

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 H_2O ：用干冷烧杯罩火焰上方，烧杯内有水雾

CO_2 ：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 O_2 的量减少， CO_2 和 H_2O 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熄，不可吹熄。

（2）酒精灯内的酒精量不可超过酒精灯容积的 $\frac{2}{3}$ 也不应少于 $\frac{1}{4}$ 。

（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 $1\sim 2\text{mL}$ 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 $\frac{1}{5}$ 体积

d、结论：空气是混合物； O_2 约占 $\frac{1}{5}$ ，可支持燃烧；

N_2 约占 $\frac{4}{5}$ ，不支持燃烧，也不能燃烧，难溶于水

e、探究：①液面上升小于 $\frac{1}{5}$ 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：加强大气质量监测，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

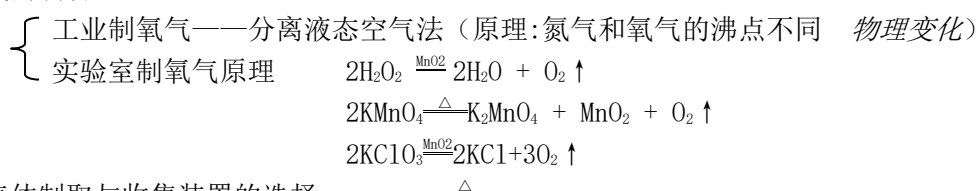
(2)氧气与下列物质反应现象

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 ₃ O 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：查一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。

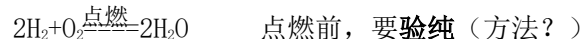
(2) 水的检验：用无水硫酸铜，若由白色变为蓝色，说明有水存在； $\text{CuSO}_4 + 5\text{H}_2\text{O} = \text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
水的吸收：常用浓硫酸、生石灰、固体氢氧化钠、铁粉。

二、氢气 H_2

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）

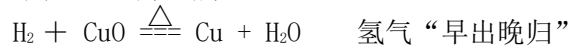
2、化学性质：

(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

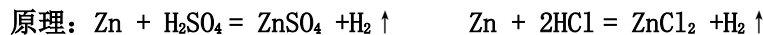
(2) 还原性（用途：冶炼金属）



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 H_2 、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

