

化学必修 1 知识点

第一章 从实验学化学

一、常见物质的分离、提纯和鉴别

混合物的物理分离方法

	方法	适用范围	主要仪器	注意点	实例
固+液	蒸发	易溶固体与液体分开	酒精灯、蒸发皿、玻璃棒	①不断搅拌；②最后用余热加热；③液体不超过容积 2/3	NaCl (H ₂ O)
固+固	结晶	溶解度差别大的溶质分开			NaCl (NaNO ₃)
	升华	能升华固体与不升华物分开	酒精灯		I ₂ (NaCl)
固+液	过滤	易溶物与难溶物分开	漏斗、烧杯	①一角、二低、三碰；②沉淀要洗涤；③定量实验要“无损”	NaCl (CaCO ₃)
液+液	萃取	溶质在互不相溶的溶剂里，溶解度的不同，把溶质分离出来	分液漏斗	①先查漏；②对萃取剂的要求；③使漏斗内外大气相通；④上层液体从上口倒出	从溴水中提取 Br ₂
	分液	分离互不相溶液体	分液漏斗		乙酸乙酯与饱和 Na ₂ CO ₃ 溶液
	蒸馏	分离沸点不同混合溶液	蒸馏烧瓶、冷凝管、温度计、牛角管	①温度计水银球位于支管处；②冷凝水从下口通入；③加碎瓷片	乙醇和水、I ₂ 和 CCl ₄
	渗析	分离胶体与混在其中的分子、离子	半透膜	更换蒸馏水	淀粉与 NaCl
	盐析	加入某些盐，使溶质的溶解度降低而析出	烧杯	用固体盐或浓溶液	蛋白质溶液、硬脂酸钠和甘油
气+气	洗气	易溶气与难溶气分开	洗气瓶	长进短出	CO ₂ (HCl)
	液化	沸点不同气分开	U 形管	常用冰水	NO ₂ (N ₂ O ₄)

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。结晶是溶质从溶液中析出晶体的过程，可以用来分离和提纯几种可溶性固体的混合物。结晶的原理是根据混合物中各成分在某种溶剂里的溶解度的不同，通过蒸发减少溶剂或降低温度使溶解度变小，从而使晶体析出。加热蒸发皿使溶液蒸发时、要用玻璃棒不断搅动溶液，防止由于局部温度过高，造成液滴飞溅。当蒸发皿中出现较多的固体时，即停止加热，例如用结晶的方法分离 NaCl 和 KNO₃ 混合物。

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：

- ①在蒸馏烧瓶中放少量碎瓷片，防止液体暴沸。
- ②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。
- ③蒸馏烧瓶中所盛放液体不能超过其容积的 2/3，也不能少于 1/3。
- ④冷凝管中冷却水从下口进，从上口出。
- ⑤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。

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 ₂	H ₂ S	CuSO ₄ 溶液	洗气
3	CO	CO ₂	NaOH 溶液	洗气
4	CO ₂	CO	灼热 CuO	用固体转化气体
5	CO ₂	HCl	饱和的 NaHCO ₃	洗气
6	H ₂ S	HCl	饱和的 NaHS	洗气
7	SO ₂	HCl	饱和的 NaHSO ₃	洗气
8	Cl ₂	HCl	饱和的食盐水	洗气
9	CO ₂	SO ₂	饱和的 NaHCO ₃	洗气
10	炭粉	MnO ₂	浓盐酸（需加热）	过滤
11	MnO ₂	C	-----	加热灼烧
12	炭粉	CuO	稀酸（如稀盐酸）	过滤
13	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	NaOH(过量)，CO ₂	过滤
14	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	NaOH 溶液	过滤
15	Al ₂ O ₃	SiO ₂	盐酸`氨水	过滤
16	SiO ₂	ZnO	HCl 溶液	过滤，
17	BaSO ₄	BaCO ₃	HCl 或稀 H ₂ SO ₄	过滤
18	NaHCO ₃ 溶液	Na ₂ CO ₃	CO ₂	加酸转化法
19	NaCl 溶液	NaHCO ₃	HCl	加酸转化法
20	FeCl ₃ 溶液	FeCl ₂	Cl ₂	加氧化剂转化法
21	FeCl ₃ 溶液	CuCl ₂	Fe 、 Cl ₂	过滤
22	FeCl ₂ 溶液	FeCl ₃	Fe	加还原剂转化法
23	CuO	Fe	(磁铁)	吸附
24	Fe(OH) ₃ 胶体	FeCl ₃	蒸馏水	渗析
25	CuS	FeS	稀盐酸	过滤

