

2024 中考化学满分必会 14 大分类考点大全（精华版）

一、【空气】

1、空气是由几种单质和几种化合物组成的混合物。空气中按体积分数计算，最多的气体是氮气，占78%，其次是氧气，占21%。稀有气体占0.94%，二氧化碳占0.03%，其它气体和杂质占0.03%。

2、氧气的化学性质活泼，动植物的呼吸、金属器皿的锈蚀、食物的腐烂、有机肥的腐熟等都是与空气中的氧气发生的缓慢氧化。

熟石灰变硬、氢氧化钠变质都与二氧化碳有关。

氮气的化学性质不活泼，用作粮食瓜果保护气，灯泡填充气，还可用来制氮肥。

稀有气体化学性质非常稳定，可用于制造霓虹灯、作焊接金属保护气、氦气可填充氢气球。

3、空气中的主要污染物有一氧化碳 CO、二氧化硫 SO₂、二氧化氮 NO₂、可吸入颗粒物。气体污染物的主要来源有：化石燃料的燃烧、工厂及汽车排放的尾气。

防治措施是：减少化石燃料的使用，研制和开发新能源，植树造林，处理尾气。

4、纯净物和混合物：

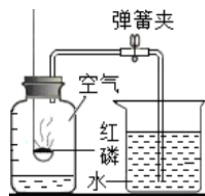
(1) 与水有关的常见纯净物：蒸馏水、纯水、水、冰水混合物；

(2) 身边的水和水溶液一般为混合物：如江河水、海水、井水、自来水、矿泉水、过氧化氢溶液、硫酸铜溶液等等。

(3) 酒精是乙醇的俗称，所以也是 纯净物。但医用酒精、白酒就是混合物了。

(4) 高锰酸钾分解后剩余固体为锰酸钾和二氧化锰，是混合物。

5、空气中氧气含量的测定



1) .主要原理：红磷在集气瓶内燃烧，消耗空气中的氧气，生成五氧化二磷固体，使得集气瓶内气体减少，压强降低。化学方程式为 $4P + 5O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2P_2O_5$

2) .主要步骤(1)检查装置气密性(2)点燃红磷，立即伸入瓶内并塞紧瓶塞；(3)待温度降到室温后打开弹簧夹

3).红磷燃烧现象：放出热量、产生大量白烟，冷却至室温，打开止水夹，烧杯中的水进入集气瓶内，约占瓶内液面以上容积的 1/5

4).进入集气瓶的水小于 1/5 原因：①装置漏气；②红磷的量不足；③没有冷却到室温就打开止水夹读数

进入集气瓶的水大于 1/5 原因：①止水夹没有夹紧；②燃烧匙伸入集气瓶速度过慢，没有快速塞紧橡皮塞

5).不能用硫、木炭、铁、镁条等代替红磷，因为硫、木炭燃烧生成气体。铁不能在空气中燃烧，镁在空气中燃烧能与氧气、氮气、二氧化碳反应。若用木炭、硫代替红磷，可把水换成 NaOH 溶液，实验也能成功

二、【氧气】

1、氧气的物理性质：氧气是无色无味的气体，比空气略重，不易溶于水，液态氧和固态氧均为淡蓝色。收集氧气的方法是排水法或向上排气法。

2、氧气的化学性质

①金属单质+氧气→金属氧化物 ②非金属单质+氧气→非金属氧化物

③一氧化碳+氧气→二氧化碳 ④有机物+氧气→二氧化碳+水

(1) 氧气的检验：可以使带火星的木条燃烧的是氧气。

(2) 碳在氧气中燃烧，发出白光，在空气中发红。 $\text{C} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{CO}_2$

(3) 硫在氧气中燃烧发出蓝紫色火焰。硫在空气中燃烧发出淡蓝色火焰。 $\text{S} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{SO}_2$

(4) 磷在氧气中燃烧，呈黄色火焰，生成大量的白烟（烟是固体）。 $4\text{P} + 5\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{P}_2\text{O}_5$

(5) 镁在氧气中燃烧发出耀眼的白光，生成白色固体。 $2\text{Mg} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{MgO}$

(6) 铝在常温下与氧气反应， $4\text{Al} + 3\text{O}_2 = 2\text{Al}_2\text{O}_3$ （表面生成致密的氧化物保护膜，可防止铝进一步氧化）

(7) 铁丝在氧气中燃烧火星四射，生成黑色固体。在做此实验时，应预先在瓶底放水或细砂，原因是防止熔融的生成物溅落，炸裂瓶底。 $3\text{Fe} + 2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{Fe}_3\text{O}_4$

(8) 紫红色的铜片在空气中加热，表面变成黑色（可用灼热的铜网吸收氧气）。 $2\text{Cu} + \text{O}_2 \xrightarrow{\Delta} 2\text{CuO}$

(9) 一氧化碳燃烧：化学方程式为 $2\text{CO} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{CO}_2$ ，现象：火焰呈蓝色，放热，生成能使澄清石灰水变浑浊的气体。

(10) 甲烷燃烧：化学方程式为 $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ ，现象：火焰呈蓝色，放热，烧

杯内壁有水珠产生，生成能使澄清石灰水变浑浊的气体。

(11) 酒精燃烧：化学方程式为 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 3\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$ ，现象：火焰呈淡蓝色，放热，烧杯内壁有水珠产生，生成能使澄清石灰水变浑浊的气体

3、氧气的用途是：供给呼吸，支持燃烧。

4、工业制氧气的方法是分离液态空气（属物理变化）。

5、实验室制取氧气：

(1) 加热高锰酸钾： $2\text{KMnO}_4 \xrightarrow{\Delta} \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2 \uparrow$

(2) 过氧化氢溶液和二氧化锰混合： $2\text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{MnO}_2} 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$

6、【加热高锰酸钾制氧气】

1). 实验室用 KMnO_4 制取 O_2 时，试管口 要略向下 倾斜，原因是要防止 冷凝水倒流炸裂试管；铁夹应夹在试管的 中上部；试管口要放一团棉花的目的是防止 加热时试管内粉末状物质进入导管。

发生装置的导管为何不能伸入试管太长，应露出胶塞一点即可，目的是 便于气体导出。

2). 因为氧气 密度比空气大，且不与空气中的成分反应，故可用向 上 排空气法收集氧气；为何导管要靠近底部 防止收集的氧气不纯。

3). 因为氧气 不易溶于水，且不与水反应，故也可用 排水 法收集氧气；当 瓶口有气泡冒出 时，说明气体已集满；

排水法收集气体的优点是：收集的气体比较纯净；

排水法收集氧气时，伸入集气瓶中的导管为何不宜太长？便于观察气泡的速度和取出集气瓶。

4). 若用排水法收集氧气，为什么刚开始加热产生气泡时，不宜立即收集？刚开始的气体时装置内的空气；

看到 气泡均匀连续冒出 才开始收集；实验完毕时先 将导管从水中移出，后熄灭酒精灯，目的是防止 水槽中的水倒流炸裂试管。

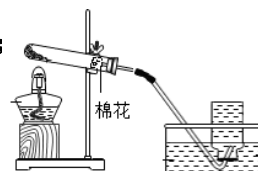
5). 氧气的检验方法：将带火星的木条 伸入集气瓶中；若木条复燃，证明气体为氧气。

6). 氧气的验满方法：将带火星的木条 放在集气瓶口；若木条复燃，证明已收集满。

7). 实验室用 KMnO_4 制取 O_2 的实验步骤用七个字概括是 查装定点收移熄。

注意：检查气密性之前要先连接仪器。

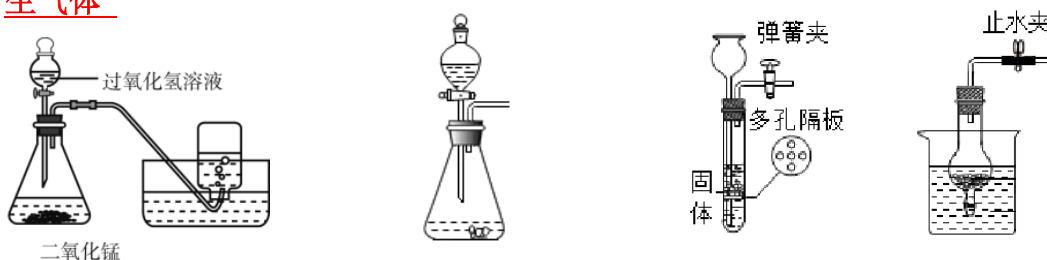
8). 实验过程中和实验结束后试管炸裂的原因可能有哪些？加热前试管外壁有水；试管口未略



向下倾斜；试管底部接触灯芯；停止加热时未将导管从水槽中取出；实验结束后未冷却就洗刷试管；

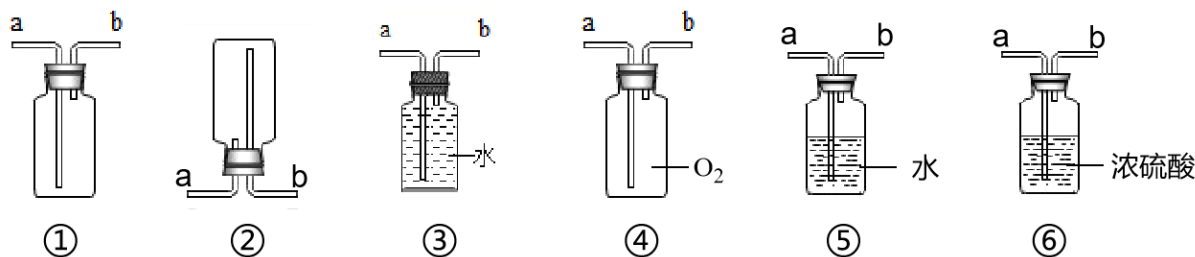
7、【分解过氧化氢制氧气】

- 1) 过氧化氢溶液俗称双氧水，常温下分解缓慢，放出的氧气较少。
- 2) 二氧化锰可以加快过氧化氢分解的速率，而本身的质量和化学性质都不发生变化，是过氧化氢分解的催化剂，起催化作用。
- 3) 验证二氧化锰质量不变的方法是：称量反应前后二氧化锰的质量
- 4) 验证二氧化锰化学性质不变的方法是：反应停止后，重新加入过氧化氢溶液，仍能快速产生气体



