

高一化学必修一知识点总结归纳总复习提纲

第一章 从实验学化学

一、常见物质的分离、提纯和鉴别

1. 常用的物理方法 ——根据物质的物理性质上差异来分离。

混合物的物理分离方法

i、蒸发和结晶 蒸发是将溶液浓缩、溶剂气化或溶质以晶体析出的方法。可以用来分离和提纯 可溶性 固体和液体 的混合物。例如分离 NaCl 和水的混合溶液。

ii、蒸馏 蒸馏是提纯或分离 沸点不同的液体混合物 的方法。用蒸馏原理进行多种混合液体的分离，叫分馏。 操作时要注意： 在蒸馏烧瓶中放少量碎瓷片，防止液体暴沸。

温度计水银球的位置应与支管底口下缘位于同一水平线上。

蒸馏烧瓶中所盛放液体不能超过其容积的 $\frac{2}{3}$ ，也不能少于 $\frac{1}{3}$ 。

冷凝管中冷却水从下口进，从上口出。

加热温度不能超过混合物中沸点最高物质的沸点，例如用分馏的方法进行石油的分馏。

iii、分液和萃取 分液是把 两种互不相溶、密度也不相同的液体分离开 的方法。萃取是利用溶质在互不相溶的溶剂里的溶解度不同，用一种溶剂把溶质从它与另一种溶剂所组成的溶液中提取出来的方法。萃取剂的选择要求：和原溶液中的溶剂互不相溶也不反应；对溶质的溶解度要远大于原溶剂。

在萃取过程中要注意：

将要萃取的溶液和萃取剂依次从上口倒入分液漏斗，其量不能超过漏斗容积的 $\frac{2}{3}$ ，塞好塞子进行振荡。

振荡时右手捏住漏斗上口的颈部，并用食指根部压紧塞子，以左手握住旋塞，同时用手指控制活塞，将漏斗倒转过来用力振荡。

然后将分液漏斗静置，待液体分层后进行分液，分液时下层液体从漏斗口放出，上层液体从上口倒出。

例如用四氯化碳萃取溴水里的溴。

iv、过滤 过滤是除去溶液里混有不溶于溶剂的杂质的方法。

过滤时应注意： 一贴：将滤纸折叠好放入漏斗，加少量蒸馏水润湿，使滤纸紧贴漏斗内壁。

二低：滤纸边缘应略低于漏斗边缘，加入漏斗中液体的液面应略低于滤纸的边缘。

三靠：向漏斗中倾倒液体时，烧杯的夹嘴应与玻璃棒接触；玻璃棒的底端应和过滤器有三层滤纸处轻轻接触；漏斗颈的末端应与接受器的内壁相接触，例如用过滤法除去粗食盐中少量的泥沙。

2、化学方法分离和提纯物质

对物质的分离可一般先用化学方法对物质进行处理，然后再根据混合物的特点用恰当的分离方法（见化学基本操作）进行分离。 用化学方法分离和提纯物质时要注意： 最好不引入新的杂质；

不能损耗或减少被提纯物质的质量

实验操作要简便，不能繁杂。用化学方法除去溶液中的杂质时，要使被分离的物质或离子尽可能除净，需要加入过量的分离试剂，在多步分离过程中，后加的试剂应能够把前面所加入的无关物质或离子除去。

对于无机物溶液常用下列方法进行分离和提纯： (1)生成沉淀法 (2)生成气体法 (3)氧化还原法 (4)正盐和与酸式盐相互转化法 (5)利用物质的两性除去杂质 (6)离子交换法

常见物质除杂方法

序号	原物	所含杂质	除杂质试剂	主要操作方法
1	N ₂	O ₂	灼热的铜丝网	用固体转化气体
2	CO	CO ₂	NaOH溶液	洗气
3	CO	CO ₂	灼热 CuO	用固体转化气体
4	Cl ₂	HCl	饱和的食盐水	洗气
5	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	NaOH溶液	过滤
6	BaSO ₄	BaCO ₃	HCl 或稀 H ₂ SO ₄	过滤
7	NaHCO ₃ 溶液	Na ₂ CO ₃	CO ₂	加酸转化法
8	FeCl ₃ 溶液	FeCl ₂	Cl ₂	加氧化剂转化法

9	FeCl ₂ 溶液	FeCl ₃	Fe	加还原剂转化法
10	I ₂ 晶体	NaCl	-----	加热升华

3、物质的鉴别

常见气体的检验

常见气体	检验方法
氢气 H ₂	纯净的 H ₂ 在空气中燃烧呈淡蓝色火焰，混合空气点燃有爆鸣声，生成物只有水。 注意：不是只有氢气才产生爆鸣声；可点燃的气体不一定是氢气
氧气 O ₂	可使带火星的木条复燃
氯气 Cl ₂	黄绿色，能使湿润的 KI 淀粉试纸变蓝 注意：O ₃ 、NO ₂ 也能使湿润的碘化钾淀粉试纸变蓝
氯化氢 HCl	无色刺激性气味。在潮湿的空气中形成白雾，能使湿润的蓝色石蕊试纸变红；用蘸有浓氨水的玻璃棒靠近时冒白烟；将气体通入 AgNO ₃ 溶液时有白色沉淀生成。
二氧化硫 SO ₂	无色刺激性气味。能使品红褪色，加热后又显红色；能使酸性高锰酸钾溶液褪色。
硫化氢 H ₂ S	无色、臭鸡蛋气味体。能使 Pb(NO ₃) ₂ 或 CuSO ₄ 溶液产生黑色沉淀；使湿润的醋酸铅试纸变黑。
氨气 NH ₃	无色、刺激性气味，能使湿润的红色石蕊试纸变蓝，用蘸有浓盐酸的玻璃棒靠近时能生成白烟。
二氧化碳 CO ₂	能使澄清石灰水变浑浊；能使燃着的木条熄灭。SO ₂ 气体也能使澄清的石灰水变浑浊，N ₂ 等气体也能使燃着的木条熄灭。

