

第1单元 走进化学世界

- 1、化学是研究物质的组成、结构、性质以及变化规律的基础科学。
- 2、我国劳动人民商代会制造青铜器，春秋战国时会炼铁、炼钢。
- 3、绿色化学——环境友好化学（化合反应符合绿色化学反应）

- ①四特点 P6（原料、条件、零排放、产品）②核心：利用化学原理从源头消除污染
- 4、蜡烛燃烧实验（描述现象时不可出现产物名称）

- (1) 火焰：焰心、内焰（最明亮）、外焰（温度最高）
- (2) 比较各火焰层温度：用一火柴梗平放入火焰中。现象：两端先碳化；结论：外焰温度最高

- (3) 检验产物 H₂O：用干冷烧杯罩火焰上方，烧杯内有水雾
CO₂：取下烧杯，倒入澄清石灰水，振荡，变浑浊

- (4) 熄灭后：有白烟（为石蜡蒸气），点燃白烟，蜡烛复燃。说明石蜡蒸气燃烧。

5、吸入空气与呼出气体的比较

- 结论：与吸入空气相比，呼出气体中 O₂ 的量减少，CO₂ 和 H₂O 的量增多
(吸入空气与呼出气体成分是相同的)

6、学习化学的重要途径——科学探究

一般步骤：提出问题→猜想与假设→设计实验→实验验证→记录与结论→反思与评价

化学学习的特点：关注物质的性质、变化、变化过程及其现象；

7、化学实验（化学是一门以实验为基础的科学）

一、常用仪器及使用方法

(一) 用于加热的仪器——试管、烧杯、烧瓶、蒸发皿、锥形瓶

可以直接加热的仪器是——试管、蒸发皿、燃烧匙

只能间接加热的仪器是——烧杯、烧瓶、锥形瓶（垫石棉网—受热均匀）

可用于固体加热的仪器是——试管、蒸发皿

可用于液体加热的仪器是——试管、烧杯、蒸发皿、烧瓶、锥形瓶

不可加热的仪器——量筒、漏斗、集气瓶

(二) 测容器——量筒

量取液体体积时，量筒必须放平稳。视线与刻度线及量筒内液体凹液面的最低点保持水平。

量筒不能用来加热，不能用作反应容器。量程为 10 毫升的量筒，一般只能读到 0.1 毫升。

(三) 称量器——托盘天平 (用于粗略的称量，一般能精确到 0.1 克。)

注意点：(1) 先调整零点

(2) 称量物和砝码的位置为“左物右码”。

(3) 称量物不能直接放在托盘上。

一般药品称量时，在两边托盘中各放一张大小、质量相同的纸，在纸上称量。潮湿的或具有腐蚀性的药品（如氢氧化钠），放在加盖的玻璃器皿（如小烧杯、表面皿）中称量。

(4) 砝码用镊子夹取。添加砝码时，先加质量大的砝码，后加质量小的砝码（先大后小）

(5) 称量结束后，应使游码归零。砝码放回砝码盒。

(四) 加热器皿——酒精灯

(1) 酒精灯的使用要注意“三不”：①不可向燃着的酒精灯内添加酒精；②用火柴从侧面点燃酒精灯，不可用燃着的酒精灯直接点燃另一盏酒精灯；③熄灭酒精灯应用灯帽盖灭，不可吹灭。

(2) 酒精灯内的酒精量不可超过酒精灯容积的 2/3 也不应少于 1/4。

(3) 酒精灯的火焰分为三层，外焰、内焰、焰心。用酒精灯的外焰加热物体。

(4) 如果酒精灯在燃烧时不慎翻倒，酒精在实验台上燃烧时，应及时用沙子盖灭或用湿抹布扑灭火焰，不能用水冲。

(五) 夹持器——铁夹、试管夹

铁夹夹持试管的位置应在试管口近 $\frac{1}{3}$ 处。试管夹的长柄，不要把拇指按在短柄上。

试管夹夹持试管时，应将试管夹从试管底部往上套；夹持部位在距试管口近 $\frac{1}{3}$ 处；用手拿住

(六) 分离物质及加液的仪器——漏斗、长颈漏斗

过滤时，应使漏斗下端管口与承接烧杯内壁紧靠，以免滤液飞溅。

长颈漏斗的下端管口要插入液面以下，以防止生成的气体从长颈漏斗口逸出。

二、化学实验基本操作

(一) 药品的取用

1、药品的存放：

一般固体药品放在广口瓶中，液体药品放在细口瓶中（少量的液体药品可放在滴瓶中），金属钠存放在煤油中，白磷存放在水中

2、药品取用的总原则

①取用量：按实验所需取用药品。如没有说明用量，应取最少量，固体以盖满试管底部为宜，液体以 $1\sim2mL$ 为宜。

多取的试剂不可放回原瓶，也不可乱丢，更不能带出实验室，应放在指定的容器内。

②“三不”：任何药品不能用手拿、舌尝、或直接用鼻闻试剂（如需嗅闻气体的气味，应用手在瓶口轻轻扇动，仅使极少量的气体进入鼻孔）

3、固体药品的取用

①粉末状及小粒状药品：用药匙或V形纸槽 ②块状及条状药品：用镊子夹取

4、液体药品的取用

①液体试剂的倾注法：取下瓶盖，倒放在桌上，（以免药品被污染）。标签应向着手心，（以免残留液流下而腐蚀标签）。拿起试剂瓶，将瓶口紧靠试管口边缘，缓缓地注入试剂，倾注完毕，盖上瓶盖，标签向外，放回原处。

②液体试剂的滴加法：

滴管的使用：a、先赶出滴管中的空气，后吸取试剂

b、滴入试剂时，滴管要保持垂直悬于容器口上方滴加

c、使用过程中，始终保持橡胶乳头在上，以免被试剂腐蚀

d、滴管用毕，立即用水洗涤干净（滴瓶上的滴管除外）

e、胶头滴管使用时千万不能伸入容器中或与器壁接触，否则会造成试剂污染

(二) 连接仪器装置及装置气密性检查

装置气密性检查：先将导管的一端浸入水中，用手紧贴容器外壁，稍停片刻，若导管口有气泡冒出，松开手掌，导管口部有水柱上升，稍停片刻，水柱并不回落，就说明装置不漏气。

(三) 物质的加热

(1) 加热固体时，试管口应略下倾斜，试管受热时先均匀受热，再集中加热。

(2) 加热液体时，液体体积不超过试管容积的 $\frac{1}{3}$ ，加热时使试管与桌面约成 45° 角，受热时，先使试管均匀受热，然后给试管里的液体的中下部加热，并且不时地上下移动试管，为了避免伤人，加热时切不可将试管口对着自己或他人。

(四) 过滤

操作注意事项：“一贴二低三靠”

“一贴”：滤纸紧贴漏斗的内壁

“二低”：（1）滤纸的边缘低于漏斗口 （2）漏斗内的液面低于滤纸的边缘

“三靠”：（1）漏斗下端的管口紧靠烧杯内壁

（2）用玻璃棒引流时，玻璃棒下端轻靠在三层滤纸的一边

（3）用玻璃棒引流时，烧杯尖嘴紧靠玻璃棒中部

过滤后，滤液仍然浑浊的可能原因有：

①承接滤液的烧杯不干净 ②倾倒液体时液面高于滤纸边缘 ③滤纸破损

（五）蒸发 注意点：（1）在加热过程中，用玻璃棒不断搅拌

（作用：加快蒸发，防止由于局部温度过高，造成液滴飞溅）

（2）当液体接近蒸干（或出现较多量固体）时停止加热，利用余热将剩余水分蒸
发掉，以避免固体因受热而迸溅出来。

（3）热的蒸发皿要用坩埚钳夹取，热的蒸发皿如需立即放在实验台上，要垫上石
棉网。

（六）仪器的洗涤：

（1）废渣、废液倒入废物缸中，有用的物质倒入指定的容器中

（2）玻璃仪器洗涤干净的标准：玻璃仪器上附着的水，既不聚成水滴，也不成股流下

（3）玻璃仪器中附有油脂：先用热的纯碱 (Na_2CO_3) 溶液或洗衣粉洗涤，再用水冲洗。

（4）玻璃仪器附有难溶于水的碱、碱性氧化物、碳酸盐：先用稀盐酸溶解，再用水冲洗。

（5）仪器洗干净后，不能乱放，试管洗涤干净后，要倒插在试管架上晾干。

第二单元《我们周围的空气》知识点

1、第一个对空气组成进行探究的化学家：拉瓦锡（第一个用天平进行定量分析）。

2、空气的成分和组成

空气成分	O_2	N_2	CO_2	稀有气体	其它气体和杂质
体积分数	21%	78%	0.03%	0.94%	0.03%

（1）空气中氧气含量的测定

a、可燃物要求：足量且产物是固体：选择红磷

b、装置要求：气密性良好

c、现象：有大量白烟产生，广口瓶内液面上升约 1/5 体积

d、结论：空气是混合物； O_2 约占 1/5，可支持燃烧；

N_2 约占 4/5，不支持燃烧，也不能燃烧，难溶于水

e、探究：①液面上升小于 1/5 原因：装置漏气，红磷量不足，未冷却完全

②能否用铁、铝代替红磷？不能 原因：铁、铝不能在空气中燃烧

能否用碳、硫代替红磷？不能 原因：产物是气体，不能产生压强差

（2）空气的污染及防治：对空气造成污染的主要是有害气体（ CO 、 SO_2 、氮的氧化物）和烟
尘等。目前计入空气污染指数的项目为 CO 、 SO_2 、 NO_2 、 O_3 和可吸入颗粒物等。