① 常见气体的检验

常 见 气 体	检 验 方 法
氢气	纯净的氢气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。 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	可使带火星的木条复燃

氯气	黄绿色，能使湿润的碘化钾淀粉试纸变蓝（ O_3 、 NO_2 也能使湿润的碘化钾淀粉试纸变蓝）
氯化氢	无色有刺激性气味的气体。在潮湿的空气中形成白雾，能使湿润的蓝色石蓝试纸变红；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	无色有刺激性气味的气体。能使品红溶液褪色，加热后又显红色。能使酸性高锰酸钾溶液褪色。
硫化氢	无色有具鸡蛋气味的气体。能使 $Pb(NO_3)_2$ 或 $CuSO_4$ 溶液产生黑色沉淀，或使湿润的醋酸铅试纸变黑。
氨气	无色有刺激性气味，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。
二氧化氮	红棕色气体，通入水中生成无色的溶液并产生无色气体，水溶液显酸性。
一氧化氮	无色气体，在空气中立即变成红棕色
二氧化碳	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混浊， N_2 等气体也能使燃着的木条熄灭。
一氧化碳	可燃烧，火焰呈淡蓝色，燃烧后只生成 CO_2 ；能使灼热的 CuO 由黑色变成红色。

② 几种重要阳离子的检验

- (1) H^+ 能使紫色石蕊试液或橙色的甲基橙试液变为红色。
- (2) K^+ 用焰色反应来检验时，它的火焰呈浅紫色（通过钴玻片）。
- (3) Ba^{2+} 能使用稀硫酸或可溶性硫酸盐溶液产生白色 $BaSO_4$ 沉淀，且沉淀不溶于稀硝酸。
- (4) Al^{3+} 能与适量的 $NaOH$ 溶液反应生成白色 $Al(OH)_3$ 絮状沉淀，该沉淀能溶于盐酸或过量的 $NaOH$ 溶液。
- (5) Ag^+ 能与稀盐酸或可溶性盐酸盐反应，生成白色 $AgCl$ 沉淀，不溶于稀 HNO_3 ，但溶于氨水，生成 $[Ag(NH_3)_2]^+$
- (6) NH_4^+ 铵盐（或浓溶液）与 $NaOH$ 浓溶液反应，并加热，放出使湿润的红色石蓝试纸变蓝的有刺激性气味 NH_3 气体。
- (7) Fe^{2+} 能与少量 $NaOH$ 溶液反应，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。或向亚铁盐的溶液里加入 $KSCN$ 溶液，不显红色，加入少量新制的氯水后，立即显红色。
- (8) Fe^{3+} 能与 $KSCN$ 溶液反应，变成血红色 $Fe(SCN)_3$ 溶液，能与 $NaOH$ 溶液反应，生成红褐色 $Fe(OH)_3$ 沉淀。
- (9) Cu^{2+} 蓝色水溶液（浓的 $CuCl_2$ 溶液显绿色），能与 $NaOH$ 溶液反应，生成蓝色的 $Cu(OH)_2$ 沉淀，加热后可转变为黑色的 CuO 沉淀。含 Cu^{2+} 溶液能与 Fe 、 Zn 片等反应，在金属片上有红色的铜生成。

③ 几种重要的阴离子的检验

- (1) OH^- 能使无色酚酞、紫色石蕊、橙色的甲基橙等指示剂分别变为红色、蓝色、黄色。
- (2) Cl^- 能与硝酸银反应，生成白色的 $AgCl$ 沉淀，沉淀不溶于稀硝酸，能溶于氨水，生成

[Ag(NH₃)₂]⁺。

(3) Br⁻ 能与硝酸银反应，生成淡黄色 AgBr 沉淀，不溶于稀硝酸。

(4) I⁻ 能与硝酸银反应，生成黄色 AgI 沉淀，不溶于稀硝酸；也能与氯水反应，生成 I₂，使淀粉溶液变蓝。

(5) SO₄²⁻ 能与含 Ba²⁺溶液反应，生成白色 BaSO₄ 沉淀，不溶于硝酸。

(6) SO₃²⁻ 浓溶液能与强酸反应，产生无色有刺激性气味的 SO₂ 气体，该气体能使品红溶液褪色。能与 BaCl₂ 溶液反应，生成白色 BaSO₃ 沉淀，该沉淀溶于盐酸，生成无色有刺激性气味的 SO₂ 气体。