几种重要阳离子的检验

- (1) H⁺ (石蕊变红) (2) Na⁺、K⁺ (焰色反应) (3) Ba²⁺ (SO₄²⁻) (4) Mg²⁺ (OH⁻)
 (5) Al³⁺ (OH⁻和盐酸或过量的 NaOH溶液) (6) Ag⁺ (Cl⁻) (7) NH₄⁺ (OH⁻反应并加热)。
 (8) Fe²⁺ 能与 OH⁻反应，先生成白色 Fe(OH)₂沉淀，迅速变成灰绿色，最后变成红褐色 Fe(OH)₃沉淀。(9) Fe³⁺ (KSCN溶液，溶液变血红色或者 OH⁻，生成红褐色 Fe(OH)₃沉淀)
 (10) Cu²⁺ 能与 OH⁻反应生成蓝色 Cu(OH)₂沉淀。

几种重要的阴离子的检验

- (1) OH⁻ (无色酚酞、紫色石蕊、橙色的甲基橙等指示剂，变为红色、蓝色、黄色)
 (2) Cl⁻、Br⁻、I⁻ (Ag⁺) (3) SO₄²⁻ (Ba²⁺) (4) CO₃²⁻ (H⁺和澄清石灰水)

二、常见事故的处理

事故	处理方法
酒精及其它易燃有机物小面积失火	立即用湿布扑盖
钠、磷等失火	迅速用砂覆盖
少量酸(或碱)滴到桌上	立即用湿布擦净，再用水冲洗
少量酸沾到皮肤或衣物上	直接用水冲洗，再用 NaHCO ₃ 稀溶液冲洗
碱液沾到皮肤上	先用较多水冲洗，再用硼酸溶液洗
酸、碱溅在眼中	立即用水反复冲洗，并不断眨眼
误食重金属盐	应立即口服蛋清或生牛奶
汞滴落在桌上或地上	应立即撒上硫粉

三、化学计量

物质的量

定义：表示一定数目微粒的集合体 符号：n 单位：摩尔，符号 mol

阿伏加德罗常数：0.012kgC-12 中所含有的碳原子数。用 N_A表示。约为 6.02×10²³

粒子数目与物质的量 公式： $n = \frac{N}{N_A}$

摩尔质量：单位物质的量的物质所具有的质量 用 M表示 单位：g/mol 数值上等于该物质的分子量

质量与物质的量 公式： $n = \frac{m}{M}$

物质的体积决定：微粒的数目 微粒的大小 微粒间的距离

微粒的数目一定时，固体液体主要决定 微粒的大小 气体主要决定 微粒间的距离

气体摩尔体积与物质的量 公式： $n = \frac{V}{V_m}$

标准状况下，1mol 任何气体的体积都约为 22.4L

阿伏加德罗定律：同温同压下，相同体积的任何气体都含有相同的分子数

物质的量浓度：单位体积溶液中所含溶质 B 的物质的量。符号 C_B 单位：mol/l

公式： $C_B = n_B / V$ $n_B = C_B \times V$ $V = n_B / C_B$

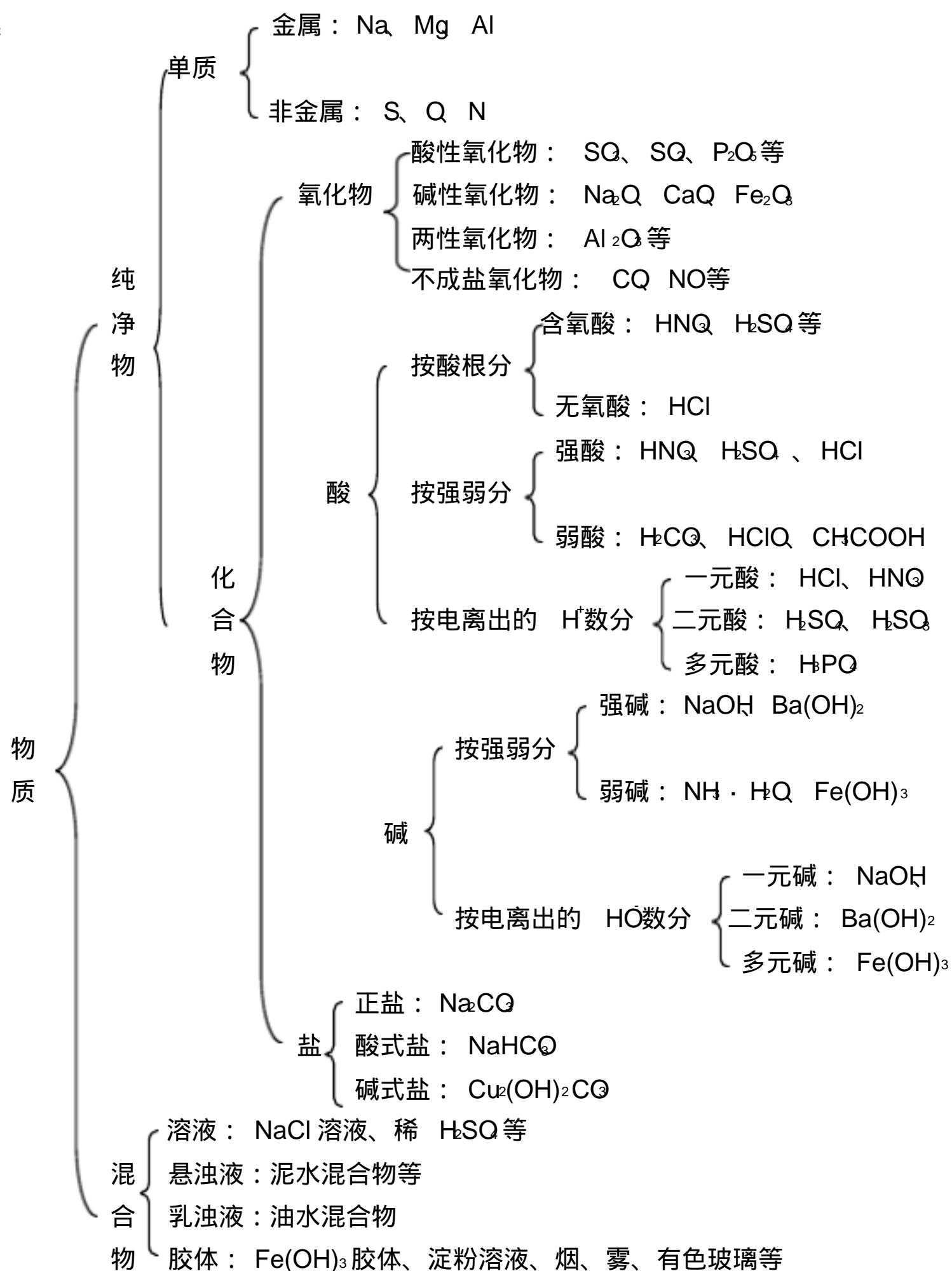
溶液稀释规律 $C(\text{浓}) \times V(\text{浓}) = C(\text{稀}) \times V(\text{稀})$