（3）空气污染的危害、保护：

危害：严重损害人体健康，影响作物生长，破坏生态平衡。全球气候变暖，臭氧层破坏和酸雨
等

保护：加强空气质量监测，改善环境状况，使用清洁能源，工厂的废气经处理过后才能排
放，积极植树、造林、种草等

（4）目前环境污染问题：

臭氧层破坏（氟里昂、氮的氧化物等） 温室效应（ CO_2 、 CH_4 等）

酸雨（ NO_2 、 SO_2 等） 白色污染（塑料垃圾等）

6. 氧气

(1) 氧气的化学性质：特有的性质：支持燃烧，供给呼吸

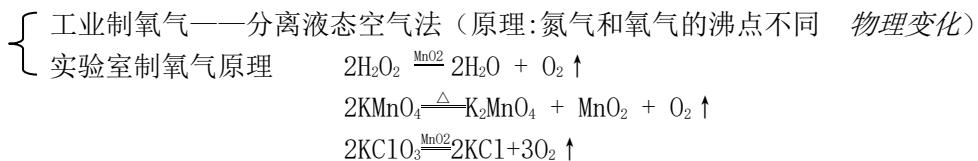
(2) 氧气与下列物质反应现象

物质	现象
碳	在空气中保持红热，在氧气中发出白光，产生使澄清石灰水变浑浊的气体
磷	产生大量白烟
硫	在空气中发出微弱的淡蓝色火焰，而在氧气中发出明亮的蓝紫色火焰，产生有刺激性气味的气体
镁	发出耀眼的白光，放出热量，生成白色固体
铝	
铁	剧烈燃烧，火星四射，生成黑色固体(Fe_3O_4)
石蜡	在氧气中燃烧发出白光，瓶壁上有水珠生成，产生使澄清石灰水变浑浊的气体

*铁、铝燃烧要在集气瓶底部放少量水或细砂的目的：防止溅落的高温熔化物炸裂瓶底

*铁、铝在空气中不可燃烧。

(3) 氧气的制备：



(4) 气体制取与收集装置的选择

发生装置：固固加热型、固液不加热型 收集装置：根据物质的密度、溶解性

(5) 制取氧气的操作步骤和注意点（以高锰酸钾制取氧气并用排水法收集为例）

a、步骤：查—装一定一点一收一移一熄

b、注意点

①试管口略向下倾斜：防止冷凝水倒流引起试管破裂

②药品平铺在试管的底部：均匀受热

③铁夹夹在离管口约 1/3 处

④导管应稍露出橡皮塞：便于气体排出

⑤试管口应放一团棉花：防止高锰酸钾粉末进入导管

⑥排水法收集时，待气泡均匀连续冒出时再收集（刚开始排出的是试管中的空气）

⑦实验结束时，先移导管再熄灭酒精灯：防止水倒吸引起试管破裂

⑧用排空气法收集气体时，导管伸到集气瓶底部

(6) 氧气的验满：用带火星的木条放在集气瓶口

检验：用带火星的木条伸入集气瓶内

7、催化剂（触媒）：在化学反应中能改变其他物质的化学反应速率，而本身的质量和化学

性质在反应前后都没有发生变化的物质。（一变两不变）

催化剂在化学反应中所起的作用叫催化作用。

8、常见气体的用途：

①氧气： $\left\{ \begin{array}{l} \text{供呼吸 (如潜水、医疗急救)} \\ \text{支持燃烧 (如燃料燃烧、炼钢、气焊)} \end{array} \right.$

②氮气：惰性保护气（化性不活泼）、重要原料（硝酸、化肥）、液氮冷冻

③稀有气体（He、Ne、Ar、Kr、Xe 等的总称）：

保护气、电光源（通电发不同颜色的光）、激光技术

9、常见气体的检验方法

①氧气：带火星的木条

②二氧化碳：澄清的石灰水

③氢气：将气体点燃，用干冷的烧杯罩在火焰上方；

或者，先通过灼热的氧化铜，再通过无水硫酸铜

9、氧化反应：物质与氧（氧元素）发生的化学反应。

剧烈氧化：燃烧
缓慢氧化：铁生锈、人的呼吸、事物腐烂、酒的酿造

共同点：①都是氧化反应 ②都放热

第三单元《自然界的水》知识点

一、水

1、水的组成：

(1) 电解水的实验

A. 装置——水电解器

B. 电源种类——直流电

C. 加入硫酸或氢氧化钠的目的——增强水的导电性

D. 化学反应： $2H_2O \xrightarrow{\text{通电}} 2H_2 \uparrow + O_2 \uparrow$

产生位置 负极 正极

体积比 2 : 1

质量比 1 : 8

F. 检验： O_2 ——出气口置一根带火星的木条——木条复燃

H_2 ——出气口置一根燃着的木条——气体燃烧，产生淡蓝色的火焰

(2) 结论：①水是由氢、氧元素组成的。

②一个水分子是由2个氢原子和1个氧原子构成的。

③化学变化中，分子可分而原子不可分。

例：根据水的化学式 H_2O ，你能读到的信息

化学式的含义

H_2O

①表示一种物质

水这种物质

②表示这种物质的组成

水是由氢元素和氧元素组成的

③表示这种物质的一个分子

一个水分子

④表示这种物质的一个分子的构成 一个水分子是由两个氢原子和一个氧原子构成的

2、水的化学性质

(1) 通电分解 $2H_2O \xrightarrow{\text{通电}} 2H_2 \uparrow + O_2 \uparrow$

(2) 水可遇某些氧化物反应生成碱（可溶性碱），例如： $H_2O + CaO = Ca(OH)_2$

(3) 水可遇某些氧化物反应生成酸，例如： $H_2O + CO_2 = H_2CO_3$

3、水的污染：

(1) 水资源

A. 地球表面71%被水覆盖，但供人类利用的淡水小于1%

B. 海洋是地球上最大的储水库。海水中含有80多种元素。海水中含量最多的物质是 H_2O ，最多的金属元素是Na，最多的元素是O。

C. 我国水资源的状况分布不均，人均量少。

(2) 水污染

A、水污染物：工业“三废”（废渣、废液、废气）；农药、化肥的不合理施用生活污水的任意排放

B、防止水污染：工业三废要经处理达标排放、提倡零排放；生活污水要集中处理达标排放、提倡零排放；合理施用农药、化肥，提倡使用农家肥；加强水质监测。

(3) 爱护水资源：节约用水，防止水体污染

4、水的净化

(1) 水的净化效果由低到高的是 静置、吸附、过滤、蒸馏（均为物理方法），其中净化效果最好的操作是 蒸馏；既有过滤作用又有吸附作用的净水剂是活性炭。

(2) 硬水与软水

A. 定义 硬水是含有较多可溶性钙、镁化合物的水；

软水是不含或含较少可溶性钙、镁化合物的水。

B. 鉴别方法：用肥皂水，有浮渣产生或泡沫较少的是硬水，泡沫较多的是软水

C. 硬水软化的方法：蒸馏、煮沸

D. 长期使用硬水的坏处：浪费肥皂，洗不干净衣服；锅炉容易结成水垢，不仅浪费燃料，还易使管道变形甚至引起锅炉爆炸。

5、其他

(1) 水是最常见的一种溶剂，是相对分子质量最小的氧化物。

(2) 水的检验：用无水硫酸铜，若由白色变为蓝色，说明有水存在； $\text{CuSO}_4 + 5\text{H}_2\text{O} = \text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
水的吸收：常用浓硫酸、生石灰、固体氢氧化钠、铁粉。

