

## 化学默写第八天---质量守恒定律

### 一、探究实验：质量守恒的探究——白磷燃烧前后质量的测定

【实验器材】托盘天平（及砝码）、锥形瓶、玻璃棒、气球

【设计实验】① 在底部铺有细沙的锥形瓶中，放入一粒火柴头大小的白磷。

② 在锥形瓶口的橡皮塞上安装一根玻璃管，在其上端系牢一个小气球，并使玻璃管下端能与白磷接触。

③ 将锥形瓶和玻璃管放在托盘天平上用砝码平衡。

④ 取下锥形瓶，将橡皮塞上的玻璃管放到酒精灯火焰上灼烧至红热后，迅速用橡皮塞将锥形瓶塞紧，并将白磷引燃。

⑤ 待锥形瓶冷却后，重新放到托盘天平上，观察天平是否平衡。

【实验现象】白磷燃烧，产生大量的白烟，放出大量的热。天平平衡。

【实验结论】反应前各物质的总质量=反应后各物质的总质量。

- 实验成功的关键：装置的气密性要良好。
- 玻璃管下端与白磷接触的目的：点燃白磷。
- 气球的作用：盛装锥形瓶里受热膨胀的空气和五氧化二磷，避免因锥形瓶内压强过大把瓶子弹开。
- 没有安装气球的后果：\_\_\_\_\_。
- 锥形瓶底部不铺上细沙的后果：锥形瓶炸裂。

### 二、质量守恒定律：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。

- 质量守恒定律应用于\_\_\_\_\_变化，不能应用于\_\_\_\_\_变化。
- 质量守恒定律说的是“质量守恒”而不是其他方面的守恒。
- 化学反应中，各反应物之间要按一定的质量比相互作用，因此参加反应的各物质的质量总和不是任意比例的反应物质量的简单加和。
- \_\_\_\_\_物质质量及不是生成物的物质质量不能计入“总和”中。

### 三、质量守恒的原因：从微观上看，在化学反应前后，\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_不变。

### 四、质量守恒定律的应用：

- 求某个反应物或生成物的质量；  
计算时要考虑是否有气体参加反应，或者生成物中是否有气体，气体的质量不能遗漏。
- 推断反应物或生成物的组成（化学式）；
- 判断反应物是否全部参加了反应。

### 五、化学反应前后：

- 一定不变——（宏观）反应物和生成物的\_\_\_\_\_、元素的\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。  
（微观）原子的\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。
- 一定改变——（宏观）\_\_\_\_\_。  
（微观）\_\_\_\_\_。
- 可能改变——\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。

### 六、化学反应类型

#### ■ 四种基本反应类型：

- ① \_\_\_\_\_反应——由两种或两种以上物质生成另一种物质的反应。
- ② \_\_\_\_\_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 \_\_\_\_\_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 \_\_\_\_\_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。

#### ■ 氧化还原反应：

氧化反应：物质得到氧的反应属于氧化反应。

还原反应：物质失去氧的反应属于还原反应。

氧化剂：提供氧的物质

还原剂：夺取氧的物质（常见还原剂：\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_）

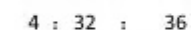
#### ■ 中和反应：酸与碱作用生成盐和水的反应。

### 七、化学方程式：用化学式表示化学反应的式子，叫做化学方程式。

### 八、化学方程式的意义

- 质的方面：表明反应物、生成物和反应条件。
- 量的方面：① \_\_\_\_\_；② \_\_\_\_\_。  
质量比等于化学方程式中各物质的相对分子质量与化学计量数乘积的比。所求质量比不用约分。