- 5) 分液漏斗的优点：可以控制反应速率
- 6) 带孔隔板的优点：可以控制反应的发生与停止

8、【多功能瓶的用法】



1. 用装置①收集氧气时，氧气从a进，空气从b排出。
2. 用装置②收集氢气时，氢气从b进，空气从a排出。
3. 装置③瓶中装满水，收集气体，气体从b进，水从a排出。
4. 装置④将贮存在瓶中的氧气排出时，水从a进，气体从b排出。
5. 医院里病人吸氧，用装置④a端连接氧气瓶。
6. 用装置⑥干燥气体，气体从a端通入。

9、催化剂与催化作用

催化剂是指在化学反应里能改变其他物质的反应速率，而本身的质量和化学性质在化学反应前

后不发生改变的物质(又叫触媒)。催化剂在化学反应中所起作用叫催化作用

三、【二氧化碳】

1、二氧化碳的物理性质：

二氧化碳是一种无色无气味的气体，密度比空气大，能溶于水，可制作汽水。收集 CO_2 能用向上排空气法或排水法。固体 CO_2 又叫干冰，

实验一：向装有高低蜡烛的烧杯中倾倒二氧化碳

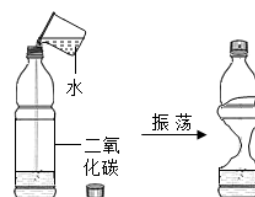
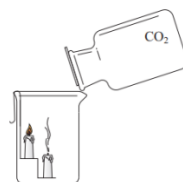
现象：下层蜡烛先熄灭，上层蜡烛后熄灭

结论：二氧化碳 不燃烧，不支持燃烧（化学性质）；密度比空气大（物理性质）

实验二、向装满 CO_2 的软塑料瓶中倒入约1/3的水，拧紧瓶盖振荡。

现象：塑料瓶变瘪

结论：二氧化碳 能溶于水



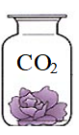
2、 CO_2 的化学性质：

① 能与可溶性碱反应

$\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 == \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$ CO_2 的存在可用澄清石灰水来证明

$\text{CO}_2 + 2\text{NaOH} == \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ 露置在空气中的 NaOH 因吸收 CO_2 而变质， CO_2 可用 NaOH 溶液来吸收。

② 与水反应，四朵纸花均为用紫色石蕊染成的石蕊干花

实验内容	 (I) 喷稀醋酸	 (II) 喷水	 (III) 直接放入 CO_2 中	 (IV) 喷水后放入 CO_2 中	 (V) 烘干第四朵花
现象	纸花 <u>变红</u>	纸花 <u>不变色</u>	纸花 <u>不变色</u>	纸花 <u>变红</u>	纸花 <u>变紫</u>
分析	酸能使紫色石蕊变红	水不能使紫色石蕊变红	二氧化碳不能使石蕊变红	二氧化碳和水反应生成酸	碳酸不稳定易分解

结论：二氧化碳与水能发生反应生成碳酸，化学方程式： $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} == \text{H}_2\text{CO}_3$ 。

酸可以使紫色石蕊溶液变成红色。烘干第四朵花所发生的现象，说明碳酸不稳定易分解

化学方程式： $\text{H}_2\text{CO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$ 。

③通常情况下， CO_2 不能燃烧，也不能支持燃烧，又因其密度比空气大，故能灭火

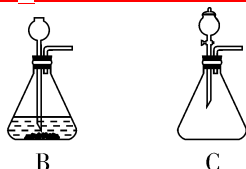
④ CO_2 具有氧化性

通入灼热的木炭中生成 CO： $\text{CO}_2 + \text{C} \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{CO}$

镁条能在 CO_2 中燃烧： $2\text{Mg} + \text{CO}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{MgO} + \text{C}$ （镁条着火不能用 CO_2 扑灭）

3、二氧化碳的实验室制取

1) .实验室制取二氧化碳的药品是大理石（或石灰石）和稀盐酸；反应方程式为 $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$ ；反应类型：复分解反应；不能用稀硫酸和大理石反应制二氧化碳，因反应生成 CaSO_4 附着在大理石表面，阻止反应继续进行。



2) .收集方法：向上排空气法收集

3) .检验方法：将气体通入澄清的石灰水，若澄清的石灰水变浑浊，说明是二氧化碳

4) .验满方法：将燃着的木条靠近集气瓶口，若木条熄灭，说明已收集满。

5) .工业制法方程式 $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{\text{高温}} \text{CO}_2\uparrow + \text{CaO}$

4、二氧化碳的用途：

(1) 干冰用于人工降雨（因为干冰升华吸收大量的热）。

(2) 灭火剂（因为 CO_2 一般不能燃烧，也不能支持燃烧，且密度比空气大）。

(3) 生产饮料（因为 CO_2 能溶于水，且能与水反应）。

(4) 温室气肥（因为 CO_2 是光合作用的原料）

5、产生温室效应的主要气体是 CO_2 。产生 CO_2 的主要途径：化石燃料的燃烧和人与动植物的呼吸作用；绿色植物的光合作用主要是吸收 CO_2 ，放出 O_2 。低碳生活是指减少 CO_2 排放

四、【氢气、一氧化碳、甲烷】

1、可燃性：

	H_2	CO	CH_4
	是理想的 <u>绿色能源</u>	煤气的主要成分	俗称 <u>沼气</u> ，是 <u>天然气</u> 的主要成分。

物理性质	密度 <u>最小</u> 的气体 <u>难溶</u> 于水	密度比空气 <u>略小</u> <u>难溶</u> 于水	密度比空气 <u>小</u> <u>极难溶</u> 于水
可燃性	$\text{H}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{H}_2\text{O}$ <u>淡蓝色</u> 火焰 燃烧产物只有 <u>水</u>	$2\text{CO} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{CO}_2$ <u>蓝色</u> 火焰燃烧产物只有 <u>CO_2</u>	$\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ 明亮且 <u>蓝色</u> 火焰 燃烧产物是 <u>水和 CO_2</u>
区别方法	火焰上罩 <u>冷而干燥的烧杯</u> ，烧杯壁上有 <u>水雾</u> 生成	火焰上罩一 <u>蘸有石灰水的烧杯</u> ，烧杯壁上 <u>石灰水变浑浊</u>	火焰上罩 <u>冷而干燥的烧杯</u> ，烧杯壁上有 <u>水雾</u> 生成，迅速将烧杯倒转， <u>倒入澄清石灰水振荡</u> ， <u>石灰水变浑浊</u> 。

可燃性气体点燃前一定要检验气体的纯度，因为可燃性气体与空气混合点燃后可能会发生爆炸。
氢气作为绿色能源的优点：氢气完全燃烧放出的热量多，原料不受限制；燃烧的产物不会污染环境。

2、还原性：

	H_2	CO
还原性	$\text{H}_2 + \text{CuO} \xrightarrow{\Delta} \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$ $\text{H}_2 + \text{Fe}_2\text{O}_3 \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Fe} + 3\text{H}_2\text{O}$ <u>H_2 氧化产物是 H_2O</u>	$\text{CO} + \text{CuO} \xrightarrow{\Delta} \text{Cu} + \text{CO}_2$ $3\text{CO} + \text{Fe}_2\text{O}_3 \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$ （工业炼铁的原理） <u>CO 的氧化产物是 CO_2</u>
操作方法	做 H_2 、 CO 还原氧化铜的实验，在进行操作时，应先 <u>通气体</u> ，后 <u>加热</u> ，原因是 <u>排净试管中的空气，防止混合气体加热时爆炸</u> 。实验结束时，应先 <u>停止加热</u> ，继续 <u>通气体至试管冷却</u> ，原因是 <u>防止灼热的铜再次被氧化</u> 。 用 CO 作还原剂时应注意 <u>尾气处理</u> （ <u>点燃</u> 或收入气球中），因 <u>CO 有毒</u> ， <u>防止污染空气</u> 。	

3、氢气的实验室制法：采用锌粒与稀硫酸反应 $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 == \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$
收集方法是排水法或向下排空气法

五、【碳、一氧化碳】

1. 金刚石是天然存在的最硬的物质，可用于制钻石、刻划玻璃、钻探机钻头等。
2. 石墨是最软的矿物之一，有优良的导电性，润滑性。可用于制铅笔芯、干电池的电极等。
3. 金刚石和石墨都是由碳元素组成的 单质（填“单质”或“化合物”），物理性质差别大的原

因是 碳原子的排列方式不同，它们的化学性质 相同（填“相同”或“不相同”）。

4. 因为活性炭的结构疏松多孔，所以具有 吸附 性，常用作防毒面具的 吸附 剂。

5. C_{60} 分子是一种由 60个碳原子 构成的分子，它形似足球，这种足球结构的碳分子很 稳定。

6. 一氧化碳的物理性质： CO 的物理性质：标况下，一种无色，无味的气体，密度比空气 略小，难 溶于水，只能用 排水法 收集，不能用 向下排空气法 收集。

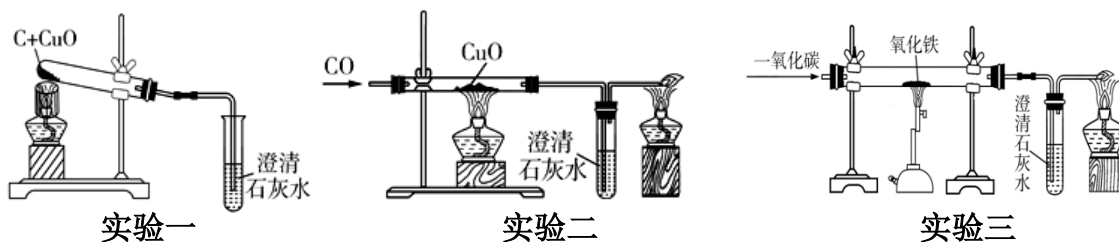
7. CO 和 CO_2 的化学性质有很大差异的原因是：分子的构成不同。

8. CO 的用途：（1）可燃性：作 气体燃料。（2）还原性：冶炼金属。

9. 碳的化学性质：常温下，碳的化学性质 不活泼，用墨汁写字或绘画不充分燃烧方程式： $2C + O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2CO$ ；