(7) S²⁻ 能与 Pb(NO₃)₂ 溶液反应，生成黑色的 PbS 沉淀。

(8) CO₃²⁻ 能与 BaCl₂ 溶液反应，生成白色的 BaCO₃ 沉淀，该沉淀溶于硝酸（或盐酸），生成无色无味、能使澄清石灰水变浑浊的 CO₂ 气体。

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
较多量酸（或碱）流到桌上	立即用适量 NaHCO ₃ 溶液（或稀 HAC）作用，后用水冲洗
酸沾到皮肤或衣物上	先用抹布擦试，后用水冲洗，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
苯酚沾到皮肤上	用酒精擦洗后用水冲洗
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

①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 6.02x10²³。公式： $n = \frac{N}{N_A}$

②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。公式： $M = \frac{m}{n}$

③物质的体积决定于：①微粒的数目；②微粒的大小；③微粒间的距离。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。

④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。

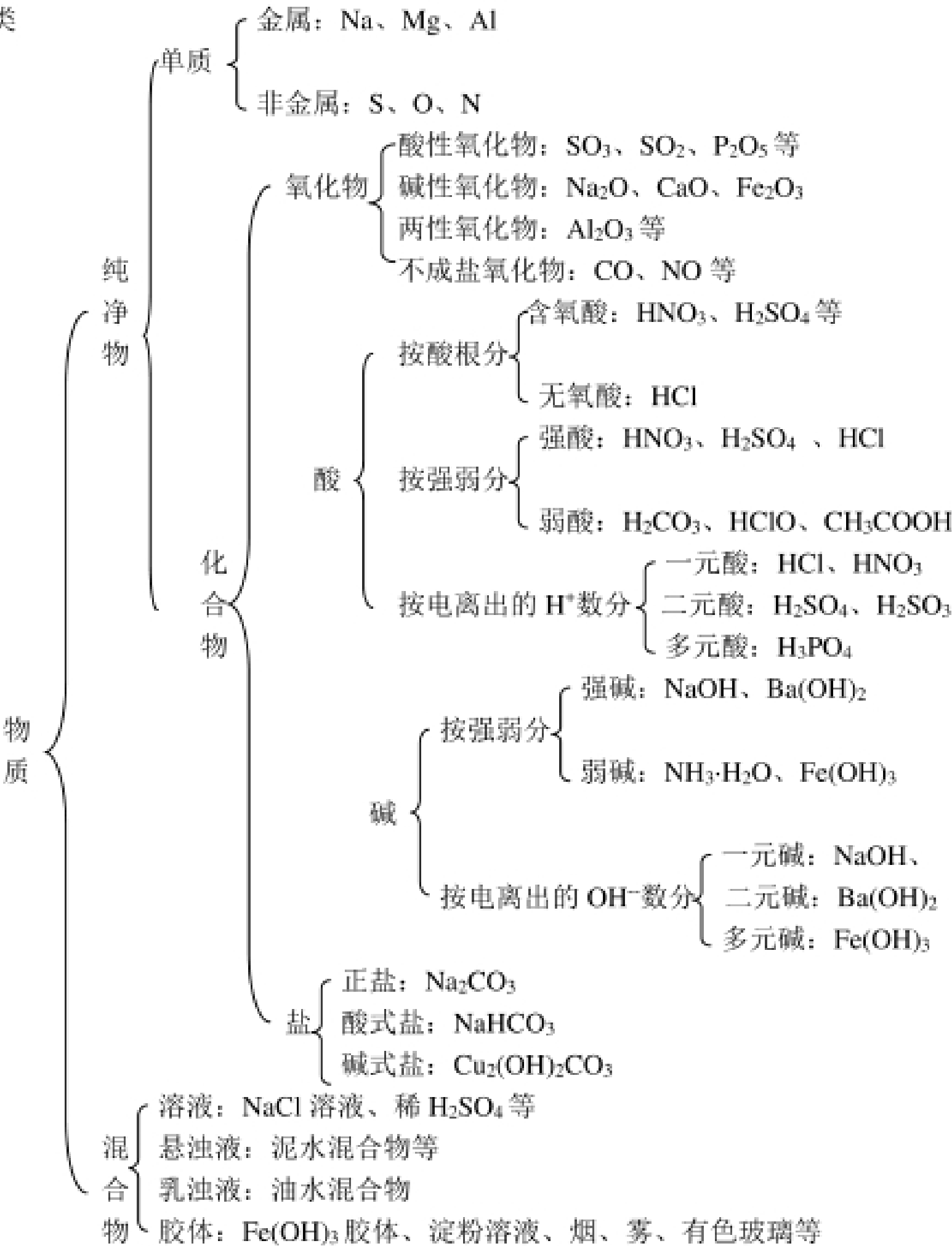
⑤物质的量浓度：单位体积溶液中所含溶质 B 的物质的量。符号 C_B 单位： mol/L。

