

# 化学物质基本概念 · 一 · 「物质的组成与分类」

## 1. 物质的组成

1. 任何物质都是由 **元素** 组成

2. 单质：只由 **一种元素** 组成的 **纯净物**

化合物：由 **多种元素** 组成的 **纯净物**

3. 元素在物质中的存在形态：

1. 游离态：元素以 **单质** 形式存在的状态

2. 化合态：元素以 **化合物** 形式存在的状态

4. 同素异形体

1. **同种元素** 形成不同 **单质** 称为 同素异形体

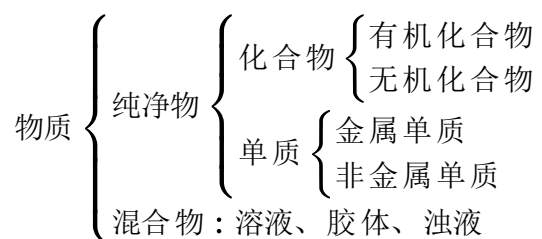
1. 原子个数不同：如  $O_2$  和  $O_3$

2. 原子排列方式不同：如金刚石和石墨

2. 同素异形体之间的性质差异主要体现在 **物理性质** 上，他们的化学性质相似

同素异形体之间的转化属于化学变化

## 2. 物质的分类



### 2.1 混合物

混合物是由两种或两种以上物质混合而成的物质

下面列举常见的混合物：

1. 分散系：溶液、胶体、浊液等

2. 高分子化合物：蛋白质、纤维素、淀粉、塑料等

3. 其他物质：石油及其各种馏分、天然气、油脂、福尔马林、氨水、王水、碱石灰等

## 2.2 纯净物

### 2.2.1 单质

单质是由同一种元素组成的纯净物

1. 金属单质：例如：K、Ca、Na、Mg、Al 等
2. 非金属单质：例如：S、Cl<sub>2</sub>、He 等

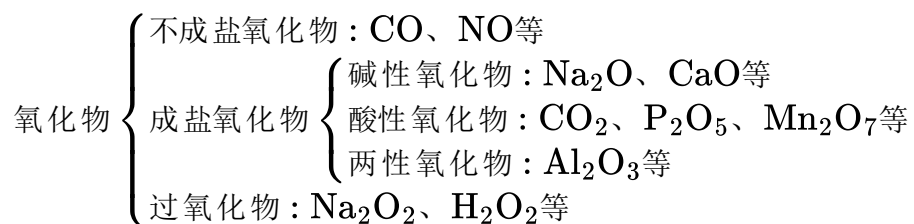
1. 只含一种元素的物质不一定是纯净物。如氧气 O<sub>2</sub> 和臭氧 O<sub>3</sub> 混合得到的物质是混合物。
2. 同种元素的同位素单质混合得到的物质是纯净物。如氢的同位素氕氘氚组成的双原子分子 H<sub>2</sub>、D<sub>2</sub>、T<sub>2</sub> 混合在一起得到的是纯净物
3. 含水的物质不一定是混合物。如胆矾 CuSO<sub>4</sub> · 5 H<sub>2</sub>O、绿矾 FeSO<sub>4</sub> · 7 H<sub>2</sub>O、明矾 KAl(SO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> · 12 H<sub>2</sub>O 都是纯净物

### 2.2.2 化合物

化合物是由两种或两种以上的元素组成的纯净物

#### 2.2.2.1 氧化物

氧元素与另外一种化学元素组成的二元化合物叫做氧化物



#### a. 酸性氧化物

酸性氧化物指与水反应生成相应价态的酸，或与碱反应只生成一种相应价态的盐和水的氧化物。例如：SO<sub>2</sub>、SO<sub>3</sub>、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>、SiO<sub>2</sub>、Mn<sub>2</sub>O<sub>7</sub> 等

1. 酸性氧化物不一定是非金属氧化物。如高锰酸酐 Mn<sub>2</sub>O<sub>7</sub> 既是酸性氧化物，又是金属氧化物
2. 非金属氧化物不一定是酸性氧化物。如一氧化碳 CO、一氧化氮 NO、二氧化氮 NO<sub>2</sub> 都是不成盐氧化物
3. 酸性氧化物不一定能与水反应生成相应的酸。如二氧化硅 SiO<sub>2</sub> 不与水反应。能与碱反应生成盐和水的氧化物不一定是酸性氧化物。如二氧化氮 NO<sub>2</sub> 是不成盐氧化物，氧化铝 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 是两性氧化物

4. 酸性氧化物一定是酸酐，但酸酐不一定是酸性氧化物。如乙酸酐  $\text{CH}_3\text{COOOCCH}_3$  含有三种元素，不是氧化物，故不是酸性氧化物

#### b. 碱性氧化物

碱性氧化物指与水反应生成相应价态的碱，或与酸反应只生成一种相应价态的盐和水的氧化物。例如： $\text{Na}_2\text{O}$ 、 $\text{CaO}$ 、 $\text{MgO}$ 、 $\text{FeO}$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$  等

1. 碱性氧化物一定是金属氧化物，但金属氧化物不一定是碱性氧化物。如高锰酸酐  $\text{Mn}_2\text{O}_7$  既是金属氧化物，又是酸性氧化物
2. 碱性氧化物不一定能与水反应生成相应的碱。如氧化铁  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  不与水反应
3. 能与酸反应生成盐和水的氧化物不一定是碱性氧化物。如氧化铝  $\text{Al}_2\text{O}_3$  是两性氧化物

#### c. 两性氧化物

两性氧化物是指既可以与酸反应生成相应价态的盐和水，又可以与碱反应生成相应价态的盐和水的氧化物。例如： $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{PbO}$ 、 $\text{ZnO}$  等