10. 碳的可燃性：充分燃烧方程式： $C + O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} CO_2$ ；现象：充分燃烧时，在空气中 发出红光，放热；在氧气中 发出白光，生成 使石灰水变浑浊的气体，放热，用作 燃料

11. 碳的还原性：



（1）实验一：试管内实验现象是 固体由黑色变成红色，化学方程式是 $C + 2CuO \xrightarrow{\text{高温}} 2Cu + CO_2 \uparrow$ 。澄清石灰水处的现象是 出现白色浑浊，化学方程式是 $CO_2 + Ca(OH)_2 = CaCO_3 \downarrow + H_2O$ 。在酒精灯上加网罩的作用是 集中火焰，提高温度。反应完毕后，要先 撤出导管，然后 熄灭酒精灯，目的是 防止石灰水倒流使试管炸裂。为什么要待试管冷却后才将粉末倒在纸上观察？防止灼热的铜重新被空气中的氧气氧化。

12. 一氧化碳的化学性质：

可燃性：方程式： $O_2 + 2CO \xrightarrow{\text{点燃}} 2CO_2$ ；现象：产生蓝色火焰，生成使石灰水变浑浊的气体

（2）实验二：还原性 一氧化碳还原氧化铁方程式： $Fe_2O_3 + 3CO \xrightarrow{\text{高温}} 2Fe + 3CO_2$
现象：红棕色固体逐渐变成黑色，澄清石灰水变浑浊；一氧化碳还原氧化铜方程式： $CO + CuO \xrightarrow{\text{高温}} Cu + CO_2$ 现象：黑色固体逐渐变成红色，澄清石灰水变浑浊

13. 实验三： CO 还原氧化铁实验现象：

①玻璃管内的固体由 红 色变为 黑 色，②澄清石灰水 变浑浊，③玻璃尖嘴导管处产生 蓝 色火焰。 化学方程式： $Fe_2O_3 + 3CO \xrightarrow{\text{高温}} 2Fe + 3CO_2$ 。

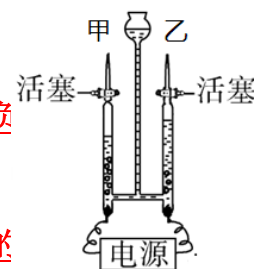
- ②.加热前先通入一氧化碳的原因是 排尽装置内的空气，防止加热时发生爆炸
- ③.装置尾部酒精灯的作用是 处理尾气，防止一氧化碳污染空气
- ④.实验结束后，先熄灭加热的酒精灯，继续通入一氧化碳直到试管冷却的原因是：防止试管被液体倒流，炸裂玻璃管；防止铜再次被氧化
- ⑤一氧化碳有毒性：煤气中毒即一氧化碳中毒，原因是一氧化碳极易与血液中的血红蛋白结合，造成缺氧危及生命。

6、【水】

- 1、蒸馏水、水蒸气、水、冰水混合物属于纯净物
- 2、水是由氢、氧元素组成的，两元素的质量比为 1：8。是相对分子质量最小的氧化物
- 3、溶有较多钙、镁物质的水叫做硬水。区分硬水的方法是加入肥皂水，产生泡沫很少的是硬水
- 硬水软化的方法：实验室——蒸馏、生活中——煮沸

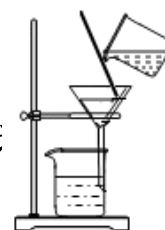
4、【电解水实验】

- 1) . 电解水使用的电源是 直流电 （填“直流电”或“交流电”）
- 2) . 甲端连接电源 负 极，产生的气体是 氢气；检验的方法是：点燃负
气体，气体燃烧，产生淡蓝色火焰，说明是氢气
- 3) . 乙端连接电源 正 极，产生的气体是 氧气；检验的方法是：用燃烧的
检验正极产生的气体，若木条燃烧的更旺，说明是氧气。（也可用带火星的木条检验）
- 4) . 实验时向水中加入少量稀硫酸或氢氧化钠的目的是 增强水的导电性。
- 5) . 电解水生成了氢气和氧气，由此可以得到结论，水是由 氢元素 和 氧元素 组成的。
- 6) . 实验推论：①最终生成氢气和氧气的质量比为 1:8 ②水分子由 氢原子和氧原子 构成
- ③验证了化学变化中 分子 可分而 原子 不可分。



5、【水的净化--过滤】

- 1) 该实验用到的玻璃仪器有 烧杯、漏斗、玻璃棒
- 2) 玻璃棒的作用是：引流
- 3) 操作的注意事项：①滤纸紧贴漏斗内壁，防止产生气泡，减慢液体流；
- ② 滤纸边缘 低于漏斗边缘； 滤液 低于滤纸边缘，防止滤液不经滤纸
- 过滤就流入烧杯。③ 烧杯口 紧靠在玻璃棒上，防止 液滴飞溅；
- ④玻璃棒 轻轻的斜 靠在三层滤纸一边



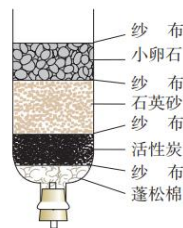
⑤漏斗下端紧靠烧杯内壁，加快滤液流下，防止滤液溅出。

4) 过滤后，滤液浑浊的原因有：滤纸破损；仪器不干净；滤液高于滤纸边缘。

此时应该查明原因，重新过滤，直到滤液澄清为止。

5) 过滤可分离不溶性固体和液体的混合物。

6、【自制简易净水器】（每两种材料间均用纱布隔开）。

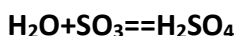
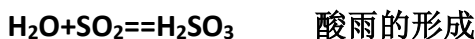
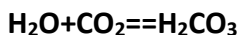


1) . 小卵石和石英砂的作用是过滤。

2) . 使用一段时间后，部分物质吸附杂质已达饱和，清洗后可以继续使用的是纱布、石英砂和小卵石，需要更换的是活性炭和蓬松棉。

7、水的化学性质：

(1) 水与某些非金属氧化物反应，生成相应的酸，能使紫色石蕊试液变红。



(2) 水与可溶性金属氧化物反应，生成相应的碱。 $\text{H}_2\text{O} + \text{CaO} == \text{Ca(OH)}_2$

(3) 水与无水硫酸铜反应，白色粉末变蓝色，以此来检验水的存在。

7、【分子、原子、离子】

1、构成物质的粒子有：分子、原子、离子。

铁是由铁原子构成，水由水分子构成，氯化钠由钠离子和氯离子构成

2、由分子构成的物质，分子是保持其化学性质的最小粒子。

保持氧气化学性质的最小粒子是氧分子保持二氧化碳化学性质的最小粒子是二氧化碳分子

注意：单个分子只能保持物质的化学性质，不能保持物质的物理性质。物质的物理性质如颜色、状态、气味、沸点等宏观性质，是由大量分子聚集在一起表现的性质。

3、分子是由原子构成的，如：1个二氧化碳（ CO_2 ）分子是由1个碳原子和2个氧原子构成。

1个水分子（ H_2O ）是由2个氢原子和1个氧原子构成。

4、化学变化的实质：在化学变化中，分子可以分裂成原子，原子又可以结合成新的分子。可见，在化学变化中，分子的种类会发生变化，原子的种类不会发生改变。因此，原子是化学变化中的最小粒子。

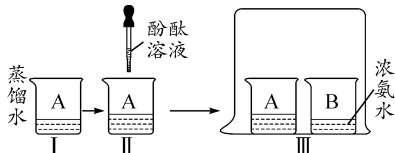
5、分子和原子的区别与联系:

(1) 区别: 化学变化中, 分子要分成原子, 而原子却不能再分。

(2) 联系: 分子由原子构成, 分子和原子都可直接构成物质。

6、用化学符号表示: 3个二氧化碳分子 3CO_2 , 2个氢原子 2H , 2个氧分子 2O_2

7、分子运动现象的探究



❖ 实验现象: II无明显现象, IIIA烧杯中溶液变红; 实验结论: 分子总是在不断地运动。

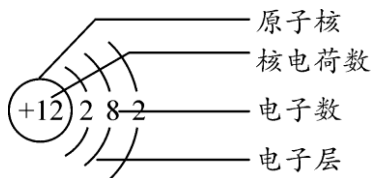
❖ 实验中大烧杯的作用是防止氨气污染空气; 产生III中现象的原因是B烧杯中浓氨水易挥发, 挥发出氨分子在不断运动, 运动到A烧杯中, 使A烧杯溶液显碱性, 使酚酞溶液变红。

8、分子的基本特征或性质: 分子在不断运动, 温度越高, 微粒的运动速率越快; 分子之间有空隙。同种分子化学性质相同, 不同种分子化学性质不同。固体碘、碘蒸气都能使淀粉变蓝、氧气与液态氧、冰与水的化学性质相同, 是因为同种分子的化学性质相同。二氧化碳和一氧化碳、水和过氧化氢、氧气和臭氧化学性质不同, 是因为分子构成不同。金刚石和石墨物理性质差异大的原因是碳原子排列不同。