二、氢气 H₂

1、物理性质：密度最小的气体（向下排空气法）；难溶于水（排水法）

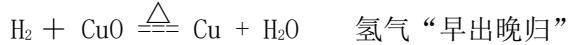
2、化学性质：

(1) 可燃性（用途：高能燃料；氢氧焰焊接，切割金属）



现象：发出淡蓝色火焰，放出热量，有水珠产生

(2) 还原性（用途：冶炼金属）



现象：黑色粉末变红色，试管口有水珠生成

(小结：既有可燃性，又有还原性的物质 H₂、C、CO)

3、氢气的实验室制法



不可用浓盐酸的原因浓盐酸有强挥发性；

不可用浓硫酸或硝酸的原因浓硫酸和硝酸有强氧化性。

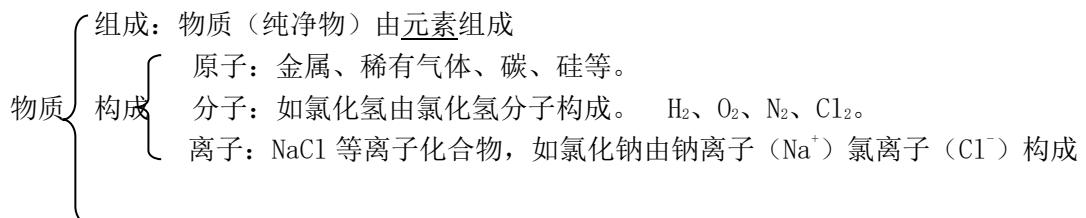
4、氢能源 三大优点无污染、放热量高、来源广

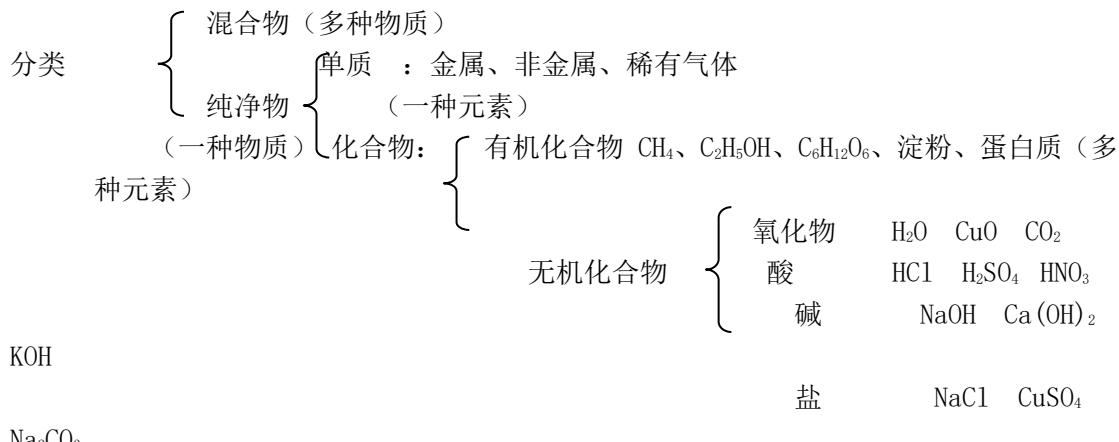
三、分子与原子

	分子	原子
定义	分子是保持物质 <u>化学性质</u> 最小的微粒	原子是化学变化中的最小微粒。
性质	体积小、质量小；不断运动；有间隙	
联系	分子是由原子构成的。分子、原子都是构成物质的微粒。	
区别	化学变化中，分子可分，原子不可分。	

化学反应的实质：在化学反应中分子分裂为原子，原子重新组合成新的分子。

四、物质的组成、构成及分类

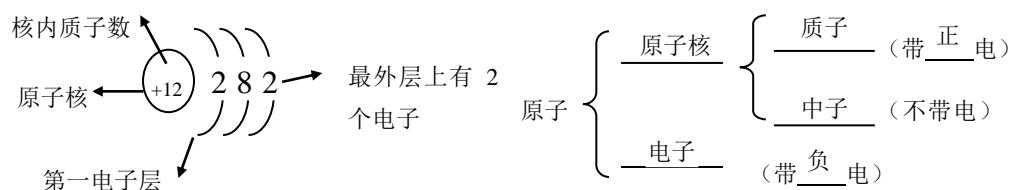




第四单元 物质构成的奥秘复习学案

1、原子的构成

(1) 原子结构示意图的认识



(2) 在原子中核电荷数=质子数=核外电子数
 说明：决定元素种类 质子数 (核电荷数)

(3) 原子的质量主要集中在 原子核 上
 说明：决定元素化学性质 最外层电子数

(4) 相对原子质量≈质子数+中子数
 说明：最外层电子数相同其化学性质不一定都相同 (Mg, He 最外层电子数为 2)

最外层电子数不同其化学性质有可能相似 (He, Ne 均为稳定结构)

2、元素

(1) 定义：具有相同核电荷数 (质子数) 的一类原子的总称

注意：*一种元素与另一种元素的本质区别：质子数不同
 *由同种元素组成的物质不一定是单质，(如由 O₂、O₃ 组成的混合物或金刚石与石墨的混合物) 不可能是化合物。

(2) 表示方法——元素符号——拉丁文名称的第一个字母大写

a、书写方法：

b、意义

表示某种元素	如 O: 氧元素
表示该种元素的一个原子	一个氧原子

注意：*有些元素符号还可表示一种单质 如 Fe、He 、 C 、 Si

*在元素符号前加上数字后只能有微观意义，没有宏观意义，如 3O：只表示 3 个氧原子

c、有关元素周期表

*发 现：门捷列夫

*排列依据

7 横行 (7 个周期) 各周期电子层数相同，核电荷数逐渐增加
18 纵行 (16 族) 各族最外层电子数相同，电子层数逐渐增加 (化学性质相似)

*注：原子序数=质子数
 d、分类 {

 金属元素：如 Mg、Al，最外层电子数特点： $<$

 非金属元素：如 N、C，最外层电子数特点： ≥ 4

 稀有气体元素：如 He、Ne。最外层电子数特点：2或
 }

e、元素之最：地壳：O、Si、Al、Fe 细胞：O、C、H

3、离子：带电的原子或原子团

(1) 表示方法及意义：如 Fe^{3+} ：一个铁离子带3个单位正电荷

(2) 离子结构示意图的认识

注意：与原子示意图的区别：质子数=电子数则为原子结构示意图

*原原子数 \neq 电子数为离子结构示意图 {

 质子数>电子数：则为阳离子，如 Al^{3+}

 质子数<电子数：则为阴离子， O^{2-}
 }

同种元素的原子与离子比较：
 ①质子数相等
 ②电子数及最外层电子数不同，
 ③电子层数可能相同

(3) 与原子的区别与联系

粒子的种类		原 子	离 子	
			阳离子	阴离子
区 别	粒子结构	质子数=电子数	质子数>电子数	质子数<电子数
	粒子电性	不显电性	显正电性	显负电性
	符 号	用元素符号表示	用阳离子符号表示	用阴离子符号表示

二、物质的组成的表示：

1、化合价

a、写法及意义：Mg：镁元素化合价为+2价 $MgCl_2$ ：氯化镁中镁元素化合价为+2价

b、几种数字的含义

Fe^{2+} 每个亚铁离子带两个单位正电荷

$3 Fe^{2+}$ ：3个亚铁离子

$2H_2O$ 两个水分子，每个水分子含有2个氢原子

c、化合物中各元素正、负化合价的代数和为零

d、化合价是元素的原子在形成化合物时表现出来的性质，所以单质分子中元素化合价为0

2、化学式

(1) 写法：

a 单质：金属、稀有气体及大多数固态非金属通常用元素符号表示它们的化学式；而氧气、氢气、氮气、氯气等非金属气体的分子由两个原子构成，其化学式表示为 O_2 、 H_2 、 N_2 、 Cl_2 。

b 化合物：正价在前，负价在后 (NH_3 、 CH_4 除外)

(2) 意义：如化学式 H_2O 的意义：4点 化学式 Fe 的意义：3点

(3) 计算：

a、计算相对分子质量=各元素的相对原子质量×原子个数之和

b、计算物质组成元素的质量比：相对原子质量×原子个数之比

c、计算物质中某元素的质量分数

第五单元《化学方程式》知识点

一、质量守恒定律：

1、内容：参加化学反应的各物质的质量总和，等于反应后生成的各物质的质量总和。

说明：①质量守恒定律只适用于化学变化，不适用于物理变化；

②不参加反应的物质质量及不是生成物的物质质量不能计入“总和”中；

③要考虑空气中的物质是否参加反应或物质（如气体）有无遗漏。

- 2、微观解释：在化学反应前后，原子的种类、数目、质量均保持不变（原子的“三不变”）。
- 3、化学反应前后
- (1) 一定不变 { 宏观：反应物生成物总质量不变；元素种类、质量不变
微观：原子的种类、数目、质量不变}
 - (2) 一定改变 { 宏观：物质的种类一定变
微观：分子种类一定变}
 - (3) 可能改变：分子总数可能变