溶液的配制 配制一定物质的量浓度的溶液 (配制前要检查容量瓶是否漏水)

计算 ---- 称量 --- 溶解 ---- 转移 --- 洗涤 --- 振荡 ---- 定容 ---- 摇匀。

第二章 化学物质及其变化

一、物质的分类



二、分散系

(一) 相关概念

1. 分散系：一种物质（或几种物质）以粒子形式分散到另一种物质里所形成的混合物，统称为分散系。
2. 分散质：分散系中分散成粒子的物质。
3. 分散剂：分散质分散在其中的物质。
4. 分散系的分类：当分散剂是水或其他液体时，如果按照分散质粒子的大小来分类，可以把分散系分为：溶液、胶体和浊液。分散质粒子直径小于 1nm 的分散系叫溶液，在 $1\text{nm}-100\text{nm}$ 之间的分散系称为胶体，而分散质粒子直径大于 100nm 的分散系叫做浊液。

下面比较几种分散系的不同：

分散系		溶 液	胶 体	浊 液
分散质的直径		$< 1\text{nm}$ (粒子直径小于 10^{-9}m)	$1\text{nm}-100\text{nm}$ (粒子直径在 $10^{-9} \sim 10^{-7}\text{m}$)	$> 100\text{nm}$ (粒子直径大于 10^{-7}m)
分散质粒子		单个小分子或离子	许多小分子集合体或高分子	巨大数目的分子集合体
实例		溶液酒精、氯化钠等	淀粉胶体、氢氧化铁胶体等	石灰乳、油水等
性 质	外观	均一、透明	均一、透明	不均一、不透明
	稳定性	稳定	较稳定	不稳定
	能否透过滤纸	能	能	不能
	能否透过半透膜	能	不能	不能
	鉴别	无丁达尔效应	有丁达尔效应	静置分层

(二)、胶体

1. 胶体的定义：分散质粒子直径大小在 $10^{-9} \sim 10^{-7}\text{m}$ 之间的分散系。

2. 胶体的分类：根据分散剂的状态划分：

气溶胶
液溶胶
固溶胶

如：烟、云、雾等的分散剂为气体，这样的胶体叫做气溶胶； AgI 溶胶、 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 溶胶、 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 溶胶，其分散剂为水，分散剂为液体的胶体叫做液溶胶；有色玻璃、烟水晶均以固体为分散剂，叫做固溶胶。

名称	分散质	分散系	实例
液溶胶	固	液	$\text{Fe}(\text{OH})_3$ 溶胶、油漆、泥浆
固溶胶	液	固	硅酸凝胶、珍珠
	固	固	合金、有色玻璃、照相胶片
气溶胶	液	气	云雾、酸雾
	固	气	烟尘

3. 胶体的性质：

丁达尔效应 ——丁达尔效应是粒子对光散射作用的结果，是一种物理现象。丁达尔现象产生的原因，是因为胶体微粒直径大小恰当，当光照射胶粒上时，胶粒将光从各个方面全部反射，胶粒即成一小光源（这一现象叫光的散射），故可明显地看到由无数小光源形成的光亮“通路”。当光照在比较大或小的颗粒或微粒上则无此现象，只发生反射或将光全部吸收的现象，而以溶液和浊液无丁达尔现象，所以丁达尔效应常用于鉴别胶体和其他分散系。

布朗运动 ——在胶体中，由于胶粒在各个方向所受的力不能相互平衡而产生的无规则的运动，称为布朗运动。是胶体稳定的原因之一。

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）作定向移动的现象。胶体

具有稳定性的重要原因是同一种胶粒带有同种电荷，相互排斥，另外，胶粒在分散力作用下作不停的无规则运动，使其受重力的影响有较大减弱，两者都使其不易聚集，从而使胶体较稳定。

说明：A、电泳现象表明胶粒带电荷，但胶体都是电中性的。胶粒带电的原因：胶体中单个胶粒的体积小，因而胶体中胶粒的表面积大，因而具备吸附能力。有的胶体中的胶粒吸附溶液中的阳离子而带正电；有的则吸附阴离子而带负电。胶体的提纯，可采用渗析法来提纯胶体。使分子或离子通过半透膜从胶体里分离出去的操作方法叫渗析法。其原理是胶体粒子不能透过半透膜，而分子和离子可以透过半透膜。但胶体粒子可以透过滤纸，故不能用滤纸提纯胶体。

B、在此要熟悉常见胶体的胶粒所带电荷，便于判断和分析一些实际问题。

带正电的胶体：金属氢氧化物如 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 、 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体、金属氧化物。

带负电的胶体：非金属氧化物、金属硫化物 As_2S_3 胶体、硅酸胶体、土壤胶体

特殊：AgI 胶粒随着 AgNO_3 和 KI 相对量不同，而可带正电或负电。若 KI 过量，则 AgI 胶粒吸附较多 I^- 而带负电；若 AgNO_3 过量，则因吸附较多 Ag^+ 而带正电。当然，胶体中胶粒带电的电荷种类可能与其他因素有关。