公式： C_B=n_B/V n_B=C_B×V V=n_B/C_B

溶液稀释规律 C(浓)×V(浓) =C(稀) ×V(稀)

第二章 化学物质及其变化

一、物质的分类



二、分散系相关概念

- 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。

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		粒子直径<1nm (10 ⁻⁹ m)	粒子直径 1nm~100nm (10 ⁻⁹ ~ 10 ⁻⁷ m)	粒子直径>100nm (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、氯化钠溶液等	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

注意：三种分散系的本质区别：分散质粒子的大小不同。

四、离子反应

1.电离（ionization） 电解质溶于水或受热熔化时解离成自由离子的过程。

酸、碱、盐的水溶液可以导电，说明他们可以电离出自由移动的离子。不仅如此，酸、碱、盐等在熔融状态下也能电离而导电，于是我们依据这个性质把能够在水溶液里或熔融状态下能导电的化合物统称为电解质。

3.电解质与非电解质

①**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。

②**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。

4.电解质与电解质溶液的区别：

电解质是纯净物，电解质溶液是混合物。无论电解质还是非电解质的导电与否都是指本身，而不是说只要在水溶液或者是熔化能导电的就是电解质。

5.强电解质：在水溶液里全部电离成离子的电解质。

6.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

电解质强弱	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、水合离子
导电性	强	弱
物质类别实例	大多数盐类、强酸、强碱	弱酸、弱碱、水

7.强电解质与弱电解质的注意点

①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 BaSO₄、CaSO₃ 等和微溶的 Ca(OH)₂ 等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 CH₃COOH、H₃PO₄ 等在水中只有部分电离，故归为弱电解质。

②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。

③强电解质包括：强酸(如 HCl、HNO₃、H₂SO₄)、强碱(如 NaOH、KOH、Ba(OH)₂)和大多数盐(如 NaCl、MgCl₂、K₂SO₄、NH₄Cl)及所有的离子化合物和少数的共价化合物。

④弱电解质包括：弱酸(如 CH₃COOH)、弱碱(如 NH₃·H₂O)、中强酸 (如 H₃PO₄)。注意：水也是弱电解质。

⑤共价化合物在水中才能电离，熔融状态下不电离。

举例：KHSO₄在水中的电离式和熔融状态下电离式是不同的。}

※离子方程式的书写注意事项:

1.非电解质、弱电解质、难溶于水的物质，气体在反应物、生成物中出现，均写成化学式或分子式。



2.固体间的反应，即使是电解质，也写成化学式或分子式。



3.氧化物在反应物中、生成物中均写成化学式或分子式。



4.浓 H_2SO_4 作为反应物和固体反应时，浓 H_2SO_4 写成化学式。

5. H_3PO_4 中强酸，在写离子方程式时按弱酸处理，写成化学式。

6.金属、非金属单质，无论在反应物、生成物中均写成化学式。如： $\text{Zn} + 2\text{H}^+ = \text{Zn}^{2+} + \text{H}_2 \uparrow$

7.微溶物作为反应物时，处于澄清溶液中时写成离子形式；处于浊液或固体时写成化学式。微溶物作为生成物的一律写化学式

如条件是澄清石灰水，则应拆成离子；若给的是石灰乳或浑浊石灰水则不能拆，写成化学式。

9.离子共存问题 凡是能发生反应的离子之间或在水溶液中水解相互促进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) 凡相互结合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（生成水或弱）酸及酸式弱酸根离子：

氧族有： OH^- 、 S^{2-} 、 HS^- 、 SO_3^{2-} 、 HSO_3^- 卤族有： F^- 、 ClO^-

碳族有： CH_3COO^- 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 SiO_3^{2-}

3.与 OH^- 不能大量共存的离子有： NH_4^+ 和 HS^- 、 HSO_3^- 、 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有： Fe^{2+} 、 S^{2-} 、 I^- 、 SO_3^{2-} 。

氧化性较强的离子有： Fe^{3+} 、 ClO^- 、 MnO_4^- 、 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 、 NO_3^-