### 九、化学方程式的读法（意义）：以下面的方程式为例



- 氢气和氧气在点燃的条件下反应，生成水。
- 每\_\_\_\_\_。
- 每\_\_\_\_\_。

### 十、书写化学方程式要遵守的原则：

- ① 必须以客观事实为基础；
- ② 必须遵守质量守恒定律。

#### 化合反应

- 红磷在空气中燃烧，产生白烟： $4\text{P} + 5\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{P}_2\text{O}_5$   
白磷自燃： $4\text{P} + 5\text{O}_2 = 2\text{P}_2\text{O}_5$
- 木炭充分燃烧： $\text{C} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{CO}_2$
- 木炭不充分燃烧： $2\text{C} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{CO}$
- 硫在空气（氧气）中燃烧： $\text{S} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{SO}_2$
- 铁丝在氧气中燃烧：\_\_\_\_\_
- 铝在氧气中燃烧： $4\text{Al} + 3\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{Al}_2\text{O}_3$   
铝不易生锈的原因：\_\_\_\_\_
- 镁在空气中燃烧：\_\_\_\_\_
- 铜在空气中加热： $2\text{Cu} + \text{O}_2 \xrightarrow{\Delta} 2\text{CuO}$
- 氢气在氧气中燃烧： $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{H}_2\text{O}$
- 将  $\text{CO}_2$  变成  $\text{CO}$ ：\_\_\_\_\_



■ 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。

■ 氧化还原反应:

氧化反应: 物质得到氧的反应属于氧化反应。

还原反应: 物质失去氧的反应属于还原反应。

氧化剂: 提供氧的物质 还原剂: 夺取氧的物质 (常见还原剂: H<sub>2</sub>、C、CO)

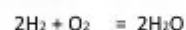
■ 中和反应: 酸与碱作用生成盐和水的反应。

七、化学方程式: 用化学式表示化学反应的式子, 叫做化学方程式。

八、化学方程式的意义

- 质的方面: 表明反应物、生成物和反应条件。
- 量的方面: ① 各物质间反应时的微粒个数比; ② 各物质间反应时的质量比。  
质量比等于化学方程式中各物质的相对分子质量与化学计量数乘积的比, 所求质量比不用约分。

九、化学方程式的读法 (意义): 以下面的方程式为例



- 氢气和氧气在点燃的条件下反应, 生成水。
- 每 2 个氢分子和 1 个氧分子在点燃的条件下恰好完全反应, 生成 2 个水分子。
- 每 4 份质量的氢气和 32 份质量的氧气在点燃的条件下恰好完全反应, 生成 36 份质量的水。

十、书写化学方程式要遵守的原则:

- ① 必须以客观事实为基础;
- ② 必须遵守质量守恒定律。

化合反应

- 红磷在空气中燃烧, 产生白烟:  $4\text{P} + 5\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{P}_2\text{O}_5$   
白磷自燃:  $4\text{P} + 5\text{O}_2 = 2\text{P}_2\text{O}_5$
- 木炭充分燃烧:  $\text{C} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{CO}_2$
- 木炭不充分燃烧:  $2\text{C} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{CO}$
- 硫在空气 (氧气) 中燃烧:  $\text{S} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{SO}_2$
- 铁丝在氧气中燃烧:  $3\text{Fe} + 2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{Fe}_3\text{O}_4$
- 铝在氧气中燃烧:  $4\text{Al} + 3\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{Al}_2\text{O}_3$   
铝不易生锈的原因:  $4\text{Al} + 3\text{O}_2 = 2\text{Al}_2\text{O}_3$
- 镁在空气中燃烧:  $2\text{Mg} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{MgO}$
- 铜在空气中加热:  $2\text{Cu} + \text{O}_2 \xrightarrow{\Delta} 2\text{CuO}$

- 氢气在氧气中燃烧:  $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{H}_2\text{O}$
- 将 CO<sub>2</sub> 变成 CO:  $\text{C} + \text{CO}_2 \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{CO}$
- 二氧化碳溶于水形成碳酸:  $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{CO}_3$
- 用生石灰制取熟石灰:  $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$
- 一氧化碳燃烧:  $2\text{CO} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{CO}_2$
- 向澄清的石灰水中通入过量的二氧化碳, 变浑浊的石灰水又变澄清:  $\text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$
- 氢气在氯气中燃烧:  $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{HCl}$   
钠在氯气中燃烧:  $2\text{Na} + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{NaCl}$   
镁在氮气中燃烧:  $3\text{Mg} + \text{N}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{Mg}_3\text{N}_2$  (注意氮元素的化合价)  
上面三个化学方程式给我们的启示是: 燃烧不一定有氧气参与。