二、化学方程式

1、遵循原则：①以客观事实为依据 ②遵守质量守恒定律

2、书写： (注意：a、配平 b、条件 c、箭号)

3、含义 以 $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{H}_2\text{O}$ 为例

①宏观意义：表明反应物、生成物、反应条件 氢气和氧气在点燃的条件下生成水

②微观意义：表示反应物和生成物之间分子 每2个氢分子与1个氧分子化合生成2个水分子
(或原子) 个数比

(对气体而言，分子个数比等于体积之比)

③各物质间质量比(系数×相对分子质量之比) 每4份质量的氢气与32份质量的氧气完全
化合生成36份质量的水

4、化学方程式提供的信息包括

①哪些物质参加反应(反应物)；②通过什么条件反应；③反应生成了哪些物质(生成物)；
④参加反应的各粒子的相对数量；⑤反应前后质量守恒，等等。

5、利用化学方程式的计算

三、化学反应类型

1、四种基本反应类型

①化合反应：由两种或两种以上物质生成另一种物质的反应

②分解反应：由一种反应物生成两种或两种以上其他物质的反应

③置换反应：一种单质和一种化合物反应，生成另一种单质和另一种化合物的反应

④复分解反应：两种化合物相互交换成分，生成另外两种化合物的反应

2、氧化还原反应

{ 氧化反应：物质得到氧的反应

还原反应：物质失去氧的反应

{ 氧化剂：提供氧的物质

还原剂：夺取氧的物质 (常见还原剂： H_2 、C、CO)

3、中和反应：酸与碱作用生成盐和水的反应

第6单元 碳和碳的氧化物

一、碳的几种单质

1、金刚石(C)是自然界中最硬的物质，可用于制钻石、刻划玻璃、钻探机的钻头等。

2、石墨(C)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、电车的滑块等

金刚石和石墨的物理性质有很大差异的原因是：碳原子的排列不同。

CO和CO₂的化学性质有很大差异的原因是：分子的构成不同。

3、无定形碳：由石墨的微小晶体和少量杂质构成。主要有：焦炭，木炭，活性炭，炭黑等。

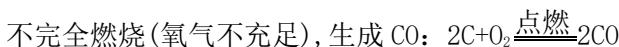
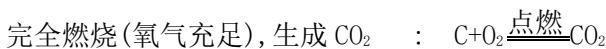
活性炭、木炭具有强烈的吸附性，焦炭用于治铁，炭黑加到橡胶里能够增加轮胎的耐磨性。

二、单质碳的化学性质：

单质碳的物理性质各异，而各种单质碳的化学性质却完全相同！

1、常温下的稳定性强

2、可燃性：



现象: 黑色粉末逐渐变成光亮红色, 石灰水变浑浊。



三、二氧化碳的制法

1、实验室制取气体的思路: (原理、装置、检验)

(1)发生装置: 由反应物状态及反应条件决定:

反应物是固体, 需加热, 制气体时则用高锰酸钾制 O₂的发生装置。

反应物是固体与液体, 不需要加热, 制气体时则用制 H₂的发生装置。

(2)收集方法: 气体的密度及溶解性决定:

难溶于水用排水法收集 CO只能用排水法

密度比空气大用向上排空气法 CO₂只能用向上排空气法

密度比空气小用向下排空气法

2、二氧化碳的实验室制法

1) 原理: 用石灰石和稀盐酸反应: CaCO₃+2HCl==CaCl₂+H₂O+CO₂↑

2) 选用和制氢气相同的发生装置

3) 气体收集方法: 向上排空气法

4) 验证方法: 将制得的气体通入澄清的石灰水, 如能浑浊, 则是二氧化碳。

验满方法: 用点燃的木条, 放在集气瓶口, 木条熄灭。证明已集满二氧化碳气体。

3、二氧化碳的工业制法:



生石灰和水反应可得熟石灰: CaO+H₂O=Ca(OH)₂

四、二氧化碳的性质

1、物理性质: 无色, 无味的气体, 密度比空气大, 能溶于水, 高压低温下可得固体——干冰

2、化学性质:

1)一般情况下不能燃烧, 也不支持燃烧, 不能供给呼吸

2)与水反应生成碳酸: CO₂+H₂O==H₂CO₃ 生成的碳酸能使紫色的石蕊试液变红,

H₂CO₃ == H₂O+ CO₂↑ 碳酸不稳定, 易分解

3)能使澄清的石灰水变浑浊: CO₂+Ca(OH)₂==CaCO₃↓ +H₂O 本反应用于检验二氧化碳。

4)与灼热的碳反应: C+CO₂ $\xrightarrow{\text{高温}}$ 2CO

(吸热反应, 既是化合反应又是氧化还原反应, CO₂是氧化剂, C是还原剂)

3、用途: 灭火 (灭火器原理: Na₂CO₃+2HCl==2NaCl+H₂O+CO₂↑)

既利用其物理性质, 又利用其化学性质

干冰用于人工降雨、制冷剂

温室肥料

4、二氧化碳对环境的影响: 过多排放引起温室效应。

五、一氧化碳

- 物理性质：无色，无味的气体，密度比空气略小，难溶于水
- 有毒：吸进肺里与血液中的血红蛋白结合，使人体缺少氧气而中毒。
- 化学性质：(H₂、CO、C具有相似的化学性质：①可燃性 ②还原性)

1) 可燃性：2CO+O₂点燃2CO₂ (可燃性气体点燃前一定要检验纯度)

H₂和O₂的燃烧火焰是：发出淡蓝色的火焰。

CO和O₂的燃烧火焰是：发出蓝色的火焰。

CH₄和O₂的燃烧火焰是：发出明亮的蓝色火焰。

鉴别：H₂、CO、CH₄可燃性的气体：看燃烧产物 (不可根据火焰颜色)

(水煤气：H₂与CO的混合气体 C + H₂O $\xrightarrow{\text{高温}}$ H₂ + CO)

2) 还原性：CO+CuO $\xrightarrow{\Delta}$ Cu+CO₂ (非置换反应) 应用：冶金工业

现象：黑色的氧化铜逐渐变成光亮红色，石灰水变浑浊。

Fe₂O₃+3CO $\xrightarrow{\text{高温}}$ 2Fe+3CO₂ (现象：红棕色粉末逐渐变成黑色，石灰水变浑浊。)

除杂：CO[CO₂] 通入石灰水 或氢氧化钠溶液：CO₂+2NaOH==Na₂CO₃+H₂O

CO₂[CO] 通过灼热的氧化铜 CO+CuO $\xrightarrow{\Delta}$ Cu+CO₂

CaO[CaCO₃] 只能煅烧 (不可加盐酸) CaCO₃ $\xrightarrow{\text{高温}}$ CaO+CO₂↑

注意：检验CaO是否含CaCO₃ 加盐酸：CaCO₃+2HCl==CaCl₂+H₂O+CO₂↑

(CO₃²⁻的检验：先加盐酸，然后将产生的气体通入澄清石灰水。)

第7单元 燃烧及其利用

一、燃烧和灭火

1、燃烧的条件：(缺一不可)

(1) 可燃物 (2) 氧气(或空气) (3) 温度达到着火点

2、灭火的原理：(只要消除燃烧条件的任意一个即可)

(1) 消除可燃物 (2) 隔绝氧气(或空气) (3) 降温到着火点以下

3、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

使燃料充分燃烧的两个条件：(1)要有足够多的空气

(2) 燃料与空气有足够大的接触面积。

4、爆炸：可燃物在有限的空间内急速燃烧，气体体积迅速膨胀而引起爆炸。

一切可燃性气体、可燃性液体的蒸气、可燃性粉尘与空气(或氧气)的混合物遇火种均有可能发生爆炸。

二、燃料和能量

1、三大化石燃料：煤、石油、天然气(混合物、均为不可再生能源)

(1) 煤：“工业的粮食”(主要含碳元素)；

煤燃烧排放的污染物：SO₂、NO₂(引起酸雨)、CO、烟尘等

(2) 石油：“工业的血液”(主要含碳、氢元素)；

汽车尾气中污染物：CO、未燃烧的碳氢化合物、氮的氧化物、含铅化合物和烟尘

(3) 天然气是气体矿物燃料(主要成分：甲烷)，是较清洁的能源。

2、两种绿色能源：沼气、乙醇

(1) 沼气的主要成分：甲烷

甲烷的化学式： CH_4 （最简单的有机物，相对分子质量最小的有机物）
物理性质：无色、无味的气体，密度比空气小，极难溶于水。

化学性质： 可燃性 $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ (发出蓝色火焰)

(2) 乙醇 (俗称: 酒精, 化学式: C_2H_5OH)

化学性质： 可燃性 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 3\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$

工业酒精中常含有有毒的甲醇 CH_3OH , 故不能用工业酒精配制酒!