10.氧化还原反应

① 氧化还原反应：凡有元素化合价升降的化学反应就是氧化还原反应

② 氧化还原反应的判断依据-----有元素化合价变化

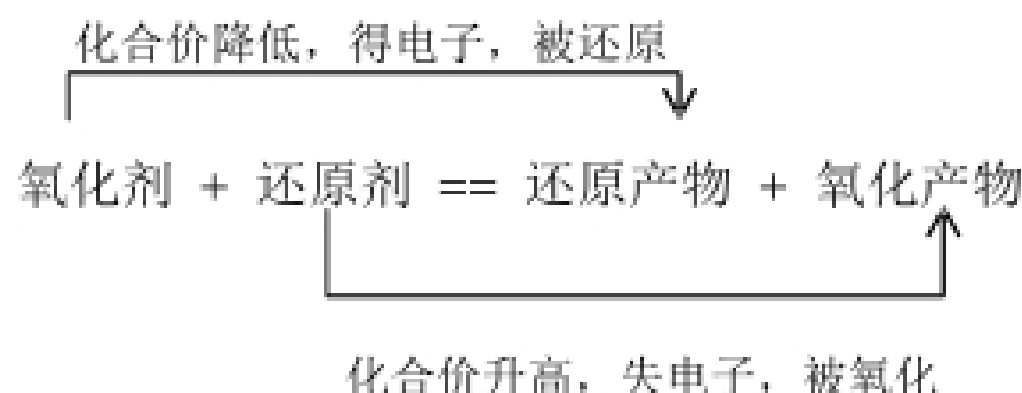
失电子总数=化合价升高总数==得电子总数==化合价降低总数。

③ 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)。

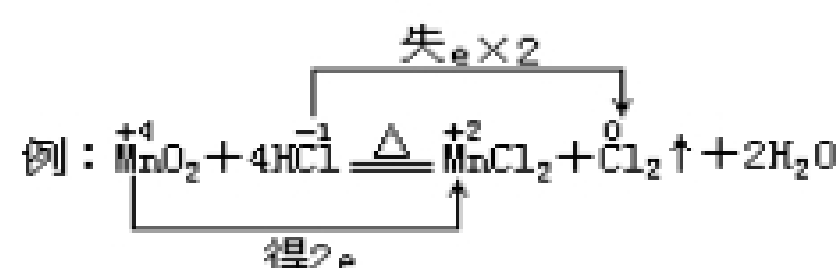
口诀：失电子，化合价升高，被氧化（氧化反应），还原剂；

得电子，化合价降低，被还原（还原反应），氧化剂；

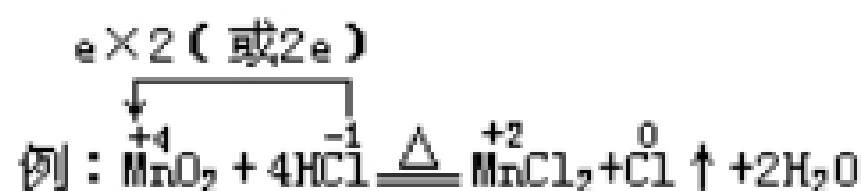
④ 氧化还原反应中电子转移的表示方法



(1) 双线桥法---表示电子得失结果



(2) 单线桥——表示电子转移情况



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。

三、金属化合物的性质：

1. 氧化物

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 ₂ O： 4Na + O ₂ ==2Na ₂ O	常温下生成致密氧化膜： 4A+3O ₂ ==2Al ₂ O ₃	潮湿空气中易受腐蚀： 铁锈：主要成分 Fe ₂ O ₃
与 O ₂ 反应	点燃生成 Na ₂ O ₂ 2Na + O ₂ ==Na ₂ O ₂	致密氧化膜使铝耐腐蚀。 纯氧中可燃，生成氧化铝： 4Al+3O ₂ ====2Al ₂ O ₃	纯氧中点燃生成 Fe ₃ O ₄ ： 3Fe+2O ₂ == Fe ₃ O ₄
与 Cl ₂ 反应	2Na+Cl ₂ 点燃_2NaCl	2Al+3Cl ₂ 点燃==2AlCl ₃	2Fe+3Cl ₂ == 2FeCl ₃
与 S 反应	常温下即可反应： 2Na + S===Na ₂ S	加热时才能反应： 2Al + 3S===△Al ₂ S ₃	加热只能生成亚铁盐： Fe + S ==△FeS
与水 反应	常温与冷水剧烈反应： 2Na+2H ₂ O=2NaOH+H ₂ ↑	去膜后与热水反应： 2Al+6H ₂ O△=2Al(OH) ₃ ↓ +3H ₂ ↑	常温下纯铁不与水反应。 加热时才与水蒸气反应： 3Fe+4H ₂ O(g) == △Fe ₃ O ₄ +4H ₂
与 酸 溶 液	2Na+2HCl=2NaCl+H ₂ ↑	2Al+6HCl==2AlCl ₃ + 3H ₂ ↑	Fe+2HCl=FeCl ₂ +H ₂ ↑
与 碱 溶 液	-----	2Al+2NaOH+2H ₂ O=2NaAlO ₂ +3H ₂ ↑	-----
与 盐 溶 液 反应	与硫酸铜溶液： 2Na+2H ₂ O+CuSO ₄ ==Cu(OH) ₂ ↓ +Na ₂ SO ₄ +H ₂ ↑ 与氯化铁溶液： 6Na+6H ₂ O+2FeCl ₃ =2Fe(OH) ₃ ↓ +6NaCl+3H 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： 2Al+Fe ₂ O ₃ ==点燃=Al ₂ O ₃ +2Fe	-----
	金属活泼性逐渐减弱		