9、原子由原子核和电子构成。原子核由质子和中子构成, 但氢原子核内没有中子。决定原子种类的是质子数和中子数, 决定元素种类的是核内质子数(或核电荷数)。

10、相对原子质量: 以一种碳原子质量的 $\frac{1}{12}$ 为标准, 其他原子的质量跟它相比较所得到的比就是这种原子的相对原子质量(A_r)。相对原子质量 $\approx$ 质子数+中子数

11、原子结构示意图



元素化学性质和原子结构的关系: 金属的原子最外层电子数一般 <4 , 容易失去, 化学性质比较活泼 非金属的原子最外层电子数一般 ≥ 4 , 容易得到电子, 化学性质比较活泼, 稀有气体的原子最外层电子数一般为8(只有一层为2), 化学性质稳定, 为相对稳定结构。元素的化学性质与原子的最外层电子数关系最密切

12、元素: 质子数 (即 核电荷数) 相同的一类原子的总称。

13、元素的种类由 质子数（或核电荷数） 决定，不同种元素的本质区别是 质子数（或核电荷数）不同

14、元素的化学性质主要是由 原子的最外层电子数 决定。

15、地壳中元素的含量：前四位的元素名称和符号依次是 氧(O)、硅(Si)、铝(Al)、铁(Fe)，其中最多的金属元素是 Al，它与最多的非金属元素组成的物质符号是 Al₂O₃。

16、门捷列夫发现了元素周期律并制作了元素周期表。

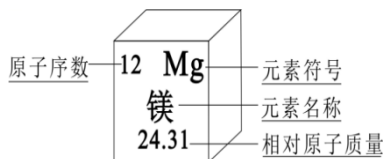
17、元素所在的周期数等于原子的电子层数，元素所在的主族数等于原子的最外层电子数。

18、元素周期表：

(1) 有 7 个横行，18 个纵行。每一个横行叫一个周期（共 7 个周期），每一个纵行叫一个族（8，9，10 三个纵行共同组成一个族）（共 16 个族）。

(2) 排列规律：每周期从左往右依次为金属元素、非金属元素、稀有气体元素（第七周期例外）

19、在下图横线上填写周期中“镁”单元格包含的信息和根据镁原子结构示意图回答有关问题：



(1) 镁位于元素周期表第 三 周期；

(2) 镁位于元素周期表第 2 主族；

(3) 镁离子的最外层电子数是 8。

20、物质都是由元素组成的。如二氧化碳(CO₂)由 碳元素和氧元素组成；高锰酸钾(KMnO₄)由 钾元素、锰元素和氧元素组成。

8、【化学用语】

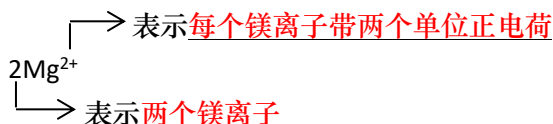
1、元素符号及意义

- ❖ 表示一种元素（宏观）；表示这种元素的原子（微观）；
- ❖ 金属、稀有气体和部分非金属的元素符号，还表示这种物质
- ❖ 在元素符号前加数字，该符号只表示微观意义，表示几个该原子，如 5Fe 表示 5 个铁原子。

2、离子符号表示方法及意义

1.表示方法：钠离子 Na⁺、氯离子 Cl⁻。注意与化合价表示方法的区别。

2.表示意义



3. 常见原子团：氢氧根离子 OH^- 、碳酸根离子 CO_3^{2-} 、硫酸根离子 SO_4^{2-} 、硝酸根离子 NO_3^- 、铵根离子 NH_4^+

3、化学式写法和意义

1. 写法：

❖ 单质：氢气 H_2 、氮气 N_2 、氧气 O_2 、氯气 Cl_2 、氦气 He 、氖气 Ne 、氩气 Ar 、铁 Fe 、铜 Cu 、锌 Zn 、金刚石 C 、硅 Si

❖ 化合物：五氧化二磷 P_2O_5 、氧化铁 Fe_2O_3 、四氧化三铁 Fe_3O_4 、碳酸 H_2CO_3 、碳酸钙 CaCO_3 、硫酸 H_2SO_4 、硫酸铜 CuSO_4 、氢氧化钠 NaOH 、氢氧化钙 Ca(OH)_2 、碳酸钠 Na_2CO_3 、小苏打 NaHCO_3

2. 意义：

如 H_2O ：①表示水这种物质；②表示水由氢元素和氧元素组成；③表示一个水分子；④表示一个水分子由一个氧原子和两个氢原子构成；⑤表示水由水分子构成。

3. 化学用语中数字的含义

(1) 在化学符号（元素符号、化学式）前没有数字，既可表示微观意义，也可表示宏观意义。

(2) 若数字在化学符号的前面：（此时整个式子只有微观意义）

❖ 数字+物质符号（化学式）：表示几个某分子。如： 3O_2 中的“3”表示三个氧分子， 3O_2 中的“2”表示每个氧分子中含有两个氧原子

❖ 数字+元素符号：表示几个某原子。如 2O 表示 2 个氧原子 $n\text{N}$ 表示 n 个氮原子

❖ 数字+离子符号：表示几个某离子。如 2Al^{3+} 中的“2”表示两个铝离子； 2Al^{3+} 中的“3”表示每个铝离子带三个单位正电荷。

❖ 数字在元素（原子团）符号的右下角：表示一个某分子中含有几个该种原子。如 $10\text{H}_2\text{O}$ 中的“2”表示一个水分子中含 2 个氢原子。

❖ 数字在元素符号的右上角：表示某离子带几个单位的正电荷（或负电荷）。如： O^{2-} 每个氧离子带两个单位的负电荷。

❖ 数字在元素符号正上方：表示某元素的化合价。如 $\overset{+2}{\text{Ca}}\text{O}$ 表示氧化钙中钙元素的化合价为+2价

4、化合价

1.化合价表示方法：在元素符号正上方标出化合价。符号在前，数字在后。若数字为1时，不能省略。

例如用化学用语表示：氯化镁中各元素的化合价 $\overset{+2}{\text{Mg}}\overset{-1}{\text{Cl}_2}$ NiFe_2O_4 中Fe为+3价

2.元素化合价与离子电荷的关系：

①元素（或原子团）的化合价的数值=离子带的电荷数

②元素化合价的符号与离子带的电性一致

如： $\overset{+2}{\text{Mg}}$ 表示镁元素的化合价为+2价； Mg^{2+} 表示一个镁离子带两个单位正电荷 /

5、有关化学式计算 (AmBn)

1.相对分子质量 (A_r) 的计算 $M_r(\text{AmBn}) = A_r(\text{A}) \times m + A_r(\text{B}) \times n$

2.各元素的质量比： A 元素质量与 B 元素质量的比 = $[A_r(\text{A}) \times m] : [A_r(\text{B}) \times n]$

3.元素质量分数 ω ： ①某元素的质量分数 = $\frac{\text{某元素的质量}}{\text{物质的质量}} \times 100\%$

9【质量守恒定律】

1. 质量守恒定律：大量实验证明，参加反应各物质的质量总和，等于生成各物质的质量总和。化学变化都遵循质量守恒定律，质量守恒定律不适用于解释物理变化。定律只适用于质量守恒，不包括体积守恒、分子数守恒等。

2.从微观角度看，化学反应前后，原子种类、数目、质量不变。故化学反应前后各物质的质量总和必然相等，符合质量守恒定律。

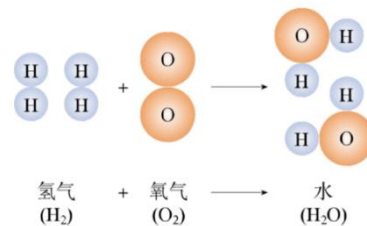
(1) 化学反应“质量守恒”的根本原因：

微观上：在化学反应中，反应前后原子的种类没有改变，

数目没有改变，质量也没有改变。

宏观上：反应前后元素的种类没有改变，元素的质量也没有改变。

(2) 化学反应前后，物质的种类一定改变，分子的种类一定



改变，分子的个数不一定改变。（以上填“一定”或“不一定”）。

水结成冰质量不变，符号质量守恒定律，对吗？不对，质量守恒定律研究的对象是化学变化！

3.在化学反应前后，一定不会变化的是①③⑤⑥，一定会变化的是④，可能改变的是②

①原子的数目 ②分子的数目 ③元素的种类 ④物质的种类 ⑤原子的种类 ⑥物质的总质量

4.验证质量守恒定律的实验要求：必须发生化学反应且有明显现象。如有气体参加或生成，则必须在密闭容器中进行。

5.质量守恒定律的应用

- (1) 解释判断一些现象，依据反应前后物质总质量不变。
- (2) 定性判断物质的元素组成，依据化学反应前后，元素种类和质量不变。
- (3) 根据质量守恒定律进行简单计算，依据化学反应前后总质量不变。
- (4) 微观示意图，依据原子种类、数目不变，反应物的总质量 = 生成物的总质量

10、【燃烧与灭火、燃料】

1. 燃烧：

(1) 定义：通常情况下，可燃物与氧气发生的一种发光、放热的剧烈的氧化反应。

(2) 影响燃烧现象的因素：可燃物的性质、氧气的浓度、与氧气的接触面积。

2. 燃烧需要三个条件：①可燃物；②与氧气（或空气）接触；③温度达到可燃物的着火点。

灭火只需满足下列条件之一：① 清除可燃物 ②隔绝氧气（或空气） ③ 使温度降到着火点以下。灭火的根本就是要 破坏燃烧的条件。

3. 图书、档案等着火，应该用二氧化碳灭火器进行灭火，原因是灭火时不会留下任何痕迹而使物体损坏。

4. 用化学知识解释下列生活中的现象。

(1) 生煤炉火时，需先引燃纸和木材，因为 纸和木材的着火点比煤低，容易点燃。

(2) 室内起火，不能打开门窗，因为 会增加空气的流通，增加氧气的浓度，反应剧烈，燃烧更旺。

(3) 用扇子扇煤炉火越扇越旺，因为 虽然降低了温度，但没有降至着火点以下，反而增加了空气的流通，所以越扇越旺。而用扇子扇蜡烛火焰一扇就灭，因为 虽然增加了空气的流通，