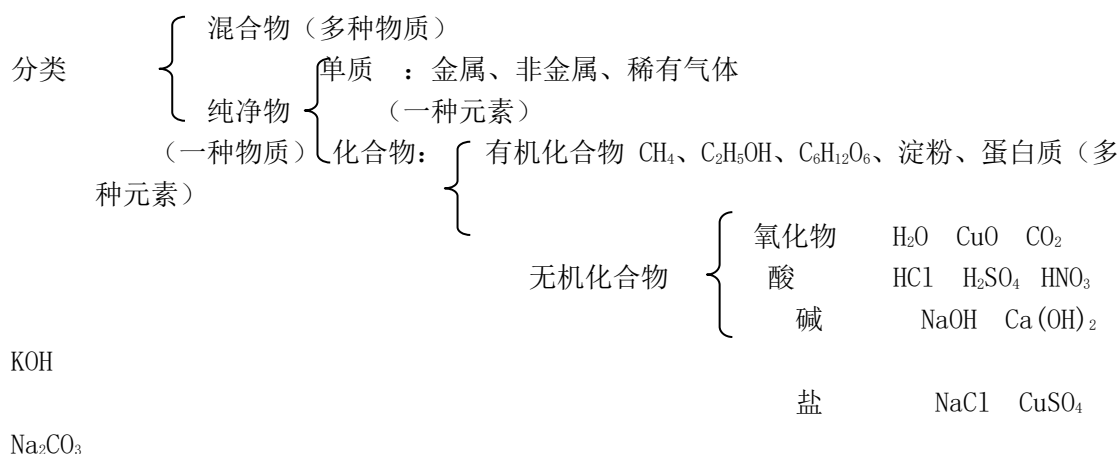
三、分子与原子

	分子	原子
定义	分子是保持物质化学性质最小的微粒	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

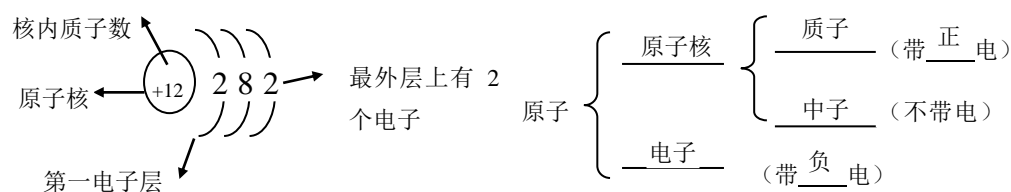
物质 { 组成：物质（纯净物）由元素组成
 { 构成 { 原子：金属、稀有气体、碳、硅等。
 { 分子：如氯化氢由氯化氢分子构成。 H_2 、 O_2 、 N_2 、 Cl_2 。
 { 离子：NaCl 等离子化合物，如氯化钠由钠离子（ Na^+ ）氯离子（ Cl^- ）构成



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
- (3) 原子的质量主要集中在 原子核 上
- (4) 决定元素种类 质子数 (核电荷数)
- (5) 决定元素化学性质 最外层电子数
- (6) 决定原子的质量 原子核
- 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 O_2 、 O_3 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) 各族最电外层电数相同, 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

*原子数≠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

3Fe^{2+} ：3 个亚铁离子

$2\text{H}_2\text{O}$ 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 CO_2 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，焦炭用于冶铁，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：

完全燃烧(氧气充足), 生成 CO_2 : $\text{C} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{CO}_2$

不完全燃烧(氧气不充足), 生成 CO : $2\text{C} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{CO}$

3、还原性: $\text{C} + 2\text{CuO} \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Cu} + \text{CO}_2 \uparrow$ (置换反应) 应用: 冶金工业

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 O_2 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 H_2 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 CO_2 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: $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} == \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$

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:

煅烧石灰石: $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{\text{高温}} \text{CaO} + \text{CO}_2 \uparrow$

生石灰和水反应可得熟石灰: $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} == \text{Ca}(\text{OH})_2$

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: $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} == \text{H}_2\text{CO}_3$ 生成的碳酸能使紫色的石蕊试液变红,



3) 能使澄清的石灰水变浑浊: $\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 == \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$ 本反应用于检验二氧化碳。

4) 与灼热的碳反应: $\text{C} + \text{CO}_2 \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{CO}$

(吸热反应, 既是化合反应又是氧化还原反应, CO_2 是氧化剂, C 是还原剂)

3、用途: 灭火 (灭火器原理: $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} == 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$)

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、二氧化碳多环境的影响: 过多排放引起温室效应。

五、一氧化碳

- 1、物理性质：无色，无味的气体，密度比空气略小，难溶于水
- 2、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。
- 3、化学性质：（ H_2 、 CO 、 C 具有相似的化学性质：①可燃性 ②还原性）

1) 可燃性： $2CO+O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2CO_2$ （可燃性气体点燃前一定要检验纯度）

H_2 和 O_2 的燃烧火焰是：发出淡蓝色的火焰。

CO 和 O_2 的燃烧火焰是：发出蓝色的火焰。

CH_4 和 O_2 的燃烧火焰是：发出明亮的蓝色火焰。

鉴别： H_2 、 CO 、 CH_4 可燃性的气体：看燃烧产物（不可根据火焰颜色）

（水煤气： H_2 与 CO 的混合气体 $C + H_2O \xrightarrow{\text{高温}} H_2 + CO$ ）

2) 还原性： $CO+CuO \xrightarrow{\Delta} Cu+CO_2$ （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。