C、同种胶体的胶粒带相同的电荷。

D、固溶胶不发生电泳现象。凡是胶粒带电荷的液溶胶，通常都可发生电泳现象。气溶胶在高压电的条件下也能发生电泳现象。

聚沉——胶体分散系中，分散系微粒相互聚集而下沉的现象称为胶体的聚沉。

胶体凝聚的方法：加入电解质；加入带异性电荷胶粒的胶体；加热。

三、离子反应

1、电解质与非电解质

电解质：在水溶液里或熔化状态下能够导电的化合物，如酸、碱、盐等。

非电解质：在水溶液里和熔融状态下都不导电的化合物，如蔗糖、酒精等。

小结（1）能够导电的物质不一定全是电解质。

（2）电解质必须在水溶液里或熔化状态下才能有自由移动的离子。

（3）电解质和非电解质都是化合物，单质既不是电解质也不是非电解质。

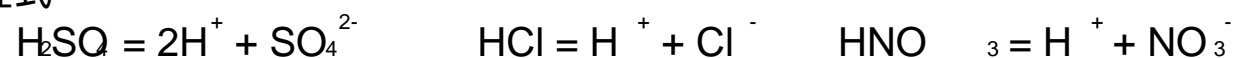
（4）溶于水或熔化状态；注意：“或”字

（5）溶于水和熔化状态两各条件只需满足其中之一，溶于水不是指和水反应；

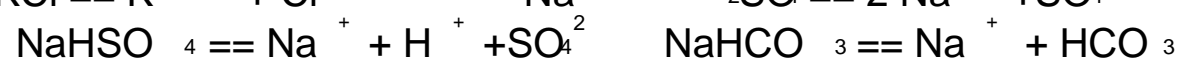
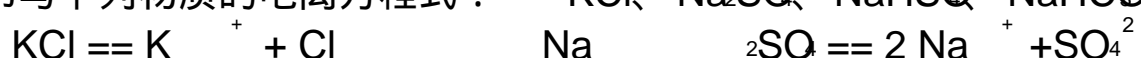
（6）化合物，电解质和非电解质，对于不是化合物的物质既不是电解质也不是非电解质。

2、电离：电解质溶于水或受热熔化时解离成自由离子的过程。

3、电离方程式



书写下列物质的电离方程式： KCl 、 Na_2SO_4 、 NaHSO_4 、 NaHCO_3



这里大家要特别注意，碳酸是一种弱酸，弱酸的酸式盐如碳酸氢钠在水溶液中主要是电离出钠离子还有碳酸氢根离子；而硫酸是强酸，其酸式盐就在水中则完全电离出钠离子，氢离子还有硫酸根离子。

[小结] 注意：1、 HCO_3^- 、 OH^- 、 SO_4^{2-} 等原子团不能拆开

2、 HSO_4^- 在水溶液中拆开写。

4、强电解质：在水溶液里全部电离成离子的电解质。

5、弱电解质：在水溶液里只有一部分分子电离成离子的电解质。

强、弱电解质对比

	强电解质	弱电解质
物质结构	离子化合物，某些共价化合物	某些共价化合物
电离程度	完全	部分
溶液时微粒	水合离子	分子和水合离子
导电性（条件相同时）	强	弱
物质类别实例	大多数盐类、强酸、强碱	弱酸、弱碱、水

6、强电解质与弱电解质的注意点

电解质的强弱与其在水溶液中的电离程度有关，与其溶解度的大小无关。例如：难溶的

BaSO_4 、 CaCO_3 在

水中溶解的部分是完全电离的，故是强电解质。而易溶于水的 CHCOOH H_3PO_4 等在水中只有部分电离，故归为弱电解质。

电解质溶液的导电能力的强弱只与自由移动的离子浓度及离子所带的电荷数有关，而与电解质的强弱没有必然的联系。例如：一定浓度的弱酸溶液的导电能力也可能比较稀的强酸溶液强。

强电解质包括：强酸（如 HCl 、 HNO_3 、 H_2SO_4 ）、强碱（如 NaOH 、 KOH 、 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ）、大多数盐（如 NaCl 、 MgCl_2 、 K_2SO_4 、 NH_4Cl ）和活泼金属氧化物。

弱电解质包括：弱酸（如 H_3PO_4 、 CHCOOH ）弱碱（如 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ）和水。

7、离子方程式的书写

第一步：写 写出正确的化学方程式

例如： $\text{CuSO}_4 + \text{BaCl}_2 = \text{BaSO}_4 \downarrow + \text{CuCl}_2$

第二步：拆 把易溶于水的强电解质拆成离子形式

$\text{Cu}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} + \text{Ba}^{2+} + 2\text{Cl}^- = \text{BaSO}_4 \downarrow + \text{Cu}^{2+} + 2\text{Cl}^-$

第三步：删 删去两边不参加反应的离子

$\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4 \downarrow$

第四步：查 检查（质量守恒、电荷守恒）

离子方程式的书写注意事项：

(1) 必须是水溶液中的离子反应才有离子方程式。例如：固体间的反应，即使是电解质，也不是离子反应，也就没有离子方程式。如： $2\text{NH}_4\text{Cl}(\text{固}) + \text{Ca}(\text{OH})_2(\text{固}) = \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{NH}_3$

(2) 浓 H_2SO_4 作为反应物和固体反应时，浓 H_2SO_4 写成化学式。

(3) 微溶物作为反应物时，若为澄清溶液，写成离子；处于浊液或固体时写成化学式。微溶物作为生成物时一律写化学式。如条件是澄清石灰水，则应拆成离子；若是石灰乳或浑浊石灰水则不能拆，写成化学式。

8、离子共存问题

凡是能发生反应的离子之间不能大量共存（注意不是完全不能共存，而是不能大量共存）

一般规律是：1、生成难溶或微溶性盐的离子（熟记常见的难溶、微溶盐）；

2、与 H^+ 不能大量共存的离子： OH^- 和 CHCOO^- 、 CO_3^{2-} 等弱酸根离子和 HCO_3^- 等弱酸的酸式酸根离子

3、与 OH^- 不能大量共存的离子有： NH_4^+ 和 HCO_3^- 等弱酸的酸式酸根离子以及弱碱的简单阳离子（比如： Cu^{2+} 、 Al^{3+} 、 Fe^{3+} 、 Fe^{2+} 、 Mg^{2+} 等等）

4、能相互发生氧化还原反应的离子不能大量共存：常见还原性较强的离子（ Fe^{3+} 、 S^{2-} 、 I^- 、 SO_3^{2-} ）与氧化性较强的离子（ Fe^{3+} 、 ClO^- 、 MnO_4^- 、 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ ）