乙醇汽油：优点（1）节约石油资源（2）减少汽车尾气
（3）促进农业发展（4）乙醇可以再生

3、化学反应中的能量变化

(1) 放热反应: 如所有的燃烧

(2) 吸热反应: 如 $C + CO_2 \xrightarrow{\text{高温}} 2CO$

4、新能源：氢能源、太阳能、核能、风能、地热能、潮汐能

氢气是最理想的燃料：

(1) 优点: 资源丰富, 放热量多, 无污染。

(2) 需解决问题: ①如何大量廉价的制取氢气? ② 如何安全地运输、贮存氢气?

第八单元知识点

一、金属材料

1、金属材料 { 纯金属 (90 多种) 合金 (几千种)

2、金属的物理性质：
 {(1)常温下一般为固态(汞为液态)，有金属光泽。
 (2)大多数呈银白色(铜为紫红色，金为黄色)
 (3)有良好的导热性、导电性、延展性}

3、金属之最：

(1) 铝: 地壳中含量最多的金属元素 (2) 钙: 人体中含量最多的金属元素

(3) 铁：目前世界年产量最多的金属（铁>铝>铜）

(4) 银：导电、导热性最好的金属（银>铜>金>铝）

(5) 铬: 硬度最高的金属 (6) 钨: 熔点最高的金属

(7) 汞: 熔点最低的金属 (8) 钨: 密度最大的金属

(9) 锂：密度最小的金属

金属分类:

黑色全

重金属：如铜、锌、铅等

有色金属

轻金属：如钠、镁、铝等。

有色金属：通常是指除黑色金属以外的其他金属。

5、合金：由一种金属跟其他一种或几种金属（或金属与非金属）一起熔合而成的具有金属特性的物质。

★：一般说来，合金的熔点比各成分低，硬度比各成分大，抗腐蚀性能更好

合金	铁的合金		铜合金		焊锡	钛和钛合金	形状记忆金属
	生铁	钢	黄铜	青铜			

成分	含碳量 2%~4.3%	含碳量 0.03%~2%	铜锌 合金	铜锡 合金	铅锡 合金		钛镍合金
备注	不锈钢：含铬、镍的钢 具有抗腐蚀性能		紫铜为纯铜	熔点低			

注：钛和钛合金：被认为是 21 世纪的重要金属材料，钛合金与人体有很好的“相容性”，因此可用来制造人造骨等。

- 优点 { (1) 熔点高、密度小
(2) 可塑性好、易于加工、机械性能好
(3) 抗腐蚀性能好

二、金属的化学性质

1、大多数金属可与氧气的反应

2、金属 + 酸 → 盐 + H₂↑

3、金属 + 盐 → 另一金属 + 另一盐 (条件：“前换后，盐可溶”)



三、常见金属活动性顺序：

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

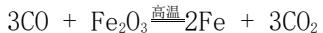
在金属活动性顺序里：

- (1) 金属的位置越靠前，它的活动性就越强
- (2) 位于氢前面的金属能置换出盐酸、稀硫酸中的氢（不可用浓硫酸、硝酸）
- (3) 位于前面的金属能把位于后面的金属从它们的盐溶液中置换出来。（除 K、Ca、Na）

四、金属资源的保护和利用

1、铁的冶炼

(1) 原理：在高温下，利用焦炭与氧气反应生成的一氧化碳把铁从铁矿石里还原出来。



(2) 原料：铁矿石、焦炭、石灰石、空气

常见的铁矿石有磁铁矿（主要成分是 Fe₃O₄）、赤铁矿（主要成分是 Fe₂O₃）

2、铁的锈蚀

(1) 铁生锈的条件是：铁与 O₂、水接触（铁锈的主要成分：Fe₂O₃ • XH₂O）

(铜生铜绿的条件：铜与 O₂、水、CO₂接触。铜绿的化学式：Cu₂(OH)₂CO₃)

(2) 防止铁制品生锈的措施：

- { ①保持铁制品表面的清洁、干燥
②表面涂保护膜：如涂油、刷漆、电镀、烤蓝等
③制成不锈钢

(3) 铁锈很疏松，不能阻碍里层的铁继续与氧气、水蒸气反应，因此铁制品可以全部被锈蚀。因而铁锈应及时除去。

(4) 而铝与氧气反应生成致密的氧化铝薄膜，从而阻止铝进一步氧化，因此，铝具有很好的抗腐蚀性能。

3、金属资源的保护和利用：

- 保护金属资源的途径： { ①防止金属腐蚀
②回收利用废旧金属
③合理开采矿物
④寻找金属的代用

意义：节约金属资源，减少环境污染

一、溶液的形成

1、溶液

(1) 溶液的概念：一种或几种物质分散到另一种物质里形成的均一的、稳定的混合物，叫做溶液

(2) 溶液的基本特征：均一性、稳定性的混合物

注意：a、溶液不一定无色，

如 CuSO_4 为蓝色 FeSO_4 为浅绿色 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 为黄色

b、溶质可以是固体、液体或气体；水是最常用的溶剂

c、溶液的质量 = 溶质的质量 + 溶剂的质量

溶液的体积 \neq 溶质的体积 + 溶剂的体积

d、溶液的名称：溶质的溶剂溶液（如：碘酒——碘的酒精溶液）

固体、气体溶于液体，液体为溶剂

2、溶质和溶剂的判断

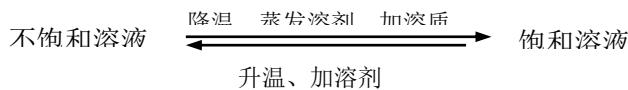
液体溶于液体 $\left\{ \begin{array}{l} \text{有水，水为溶剂} \\ \text{无水，量多的为溶剂} \end{array} \right.$

3、饱和溶液、不饱和溶液

(1) 概念：

(2) 判断方法：看有无不溶物或继续加入该溶质，看能否溶解

(3) 饱和溶液和不饱和溶液之间的转化



注：① $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 和气体等除外，它的溶解度随温度升高而降低

② 最可靠的方法是：加溶质、蒸发溶剂

(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

② 不饱和溶液不一定是稀溶液，如饱和的石灰水溶液就是稀溶液

③ 在一定温度时，同一种溶质的饱和溶液一定要比它的不饱和溶液浓

(5) 溶解时放热、吸热现象

溶解吸热：如 NH_4NO_3 溶解

溶解放热：如 NaOH 溶解、浓 H_2SO_4 溶解

溶解没有明显热现象：如 NaCl

二、溶解度

1、固体的溶解度

(1) 溶解度定义：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

四要素：① 条件：一定温度 ② 标准：100g 溶剂 ③ 状态：达到饱和 ④ 质量：单位：克

(2) 溶解度的含义：

20℃时 NaCl 的溶液度为 36g 含义：

在 20℃时，在 100 克水中最多能溶解 36 克 NaCl

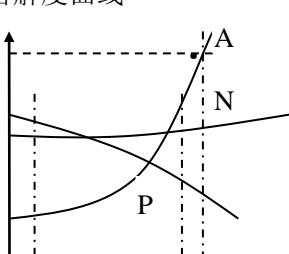
或在 20℃时， NaCl 在 100 克水中达到饱和状态时所溶解的质量为 36 克

(3) 影响固体溶解度的因素：① 溶质、溶剂的性质（种类） ② 温度

$\left\{ \begin{array}{l} \text{大多数固体物的溶解度随温度升高而升高；如 } \text{KNO}_3 \\ \text{少数固体物质的溶解度受温度的影响很小；如 } \text{NaCl} \\ \text{极少数物质溶解度随温度升高而降低。如 } \text{Ca}(\text{OH})_2 \end{array} \right.$