物质	Na ₂ O	Na ₂ O ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O 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	Na ₂ O+H ₂ O=2NaOH	2Na ₂ O ₂ +2H ₂ O=4NaOH+O ₂ ↑	-----	-----

与酸溶液 反应	$\text{Na}_2\text{O}+2\text{HCl}=2\text{NaCl}+\text{H}_2\text{O}$ （溶液无色）	$2\text{Na}_2\text{O}_2+4\text{HCl}=4\text{NaCl}+2\text{H}_2\text{O}+\text{O}_2\uparrow$	$\text{Al}_2\text{O}_3+6\text{HCl}=2\text{AlCl}_3+3\text{H}_2\text{O}$	$\text{Fe}_2\text{O}_3+6\text{HCl}=2\text{FeCl}_3+3\text{H}_2\text{O}$ （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	$\text{Na}_2\text{O}+\text{CO}_2=\text{Na}_2\text{CO}_3$	$2\text{Na}_2\text{O}_2+2\text{CO}_2=2\text{Na}_2\text{CO}_3+\text{O}_2$	-----	-----

2. 氢氧化物

化学性质	NaOH	Al (OH) ₃	Fe (OH) ₂	Fe (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	$\text{NaOH}+\text{HCl}=\text{NaCl}+\text{H}_2\text{O}$	$\text{Al (OH)}_3+3\text{HCl}==\text{AlCl}_3+3\text{H}_2\text{O}$	$\text{Fe (OH)}_2+2\text{HCl}=\text{FeCl}_2+2\text{H}_2\text{O}$	$\text{Fe (OH)}_3+3\text{HCl}==\text{FeCl}_3+3\text{H}_2\text{O}$
与碱溶液	-----	$\text{Al (OH)}_3+\text{NaOH}=\text{NaAlO}_2+2\text{H}_2\text{O}$	-----	-----
稳定性	稳定	$2\text{Al (OH)}_3\overset{\Delta}{=} \text{Al}_2\text{O}_3+3\text{H}_2\text{O}$	$4\text{Fe (OH)}_2+\text{O}_2+2\text{H}_2\text{O}=4\text{Fe (OH)}_3$	$2\text{Fe (OH)}_3\overset{\Delta}{=} \text{Fe}_2\text{O}_3+3\text{H}_2\text{O}$
其他	$2\text{NaOH}+\text{CO}_2==\text{Na}_2\text{CO}_3+\text{H}_2\text{O}$ $\text{NaOH}+\text{CO}_2(\text{过量})=\text{NaHCO}_3$	-----	-----	-----
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

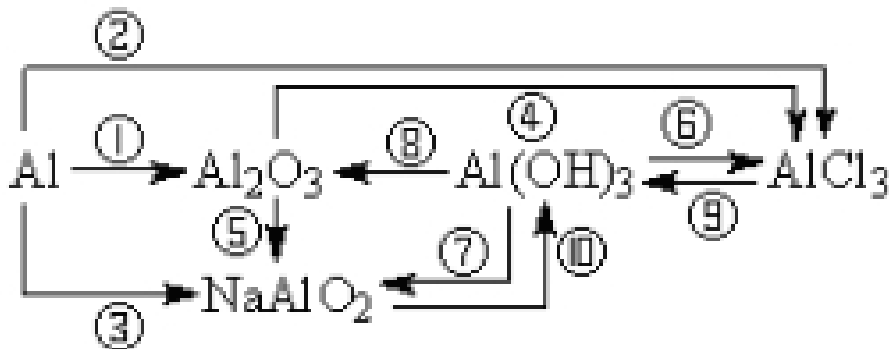
物质	Na ₂ CO ₃	NaHCO ₃
溶解度	较大	较小
溶液碱性	使酚酞变红，溶液呈碱性。	使酚酞变淡粉色，溶液呈较弱的碱性。
与酸	反应迅速 $\text{Na}_2\text{CO}_3+2\text{HCl}=2\text{NaCl}+2\text{H}_2\text{O}+\text{CO}_2\uparrow$	反应更迅速 $\text{NaHCO}_3+\text{HCl}=\text{NaCl}+\text{H}_2\text{O}+\text{CO}_2\uparrow$
与碱	-----	$\text{NaHCO}_3+\text{NaOH}=\text{Na}_2\text{CO}_3+\text{H}_2\text{O}$
稳定性	稳定，加热不分解。	固体 NaHCO_3 ： $2\text{NaHCO}_3==\text{Na}_2\text{CO}_3+\text{H}_2\text{O}+\text{CO}_2\uparrow$ Δ
相互转化	Na_2CO_3 溶液中通入大量 CO_2 $\text{Na}_2\text{CO}_3+\text{H}_2\text{O}+\text{CO}_2===2\text{NaHCO}_3$	固体 NaHCO_3 ： $2\text{NaHCO}_3===\text{Na}_2\text{CO}_3+\text{H}_2\text{O}+\text{CO}_2\uparrow$ Δ
其他	溶液中： $\text{Na}_2\text{CO}_3+\text{Ca (OH)}_2====2\text{NaOH}+\text{CaCO}_3\downarrow$	溶液中： $\text{NaHCO}_3+\text{Ca (OH)}_2=\text{NaOH}+\text{CaCO}_3\downarrow+\text{H}_2\text{O}$
用途	工业原料等	中和胃酸、制糕点等
金属离子检验：焰色反应呈黄色		