四、氧化还原反应

、氧化还原反应的判断依据 ----- 有元素化合价变化

失电子总数 = 化合价升高总数 == 得电子总数 == 化合价降低总数。

、氧化还原反应的实质 ----- 电子的转移（电子的得失或共用电子对的偏移）

、氧化剂和还原剂（反应物）

氧化剂：得电子（或电子对偏向）的物质 ---- 氧化性 ---- 被还原 ---- 发生还原反应 --- 还原产物

还原剂：失电子（或电子对偏离）的物质 ---- 还原性 ---- 被氧化 ---- 发生氧化反应—氧化产物

、常见的氧化剂与还原剂

a、常见的氧化剂 (1) 活泼的非金属单质： O_2 、 Cl_2 、 Br_2 (2) 含高价金属阳离子的化合物： FeCl_3

(3) 含某些较高化合价元素的化合物：浓 H_2SO_4 、 HNO_3 、 KMnO_4 、 MnO_2

b、常见的还原剂：(1) 活泼金属： K 、 Ca 、 Na 、 Al 、 Mg 、 Zn （按金属活动性顺序，还原性递减）

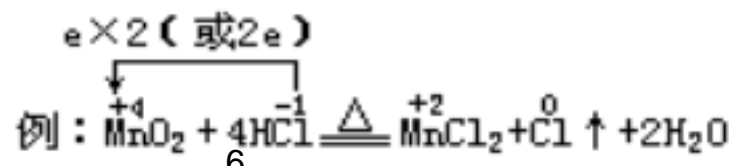
(2) 含低价金属阳离子的化合物： Fe^{2+} (3) 某些非金属单质： C 、 H_2

(4) 含有较低化合价元素的化合物： HCl 、 H_2S 、 HI 、 KI

、氧化还原反应中电子转移的表示方法

(1) 双线桥法：表示电子得失结果

(2) 单线桥法：表示电子转移情况

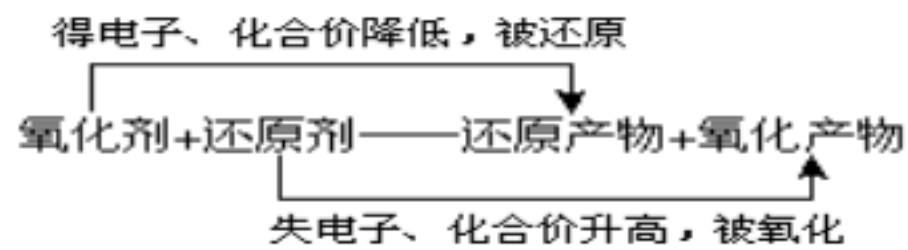


、判断氧化剂或还原剂强弱的依据

i. 根据方程式判断 (简称: 前 > 后)

氧化性: 氧化剂 > 氧化产物

还原性: 还原剂 > 还原产物



ii. 根据反应条件判断

当不同氧化剂作用于同一还原剂时, 如氧化产物价态相同, 可根据反应条件的难易来进行判断, 如:



易知氧化性: $\text{KMnO}_4 > \text{MnO}_2$ (反应条件越高, 性质越弱)

iii. 由氧化产物的价态高来判断 当含变价元素的还原剂在相似的条件作用下作用于不同的氧化剂

时, 可由氧化产物相关元素价态的高低来判断氧化剂氧化性的强弱。 如: $2\text{Fe} + 3\text{Cl}_2 \xrightarrow{\Delta} 2\text{FeCl}_3$ $\text{Fe} + \text{S} \xrightarrow{\Delta} \text{FeS}$

可知氧化性: $\text{Cl}_2 > \text{S}$ (生成价态越高, 性质越强)

iv. 根据元素周期表判断

(a) 同主族元素 (从上到下): 非金属原子 (或单质) 氧化性逐渐减弱, 对应阴离子还原性逐渐增强; 金属原子 (或单质) 还原性逐渐增强, 对应阳离子氧化性逐渐减弱。

(b) 同周期元素 (从左到右): 原子或单质还原性逐渐减弱, 氧化性逐渐增强。阳离子的氧化性逐渐增强, 阴离子的还原性逐渐减弱。

、氧化还原方程式的配平

(a) 配平依据: 在氧化还原反应中, 得失电子总数相等或化合价升降总数相等。

(b) 配平步骤: “一标、二找、三定、四配、五查”, 即标好价, 找变化, 定总数, 配系数、再检查。”

第三章金属及其化合物

一、金属的物理通性:

常温下, 金属一般为银白色晶体 (汞常温下为液体), 具有良好的导电性、导热性、延展性。

二、金属的化学性质:

多数金属的化学性质比较活泼, 具有较强的还原性, 在自然界多数以化合态形式存在。

物质	Na	Al	Fe
保存	煤油 (或石蜡油) 中	直接在试剂瓶中即可	直接在试剂瓶中
化性	常温下氧化成 Na_2O : $4\text{Na} + \text{O}_2 = 2\text{Na}_2\text{O}$	常温下生成致密氧化膜: $4\text{Al} + 3\text{O}_2 = 2\text{Al}_2\text{O}_3$	潮湿空气中易受腐蚀: 铁锈: 主要成分 Fe_2O_3
与 O_2	点燃生成 Na_2O $2\text{Na} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{Na}_2\text{O}_2$	致密氧化膜使铝耐腐蚀。 纯氧中可燃, 生成氧化铝: $4\text{Al} + 3\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{Al}_2\text{O}_3$	纯氧中点燃生成: $3\text{Fe} + 2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{Fe}_3\text{O}_4$
与 Cl_2	$2\text{Na} + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{NaCl}$	$2\text{Al} + 3\text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{AlCl}_3$	$2\text{Fe} + 3\text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{FeCl}_3$
与 S	常温下即可反应: $2\text{Na} + \text{S} = \text{Na}_2\text{S}$	加热时才能反应: $2\text{Al} + 3\text{S} \xrightarrow{\Delta} \text{Al}_2\text{S}_3$	加热只能生成亚铁盐: $\text{Fe} + \text{S} \xrightarrow{\Delta} \text{FeS}$
与水	常温与冷水剧烈反应: $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH} + \text{H}_2$	去膜后与热水反应: $2\text{Al} + 6\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\Delta} 2\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{H}_2$	常温下纯铁不与水反应。 加热时才与水蒸气反应: $3\text{Fe} + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \xrightarrow{\Delta} \text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{H}_2$