但却降低了温度至着火点以下，所以一扇就灭。

（4）电器着火，应先 切断电源，再灭火

5. 化石燃料包括煤、石油、天然气，都是混合物（填“纯净物”或“混合物”），都是不可（填“可”或“不可”）再生能源。

6. 煤的干馏：将煤隔绝空气加强热，属于化学变化，主要产品有焦炭、煤焦油、煤气（主要成分为CO）等。

7. 石油的分馏：根据各成分的沸点不同，将它们分离，属于物理变化，主要产品有汽油、煤油、柴油、润滑油等。

8. 天然气的主要成分是甲烷。甲烷是一种无色、无味的气体，难溶于水，密度比空气小。

9. 燃料充分燃烧要考虑两点：一是燃烧时空气充足；二是燃料与空气有足够大的接触面积。

10. 造成酸雨的气体主要是二氧化硫（SO₂）、二氧化氮（NO₂）。

11. 乙醇汽油属于混合物（填“纯净物”或“混合物”）。用乙醇汽油作为燃料的主要优点：节省石油资源、减少汽车尾气的污染。

12. 写出化学方程式：

（1）甲烷燃烧： $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ 。

（2）酒精燃烧： $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 3\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$ ；酒精是可（填“可”或“不可”）再生能源。

13. 检验某可燃物是否含碳、氢元素的方法：

（1）检验可燃物含氢元素的方法：点燃，在可燃物上方罩一个冷而干燥的烧杯，烧杯内壁出现水雾，说明生成了水，证明含有氢元素；

（2）检验可燃物含碳元素的方法：把上述烧杯迅速倒过来，立即注入澄清石灰水，振荡，变浑浊，说明生成了二氧化碳，证明含有碳元素。（或点燃，在可燃物上方罩一个内壁涂有澄清石灰水的烧杯，变浑浊，说明生成了二氧化碳，证明含有碳元素。）

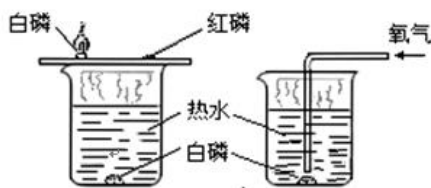
14. 影响燃烧现象剧烈程度的因素：可燃物的性质、氧气的浓度、与氧气的接触面积。

15. 燃料不充分燃烧的缺点：放出的热量少、浪费资源、生成CO等污染空气的物质。

16. 氢能源的优点：可用水作原料、有广泛的来源、燃烧后产物无污染、热值高，未能广泛应用的原因：制取成本高、贮存困难。

17. 人们正利用和开发的新能源有 太阳能、风能、地热能、潮汐能、生物质能、核能

18. 燃烧和燃烧条件



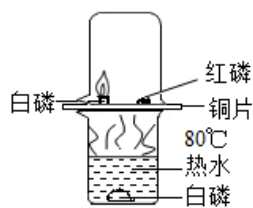
(1) 实验现象：铜片上的白磷燃烧，产生大量白烟，铜片上的红磷和水中白磷不燃烧。通氧气后，水中白磷在水下燃烧

(2) ①红磷不燃烧的原因：温度未达到着火点。②水中白磷不燃烧的原因：没有与氧气接触。

(3) 铜片的作用：导热、放置药品；热水的作用：①使水中白磷与空气隔绝，②提供热量

(4) 通常的燃烧需要满足三个条件：①可燃物；②可燃物与氧气(或空气)接触；③温度达到可燃物的着火点。但也有例外，如 H_2 在 Cl_2 中的燃烧： $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{HCl}$ ，由此你对燃烧条件的新认识是某些情况下的燃烧不一定需要氧气

(5) 实验改进：大烧杯的作用是防止五氧化二磷白烟逸散，污染空气



11、【金属】

1. 金属材料分类：包括纯金属和合金。

2. 人类利用金属的先后顺序是铜、铁、铝。

(2) 物理特性：颜色：大多数金属都呈银白色，但金呈金黄色，铜呈紫红色，铁粉为黑色。

状态：常温下，大多数金属都是固体，但汞是液体。

3. 金属之最

生活中应用最广泛的金属是铁，导电、导热性最好的金属是银，硬度最大的金属是铬，地壳中含量最高的金属元素是铝，人体中含量最高的金属是钙，熔点最高的金属是钨，熔点最低的金属是汞。

4. 合金

(1) 定义：在金属中加热熔合某些金属或非金属，制得的具有金属特性的混合物。

(2) 特性：合金具有金属特性，与组成合金纯金属相比，硬度更大、熔点更低、抗腐蚀性更强

(3) 铁合金：

生铁和钢性能不同的原因是含碳量不同，其在生铁中的含量为 2%~4.3%，在钢中的含量为 0.03%~2%。

5. 常见的金属矿石

赤铁矿（主要成分是 Fe_2O_3 ）、磁铁矿（主要成分是 Fe_3O_4 ）菱铁矿（主要成分是 FeCO_3 ）、铝土矿（主要成分是 Al_2O_3 ）。

6. 工业炼铁

（1）原料：铁矿石、焦炭、石灰石和空气等（2）主要设备：高炉。

（3）发生的化学反应：主要反应（以赤铁矿为原料） $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{CO} \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$ 。

焦炭的作用：燃烧提供热量（ $\text{C} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{高温}} \text{CO}_2$ ）、制取 CO（ $\text{C} + \text{CO}_2 \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{CO}$ ）。

石灰石的作用：将矿石中的二氧化硅转变为炉渣除去。

（4）产品：生铁。

拓展：百炼成钢的主要化学反应是 $\text{C} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{高温}} \text{CO}_2$ 。

7. 金属资源的保护

（1）金属的腐蚀和防护

防锈原理：破坏铁生锈的两个必备条件之一即可。隔绝氧气或隔绝水。

防锈措施：保持铁制品表面洁净干燥；在铁制品表面覆盖保护层，如涂油、刷漆、烤蓝、镀其他金属等；改变金属的内部结构，如制成不锈钢等。

8. 铜绿主要成分是碱式碳酸铜 $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ ，它是铜与空气中的 O_2 、 CO_2 、 H_2O 反应得到。

（2）金属资源的保护

①有效途径：防止金属腐蚀；回收利用废旧金属；有计划、合理地开采矿物；寻找金属的替代品。

②回收利用废旧金属的优点：节约金属资源和能源、保护环境。3. 铝抗腐蚀性好的原因是：铝在空气中与氧气反应，表面生成一层致密的氧化铝薄膜，从而阻止铝进一步被氧化

9. 金属活动性顺序

K Ca Na Mg Al Zn Fe Sn Pb(H) Cu Hg Ag Pt Au

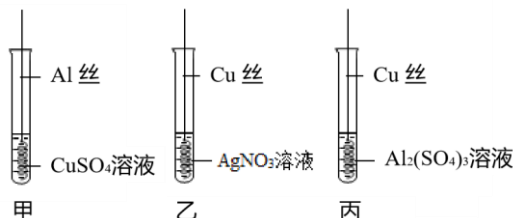
金属活动性由强逐渐减弱

1. 在金属活动性顺序里，位于氢前面的金属能置换出盐酸、稀硫酸中的氢。（判

断金属与酸能否发生置换反应)

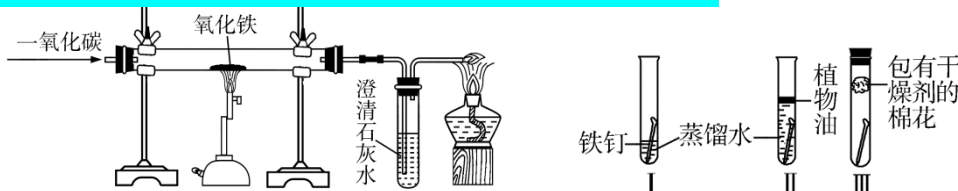
2. 在金属活动性顺序里，位于前面的金属能把位于后面的金属从它们化合物的溶液里置换出来（K、Ca、Na 除外）。(判断金属跟盐溶液能否发生置换反应)

10.【比较金属的活动性】



- 1.甲中现象：铝丝表面出现 红 色固体，溶液由 蓝 色变为 无 色。
- 2.甲实验的铝丝用砂纸打磨的目的是 除去表面的氧化膜，化学方程式： $2\text{Al} + 3\text{CuSO}_4 = 3\text{Cu} + \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$
- 3.乙中现象：铜丝表面出现 银白 色固体，溶液由 无 色逐渐变 蓝 色。
- 4.通过这个实验可以得到三种金属的活动性顺序是 $\text{Al} > \text{Cu} > \text{Ag}$ ，其中实验 甲或丙（填“甲”“乙”或“丙”）不用做，也可以比较出三种金属的活动性。

11、金属的化学性质、铁的冶炼、铁生锈实验探究。



- (1) 实验1：甲实验的铝丝用砂纸打磨的目的是 除去表面的氧化膜，化学方程式是 $2\text{Al} + 3\text{CuSO}_4 = 3\text{Cu} + \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ，乙实验的现象是 铜丝表面覆盖银白色固体，溶液由无色逐渐变蓝色。通过这个实验可以得到三种金属的活动性顺序是 $\text{Al} > \text{Cu} > \text{Ag}$ ，其中只需要做实验 甲和乙或乙和丙) 即可。
- (2) 实验2：硬质玻璃管中的现象 粉末由红棕色逐渐变黑色，化学方程式 $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{CO} \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$ 。
- 实验开始时，先 通入 CO 一会儿，再 加热，这样做的目的是 排尽玻璃管内空气，防止加热爆炸。