$Fe_2O_3+3CO \xrightarrow{\text{高温}} 2Fe+3CO_2$ （现象：红棕色粉末逐渐变成黑色，石灰水变浑浊。）

除杂： $CO[CO_2]$ 通入石灰水 或氢氧化钠溶液： $CO_2+2NaOH==Na_2CO_3+H_2O$

$CO_2[CO]$ 通过灼热的氧化铜 $CO+CuO \xrightarrow{\Delta} Cu+CO_2$

$CaO[CaCO_3]$ 只能煅烧（不可加盐酸） $CaCO_3 \xrightarrow{\text{高温}} CaO+CO_2 \uparrow$

注意：检验 CaO 是否含 $CaCO_3$ 加盐酸： $CaCO_3+2HCl==CaCl_2+H_2O+CO_2 \uparrow$

（ CO_3^{2-} 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： SO_2 、 NO_2 （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： $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ）

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 $\text{C} + \text{CO}_2 \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{CO}$

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 $\left\{ \begin{array}{l} \text{纯金属（90多种）} \\ \text{合金（几千种）} \end{array} \right.$

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

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：熔点最低金属（8）锇：密度最大的金属

（9）锂：密度最小的金属

4、金属分类：

$\left\{ \begin{array}{l} \text{黑色金属：通常指铁、锰、铬及它们的合金。} \\ \text{有色金属} \left\{ \begin{array}{l} \text{重金属：如铜、锌、铅等} \\ \text{轻金属：如钠、镁、铝等；} \end{array} \right. \end{array} \right.$

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”）

Fe + CuSO₄ == Cu + FeSO₄ （“湿法冶金”原理）

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

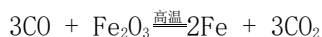
在金属活动性顺序里：

- (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

第九单元 《溶液》知识点

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）

2、溶质和溶剂的判断

固体、气体溶于液体，液体为溶剂

液体溶于液体

- 有水，水为溶剂
- 无水，量多的为溶剂

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

不饱和溶液 $\xrightleftharpoons[\text{升温、加溶剂}]{\text{降温 蒸发溶剂 加溶质}}$ 饱和溶液

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：

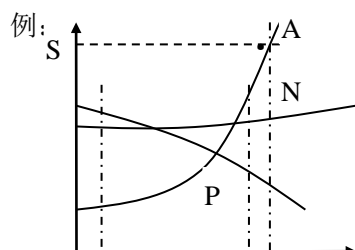
在 20℃时，在 100 克水中最多能溶解 36 克 NaCl

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

大多数固体物的溶解度随温度升高而升高；如 KNO_3
少数固体物质的溶解度受温度的影响很小；如 NaCl
极少数物质溶解度随温度升高而降低。如 $\text{Ca}(\text{OH})_2$

(4) 溶解度曲线



(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 $t_3^{\circ}\text{C}$ 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
- C (4) $t_1^{\circ}\text{C}$ 时 A、B、C、溶解度由大到小的顺序 $C > B > A$
- (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) $t_2^{\circ}\text{C}$ 时 A、B、C 的饱和溶液各 W 克，降温到 $t_1^{\circ}\text{C}$

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 KNO_3 ）

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 (H_2SO_4)、盐酸 (HCl)、硝酸 (HNO_3)
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 ($\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$)
盐是由 金属元素（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 \rightarrow 盐 + 氢气

（3）金属氧化物 + 酸 \rightarrow 盐 + 水

（4）碱 + 酸 \rightarrow 盐 + 水

（5）盐 + 酸 \rightarrow 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	$\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightleftharpoons \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{NaOH}$	$\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Ca}(\text{OH})_2$
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 \rightarrow 盐+水

（3）酸+碱 \rightarrow 盐+水

（4）盐+碱 \rightarrow 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 $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{NaOH}$ $\text{K}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{KOH}$ $\text{BaO} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Ba}(\text{OH})_2$ $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Ca}(\text{OH})_2$ 可溶性碱
	（2）酸性氧化物+碱 \rightarrow 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 \rightarrow 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）