与酸溶液	$2\text{Na}+2\text{HCl}=2\text{NaCl}+\text{H}_2$	$2\text{Al}+6\text{HCl}=2\text{AlCl}_3+3\text{H}_2$	$\text{Fe}+2\text{HCl}=\text{FeCl}_2+\text{H}_2$
与碱溶液	-----	$2\text{Al}+2\text{NaOH}+2\text{H}_2\text{O}=2\text{NaAlO}_2+3\text{H}_2$	-----
与盐溶液	与硫酸铜溶液： $2\text{Na}+2\text{H}_2\text{O}+\text{CuSO}_4=\text{Cu}(\text{OH})_2+\text{Na}_2\text{SO}_4+\text{H}_2$	置换出较不活泼的金属单质	置换出较不活泼的金属单质
与氧化物	-----	镁条引燃时铝热反应： $2\text{Al}+\text{Fe}_2\text{O}_3\begin{matrix} \xrightarrow{\text{点燃}} \\ \xrightarrow{\text{Al}} \end{matrix} \text{Al}_2\text{O}_3+2\text{Fe}$	-----
金属活泼性逐渐减弱 ----->			

三、金属化合物的性质：

1、氧化物

	Na_2O	Na_2O_2	Al_2O_3	Fe_2O_3
性质	碱性氧化物	非碱性氧化物	两性氧化物	碱性氧化物
颜色状态	白色固体	淡黄色固体	白色固体	赤红色固体
与水反应	$\text{Na}_2\text{O}+\text{H}_2\text{O}=2\text{NaOH}$	$2\text{Na}_2\text{O}_2+2\text{H}_2\text{O}=4\text{NaOH}+\text{O}_2$	-----	-----
与酸溶液	$\text{Na}_2\text{O}+2\text{HCl}=2\text{NaCl}+\text{H}_2\text{O}$ (溶液无色)	$2\text{Na}_2\text{O}_2+4\text{HCl}=4\text{NaCl}+2\text{H}_2\text{O}+\text{O}_2$	$\text{Al}_2\text{O}_3+6\text{HCl}=2\text{AlCl}_3+3\text{H}_2\text{O}$	$\text{Fe}_2\text{O}_3+6\text{HCl}=2\text{FeCl}_3+3\text{H}_2\text{O}$ (溶液黄色)
与碱溶液	-----	-----	$\text{Al}_2\text{O}_3+2\text{NaOH}=2\text{NaAlO}_2+\text{H}_2\text{O}$	-----
其他	$\text{Na}_2\text{O}+\text{CO}=\text{Na}_2\text{CO}_3$	$2\text{Na}_2\text{O}_2+2\text{CO}=2\text{Na}_2\text{CO}_3+\text{O}_2$	-----	-----

2、氢氧化物

化性	NaOH	$\text{Al}(\text{OH})_3$	$\text{Fe}(\text{OH})_2$	$\text{Fe}(\text{OH})_3$
属性	碱性氢氧化物	两性氢氧化物	碱性氢氧化物	碱性氢氧化物
与酸溶液	$\text{NaOH}+\text{HCl}=\text{NaCl}+\text{H}_2\text{O}$	$\text{Al}(\text{OH})_3+3\text{HCl}=\text{AlCl}_3+3\text{H}_2\text{O}$	$\text{Fe}(\text{OH})_2+2\text{HCl}=\text{FeCl}_2+2\text{H}_2\text{O}$	$\text{Fe}(\text{OH})_3+3\text{HCl}=\text{FeCl}_3+3\text{H}_2\text{O}$
与碱溶液	-----	$\text{Al}(\text{OH})_3+\text{NaOH}=\text{NaAlO}_2+2\text{H}_2\text{O}$	-----	-----
稳定性	稳定	$2\text{Al}(\text{OH})_3\rightleftharpoons\text{Al}_2\text{O}_3+3\text{H}_2\text{O}$	$4\text{Fe}(\text{OH})_2+\text{O}_2+2\text{H}_2\text{O}=4\text{Fe}(\text{OH})_3$	$2\text{Fe}(\text{OH})_3\rightleftharpoons\text{Fe}_2\text{O}_3+3\text{H}_2\text{O}$
制备	金属钠与水即可	铝盐溶液与过量浓氨水	亚铁盐溶液与氢氧化钠溶液 (液面下)	铁盐溶液滴加氢氧化钠溶液

3、盐

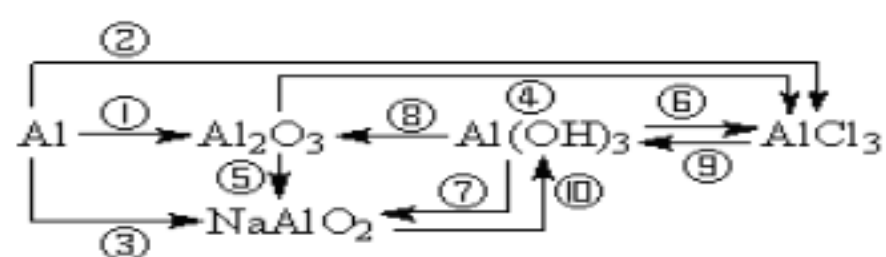
	Na_2CO_3 (俗名：纯碱、苏打)	NaHCO_3 (俗名：小苏打)
溶解度	较大	较小
溶液碱性	使酚酞变红，溶液呈碱性。	使酚酞变淡粉色，溶液呈较弱的碱性。
与酸	反应迅速 $\text{Na}_2\text{CO}_3+2\text{HCl}=2\text{NaCl}+2\text{H}_2\text{O}+\text{CO}_2$	反应更迅速 $\text{NaHCO}_3+\text{HCl}=\text{NaCl}+\text{H}_2\text{O}+\text{CO}_2$
与碱	-----	$\text{NaHCO}_3+\text{NaOH}=\text{Na}_2\text{CO}_3+\text{H}_2\text{O}$
稳定性	稳定，加热不分解。	固体 $2\text{NaHCO}_3\rightleftharpoons\text{Na}_2\text{CO}_3+\text{H}_2\text{O}+\text{CO}_2$

相互转化	Na ₂ CO ₃ 溶液中通入大量 CO ₂ Na ₂ CO ₃ +H ₂ O+CO ₂ = 2NaHCO ₃	固体 NaHCO ₃ : 2NaHCO ₃ == Na ₂ CO ₃ +H ₂ O+CO ₂
其他	溶液中 : Na ₂ CO ₃ +Ca(OH) ₂ = 2NaOH+CaCO ₃	溶液中 : NaHCO ₃ +Ca(OH) ₂ = NaOH+CaCO ₃ +H ₂ O
用途	工业原料等	中和胃酸、制糕点等