实验结束后要继续通CO气体至装置冷却，原因是防止石灰水倒吸，玻璃管炸裂和防止灼热的

铜被再次氧化。为何要点燃尾气 防止未反应的CO排出，污染空气。

(3)实验 3: 由 I 和 II 对比可知铁生锈与 氧气 有关, 由 I 和 III 对比可知铁生锈与 水 有关。铁制品锈蚀过程, 实际是铁与 氧气、水 等发生化学反应的过程。实验中将蒸馏水煮沸的目的是 除去溶解在水中的氧气, 实验②在水面上加一层植物油的目的是 隔绝氧气。铁锈的主要成分是 $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ 。

12、与氧气的反应

(1)铝在常温下与氧气反应, 生成致密的氧化物保护膜, 可防止铝进一步氧化, 起到“自我保护”的作用。铁在潮湿的空气中, 因与空气中的氧气、水蒸气反应而生锈, 铁锈呈红棕色, 主要成分是 Fe_2O_3 , 铁锈疏松多孔易吸水, 不除去会促使铁进一步生锈。

防止铁制品生锈的方法是: 保持铁制品表面的干燥与洁净; 在铁制品表面涂保护膜; 形成合金等。如刷油漆、涂油、烧涂搪瓷、镀锌、镀锡、镀铬等

(2)镁在空气中剧烈燃烧, 发出耀眼白光, 放出大量的热, 用于制照明弹。 $2\text{Mg} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{MgO}$
铝粉在空气中剧烈燃烧, 放出大量的热 $4\text{Al} + 3\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{Al}_2\text{O}_3$

铁在高温下在氧气中剧烈燃烧, 火星四射, 生成黑色固体 Fe_3O_4 。 $3\text{Fe} + 2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{Fe}_3\text{O}_4$

紫红色的铜片在空气中加热, 表面变成黑色。可用灼热的铜网吸收氧气。 $2\text{Cu} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{加热}} 2\text{CuO}$

13、金属与酸反应:

在金属活动性顺序表中位于氢前面的金属能与酸反应置换出氢气。如铝、镁、锌、铁等金属可与稀硫酸或稀盐酸反应放出氢气, 而铜、银等在一般的情况下不与稀酸反应。

铁与盐酸反应, 有气泡产生, 溶液由无色变为浅绿色。 $\text{Fe} + 2\text{HCl} == \text{FeCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$

镁与盐酸反应, 有大量气泡产生, 试管壁发热。 $\text{Mg} + 2\text{HCl} == \text{MgCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$

实验室用锌与稀硫酸反应制氢气: $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 == \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$

14、金属与盐溶液反应:

位于前面的金属才能从位于后面的金属从它的盐溶液中置换出来

铁与硫酸铜溶液反应, 铁表面有红色物质生成, 反应后溶液呈浅绿色。反应后溶液质量减少。

$\text{Fe} + \text{CuSO}_4 == \text{Cu} + \text{FeSO}_4$, (现代湿法冶金的先驱)

$\text{Zn} + \text{CuSO}_4 == \text{Cu} + \text{ZnSO}_4$,

$\text{Cu} + \text{Hg}(\text{NO}_3)_2 == \text{Hg} + \text{Cu}(\text{NO}_3)_2$

$\text{Fe} + 2\text{AgNO}_3 == 2\text{Ag} + \text{Fe}(\text{NO}_3)_2$

15、生铁与钢

(1)生铁与钢都是铁的合金。生铁中含碳量为 2%~4.3%,钢中的含碳量为 0.03%~2%。

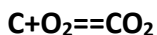
(2)炼铁的原理是在高温下，用 CO 把铁从铁的氧化物中还原出来。 $3\text{CO}+\text{Fe}_2\text{O}_3 \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Fe}+3\text{CO}_2$

原料：铁矿石、焦炭、石灰石。

常见的铁矿石有赤铁矿（主要成分 Fe_2O_3 ）、磁铁矿（主要成分 Fe_3O_4 ）、菱铁矿（主要成分 FeCO_3 ）

主要设备：高炉。从中炼出的是生铁。

(3)原理是在高温条件下，用氧气或铁的氧化物把过量的碳或其他杂质转化为气体或炉渣而除去。



炼钢的原料是生铁，

12、【溶液】

1. 溶液

(1) 概念：一种或几种物质分散到另一种物质里，形成均一、稳定的混合物。

(2) 特征：均一性、稳定性、混合物。

(3) 组成：

①溶质：被溶解的物质，可以是固体、液体或气体。

②溶剂：能溶解其他物质的物质，水是最常用的溶剂，汽油和酒精也可以作溶剂。

注意：

(1) 溶液不一定是无色的。如： CuSO_4 溶液是蓝色的(因含有 Cu^{2+})。 FeCl_3 是黄色的（因含有 Fe^{3+} ）。 FeCl_2 是浅绿色的（因含有 Fe^{2+} ）。

(2) 溶液是均一、稳定的，但均一、稳定的液体不一定是溶液，如：蒸馏水、酒精等纯净物。

(3) 加速物质溶解的措施：搅拌、升温、将固体研碎。

2. 溶解时的吸热或放热现象

①放热：有些物质在溶解时使溶液温度升高，如 NaOH （固）、浓 H_2SO_4 （液）等。

CaO 溶于水时使溶液温度升高是由于 CaO 与水发生化学反应放出热量。

②吸热：有些物质在溶解时使溶液温度降低，如 NH_4NO_3 （固）等。

③吸放热不明显：有些物质在溶解时无明显的温度变化，如 NaCl （固）等。

3. 乳化

乳化现象：洗涤剂等乳化剂使植物油在水中分散成无数细小的液滴，而不聚成大的液滴，从而使油和水不再分层的现象。其中洗涤剂所起的作用叫乳化作用。

注意：用乳化剂去油污是利用了乳化剂的乳化作用；用汽油洗去衣物上的油渍用的是溶解原理；用氢氧化钠去油污利用的是 NaOH 和油脂反应。

4. 饱和溶液与不饱和溶液

（1）定义：在一定温度下，一定量的溶剂里，不能继续溶解某种溶质的溶液，叫做这种溶质的饱和溶液；还能继续溶解某种溶质的溶液，叫做这种溶质的不饱和溶液。

（2）判断：

①若有未溶解的溶质（充分搅拌后），则该溶液一定为该溶质的饱和溶液。

②若无未溶解的溶质，保持温度、溶剂的量不变，向溶液中加入少量该溶质，若不溶解，则为该溶质的饱和溶液，反之则为不饱和溶液。

（3）相互转化：

①对大多数溶解度随温度升高而增大的物质：

不饱和溶液 $\xrightleftharpoons[\text{增加溶剂或升高温度}]{\text{增加溶质、降低温度或恒温蒸发溶剂}}$ 饱和溶液

②对极少数溶解度随温度升高而减小的物质[如 Ca(OH)_2]：

不饱和溶液 $\xrightleftharpoons[\text{增加溶剂或降低温度}]{\text{增加溶质、升高温度或恒温蒸发溶剂}}$ 饱和溶液

（4）浓、稀溶液与饱和、不饱和溶液之间的关系

①饱和溶液不一定是浓溶液，不饱和溶液不一定是稀溶液。

②在一定温度时，同一种溶质的饱和溶液要比它的不饱和溶液浓。

5. 固体溶解度

（1）概念：在一定温度下，某固态物质在 100g 溶剂里达到饱和状态时所溶解的质量。

（2）影响因素：

内因：溶质、溶剂本身的性质；

外因：温度。

多数固体物质的溶解度随温度的升高而显著增大，如 KNO_3 。

少数固体物质的溶解度受温度的变化影响很小，如 NaCl。

极少数固体物质的溶解度随温度的升高而减小，如 Ca(OH)_2 。

6. 气体溶解度

（1）概念：在 101kPa 和一定温度下，在 1 体积 水里达到饱和状态时的气体体积所溶解的气体

体积。

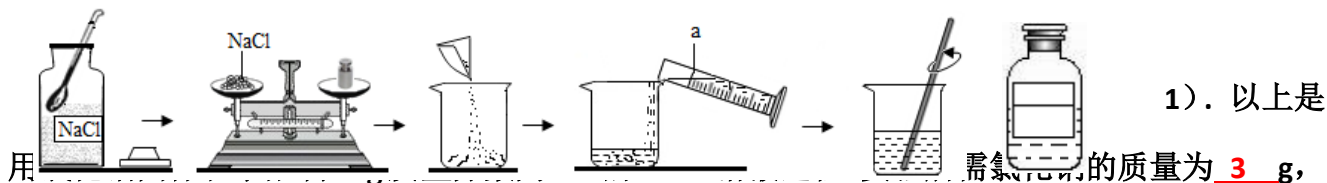
(2) 影响因素：

影响气体溶解度的因素：**温度**和**压强**；

温度越高，气体的溶解度越**小**；压强越大，气体溶解度越**大**

7. 用固体和水配制溶液的一般步骤是：**计算**、**称量**、**量取**、**溶解**、装瓶贴标签。

用浓溶液稀释配制稀溶液的一般步骤是：**计算**、**量取**、**混匀**、装瓶贴标签



水的体积为 **47** mL，应选用 **50** mL 量筒。

2). 操作 B 中称量 NaCl 时，应该先在左右托盘各放 **一张质量相同的纸**，若天平指针偏左，他应进行的操作是 **减少部分药品**；若天平指针偏右，应进行的操作是 **继续添加药品**；