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-} 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）。

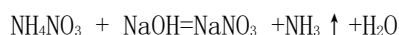
缺氮：叶黄 a、常用氮肥：

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_4NO_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
$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	21.2%	长期使用会使土壤酸化、板结	
NH_4Cl	26.2%	长期使用会使土壤酸化、板结	
$\text{CO}(\text{NH}_2)_2$	46.7%	含氮量最高的氮肥（有机物）	
$\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$		加水稀释后施用	不稳定，易放出 $\text{NH}_3 \uparrow$
NaNO_3			

b、 NH_4^+ 的检验

试剂：碱（ NaOH 、 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 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 $\left\{ \begin{array}{l} \text{KCl} \\ \text{草木灰：农村最常用钾肥（主要成分为 } \text{K}_2\text{CO}_3 \text{），呈碱性} \end{array} \right.$

K_2SO_4 ：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 $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$

钙镁磷肥（钙和镁的磷酸盐）

过磷酸钙 $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ 和 CaSO_4 不能与碱性物质混合施用。

重过磷酸钙 $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ 如草木灰、熟石灰

(4) 复合肥：含 N、P、K 中的两种或三种

$\left\{ \begin{array}{l} \text{KNO}_3 \\ \text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4 \end{array} \right.$ 不能与碱性物质混合施用

$(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$

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： N_2O 、 NH_3 、 H_2S 、 SO_2

(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 、 \downarrow 、 \uparrow

例：下列离子能在 $\text{pH}=13$ 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)。

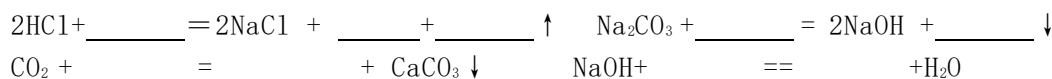
例： NaOH 与 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ H_2SO_4 与 HCl NaCl 、 HCl 与 Na_2CO_3 NaOH 与 Na_2CO_3

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

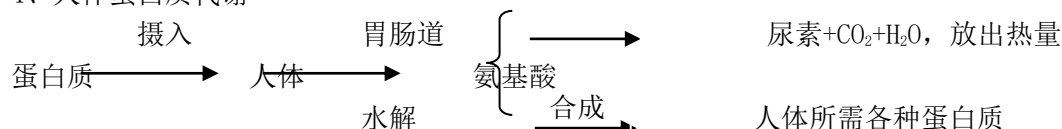
1、功能：是构成细胞的基本物质，是机体生长及修补受损组织的主要原料。

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

血红蛋白 + O_2 \longrightarrow 氧合血红蛋白

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) $\xrightarrow{\text{淀粉酶}}$ 麦芽糖 $\xrightarrow{\text{麦芽糖酶}}$ 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。

$$\begin{array}{c} \text{酶} \\ (\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n \xrightarrow{\quad} \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \xrightarrow{\quad} \text{血糖} \quad \text{淀粉 (肌肉和肝脏中)} \\ \text{水} \end{array}$$

(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： $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2 \xrightarrow{\text{酶}} 6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \quad 15.6\text{KJ/g}$ 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、红糖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

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

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 pH7.35—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 $\left\{ \begin{array}{l} \text{有机小分子 如：CH}_4\text{、C}_2\text{H}_5\text{OH、CH}_3\text{COOH、C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \text{ 等} \\ \text{有机高分子化合物（有机高分子）如：蛋白质、淀粉等} \end{array} \right.$ （根据相对分子质量大小）

二、有机合成材料

1、有机高分子材料

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

(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乙烯塑料（聚氯乙烯塑料袋有毒，不能装食品）：

点燃后闻气味，有刺激性气味的为聚氯乙烯塑料。

(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