



## 质量守恒和化学方程式的计算

日期: \_\_\_\_\_ 时间: \_\_\_\_\_ 姓名: \_\_\_\_\_  
Date: \_\_\_\_\_ Time: \_\_\_\_\_ Name: \_\_\_\_\_



### 初露锋芒

H-1 C-12 O-16 N-14 Ca-40 Na-23 Fe-56 Zn-65 Mg-24 S-32 Cl-35.5  
Al-27 K-39 Mn-55 Cu-64 Ag-108

请完成下列反应的文字表达式和化学方程式

1. 实验室制备氧气: \_\_\_\_\_

2. 镁带燃烧: \_\_\_\_\_

3. 蜡烛燃烧生成水和二氧化碳: \_\_\_\_\_

4. 铁丝在氧气中燃烧: \_\_\_\_\_

5. 氢气燃烧生成水: \_\_\_\_\_

6. 实验室检验二氧化碳气体: \_\_\_\_\_

答案: 氯酸钾  $\xrightarrow[\text{加热}]{\text{MnO}_2}$  氯化钾 + 氧气      镁带+氧气  $\xrightarrow{\text{点燃}}$  氧化镁

蜡烛+氧气  $\xrightarrow{\text{点燃}}$  二氧化碳+水      铁丝+氧气  $\xrightarrow{\text{点燃}}$  四氧化三铁

氢气+氧气  $\xrightarrow{\text{点燃}}$  水      澄清石灰石+二氧化碳  $\rightarrow$  碳酸钙+水

<b>学习目标</b>  <b>&amp;</b>  <b>重难点</b>	1、质量守恒定律及其运用 2、化学方程式（定义、书写、意义） 3、有关化学方程式的计算
	1、质量守恒定律的运用 2、化学方程式的计算格式



## 根深蒂固

### 一、质量守恒定律实验探究

#### 实验一：白磷燃烧前后质量知否发生变化。

(1) 仪器：天平，砝码，锥形瓶，小烧杯，玻璃管，单孔橡皮塞，小气球等。

(2) 药品：白磷等。

(3) 步骤：

①取出天平，调平衡。待用。

②取一块白磷，放入锥形瓶中。（为防止白磷燃烧时炸裂锥形瓶，可以瓶底事先放入少量的细砂。）将盛白磷的锥形瓶、绑有小气球的玻璃管一起放在天平的左盘中，在右盘添加砝码，并移动游码，使天平平衡。如图 13-1 所示。

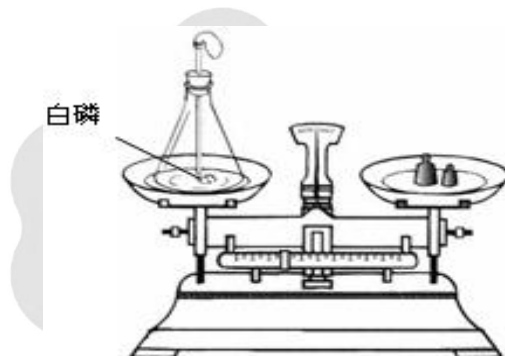


图 13-1

取出锥形瓶，放在酒精灯上微热。

(4) 现象：\_\_\_\_\_；待锥形瓶冷却，白烟沉降后，重新放到托盘天平上，观察天平仍然平衡。

(5) 结论：

(6) 反思：

①为什么木炭燃烧之后质量变小，镁带燃烧之后质量变大。

②完成探究质量是否守恒的实验关键的地方有哪些？

**【答案】** (4) 白磷燃烧，产生浓厚的白烟

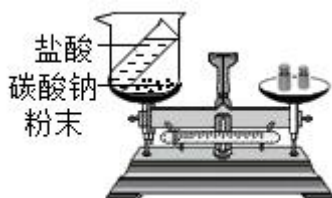
结论：在化学反应前后，参加反应的各物质的质量总和等于反应后生成的各物质的质量总和。

反思：①因为木炭的生成物是气体，逃逸到空气中，没有进行称量，镁带的反应物除了固体镁带还有空气中的氧气，同样没有计入总的反应物之中。②体系需要密封，因为会有气体参加反应或者有气体生成。