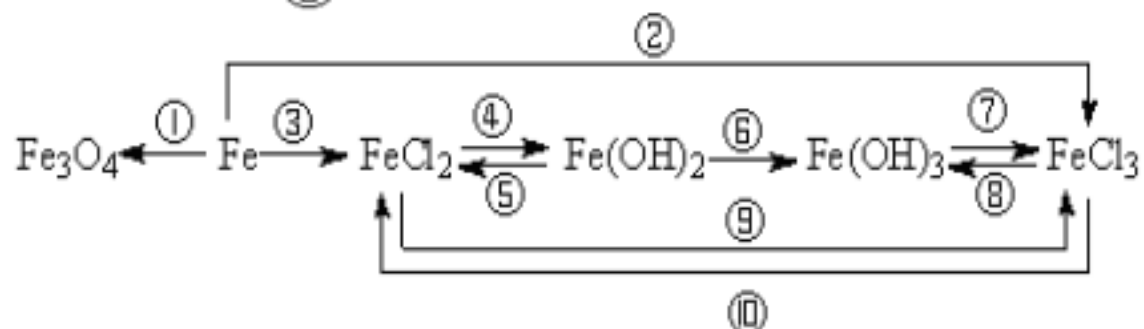
	FeCl ₂	FeCl ₃
颜色	浅绿色	黄色
与碱溶液	FeCl ₂ +2NaOH = Fe(OH) ₂ +2NaCl	FeCl ₃ +3NaOH= Fe(OH) ₃ +3NaCl
相互转化	2FeCl ₂ +Cl ₂ = 2FeCl ₃ 2FeBr ₂ +Br ₂ = 2FeBr ₃	2FeCl ₃ +Fe = 3FeCl ₂ 2FeBr ₃ +Fe = 3FeBr ₂
检验	遇 KSCN不显血红色，加入氯水后显红色	遇 KSCN显血红色
用途	净水剂等	印刷线路板等

四、金属及其化合物之间的相互转化

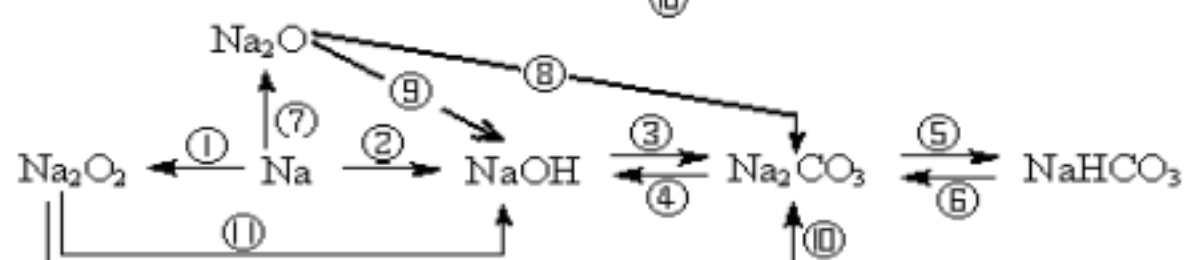
1、铝及其重要化合物之间的转化关系，写出相应的化学方程式。
NaAlO₂+HCl+H₂O=Al(OH)₃ +NaCl