(4) 溶解度曲线

例：



(1) t_3 ℃时 A 的溶解度为 80g

- (2) P 点的含义 在该温度时, A 和 C 的溶解度相同
 B (3) N 点为 t_3 ℃时 A 的不饱和溶液, 可通过 加入 A 物质, 降温, 蒸发溶剂 的方法使它变为饱和
 (4) t_1 ℃时 A、B、C、溶解度由大到小的顺序 C>B>A
 C (5) 从 A 溶液中获取 A 晶体可用降温结晶的方法获取晶体。
 (6) 从 A 溶解度是 80g。
 (7) t_2 ℃ 时 A、B、C 的饱和溶液各 W 克, 降温到 t_1 ℃

会析出晶体的有 A 和 B 无晶体析出的有 C, 所得溶液中溶质的质量分数由小到大依次为 A < C < B

(8) 除去 A 中的泥沙用 过滤 法; 分离 A 与 B (含量少) 的混合物, 用 结晶 法

2、气体的溶解度

- (1) 气体溶解度的定义: 在压强为 101kPa 和一定温度时, 气体溶解在 1体积水里达到饱和状态时的气体体积。
 (2) 影响因素: ①气体的性质 ②温度 (温度越高, 气体溶解度越小)
 ③压强 (压强越大, 气体溶解度越大)

3、混合物的分离

(1) 过滤法: 分离可溶物 + 难溶物

(2) 结晶法: 分离几种可溶性物质

结晶的两种方法
 ↗ 蒸发溶剂, 如 NaCl (海水晒盐)
 ↘ 降低温度 (冷却热的饱和溶液, 如 KNO₃)

三、溶质的质量分数

1、公式:

$$\text{溶质质量分数} = \frac{\text{溶质的质量}}{\text{溶液的质量}} \times 100\%$$

2、在饱和溶液中:

$$\text{溶质质量分数 } C\% = \frac{S}{100+S} \times 100\% \quad (C < S)$$

3、配制一定溶质质量分数的溶液

(1) 用固体配制:

- ①步骤: 计算、称量、溶解
 ②仪器: 天平、药匙、量筒、滴管、烧杯、玻璃棒

(2) 用浓溶液稀释 (稀释前后, 溶质的质量不变)

- ①步骤: 计算、量取、稀释
 ②仪器: 量筒、滴管、烧杯、玻璃棒

《酸和碱》知识点

一、酸、碱、盐的组成

酸是由氢元素和酸根组成的化合物 如: 硫酸 (H₂SO₄)、盐酸 (HCl)、硝酸 (HNO₃)
 碱是由金属元素和氢氧根组成的化合物 如: 氢氧化钠、氢氧化钙、氨水 (NH₃ • H₂O)
 盐是由金属元素元素 (或铵根) 和酸根组成的化合物 如: 氯化钠、碳酸钠

酸、碱、盐的水溶液可以导电 (原因: 溶于水时离解形成自由移动的阴、阳离子)

二、酸

1、浓盐酸、浓硫酸的物理性质、特性、用途

	浓盐酸	浓硫酸
颜色、状态	“纯净”: 无色液体	无色粘稠、油状液体

	工业用盐酸：黄色（含 Fe^{3+} ）	
气味	有刺激性气味	无
特性	挥发性 (敞口置于空气中，瓶口有白雾)	吸水性 脱水性 强氧化性 腐蚀性
用途	①金属除锈 ②制造药物 ③人体中含有少量盐酸，助消化	①金属除锈 ②浓硫酸作干燥剂 ③生产化肥、精炼石油

2、酸的通性（具有通性的原因：酸离解时所生成的阳离子全部是 H^+ ）

- (1) 与酸碱指示剂的反应：使紫色石蕊试液变红色，不能使无色酚酞试液变色
- (2) 金属 + 酸 → 盐 + 氢气
- (3) 金属氧化物 + 酸 → 盐 + 水
- (4) 碱 + 酸 → 盐 + 水
- (5) 盐 + 酸 → 另一种盐 + 另一种酸（产物符合复分解条件）

3、三种离子的检验

	试剂
Cl^-	AgNO_3 及 HNO_3
SO_4^{2-}	① $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 及 HNO_3 ② HCl 及 BaCl_2
CO_3^{2-}	HCl 及石灰水

三、碱

1、氢氧化钠、氢氧化钙的物理性质、用途

	氢氧化钠	氢氧化钙
颜色、状态	白色固体，极易溶于水（溶解放热）	白色粉末，微溶于水
俗名	烧碱、火碱、苛性钠（具有强腐蚀性）	熟石灰、消石灰
制法	$\text{Ca(OH)}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightleftharpoons \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{NaOH}$	$\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Ca(OH)}_2$
用途	①氢氧化钠固体作干燥剂 ②化工原料：制肥皂、造纸 ③去除油污：炉具清洁剂中含氢氧化钠	①工业：制漂白粉 ②农业：改良酸性土壤、配波尔多液 ③建筑：

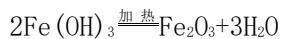
2、碱的通性（具有通性的原因：离解时所生成的阴离子全部是 OH^- ）

- (1) 碱溶液与酸碱指示剂的反应：使紫色石蕊试液变蓝色，使无色酚酞试液变红色
- (2) 非金属氧化物+碱 → 盐+水
- (3) 酸+碱 → 盐+水
- (4) 盐+碱 → 另一种盐+另一种碱（反应物均可溶，产物符合复分解条件）

四、非金属氧化物与金属氧化物

	非金属氧化物	金属氧化物
化 学 性 质	(1) 大多数可与水反应生成酸 $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3$ $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{SO}_3$ $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{SO}_4$	(1) 少数可与水反应生成碱 $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{NaOH}$ $\text{K}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{KOH}$ $\text{BaO} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Ba}(\text{OH})_2$ $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Ca}(\text{OH})_2$
	(2) 酸性氧化物+碱 → 盐+水 $\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightleftharpoons \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$ (不是复分解反应)	(2) 碱性氧化物+酸 → 盐+水 $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{HCl} \rightleftharpoons 2\text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$

注：难溶性碱受热易分解（不属于碱的通性）



五、中和反应 溶液酸碱度的表示法——pH

1、定义：酸与碱作用生成盐和水的反应

2、实质： $\text{OH}^- + \text{H}^+ \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}$

3、应用：

(1) 改变土壤的酸碱性。 (2) 处理工厂的废水。 (3) 用于医药。

4、溶液酸碱度的表示法——pH



(2) pH 的测定：最简单的方法是使用 pH 试纸

用玻璃棒（或滴管）蘸取待测试液少许，滴在 pH 试纸上，显色后与标准比色卡对照，读出溶液的 pH（读数为整数）

(3) 酸碱性与酸碱度关系：

指示剂	pH 值	石蕊	酚酞
酸性	< 7	变红色	无色
中性	= 7	紫色	无色
碱性	> 7	变蓝色	变红色

(4) 酸雨：正常雨水的 pH 约为 5.6（因为溶有 CO_2 ）；pH<5.6 的雨水为酸雨

第十一单元 《盐 化肥》知识点

一、常见的盐 定义：能解离出金属离子（或 NH_4^+ ）和酸根离子的化合物

物质	俗称	物理性质	用途
氯化钠	食盐	白色粉末，水溶液有咸味，溶解度受温度影响不大	(1) 作调味品 (2) 作防腐剂 (3) 消除积雪（降低雪的熔点） (4) 农业上用 NaCl 溶液来选种 (5) 制生理盐水（0.9% NaCl 溶液） Na^+ 维持细胞内外的水分分布，促进细胞内外物质交换 Cl^- 促生盐酸、帮助消化，增进食欲
碳酸钠 Na_2CO_3	纯碱（因水溶液呈碱性）苏打	白色粉末状固体，易溶于水	用于玻璃、造纸、纺织、洗涤、食品工业等
碳酸氢钠 NaHCO_3	小苏打	白色晶体，易溶于水	制糕点所用的发酵粉 医疗上，治疗胃酸过多
备注	1、粗盐中由于含有氯化镁、氯化钙等杂质，易吸收空气中的水分而潮解。 (无水氯化钙可用作干燥剂) 2、碳酸钠从溶液中析出时，会结合一定数目的水分子，化学式为 $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ 。 碳酸钠晶体 $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ （纯净物），俗称天然碱、石碱、口碱。 风化：常温时在空气中放置一段时间后，失去结晶水而变成粉末。（化学变化） 3、 $2\text{Na H CO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ $\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} \rightleftharpoons \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$		