3). 配好的溶液应装瓶并贴标签，标签中应包括 **溶液名称** 和 **溶质质量分数**，在上图中写出标签内容。

4). 下列做法会使溶质质量分数偏小的是 **①②④**（填序号，下同），会使溶质质量分数偏大的是 **③⑤⑥**。

①氯化钠不纯，含有其他杂质；②量取溶剂时仰视读数；③量取溶剂时俯视读数；④烧杯内壁有水；

⑤量取的水没有完全倒入烧杯中⑥砝码生锈或沾有污渍；⑦装瓶时有部分溶液洒出；

5). 若用配好的溶质质量分数为 6% 的氯化钠溶液配制 50g 质量分数为 3% 的氯化钠溶液需要质量分数为 6% 的氯化钠溶液 **25** g 和水 **25** g。实验中是否需要用到托盘天平 **否**。

下列做法会使溶质质量分数偏大的是 **①④**（填序号，下同），会使溶质质量分数偏小的是 **②③**。

①量取浓溶液时仰视读数；②量取浓溶液时俯视读数；③量取水时仰视读数；④量取水时俯视读数

8. 从溶液中析出晶体的过程叫做结晶。

结晶的方法有冷却热饱和溶液法（降温结晶法）（适用于溶解度受温度影响变化较大的固体，如硝酸钾）、蒸发溶剂法（适用于溶解度受温度影响不大的固体物质，如从海水中提取食盐）。

硝酸钾固体中混有少量氯化钠，用冷却热饱和溶液的方法分离，具体步骤是：①加热溶解，②降温冷却，③过滤，④洗涤干燥。

9. 溶液的组成与溶质质量分数

(1) 溶液由溶质与溶剂组成。 溶液质量=溶质质量+溶剂质量

溶质质量分数=溶质质量/溶液质量 溶质质量=溶液质量×溶质质量分数

若某溶液的溶质质量分数为 w ，则该溶液中溶质、溶剂、溶液的质量比就确定了。

$m(\text{溶质}): m(\text{溶剂}): m(\text{溶液}) = w: (1-w): 1$

(2) 配制一定溶质质量分数的氯化钠溶液。实验步骤：计算，称量和量取，溶解，装入试剂瓶

实验用品：托盘天平、药匙、量筒、胶头滴管、烧杯、玻璃棒

配制一定溶质质量分数的硫酸溶液。实验步骤：计算，量取，稀释，装入试剂瓶

实验用品：量筒、胶头滴管、烧杯、玻璃棒

(3) 溶液稀释前后，溶质的质量不变

设浓溶液质量为 A ，溶质质量分数为 $a\%$ ，稀释后稀溶液质量为 B ，溶质质量分数为 $b\%$ ，则 $A \times a\% = B \times b\%$

稀溶液质量=浓溶液的质量+加入水的质量，所以加入水的质量=B-A 蒸发溶剂

$A \times a\% = (A-B) \times b\%$

(4) 向原溶液中添加溶质，溶液增加溶质前后，溶剂的质量不变

设原溶液质量为 $A\text{g}$ ，质量分数为 $a\%$ ，增加 $B\text{g}$ 溶质后溶液中溶质的质量分数为 $b\%$ ，则

$$A \times a\% + B = (A+B) \times b\%$$

13、【酸碱盐】

1、酸

(1) 常见的酸有盐酸、硫酸、硝酸，酸溶液中共同含有离子是 H^+ 。能使紫色石蕊试液（或蓝色石蕊试纸）变红，无色酚酞试液不变色。

(2) 浓盐酸、浓硝酸具有挥发性。露置空气中形成白雾而使溶质质量减少，溶质质量分数也减少。浓硫酸具有吸水性，露置于空气中因吸收空气中的水蒸气而使溶剂质量增加，溶质质量分数减少。浓硫酸还具有脱水性（使有机物碳化）、强氧化性（与金属反应不生成 H_2 ），这是浓硫酸的三大特性。

(3) 不慎将浓硫酸沾到皮肤或衣服上，应立即用大量水冲洗，然后涂上 3%—5% 的 NaHCO_3 溶液。

(4) 稀释浓硫酸时，应将浓硫酸沿着器壁慢慢注入水中，并不断搅拌。

(5) 正常雨水的 pH 约为 5.6，因为溶解了空气中的 CO₂ 生成 H₂CO₃，酸雨是 pH<5.6 的雨水。SO₂ 形成酸雨的化学方程式 SO₂+H₂O=H₂SO₃，2H₂SO₃+O₂=2H₂SO₄。

(6) 紫色石蕊试液的变色规律是 遇酸变红遇碱变蓝；酚酞溶液的变色规律是 遇酸不变遇碱变红。

(7) 测定 pH 最简便的方法是使用 pH 试纸，pH 的范围通常为 0~14；（广泛 pH 试纸精确到 整数）；pH 试纸 不能 直接放入溶液中；不能湿润 pH 试纸，这样测酸偏 大，测碱偏 小。

(8) 厨房可用 食醋 除去水垢（水垢的主要成分：CaCO₃、Mg(OH)₂）

(9) 酸的通性：能与活泼金属反应，生成盐和氢气；与金属氧化物反应，生成盐和水；与碱反应，生成盐和水；与盐反应，生成新酸与新盐。

(10) 化学反应的应用：

Zn + H₂SO₄ = ZnSO₄ + H₂↑（实验室制氢气）

Fe + 2HCl = FeCl₂ + H₂↑（有 气泡产生，溶液由无色变为 浅绿色）

Fe₂O₃+6HCl=2FeCl₃+3H₂O（用 盐酸除去铁锈）（红棕色固体逐渐消失，溶液变为 黄色）

CuO+H₂SO₄=CuSO₄+2H₂O（黑色固体逐渐消失，溶液变为 蓝色）

NaOH+HCl=NaCl+H₂O（酸碱中和反应，用酚酞试液作指示剂）

Al(OH)₃+3HCl=AlCl₃+3H₂O（用 氢氧化铝中和胃酸过多）

CaCO₃+2HCl=CaCl₂+H₂O+CO₂↑（实验室制 CO₂）

Na₂CO₃+2HCl=2NaCl+H₂O+CO₂↑
AgNO₃+HCl=AgCl↓+HNO₃（生成白色沉淀）

BaCl₂+H₂SO₄=BaSO₄↓+2HCl（生成白色沉淀）

2、碱：

1. NaOH 俗称 火碱、烧碱、苛性钠。暴露在空气里易吸 水 而潮解，还会吸 CO₂ 而变质，方程式：CO₂+2NaOH=Na₂CO₃+H₂O。NaOH 易潮解且具有强烈的腐蚀性，因此用天平称时，应将 NaOH 放在 玻璃器皿 中称量，不慎将氢氧化钠沾到皮肤上要先用 大量水冲洗，再涂上 硼酸。碱石灰是 CaO 和 NaOH 的混合物，可作 干燥剂，但不能干燥 CO₂、SO₂、HCl 等酸性气体。食品干燥剂是生石灰（CaO）。

2. 氢氧化钙化学式为 Ca(OH)₂，俗称为 熟石灰、消石灰，其水溶液叫 石灰水，石灰乳，在空气中易吸 CO₂ 而变质，方程式 Ca(OH)₂+CO₂=CaCO₃↓+H₂O。

3. 向部分变质的氢氧化钠溶液中滴加稀盐酸，稀盐酸 先与氢氧化钠反应，再与 碳酸钠 反应，所以一开始 没有 气泡产生。

4. 氢氧化钠变质探究：

(1) 为探究氢氧化钠是否变质(是否含有 Na₂CO₃)，具体操作如下：取少许固体物质于试管中，加水溶解

操作	现象	结论
①滴加 <u>足量的稀盐酸(或稀硫酸)</u>	产生气泡	氢氧化钠已变质
②滴加 <u>Ca(OH)₂ 或 CaCl₂</u> 溶液	产生白色沉淀	

(2) 为了探究氢氧化钠变质程度：取少许固体物质于试管中，加水溶解

操作	目的	现象	结论
①滴加 <u>过量 CaCl₂</u> 溶液	检验并除去溶液中的 Na ₂ CO ₃	产生白色沉淀	
②静置，取上层清液滴加 <u>酚酞</u> 溶液	检验是否含有 NaOH	溶液变红	部分变质
		溶液不变红	完全变质

5. 配制波尔多液的主要成分是：硫酸铜和氢氧化钙，不能用铁桶装的原因 CuSO₄+Fe=FeSO₄+Cu；古代发明的“曾青（CuSO₄）得铁化为铜”的湿法炼铜原理：CuSO₄+Fe=FeSO₄+Cu。

6. 酸碱中和的实质：酸中的 H⁺ 和碱中的 OH⁻ 作用生成 H₂O 的过程。

7. 改良酸性土壤一般用 熟石灰 中和，中和工厂排出的酸性污水，一般用 熟石灰，治疗胃酸过多一般服用的碱是 Al(OH)₃，一般服用的盐是 NaHCO₃，判断：服用苏打或氢氧化钠治疗胃酸过多。错，碱性太强。蚊虫叮咬是分泌了酸 性物质蚁酸，可涂呈碱性的 稀氨水，肥皂

8. 碱溶液的性质：与非金属氧化物生成盐和水，与酸反应生成盐和水，与盐反应生成新碱和新盐。

2NaOH+CO₂=Na₂CO₃+H₂O (用 NaOH 吸收 CO₂)

Ca(OH)₂+CO₂=CaCO₃↓+H₂O (用石灰水检验 CO₂)

NaOH+HCl=NaCl+H₂O (酸碱中和反应，用酚酞试液作指示剂)

Ca(OH)₂+2HCl=CaCl₂+2H₂O (用熟石灰中和酸性土壤)

2NaOH+CuSO₄=Cu(OH)₂↓+Na₂SO₄ (生成蓝色沉淀)

3NaOH+FeCl₃=Fe(OH)₃↓+3NaCl (生成红褐色沉淀)

NaOH+NH₄Cl=NaCl+NH₃↑+H₂O (检验铵盐)