物质	FeCl ₂	FeCl ₃
颜色	溶液浅绿色	溶液黄色
与碱 溶液	$\text{FeCl}_2+2\text{NaOH}===\text{Fe (OH)}_2\downarrow+2\text{NaCl}$	$\text{FeCl}_3+3\text{NaOH}===\text{Fe (OH)}_3\downarrow+3\text{NaCl}$
相互	$2\text{FeCl}_2+\text{Cl}_2===2\text{FeCl}_3$	$2\text{FeCl}_3+\text{Fe}==3\text{FeCl}_2$

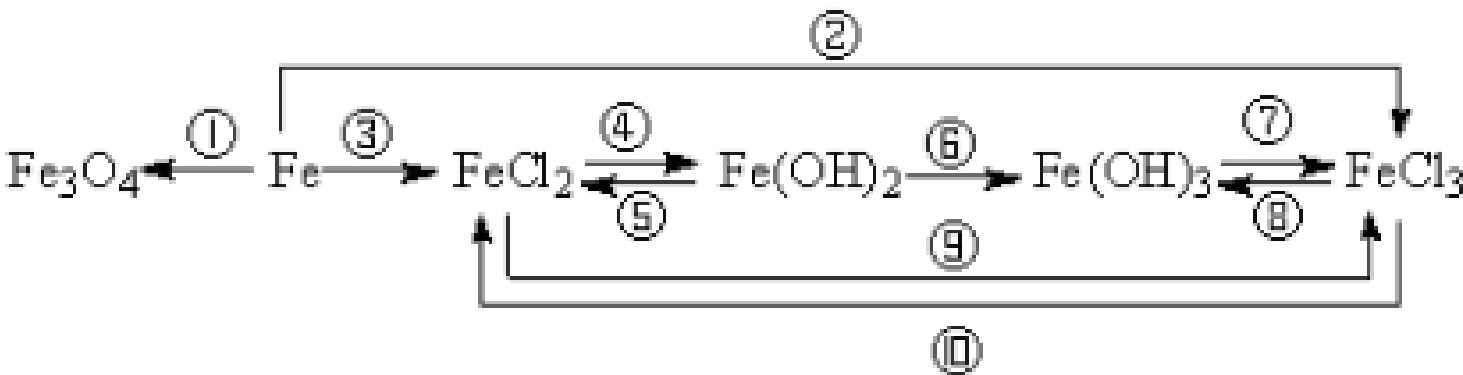
转化	$2\text{FeBr}_2 + \text{Br}_2 \rightleftharpoons 2\text{FeBr}_3$ 主要表现：（还原性）	$2\text{FeBr}_3 + \text{Fe} \rightleftharpoons 3\text{FeBr}_2$ 表现：（氧化性）
检验	遇 KSCN 不显血红色，加入氯水后显红色	遇 KSCN 显血红色
用途	净水剂等	印刷线路板等

