

## 第三章 物质的组成和化学式

### 混合物和纯净物

- 混合物：由两种或两种以上物质**混合**而成的
- 混合物中各种成分只是简单地混杂在一起，保持原有的性质，互相之间不发生化学反应
- 纯净物：只有一种物质
- 例如：氧气、二氧化碳、蒸馏水等
- 纯净物是相对的，多少会含有一些杂质，但是含量很低，一般忽略不计

### 单质和化合物

- 纯净物可分成单质和化合物
- 分类方法
  - 按颜色(可分为无色物质和有色物质)
  - 按状态（固态物质、气态物质和液态物质）
- 单质
  - 由同种元素组成的纯净物
  - 可分为金属单质和非金属单质
  - 例如：铁、氧气
- 化合物
  - 由不同种元素组成的纯净物
  - 例如氯化钠、氯酸钾等
- 氧化物
  - 由氧元素与另一种元素组成的化合物
  - 例如：氧化钙、水

### 化合物

- 形成化合物后，表现出与组成它的元素的单质完全不同的性质

### 粒子的角度

- 由分子构成的物质，纯净物由同种分子构成，混合物由不同分子构成
- 单质由一种元素组成，而化合物由多种元素组成

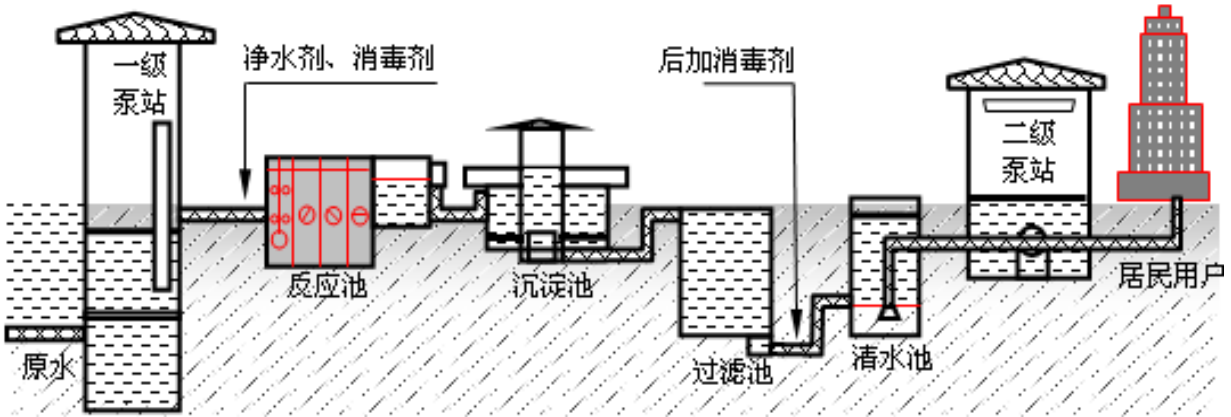
## 混合物的分离

- 必须根据性质来确定分离方法
- 例如
  - 铁屑能被磁铁吸引
  - 细沙不溶于水，可以在水中沉淀
  - 食盐能溶于水

## 沉淀和过滤

### 沉淀法

- 含有**固体杂质**的水静置，使水中的杂质沉淀到水底的方法
- 把不溶于水的固体物质跟溶于水的物质以及水分离
- 例如：污水处理，用沉淀法对废水进行处理



### 明矾

- 常被用作**凝聚剂**
- 能吸附水中的悬浮杂质，使悬浮杂质凝聚成较大的固体颗粒，利于沉淀



## 沉淀和过滤

### 过滤法

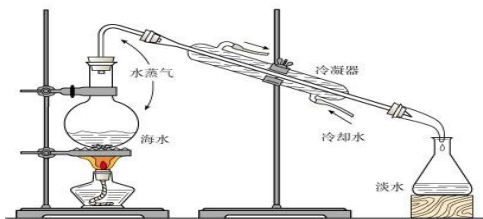
- 分离不溶于水的固体物质和水分离
- 让含有悬浮杂质的液体通过一种具有许多毛细小孔的物质
- 悬浮液中的液体可通过毛细小孔流走，而**固体颗粒被截留**
- 滤液：能透过滤纸的液体
- 滤渣：被截留积聚于滤纸的固体颗粒

## 蒸发

- 用蒸发溶剂使固体溶质和溶剂分离的方法
- 在蒸发皿上的物质是:盐，从蒸发皿上跑走的是:水
- 这是因为水的沸点较低，先变成蒸气逸去，即可得到食盐结晶
- 这是利用食盐和水沸点不同的性质，将其分离