## 实验二：

(1) 操作：把盛有盐酸的小试管小心地放入装有碳酸钠粉末的小烧杯中，将小烧杯放在托盘天平上用砝码平衡。取下小烧杯并将其倾斜，使小试管中的盐酸与小烧杯中的碳酸钠粉末反应。

(2) 现象：\_\_\_\_\_。一段时间后，再把烧杯放在托盘天平上，观察天平是否平衡。



天平\_\_\_\_\_（填平衡或不平衡）。

(3) 反思原因：

(4) 改进装置

如图所示，整个装置放入托盘天平中，并用砝码平衡，记录读数。取出吸滤瓶，倾斜，使小试管中的盐酸倾倒入瓶中，与碳酸钠粉末反应。可观察到瓶中有大量气泡出现，气球胀大。



图 13-5



图 13-6

将装置再次放入托盘天平中称量，记录读数。将两次结果相比较。

如此测得的两次数值真的完全相等吗？

【答案】盐酸与碳酸钠粉末迅速反应，有大量气泡产生不平衡；

这是由于有二氧化碳气体生成逸出的缘故。

理论上当然没问题。但我们必须考虑到气球体积增大而产生的浮力。初中实验室所用的托盘天平的灵敏度都比较差，一般的感量都在 0.2g 左右，是无法测出因浮力所造成的读数减小。但我们不能因为测不出来，就不考虑该影响因素，科学是严谨的。

## 二、质量守恒定律

### 1. 什么是质量守恒定律

(1) 内容：\_\_\_\_\_

(2) 微观原理：化学变化前后，原子的\_\_\_\_\_没有改变，\_\_\_\_\_没有增减，\_\_\_\_\_没有变化。

(3) 化学变化的实质：分子分解为原子，原子又重新组合成新的分子。

## 2. 定律关键词的理解

(1) “化学反应”是前提。

质量守恒定律的适用范围是\_\_\_\_\_，不适用于物理变化，任何化学变化都遵循质量守恒定律。

(2) “参加反应”是基础。

概念中明确指出是“参加反应”的各物质的质量总和，\_\_\_\_\_不能计算在内。

(3) “质量总和”是核心。

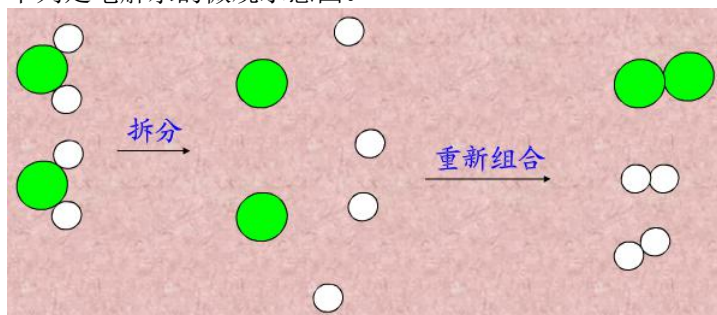
无论是参加反应的物质，还是反应后生成的物质，计算时不能漏掉任何一项。

(4) “质量守恒”是目的。

定律只适用于“质量”守恒，不包括\_\_\_\_\_等。

## 3. 为什么质量会守恒

下列是电解水的微观示意图。



从示意图中我们可以得出：

①化学反应的实质是参加反应的原子重新组合形成新物质的过程。

即化学反应前后\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_没有改变，因此，化学反应前后物质的总质量守恒。

②化学反应前后，\_\_\_\_\_的种类发生变化

【答案】①参加化学反应的各反应物的质量总和等于生成物的质量总和；种类，数目，质量；

②化学变化；不参加反应的物质质量；体积守恒、分子数守恒；

③原子的种类、原子的数目、原子的质量。分子(物质)

## 4. 质量守恒定律可以用来解决什么？（如例题精解部分）

(1) 求某个反应物或生成物的质量。

(2) 推断反应物或生成物的组成(化学式)。

(3) 判断反应物是否全部参加了反应。

### 【练一练】

1. 某物质在氧气中燃烧生成二氧化碳和水，则该物质中一定存在什么元素？可能存在什么元素？

2. 实验室用草酸( $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ )制取CO的化学方程式  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \xrightarrow[\Delta]{\text{浓硫酸}} \text{CO} \uparrow + \text{CO}_2 \uparrow + \text{X}$  X化学式为( )  
A.  $\text{H}_2\text{O}_2$       B.  $\text{H}_2\text{O}$       C.  $\text{CH}_4$       D.  $\text{H}_2$