两性物质：

单质： $\text{Al}$ 、 $\text{Zn}$ 、 $\text{Be}$

氧化物： $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{ZnO}$ 、 $\text{BeO}$

氢氧化物： $\text{Al}(\text{OH})_3$ 、 $\text{Zn}(\text{OH})_2$ 、 $\text{Be}(\text{OH})_2$

盐：弱酸酸式盐

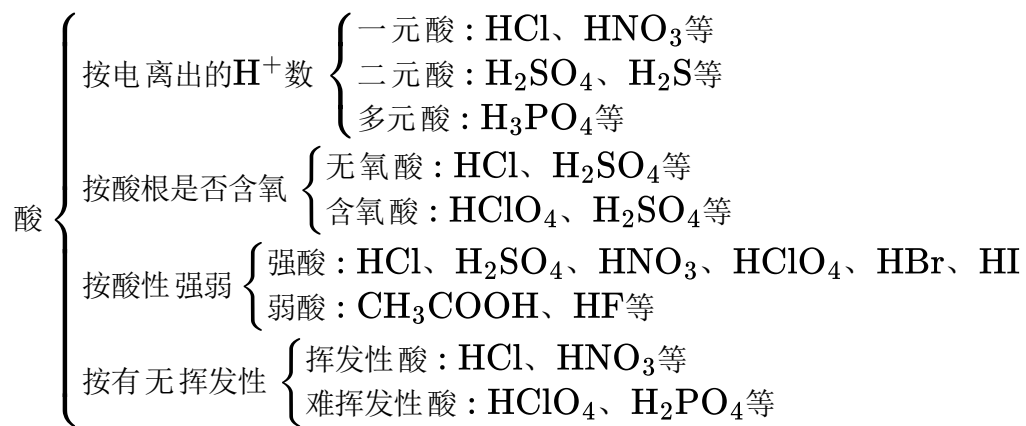
有机物：氨基酸、蛋白质

#### d. 不成盐氧化物

与两性氧化物完全相对地，不成盐氧化物是指既不可以与酸反应生成相应价态的盐和水，又不可以与碱反应生成相应价态的盐和水的氧化物。例如： $\text{CO}$ 、 $\text{NO}$ 、 $\text{NO}_2$  等

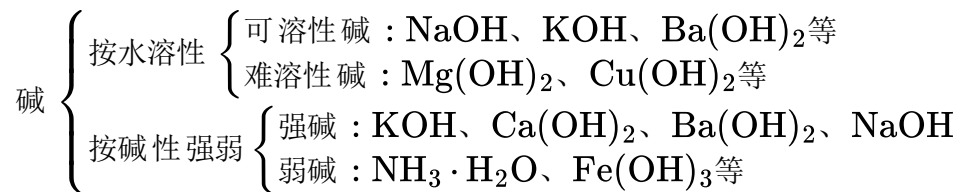
### 2.2.2.2 II 酸

酸是指在水溶液中电离时产生的阳离子都是氢离子的化合物



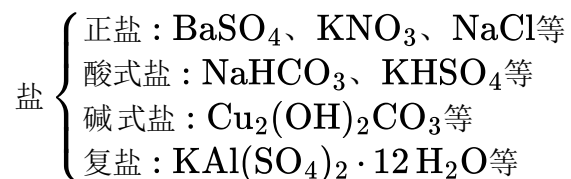
### 2.2.2.3 III 碱

碱是指在水溶液中电离时产生的阴离子都是氢氧根离子的化合物



### 2.2.2.4 IV 盐

盐是指金属离子或铵根离子 ( $\text{NH}_4^+$ ) 与酸根离子或非金属离子结合的化合物



**a. 正盐:** 在酸和碱完全中和生成的盐中, 不含酸中的氢离子, 也不含有碱中的氢氧根离子, 这样的盐叫做正盐

**b. 酸式盐:** 电离时生成的阳离子除金属离子 (或  $\text{NH}_4^+$ ) 外还有氢离子, 阴离子为酸根离子的盐叫做酸式盐

**c. 碱式盐:** 电离时生成的阴离子除酸根离子外还有氢氧根离子

**d. 复盐:** 由两种金属离子 (可含  $\text{NH}_4^+$ ) 和一种酸根离子构成的盐叫做复盐

## 2.3 材料分类

1. 金属材料: Fe、Cu、Al、合金 等

2. 无机非金属材料

1. 传统无机非金属材料: 陶瓷、玻璃、水泥 等

2. 新型无机非金属材料: 高温结构陶瓷、光导纤维 等

3. 有机高分子材料

1. 天然有机高分子材料: 淀粉、纤维素、蛋白质、天然橡胶 等

2. 合成有机高分子材料：塑料、合成纤维、合成橡胶 等

## 2.4 其他分类方式

### 电离程度

- 电解质

在水溶液或熔融状态下能够导电的 **化合物**，如 HCl、NaOH、NaCl 等

- 强电解质：强酸、强碱、盐（大部分）、金属氧化物
- 弱电解质：弱酸、弱碱、水、盐 ( $\text{HgCl}_2$ 、 $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb}$ )

- 非电解质

在水溶液和熔融状态下都不能导电的 **化合物**，包含大多数有机化合物（酸类除外）、非金属氧化物（ $\text{H}_2\text{O}$  除外），如酒精、葡萄糖、 $\text{CH}_4$  等

- 既不是电解质，也不是非电解质：单质和混合物

- 电解质导电条件：水溶液或熔融状态。电解质不是任何状态下都能导电，如固态 NaCl 不导电，溶于水或熔融状态下才能导电
- 电解质必须自身电离导电。如  $\text{NH}_3$ 、 $\text{CO}_2$ 、 $\text{SO}_2$  等溶于水均能导电，但是溶于水后的产物导电，不是自身电离导电，所以均属于非电解质