分解反应

- 汞在空气中加热:  $2\text{Hg} + \text{O}_2 \xrightarrow{\Delta} 2\text{HgO}$
- 氧化汞加强热:  $2\text{HgO} \xrightarrow{\Delta} 2\text{Hg} + \text{O}_2 \uparrow$
- 分解过氧化氢制取氧气 (实验室制取氧气的反应原理之一):  $2\text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{MnO}_2} 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$   
加热高锰酸钾制取氧气 (实验室制取氧气的反应原理之一):  $2\text{KMnO}_4 \xrightarrow{\Delta} \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2 \uparrow$   
加热氯酸钾制取氧气 (实验室制取氧气的反应原理之一):  $2\text{KClO}_3 \xrightarrow{\text{MnO}_2} 2\text{KCl} + 3\text{O}_2 \uparrow$   
分解过氧化氢制取氧气符合绿色化学的观念, 是三种方案中最安全、最节约资源的一种。
- 电解水生成氢气和氧气:  $2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{通电}} 2\text{H}_2 \uparrow + \text{O}_2 \uparrow$
- 工业制取生石灰和 CO<sub>2</sub> 的反应原理:  $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{\text{高温}} \text{CaO} + \text{CO}_2 \uparrow$
- 干粉灭火器的反应原理 (碳酸氢钠受热分解):  $2\text{NaHCO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$
- 碱式碳酸铜受热分解:  $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3 \xrightarrow{\Delta} 2\text{CuO} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$
- 过氧化氢溶液不稳定, 发生分解:  $2\text{H}_2\text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$
- 碳酸不稳定, 分解成水和二氧化碳:  $\text{H}_2\text{CO}_3 = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$
- 碳酸 (碳酸氢铵) “消失” 并发出刺激性气味:  $\text{NH}_4\text{HCO}_3 = \text{NH}_3 \uparrow + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
- 石笋、钟乳石的形成过程:  $\text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$        $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

置换反应

- 氢气还原氧化铜:  $\text{H}_2 + \text{CuO} \xrightarrow{\Delta} \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$
- 木炭还原氧化铜:  $\text{C} + 2\text{CuO} \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Cu} + \text{CO}_2 \uparrow$
- 木炭还原氧化铁:  $3\text{C} + 2\text{Fe}_2\text{O}_3 \xrightarrow{\text{高温}} 4\text{Fe} + 3\text{CO}_2 \uparrow$
- 水煤气的形成:  $\text{C} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{高温}} \text{H}_2 + \text{CO}$  (注意没有气体生成符号!)
- 实验室制取氢气的反应原理:  $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$
- 金属与稀盐酸的反应
  - $\text{Fe} + 2\text{HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$  (X 是 +2 价的金属, 包括 Ca、Mg、Zn、)
  - $2\text{Al} + 6\text{HCl} = 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2 \uparrow$
- 金属与稀硫酸的反应
  - $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$  (X 是 +2 价的金属, 包括 Ca、Mg、Zn、Fe)
  - $2\text{Al} + 3\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2 \uparrow$
- 金属与盐溶液的反应
 

◆ $\text{Mg} + 2\text{AgNO}_3 = \text{Mg}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{Ag}$	$\text{Al} + 3\text{AgNO}_3 = \text{Al}(\text{NO}_3)_3 + 3\text{Ag}$
◆ $\text{Zn} + 2\text{AgNO}_3 = \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{Ag}$	$\text{Fe} + \text{CuCl}_2 = \text{FeCl}_2 + \text{Cu}$
◆ $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$	$\text{Fe} + \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 = \text{Fe}(\text{NO}_3)_2 + \text{Cu}$
◆ $\text{Fe} + 2\text{AgNO}_3 = \text{Fe}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{Ag}$	$\text{Cu} + 2\text{AgNO}_3 = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{Ag}$