掉了某些反应。如， CuSO_4 溶液与 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液的反应，若写成：



⑤看产物是否符合事实。如 Na 投入 CuSO_4 溶液中，若写成 $2\text{Na} + \text{Cu}^{2+} = 2\text{Na}^+ + \text{Cu}$ ，则不符合事实。

⑥看反应物是否满足定量的配比关系。

(4)离子共存问题

离子共存是指离子之间不能发生离子反应，离子不能共存的条件：

①生成沉淀，即结合生成难溶性或微溶性物质而不能大量共存。

②产生气体，如结合生成 CO_2 、 NH_3 、 SO_2 等气体不能大量共存。

③生成难电离的物质，如 H_2O 、 H_2S 、 H_2SiO_3 、 H_2CO_3 等。

④发生氧化还原反应，如 Fe^{3+} 和 I^- 等。

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/596001050013010043>