## 蒸馏

- 微生物和溶解在水中的杂质很难分离
- 蒸馏法：将水加热至沸腾，让产生的水蒸气经冷凝管冷却成水滴，可以产生无杂质和微生物的纯净水



## 化学式

- 元素符号和数字的组合表示纯净物组成的式子
- 单质的化学式
  - 纯净物都有一定的组成，都可用一个相应的化学式来表示其组成
  - 一种纯净物只有一个化学式，例如：氮气  $N_2$ 、氧气  $O_2$
  - 稀有气体的分子是由单个原子直接构成，例如：氩气  $Ar$
  - 金属单质和固态非金属单质的结构比较复杂，例如：铜  $Cu$ 、硫  $S$ 、金刚石  $C$

## 化合物的化学式

- 一般氧元素的符号写在右边  $SO_3$
- 氢元素与另一元元素组成的化合物，一般把氢元素写在左边  $H_2S$
- 金属元素与非金属元素组成的化合物，一般把非金属元素符号写在右边  $MgCl_2$
- 一般从右向左读作“某化某”

## 化合物化学式的意义

- 水( $H_2O$ )分子，水由氢原子和氧原子组成
- 一个水分子由 2 个氢原子和 1 个氧原子组成
- 要表示某物质的几个分子，可以在化学式前加上系数
- 离子构成化合物
  - 组成该化合物的元素

- 该化合物中离子的个数之比
- 例如：NaCl

## 化合价

- 一种元素的原子和其他种元素原子结合的能力，以化合价来表示
- 化合物中所有元素化合价的代数和为
- 例如：水分子中氢原子和氧原子的化合零价的代数和为  $(1) \times 2 + (-2) = 0$
- 相同元素的原子结合不显示出正负化合价，元素化合价为零

## 原子团的化合价

- 在溶液中，原子团不能独立存在，它只是化合物的一个组成部分，作为一个整体参加反应
- 原子团中各元素化合价代数和
- 例如：
  - 硫酸根离子  $S=+6$ ， $O=-2$
  - 化合价  $(+6)+(-2) \times 4 = -2$

## 相对原子量

- 表示原子的质量
- 例如：含 6 个质子和 6 个中子的碳原子，质量等分为 12，其质量是  $1.933 \times 10^{-26} \text{kg}$ ，所以每份质量是  $1.933 \times 10^{-26} \text{kg} / 12 = 1.661 \times 10^{-27} \text{kg}$ ，称相对原子量
- 没有单位，因为是个相对质量，一个比值
- 电子的质量比质子和中子的质量小得多，因此原子的质量几乎都集中在原子核里

## 相对分子质量

- 分子式由原子构成，由于分子质量很小，通常用相对质量来表示，一个分子中各原子的相对原子量的总和，就是分子的相对分子质量
- 例如： $\text{H}_2\text{SO}_4(2(1)+ 32+ (4)(16))= 98$
- 纯净物的相对分子质量是一个定值
- 只要知道物质的化学式，就可以算出相对分子质量

## 有机物

- 是含有**碳元素**的化合物，碳原子是化合物的主干
- 有机物燃烧时，都会有黑色的碳产生
- 生物体中的蛋白质、脂肪和纤维都含碳、氧、氢、氮等
- 无机物如：水、食盐

## 有机物化学性质

- 燃烧时会生成水和二氧化碳
- 不完全燃烧时会产生黑色的碳
- 可以与空气中的氧气燃烧，作为燃料
- 有机物是很好的溶剂特性，可溶解油剂

## 有机物

- 天然气
  - 主要成分甲烷是简单的有机物
  - 可作为燃料
- 沼气
  - 稻草和动物粪便在沼气池里发酵，沼气可作为燃料
- 液化石油气
  - 主要成分丁烷，也是一种燃料
- 乙炔(gui)
  - 在氧气中燃烧时产生大量的热， $3000^{\circ}\text{C}$  以上的高温，用于焊接和切割



## 碳水化合物

- 是动物维持生命活动所需要能量的主要来源
- 日常用品的蔗糖、粮食中的淀粉、纤维素、葡萄糖、淀粉是生物体中每个细胞组成和生命活动





## 石油

- 油田开采出来的原油是一种成分复杂的混合物，提炼出汽油、柴油、润滑油等
- 可对这些产品加工，制造药物、塑料、合成纤维等



## 橡胶

- 橡胶树割胶收集胶液，经过处理，制成轮胎、胶鞋
- 一般情况下不会和化合物起反应，具有优良弹性、韧性
- 橡胶在高温时变黏、低温时更脆



## 棕油和棕仁油

- 从油棕树的果实中榨挤出来
- 可以加工制成人造奶油，提炼出维生素 E

## 有机物和无机物的关系

- 德国化学家弗里德里希维勒以无机物质氰酸铵与硫酸铵人工合成尿素
- 尿素合成证明无机物可以变成有机物，揭开人工合成有机物
- 有些无机物在一定条件下，经过阳光和闪电，能形成有机物
- 自然界中的有机物是从无机物演变而来，有了生命，最后有了人类
- 二氧化碳和水被植物吸收后，通过光合作用成了有机物
- 生物通过呼吸作用将有机物转化为无机物
- 有机物和无机物不断地变化和互相转化

SJUEC.COM