【答案】1. 碳和氢元素，可能含有氧元素。      2. B

### 三、化学方程式

#### 1. 书写：

(1) 原则：

A、遵循\_\_\_\_\_ B、尊重客观事实

(2) 步骤：

A、写：写出完整的化学反应式

① 箭头左边写反应物，右边写生成物，反应物和生成物不能写颠倒

② 反应物、生成物不止一种时，用“\_\_\_\_\_”连接

B、配：配平

关键点：①找出左右两边出现机会较多，原子数目变化较大的原子，确定它的最小公倍数；

②逐一调整，使其它原子的原子个数一一相等；

③配平后化学式前边的系数比是最简整数比

常见的配平方法有：

① 观察法。从复杂的分子出发，根据质量守恒计算。如 \_\_\_\_\_ CO + \_\_\_\_\_ Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> → \_\_\_\_\_ Fe + \_\_\_\_\_ CO<sub>2</sub>

② 最小公倍数法。 \_\_\_\_\_ P + \_\_\_\_\_ O<sub>2</sub> → \_\_\_\_\_ P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>

③ 奇偶配平法。 \_\_\_\_\_ FeS<sub>2</sub> + \_\_\_\_\_ O<sub>2</sub> → \_\_\_\_\_ SO<sub>2</sub> + \_\_\_\_\_ Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

④ 设未知数法。初中基本用不到这种方法。

C、注：注明生成物中气体或沉淀的状态

当生成物中有气体时，要在其化学式的右边标上“↑”；当生成物中有沉淀时，要在其化学式的右边标上“↓”

①“↑”和“↓”是表示生成物状态的符号，在反应物中即使是气体、固体也决不能注；

②如果反应物中有气体，生成物中气体不标“↑”。

【答案】质量守恒定律； +； 3/1/2/3 4/5/2 4/11/8/2

#### 【练一练】

1. 写出下列化学方程式，需要配平。

1. 实验室制备氧气： \_\_\_\_\_

2. 镁带燃烧： \_\_\_\_\_

3. 甲烷燃烧生成二氧化碳和水： \_\_\_\_\_

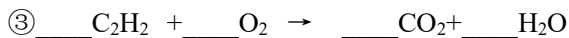
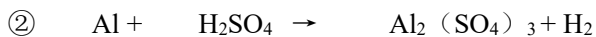
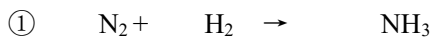
4. 铁丝在氧气中燃烧： \_\_\_\_\_

5. 氢气燃烧生成水： \_\_\_\_\_

6. 实验室检验二氧化碳气体： \_\_\_\_\_

【答案】略

## 2. 配平



【答案】 1/3/2      2/3/1/3      2/5/4/2

## 2. 化学方程式的意义



宏观物质角度:

微观微粒角度:

物质的量角度:

质量关系:

【答案】

宏观物质角度: 氢气和氧气点燃之后生成水。

微观微粒角度: 2个氢气分子和一个氧气分子在一定条件下形成2个水分子

物质的量角度: 每2mol氢气与1mol氧气在点燃的条件下完全反应, 生成2mol水;

质量关系: 每4g氢气与32g氧气在点燃的条件下完全反应, 生成36g水;

## 四、有关化学方程式计算

### 1. 根据化学方程式计算的一般步骤

- (1) 根据题意设未知数
- (2) 正确写出有关的化学方程式
- (3) 找出题中已知量把已知量和待求量的有关物质的物质的量之比写在相对应物质的化学式下方
- (4) 把已知量和x, y等写在物质的量之比的下边, 根据上述量之间的关系, 列出比例式, 解出未知量
- (5) 简明的写出答案

**方法总结:** 一设、二方程式、三关系、四列式、五答。

【练一练】已知  $2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{通电}} 2\text{H}_2 \uparrow + \text{O}_2 \uparrow$ , 回答以下问题。

(1) 实验室要0.2mol的氧气, 消耗 $\text{H}_2\text{O}$ 的物质的量至少为多少? 质量呢?