四、金属及其化合物之间的相互转化

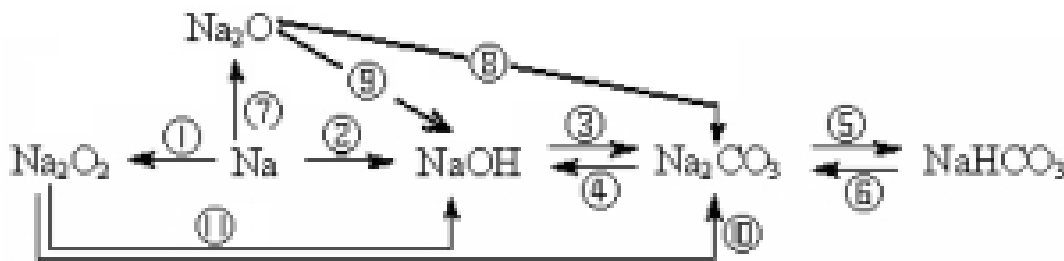
1. 铝及其重要化合物之间的转化关系，写出相应的化学反应方程式。⑩ $\text{NaAlO}_2 + \text{HCl} + \text{H}_2\text{O} = \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + \text{NaCl}$



2. 铁及其重要化合物之间的转化关系，写出相应的化学反应方程式。



3. 钠及其化合物之间的相互转化，写出相应的化学反应方程式。



第四章 非金属及其化合物

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

物质	二氧化硅	二氧化碳
类别	酸性氧化物	酸性氧化物
晶体结构	原子晶体	分子晶体
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	$\text{SiO}_2 + 4\text{HF} \rightleftharpoons \text{SiF}_4 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$	不反应
与烧碱反应方程式	$\text{SiO}_2 + 2\text{NaOH} \rightleftharpoons \text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2\text{O}$	少： $2\text{NaOH} + \text{CO}_2 \rightleftharpoons \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ 过： $\text{NaOH} + \text{CO}_2 \rightleftharpoons \text{NaHCO}_3$

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
硅酸钠	矿物胶
SiC	砂纸、砂轮的磨料

(二) 氯

1. 液氯、新制的氯水和久置的氯水比较

物质	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 ⁻ 、极少量的为 OH ⁻	H ⁺ 、Cl ⁻ 、H ₂ O、极少量的 OH ⁻ 稀盐酸
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	$\text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2 = \text{HCl} + \text{HClO}$
制漂白液反应方程式	$\text{Cl}_2 + 2\text{NaOH} = \text{NaCl} + \text{NaClO} + \text{H}_2\text{O}$
制漂白粉反应方程式	$2\text{Cl}_2 + 2\text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCl}_2 + \text{Ca}(\text{ClO})_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
实验室制法	$\text{MnO}_2 + 4\text{HCl}(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
氯离子的检验试剂以及反应方程式	AgNO ₃ 溶液 $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- = \text{AgCl} \downarrow$

(三) 硫、氮

1. 二氧化硫的性质

物理性质	颜色状态	密度	毒性
	无色气体	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	$\text{SO}_2 + 2\text{NaOH} == \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} == 2\text{NaHSO}_3$ $\text{SO}_2 + \text{NaOH} == \text{NaHSO}_3$
		漂白原理：由于它能跟某些有色物质生成：无色物质	
	漂白性	曾学过的具有漂白性的物质	吸附漂白：活性炭 氧化漂白： HClO 、 O_3 、 Na_2O_2
		与氧气反应方程式	$2\text{SO}_2 + \text{O}_2 == 2\text{SO}_3$
	还原性	与氯水反应方程式	$\text{SO}_2 + \text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} == \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{HCl}$
		与硫化氢反应方程式	$\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{S} == 3\text{S} \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$

2. 浓硫酸和浓硝酸的性质

		浓硫酸	浓硝酸
相同点	与 Cu 反应	$\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$	$\text{Cu} + 4\text{HNO}_3(\text{浓}) == \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ $3\text{Cu} + 8\text{HNO}_3(\text{稀}) == 3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO} \uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$
	与木炭反应	$\text{C} + 2\text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{CO}_2 \uparrow + 2\text{SO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$	$\text{C} + 4\text{HNO}_3(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{CO}_2 \uparrow + 4\text{NO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
	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	
异同点		① 吸水性——干燥剂 ② 脱水性——蔗糖变黑	王水：浓硝酸和浓盐体积比 1:3

3. 氨气、氨水与铵盐的性质

氨气的物理性质	颜色状态		密度	水溶性
	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		$\text{Ca}(\text{OH})_2+2\text{NH}_4\text{Cl}\xlongequal{\Delta}\text{CaCl}_2 +2\text{NH}_3 \uparrow +2\text{H}_2\text{O}$	
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	氯化铵分解反应方程式	$\text{NH}_4\text{Cl}\xlongequal{\Delta}\text{NH}_3 + \text{HCl}$	
		碳酸氢铵分解反应方程式	$\text{NH}_4\text{HCO}_3 \xlongequal{\Delta} \text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O} +\text{CO}_2 \uparrow$	