2、铁及其重要化合物之间的转化关系，写出相应的化学方程式。

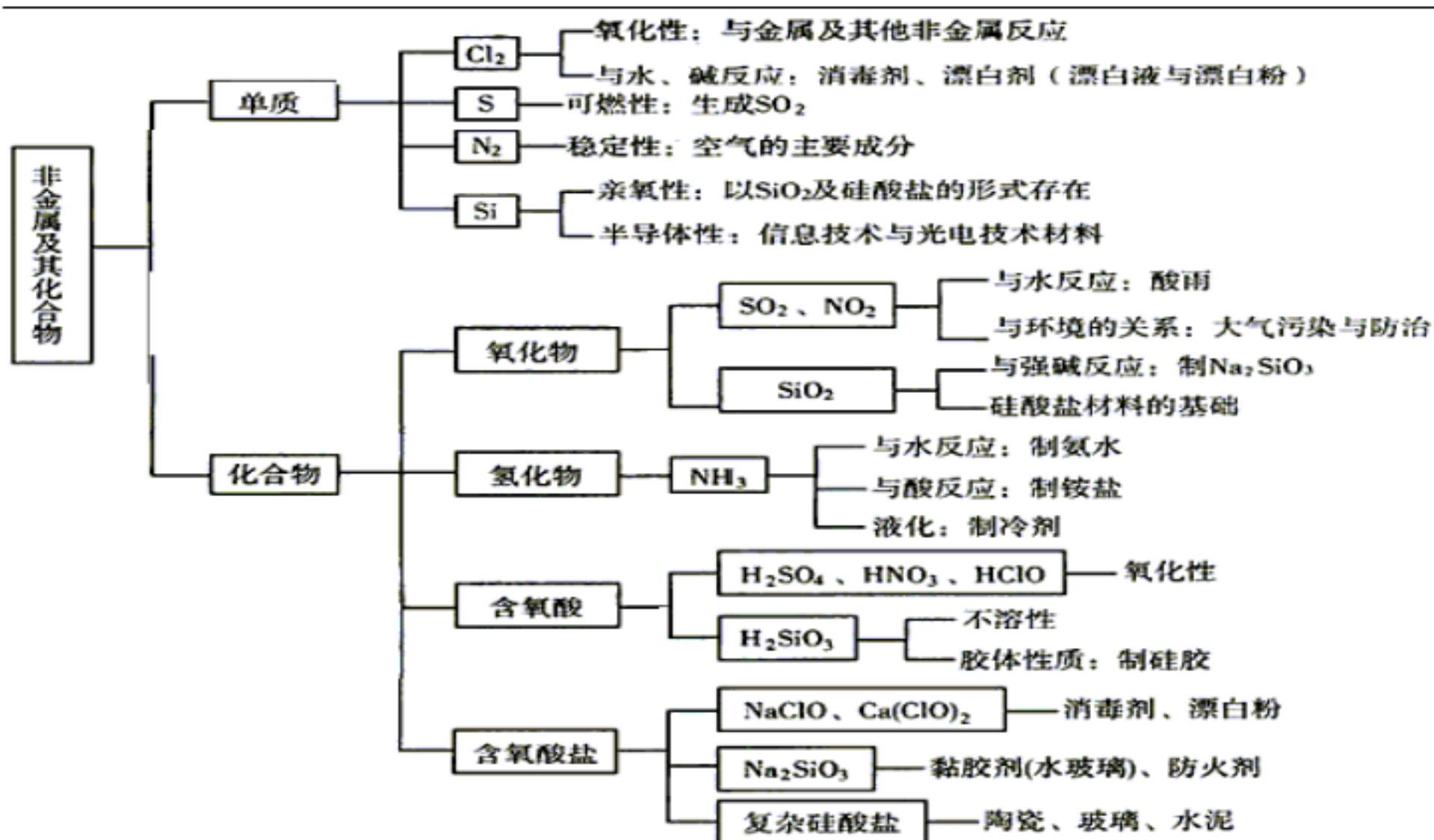


3、钠及其化合物之间的相互转化，写出相应的化学方程式。



第四章 非金属及其化合物

一、本章知识结构框架



二、本章知识结构梳理 (一) 硅及其化合物

1、二氧化硅和二氧化碳比较

	二氧化硅 SiO ₂	二氧化碳 CO ₂
类别	酸性氧化物	酸性氧化物
熔沸点	高	低
与水反应方程式	不反应	$\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3$
与酸反应方程式	$\text{SiO}_2 + 4\text{HF} = \text{SiF}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$	不反应
与烧碱反应方程式	$\text{SiO}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2\text{O}$	$2\text{NaOH} + \text{CO}_2 = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
与 CaO 反应方程式	$\text{SiO}_2 + \text{CaO} \xrightarrow{\text{高温}} \text{CaSiO}_3$	$\text{CaO} + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3$
存在状态	水晶、玛瑙、石英、硅石、沙子	人和动物排放

2、硅以及硅的化合物的用途

物质	用途
硅单质	半导体材料、光电池（计算器、人造卫星、登月车、探测器）
SiO ₂	饰物、仪器、光导纤维、玻璃

(二) 氯

1、液氯、新制的氯水和久置的氯水比较

	液氯	新制氯水	久置氯水
分类	纯净物	混合物	混合物
颜色	黄绿色	黄绿色	无色
成分	Cl ₂	Cl ₂ 、H ₂ O、HClO、H ⁺ 、Cl ⁻ 、ClO ⁻ 、OH ⁻	H ⁺ 、Cl ⁻ 、H ₂ O、OH ⁻
性质	氧化性	氧化性、酸性、漂白性	酸性

2、氯气的性质

与金属钠反应方程式	$2\text{Na} + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{NaCl}$
与金属铁反应方程式	$2\text{Fe} + 3\text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{FeCl}_3$
与金属铜反应方程式	$\text{Cu} + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{CuCl}_2$
与氢气反应方程式	$\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{HCl}$; $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{光照}} 2\text{HCl}$
与水反应方程式	$\text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2 \rightleftharpoons \text{HCl} + \text{HClO}$
制漂白液反应方程式	$\text{Cl}_2 + 2\text{NaOH} \rightleftharpoons \text{NaCl} + \text{NaClO} + \text{H}_2\text{O}$
制漂白粉反应方程式	$2\text{Cl}_2 + 2\text{Ca}(\text{OH})_2 \rightleftharpoons \text{CaCl}_2 + \text{Ca}(\text{ClO})_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
实验室制法	$\text{MnO}_2 + 4\text{HCl}(\text{浓}) \xrightarrow{\quad} \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
Cl^- 检验	$\text{AgNO}_3 \text{溶液} \quad \text{Ag}^+ + \text{Cl}^- \rightleftharpoons \text{AgCl} \downarrow$

(三) 硫、氮

1、二氧化硫的性质

物理性质	颜色状态	密度	毒性
	黄绿色	比空气大	有毒
化学性质	酸性	与水反应方程式	$\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{SO}_3$
		与烧碱反应方程式	$\text{SO}_2 + 2\text{NaOH} \rightleftharpoons \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{SO}_2 + \text{NaOH} \rightleftharpoons \text{NaHSO}_3$
	漂白性	漂白原理：由于它能跟某些有色物质生成：无色物质	
		具有漂白性的物质	吸附漂白：活性炭 氧化漂白： HClO 、 O_3 、 Na_2O_2
	还原性	与氧气反应方程式	$2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{SO}_3$
		与氯水反应方程式	$\text{SO}_2 + \text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{HCl}$
氧化性	与硫化氢反应方程式	$\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{S} \rightleftharpoons 3\text{S} \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$	

2、浓硫酸和浓硝酸的性质

		浓硫酸	浓硝酸
相同点	与 Cu 反应	$\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) \xrightarrow{\quad} \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$	$\text{Cu} + 4\text{HNO}_3(\text{浓}) \rightleftharpoons \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ $3\text{Cu} + 8\text{HNO}_3(\text{稀}) \rightleftharpoons 3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO} \uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$
	与木炭反应	$\text{C} + 2\text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) \xrightarrow{\quad} \text{CO}_2 \uparrow + 2\text{SO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$	$\text{C} + 4\text{HNO}_3(\text{浓}) \xrightarrow{\quad} \text{CO}_2 \uparrow + 4\text{NO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
	与铁铝反应	发生钝化现象，所以可以用铁制或铝制容器来存放冷的浓硫酸和浓硝酸	
特性	吸水性 脱水性 强氧化性	强氧化性 漂白性	

3、氨气、氨水与铵盐的性质

氨气	颜色状态	密度	水溶性
----	------	----	-----

物理性质	无色有刺激性 气味的气体	比空气小	易溶 (1 : 700) 可以形成喷泉 , 水溶液呈碱性。
氨气的化学性质	与水反应方程式	$\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$	
	与盐酸反应方程式	$\text{NH}_3 + \text{HCl} = \text{NH}_4\text{Cl}$	
	实验室制法	$\text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{NH}_4\text{Cl} = \text{CaCl}_2 + 2\text{NH}_3 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$	
氨水成分	NH_3 、 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 、 H_2O 、 NH_4^+ 、 OH^- 、极少量的 H^+		
铵盐	物理性质：铵盐都是无色晶体，能溶于水		
	化学性质	$\text{NH}_4\text{Cl} = \text{NH}_3 \uparrow + \text{HCl} \uparrow \quad \text{NH}_4\text{HCO}_3 = \text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$	