Ca(OH)₂+Na₂CO₃=CaCO₃↓+2NaOH (工业上制 NaOH，除去 NaOH 中混有的 Na₂CO₃)

3、【酸和碱的中和反应】

1). 向稀氢氧化钠溶液中滴加酚酞溶液，溶液显 红 色，再向烧杯中逐滴加入稀盐酸，并用玻璃棒不断搅拌，当溶液由 红 色变为 无 色时，说明氢氧化钠溶液和盐酸恰好完全反应。

化学方程式：NaOH + HCl = NaCl + H₂O



2) . 酚酞的作用是 帮助判断反应的发生及反应进行的程度

3) . 逐滴滴加盐酸的原因是 防止盐酸过量 , 边滴加边搅拌的目的是 使盐酸和氢氧化钠充分反应

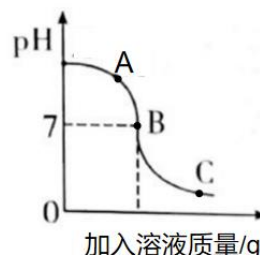
4) . 反应的微观实质是: 氢离子 和 氢氧根离子 结合成 水分子

5) . 右图为该反应的 pH 变化曲线,

A 点溶液中的溶质为 NaCl 和 NaOH

B 点溶液中的溶质为 NaCl ;

C 点溶液中的溶质为 NaCl 和 HCl ;



在判断反应后溶液中的溶质时, 除了要考虑生成物, 还要考虑 反应物是否剩余

6) . 若滴加盐酸时没有边滴加边搅拌, 反应后的溶液为无色, 溶液中一定含有的溶质是 NaCl ,

可能含有的溶质是 HCl 。可用 镁、氧化铜、碳酸盐、碳酸氢盐、紫色石蕊溶液、pH 试纸 进行检验

4、拓展 :【CO₂与氢氧化钠溶液反应】

实验装置			
实验现象	U 形管内水面向左移动	试管内液面上升	小气球变大

1) . 仅根据上述实验产生的现象证明 CO₂ 与氢氧化钠溶液发生反应不够严密, 原因是 CO₂ 也能与水反应

2) . 实验改进: ①将氢氧化钠溶液换成 等体积的水 做对比实验。

②检验生成物: 取少量反应后的溶液, 加入 氯化钙 / 过量稀盐酸 溶液, 观察是否有 白色沉淀/气泡 产生

5、盐

1). 盐类物质是指含有金属离子（或 NH_4^+ ）和酸根离子的化合物，盐中不一定含有金属元素？对。17. 食盐主要成分 NaCl ，可以消除积雪的原因：降低水的凝固点；生理盐水是 0.9% 的氯化钠溶液，工业用盐是亚硝酸钠 NaNO_2 有毒。

2). 大理石、石灰石的主要成分是 CaCO_3 ，可用于建筑和补钙剂； Na_2CO_3 ，俗称为纯碱、苏打，水溶液呈碱性，可用于玻璃，造纸，纺织工业，洗涤剂；碳酸氢钠的化学式为 NaHCO_3 ，属于盐类，俗称小苏打，除了治疗胃酸过多症，还用作食品发酵剂。碱面的成分有碳酸钠和碳酸氢钠。

3). 草木灰主要成分是 K_2CO_3 ，其溶液呈碱性，不能与铵态氮肥混用，否则会降低肥效。

4). 植物生长需要量较大的元素是 N、P、K；如果含其中的两种或以上元素叫复合肥。氮肥促进茎叶浓绿；磷肥增强抗寒抗旱能力；钾肥增加抗病虫害和抗倒伏能力。含氮量最高的氮肥是尿素 $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ ，一般难溶于水的肥是磷肥。

5). 氨水化学式： $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ，属于碱类，是 NH_3 溶于水得到的溶液，溶液中的离子是： NH_4^+ 和 OH^- 。

6). 碳酸氢铵化学式： NH_4HCO_3 ，易分解出氨气，有刺激性气味，可通过闻气味来鉴别，碳酸氢铵属于盐类物质。分解的方程式是 $\text{NH}_4\text{HCO}_3 = \text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ 。

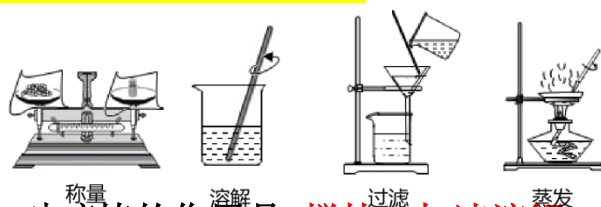
7). 粗盐提纯的主要步骤是：①溶解②过滤③蒸发④计算产率。

玻璃棒在溶解过程的作用是搅拌，加速溶解，过滤时玻璃棒的作用是引流。

8). 在蒸发操作时，要用玻璃棒不断搅拌，防止局部温度过高，造成液滴飞溅，当蒸发皿中出现较多固体时，停止加热，利用余热使滤液蒸干。

9). 复分解反应发生的条件：有水、气体或沉淀生成，三者具备其一即可

6、【粗盐中难溶性杂质的去除】



1). 溶解：玻璃棒的作用是搅拌，加速溶解

2). 过滤：玻璃棒的作用是引流，目的是防止液滴飞溅

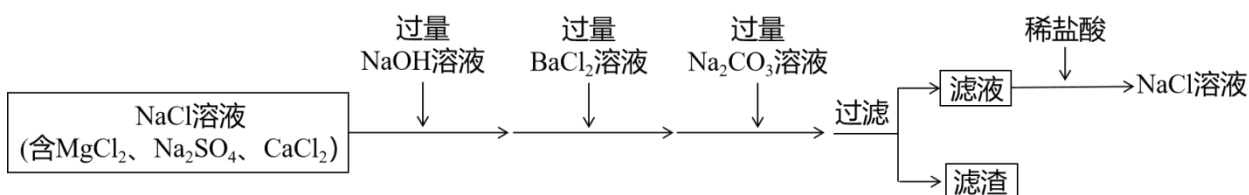
3). 蒸发：玻璃棒的作用是搅拌，防止局部过热导致液滴飞溅，当蒸发皿中有大量固体析出时停止加热，利用蒸发皿的余温将其蒸干。

4). 计算产率：用玻璃棒将蒸发皿中的固体转移到称量纸上称量。

5).误差分析：下列做法会使产率偏高的是 ②③⑤（填序号，下同），会使产率偏低的是 ①④⑥。

①溶解时未溶解彻底；②过滤时滤液浑浊就开始蒸发；③过滤时液面高于滤纸边缘；④蒸发时液滴飞溅；⑤蒸发时晶体未干燥彻底；⑥转移时有少量晶体粘在蒸发皿上

7、拓展：【粗盐中可溶性杂质的去除】



1. 过量 NaOH 的作用是 完全除去 MgCl₂
2. 过量 BaCl₂ 的作用是 完全除去 Na₂SO₄
3. 过量 Na₂CO₃ 的作用是 完全除去 CaCl₂ 和 BaCl₂
4. 滤渣的成分有 Mg(OH)₂、BaSO₄、BaCO₃、CaCO₃
5. 若 BaCl₂ 和 Na₂CO₃ 的加入顺序颠倒，最后得到的氯化钠溶液中会含有 BaCl₂
6. 稀盐酸的作用是 除去过量的 NaOH 和 Na₂CO₃
7. 如何判断加入的稀盐酸为适量 不再产生气泡时，盐酸即为适量
8. 若加入过量的稀盐酸，如何将其除去 将氯化钠溶液蒸发

14、【化学与生活】

1. 人类所需营养素有 蛋白质、糖类、油脂、维生素、无机盐、水 六大类。其中能提供能量的是 蛋白质、糖类、油脂。糖类只由 C、H、O 元素组成；人体需要的能量主要来自：糖类。大米主要提供的营养素是：糖类；水果蔬菜主要是提供：维生素；食盐中加碘是指：加碘元素。
2. 维生素不能提供能量；缺少维生素 A 会引起 夜盲症；缺少维生素 C 会引起 坏血病。
3. 蛋白质 是构成细胞的基本物质。蛋白质在 受热 或遇到 浓硝酸、重金属盐、甲醛 等会发生变性。
4. 幼儿及青少年缺钙会得 佝偻病，老年人缺钙会发生 骨质疏松，容易骨折。
5. (1) 主要存在于骨骼和牙齿中的元素 Ca。

- (2) Fe 元素是血红蛋白的成分，摄入量过低会引起贫血。
- (3) 缺乏氟元素易产生龋齿。
- (4) 缺少会引起食欲不振，生长迟缓，发育不良的元素Zn。
- (5) 摄入碘不合理会引起甲状腺肿大（大脖子病）。
6. 甲烷 CH₄、甲醇 CH₃OH、乙醇 C₂H₅OH、葡萄糖 C₆H₁₂O₆ 属于有机小分子；淀粉、蛋白质、塑料 等属于有机高分子。
7. 区别天然纤维和合成纤维的方法是用火烧闻气味，如果有烧纸味的是棉花，棉线；有烧焦羽毛味的是羊毛，真丝；如果有特殊味的则是合成纤维（涤纶，锦纶，腈纶）。
8. 用作浸制动物标本的是甲醛，它对人体有害；地沟油，霉变大米含有毒的黄曲霉素。聚乙烯塑料用于食品包装，聚氯乙烯却不行，有毒。
9. 金属材料：包括纯金属和合金。三大合成材料：塑料、合成纤维、合成橡胶。
- 合金属于合成材料？错，属于金属材料；羊毛属于合成材料？错，属于天然材料。纤维素属于合成材料？错，属于糖类，是自然界中存在的物质。
10. 复合材料是指由基本材料和增强材料组成的材料。如：玻璃钢、碳纤维复合材料、机动车轮胎、钢筋混凝土。有机玻璃是有机高分子材料，玻璃是无机非金属材料。