(2) 小明需要16g的氧气完成实验, 至少消耗 $\text{H}_2\text{O}$ 的物质的量是多少? 质量呢?

【答案】 (1) 0.4mol; 7.2g; (2) 1mol; 18g。

## 2. 根据化学方程式计算需注意的几个问题

(1) 认真审题和析题

(2) 正确书写化学方程式，特别是配平

(3) 正确计算各物质的式量

(4) 清楚混合物和纯度的关系。在根据化学方程式计算中，化学方程式中各物质的质量都必须 是 纯 净 物的质量。

(5) 注意单位

(6) 规范书写解题步骤，考试是按照步骤给分的。

### 【练一练】

1. 31g 磷完全燃烧可以生成多少摩尔五氧化二磷？

【答案】0.5mol

2. 甲醇( $\text{CH}_3\text{OH}$ )是一种有毒、有酒的气味可燃性液体，甲醇在氧气中不完全燃烧可发生如下反应：

$8\text{CH}_3\text{OH} + n\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} m\text{CO}_2 + 2\text{CO} + 16\text{H}_2\text{O}$ 。若反应生成 3.6g  $\text{H}_2\text{O}$ ，请计算：

(1)  $m$  的值是多少？

(2) 参加反应的氧气的质量是多少？

【答案】(1)  $m=6$  (2) 4.4g



## 枝繁叶茂

### 知识点 1：质量守恒

#### 题型 1：质量守恒基本概念

【例 1】下列说法错误的是 ( )

A. 化学反应前后，物质的种类一定发生改变

B. 化学反应前后，分子的种类一定发生改变

C. 化学反应前后，分子的数目一定发生改变

D. 化学反应前后，原子团一定发生改变

【难度】★

【答案】C

变式 1：实验室制取氧气，取  $\text{MnO}_2$  和  $\text{KClO}_3$  混合粉末  $M$  g, 其中  $\text{MnO}_2$  在固体混合物中的质量占  $a\%$ ，

加热一段时间后， $\text{KClO}_3$  部分分解， $\text{MnO}_2$  的含量增加为  $b\%$ 。有同学列出如下等式：

$M \times a\% = (M - m_{\text{O}_2}) \times b\%$ 。对这个等式的最合理的分析是 ( )

A. 依据了质量守恒

B. 依据了催化剂在反应前后质量

C. 依据了元素守恒

D. 依据了原子在反应前后个数守恒

【难度】★

【答案】B

变式 2: 以下对“质量守恒定律”的理解, 正确的是 ( )

- A. 10g 液态水加热变成 10g 水蒸气
- B. 10g 氢气在 10g 氧气中燃烧一定生成 20g 的水
- C. 10g 酒精和 10g 水混合得到 20g 混合物
- D. 化学反应生成物的质量总和为 10g, 则参加反应的各物质的质量总和也为 10g

【难度】★

【答案】D

## 题型 2: 原子守恒

【例 2】在  $X + 2O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} CO_2 + 2H_2O$  中, X 的化学式为 ( )

- A.  $CH_4$
- B.  $C_2H_5OH$
- C.  $CH_3OH$
- D.  $CH_3COOH$

【难度】★

【答案】A

变式 1: 在化学反应  $A_2 + 3B_2 \rightarrow 2X$  中, 生成物 X 的化学式是 ( )

- A. AB
- B.  $AB_3$
- C.  $AB_2$
- D.  $A_2B_3$

【难度】★

【答案】B

## 题型 3: 元素种类守恒

【例 3】R 在空气中燃烧, 生成  $CO_2$  和  $H_2O$ , 则下列关于 R 物质组成的说法中, 正确的是 ( )

- A. 一定含有碳元素、氢元素, 可能含有氧元素
- B. 一定含有碳元素、氢元素, 不含有氧元素
- C. 一定含有碳、氢、氧三种元素
- D. 可能含有碳、氢、氧三种元素