二、精盐提纯——去除不溶性杂质，得到的精盐中还含有氯化镁、氯化钙等可溶性杂质。

1、实验步骤：溶解、过滤、蒸发

2、实验仪器

实验步骤	实验仪器	其中玻璃棒的作用
------	------	----------

溶解	烧杯、玻璃棒	加速溶解
过滤	铁架台(带铁圈)、漏斗、烧杯、玻璃棒	引流
蒸发	铁架台(带铁圈)蒸发皿、酒精灯、玻璃棒	使液体受热均匀,防止液体飞溅

三、盐的化学性质

- 1、盐(可溶) + 金属1 → 金属2 + 新盐(金属1比金属2活泼, K、Ca、Na除外)
- 2、盐 + 酸 → 新盐 + 新酸(满足复分解反应的条件)
- 3、盐 + 碱 → 新盐 + 新碱(反应物需都可溶,且满足复分解反应的条件)
- 4、盐 + 盐 → 两种新盐(反应物需都可溶,且满足复分解反应的条件)

注: ①复分解反应的条件: 当两种化合物互相交换成分,生成物中有沉淀或有气体或有水生成时,复分解反应才可以发生。

②常见沉淀: $\text{AgCl} \downarrow$ $\text{BaSO}_4 \downarrow$ $\text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow$ $\text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow$ $\text{Mg}(\text{OH})_2 \downarrow$ $\text{BaCO}_3 \downarrow$ $\text{CaCO}_3 \downarrow$

生成气体: H^+ 与 CO_3^{2-} ; NH_4^+ 与 OH^- 生成水; H^+ 与 OH^-

③反应实质: 离子结合成 H_2O : H^+ 与 OH^-

↑: H^+ 与 CO_3^{2-} ; NH_4^+ 与 OH^-

↓: Ag^+ 与 Cl^- ; CO_3^{2-} 与 Ba^{2+} 与 CO_3^{2-} ; SO_4^{2-}

Ca^{2+} 与 CO_3^{2-}

Mg^{2+} 与 OH^-

四、酸、碱、盐的溶解性

1、酸: 大多数都可溶(除硅酸 H_2SiO_3 不溶)

2、碱: 只有氨水、氢氧化钠、氢氧化钾、氢氧化钡和氢氧化钙可溶于水,其余均为沉淀

3、盐: 钾盐、钠盐、硝酸盐、铵盐都可溶;

硫酸盐除 BaSO_4 难溶, Ag_2SO_4 、 CaSO_4 微溶外,其余多数可溶;

氯化物除 AgCl 难溶外,其余多数均可溶;

碳酸盐除碳酸钾、碳酸钠、碳酸铵可溶,其余都难溶。

注: BaSO_4 、 AgCl 不溶于水,也不溶于酸。

五、特殊离子鉴别:

H^+ 1、指示剂; 2、活泼金属; 3、金属氧化物; 4、碱; 5、某些盐: CO_3^{2-} 盐

OH^- 1、指示剂; 2、非活泼金属; 3、碱; 4、某些盐: Fe^{3+} 、 Cu^{2+} 盐

Cl^- 用 AgNO_3 溶液,生成不溶于硝酸的 AgCl 沉淀

SO_4^{2-} 用 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 溶液,生成不溶于硝酸的 BaSO_4 沉淀; 或用 HCl 和 BaCl_2

CO_3^{2-} 用 HCl 能产生使 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 变浑浊的气体

Fe^{3+} 用 OH^- 能生成红褐色沉淀

Cu^{2+} 用 OH^- 能生成蓝色沉淀

NH_4^+ 用 OH^- 能生成 NH_4OH ,不稳定,分解出 NH_3 , 能使湿润的红色石蕊试纸变蓝

Mg^{2+} 用 OH^- 能生成白色沉淀

Ca^{2+} 用 CO_3^{2-} 能生成白色沉淀

六、化学肥料

1、农家肥料: 营养元素含量少,肥效慢而持久、价廉、能改良土壤结构

2、化学肥料(氮肥、钾肥、磷肥)

(1) 氮肥 作用: 促进植物茎、叶生长茂盛、叶色浓绿(促苗)。

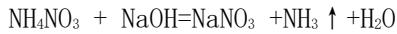
缺氮: 叶黄 a、常用氮肥:

含N量	使用注意事项
NH_4HCO_3 17.7%	易分解,施用时深埋 铵态氮肥防晒防潮,且均

NH ₄ NO ₃	35%	易爆，结块不可用铁锤砸	不能与碱性物质（如草木灰、熟石灰等）混合施用
(NH ₄) ₂ SO ₄	21. 2%	长期使用会使土壤酸化、板结	
NH ₄ Cl	26. 2%	长期使用会使土壤酸化、板结	
CO(NH ₂) ₂	46. 7%	含氮量最高的氮肥（有机物）	
NH ₃ ·H ₂ O		加水稀释后施用	不稳定，易放出 NH ₃ ↑
NaNO ₃			

b、NH₄⁺的检验

试剂：碱（NaOH、Ca(OH)₂等）、湿润的红色石蕊试纸



c、生物固氮：豆科植物的根瘤菌将氮气转化为含氮的化合物而吸收

(2) 钾肥 作用：促使作物生长健壮、茎秆粗硬，抗倒伏（壮秆）。缺钾：叶尖发黄
 常用钾肥 { KC1 草木灰：农村最常用钾肥（主要成分为 K₂CO₃），呈碱性

K₂SO₄：长期使用会使土壤酸化、板结

(3) 磷肥 作用：促进植物根系发达，穗粒增多，饱满（催果）

缺磷：生长迟缓，产量降低，根系不发达

常用磷肥 磷矿粉 Ca₃(PO₄)₂

钙镁磷肥（钙和镁的磷酸盐）

过磷酸钙 Ca(H₂PO₄)₂ 和 CaSO₄ 不能与碱性物质混合施用。

重过磷酸钙 Ca(H₂PO₄)₂ 如草木灰、熟石灰

(4) 复合肥：含N、P、K中的两种或三种

KNO₃
 NH₄H₂PO₄ } 不能与碱性物质混合施用

(NH₄)₂HPO₄

3、使用化肥、农药对环境的影响

(1) 土壤污染：重金属元素、有毒有机物、放射性物质

(2) 大气污染：N₂O、NH₃、H₂S、SO₂

(3) 引起水体污染：N、P过多，导致水体富营养化，赤潮、水华等现象

4、合理使用化肥

(1) 根据土壤情况和农作物种类选择化肥 2、农家肥和化肥合理配用五、氮、磷、钾三种化肥的区别方法

	氮 肥	钾 肥	磷 肥
看外观	白 色 晶 体		灰白色粉末
加 水	全 部 溶 于 水		大多数不溶于水
灼 烧	可燃 烧, 熔化起泡冒烟		不燃烧, 跳动、爆裂声
加 $\text{Ca}(\text{OH})_2$	放出氨气		不放出氨气

七、题型讲解:

1、离子共存: 即离子不能结合成 H_2O 、↓、↑

例: 下列离子能在 pH=13 的水溶液中大量共存的是 ()

- A. SO_4^{2-} 、 Cl^- 、 Na^+ 、 H^+ B. K^+ 、 SO_4^{2-} 、 Cu^{2+} 、 NO_3^-
 C. Cl^- 、 K^+ 、 SO_4^{2-} 、 Na^+ D. Ca^{2+} 、 Cl^- 、 CO_3^{2-} 、 Na^+

2、除杂质: (所加物质, 能去除杂质成分, 不能与原物质反应, 也不引进新杂质, 最好生成原物质。)

例: NaOH ($\text{Ba}(\text{OH})_2$) Na_2SO_4 (Na_2CO_3)
 K_2SO_4 (CuSO_4) KNO_3 (CuSO_4)

3、区分物质: 找物质间的不同点 (通常用特殊离子鉴别法)。

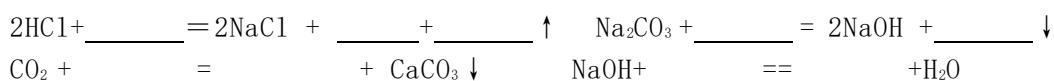
例: NaOH 与 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ H_2SO_4 与 HCl NaCl 、 HCl 与 Na_2CO_3 NaOH 与 Na_2CO_3

找颜色; 无颜色的, 两两反应找现象。

例: 下列各组物质的溶液, 不另加试剂无法一一鉴别的是 ()

- A. NaOH HCl CuSO_4 MgSO_4 B. Na_2CO_3 K_2SO_4 BaCl_2 HCl
 C. KNO_3 HCl FeCl_3 NaOH D. KNO_3 H_2SO_4 NaOH BaCl_2

5、制取物质:



6、推断题:

- (1) 叙述型: 找关键词; (2) 框图型: 找题眼; (3) 表格型: 两两反应, 找现象;
 (4) 密码型: 找特殊性质; (5) 连线型: 找反应种类, 代入

第十二单元 化学与生活

课题 1 人类重要的营养物质

六大营养素: 蛋白质、糖类、油脂、维生素、无机盐和水 (无机盐和水可被人体直接吸收)

一、蛋白质

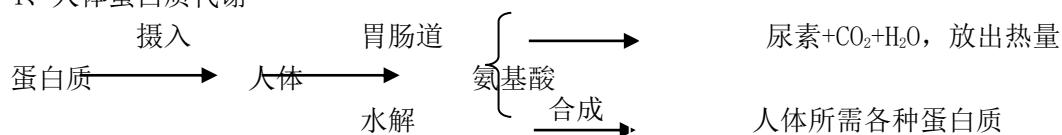
1、功能: 是构成细胞的基本物质, 是机体生长及修补受损组织的主要原料。

成人每天需 60~70g

2、存在: $\left\{ \begin{array}{l} \text{动物肌肉、皮肤、毛发、蹄、角的主要成分} \\ \text{植物的种子 (如花生、大豆)} \end{array} \right.$

3、构成: 由多种氨基酸 (如丙氨酸、甘氨酸等) 构成

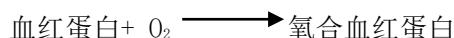
4、人体蛋白质代谢



5、几种蛋白质 (维持生长发育, 组织更新)

(1) 血红蛋白：由血红素(含 Fe^{2+})和蛋白质构成

作用：运输 O_2 和 CO_2 的载体



CO 中毒机理：血红蛋白与 CO 结合能力比与 O_2 结合能力强 200 倍，导致缺氧而死。

吸烟危害：CO、尼古丁、焦油等

(2) 酶：生物催化剂

特点：高效性、选择性、专一性



例：淀粉（能使碘变蓝） $\xrightarrow{\text{酶}}$ 麦芽糖 $\xrightarrow{\text{酶}}$ 葡萄糖（人体可直接吸收的糖）

6、蛋白质的变性（不可逆）：破坏蛋白质的结构，使其变质

引起变质的因素
物理：高温、紫外线等

化学：强酸、强碱、甲醛、重金属盐 (Ba^{2+} 、 Hg^{2+} 、 Cu^{2+} 、 Ag^+ 等) 等

应用：用甲醛水溶液（福尔马林）制作动物标本，使标本长期保存。

二、糖类 是生命活动的主要供能物质（60%—70%）

1、组成：由 C、H、O 三种元素组成。又叫做碳水化合物

2、常见的糖

(1) 淀粉 $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n$ ：存在于植物种子或块茎中。如稻、麦、马铃薯等。



(2) 葡萄糖 $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ （人体可直接吸收的糖）

呼吸作用： $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2 \xrightarrow{\text{酶}} 6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$ 15.6KJ/g 供机体活动和维持体温需要

光合作用： $6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{酶}} \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2$

(3) 蔗糖 $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ ：主要存在于甘蔗、甜菜中。

生活中白糖、冰糖、红塘中的主要成分是蔗糖

三、油脂

1、分类 植物油脂：油 动物油脂：脂肪

2、功能：提供大量能量 39.3KJ/g 每日摄入 50g—60g

3、脂肪：维持生命活动的备用能源

★糖类和脂肪在人体内经氧化放出热量，为机体活动和维持恒定的体温提供能量。

四、维生素 多数在人体中不能直接合成，需从食物中摄取

1、存在：水果、蔬菜、鱼类等

2、作用：调节新陈代谢、预防疾病、维持身体健康

缺 V_A ：夜盲症 缺 V_C ：坏血症

课题 2 化学元素与人体健康

一、组成人体的元素 50 多种

$\left\{ \begin{array}{ll} \text{常量元素 (11 种)} & \text{在人体中含量} > 0.01\% \quad \text{O} > \text{C} > \text{H} > \text{N} > \text{Ca} > \text{P} > \text{K} > \text{S} > \text{Na} > \text{Cl} > \text{Mg} \\ \text{微量元素} & \text{在人体中含量} < 0.01\% \quad \text{Fe}、\text{Zn}、\text{Se}、\text{I}、\text{F} \text{ 等} \end{array} \right.$

二、人体中的常量元素

1、钙 99% 在于骨骼和牙齿中

(1) 成人体内约含钙 1.26g，主要以 $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ 晶体的形式存在

(2) 来源：奶类、绿色蔬菜、水产品、肉类、豆类

(3) 钙 过多：结石、骨骼变粗

过少：青少年 佝偻病、发育不良

老年人 骨质疏松

(4) 补钙产品：钙中钙；葡萄糖酸钙；

2、钠和钾

(1) Na^+ 存在于细胞外液 人体内含钠 80g—120g

K^+ 存在于细胞内液 成人每千克含钾约 2g

(2) 作用：维持人体内的水分和维持体液恒定的 pH (如血液的 pH 7.35—7.45)

三、人体中的微量元素 必需元素 (20 多种) Fe、Zn、Se、I、F 等

对人体有害的元素 Hg、Cr、Pb、Ag、Ba、Al、Cu 等

元素	对人体的作用	摄入量过高、过低对人体的影响
Fe	血红蛋白的成分，能帮助氧气的运输	缺铁会引起贫血
Zn	影响人体发育	缺锌会引起食欲不振，生长迟缓，发育不良
Se	有防癌、抗癌作用	缺硒可能引起表皮角质化和癌症。如摄入量过高，会使人中毒
I (碘)	甲状腺素的重要成分	缺碘会引起甲状腺肿大，幼儿缺碘会影响生长发育，造成思维迟钝。过量也会引起甲状腺肿大
F (氟)	能防治龋齿	缺氟易产生龋齿，过量会引起氟斑牙和氟骨病

课题 3 有机合成材料

一、有机化合物

是否含有碳元素 $\left\{ \begin{array}{l} \text{无机化合物} \\ \text{有机化合物 (不包括 CO、CO}_2 \text{ 和 Na}_2\text{CO}_3、\text{CaCO}_3 \text{ 等碳酸盐)} \end{array} \right.$

1、生活中常见的有机物

CH_4 (最简单的有机物、相对分子质量最小的有机物)、 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ (乙醇，俗名：酒精)、 CH_3COOH (乙酸，俗名：醋酸)、 $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ (葡萄糖)、蔗糖、蛋白质、淀粉等

2、有机物数目庞大的原因：原子的排列方式不同

3、 有机物 $\left\{ \begin{array}{l} \text{有机小分子 如: } \text{CH}_4、\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}、\text{CH}_3\text{COOH}、\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \text{ 等} \\ \text{(根据相对分子质量大小) 有机高分子化合物 (有机高分子) 如: 蛋白质、淀粉等} \end{array} \right.$

二、有机合成材料

1、 有机高分子材料

(1) 分类 $\left\{ \begin{array}{l} \text{天然有机高分子材料 如: 棉花、羊毛、蚕丝、天然橡胶等} \\ \text{合成有机高分子材料 塑料} \\ \text{(三大合成材料) } \left\{ \begin{array}{l} \text{合成纤维: 涤纶 (的确良)、锦纶 (尼龙)、腈纶} \\ \text{合成橡胶} \end{array} \right. \end{array} \right.$

(2) 高分子材料的结构和性质

$\left\{ \begin{array}{l} \text{链状结构 热塑性 如: 聚乙烯塑料 (聚合物)} \\ \text{网状结构 热固性 如: 电木} \end{array} \right.$

(3) 鉴别聚乙烯塑料和聚氯烯塑料 (聚氯烯塑料袋有毒，不能装食品)：

点燃后闻气味，有刺激性气味的为聚氯烯塑料。

(4) 鉴别羊毛线和合成纤维线：

物理方法：用力拉，易断的为羊毛线，不易断的为合成纤维线；

化学方法：点燃，产生焦羽毛气味，不易结球的为羊毛线；无气味，易结球的为合成纤维线。

2、“白色污染”及环境保护

- (1) 危害：
 - ①破坏土壤，污染地下水
 - ②危害海洋生物的生存；
 - ③如果焚烧含氯塑料会产生有毒的氯化氢气体，从而对空气造成污染
- (2) 解决途径
 - ①减少使用不必要的塑料制品；
 - ②重复使用某些塑料制品，如塑料袋、塑料盒等；
 - ③使用一些新型的、可降解的塑料，如微生物降解塑料和光降解塑料等；
 - ④回收各种废弃塑料
- (3) 塑料的分类是回收和再利用的一大障碍