【难度】★★

【答案】A

变式 1: 1.6g 某物质在氧气中完全燃烧, 生成 4.4g 二氧化碳和 3.6g 水, 关于该物质组成的推断正确的 ( )

- A. 只含碳、氢两种元素
- B. 一定含有碳、氢元素, 可能含有氧元素
- C. 一定含有碳、氢、氧三种元素
- D. 无法确定

【难度】★★★

【答案】A

变式 2: 下列物质中一定不是电解饱和食盐水产物的是 ( )

- A. 氢氧化钠
- B. 氯气
- C. 氢气
- D. 氯化钾

【难度】★★

【答案】D



#### 题型 4：物质质量守恒

【例 4】在化学反应  $A + B \rightarrow C + 2D$  中，9.8 g A 和 8 g B 完全反应生成 14.2 g C，同时得到 D 的质量是（ ）

- A. 9.8g                      B. 3.6g                      C. 7.2g                      D. 14.4g

【难度】★★

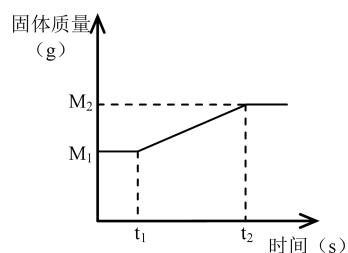
【答案】B

变式 1：镁带在氧气中完全燃烧后生成氧化镁，其固体质量变化可用如图表示，则  $(M_2 - M_1)$  表示的质量是（ ）

- A. 生成 MgO 的质量                      B. Mg 的质量  
C. 参加反应的  $O_2$  的质量                      D. 多余的  $O_2$  的质量

【难度】★★

【答案】C



#### 知识点 2：质量守恒综合

【例 5】将一定量的乙醇 ( $C_2H_6O$ ) 和氧气置于一个封闭的容器中引燃，测得反应前后各物质的质量如下表，下列判断正确的是（ ）

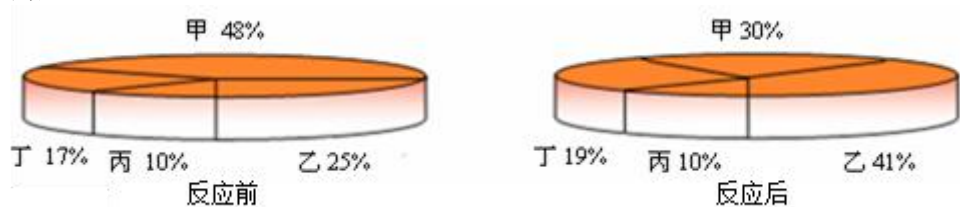
物质	乙醇	氧气	水	二氧化碳	X
反应前质量/g	4.6	8.0	0	0	0
反应后质量/g	0	0	5.4	4.4	a

- A. 表中 a 的值为 2.6                      B. X 一定是该反应的催化剂  
C. X 可能含有氢元素                      D. 若起始时氧气的质量是 9.6g，则无 X 生成

【难度】★★★★

【答案】D

变式 1：甲乙丙丁四种物质，在一定的条件下充分反应，测得反应前后各物质的质量分数如图所示。说法正确的是（ ）

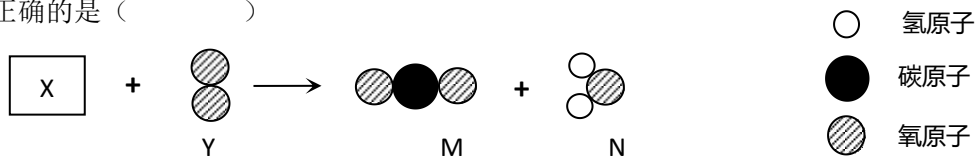


- A. 丙一定是这个反应的催化剂  
B. 该反应可能是分解反应  
C. 甲一定是化合物，乙一定是单质  
D. 参加反应的甲的质量一定等于生成的丁和乙的质量之和

【难度】★★

【答案】D

【例 6】14gX 在一定量的 Y 中恰好完全反应，生成 44gM 和 18gN，变化的部分微观示意如图所示，有关说法正确的是（ ）



- A. 反应消耗 3molY  
B. X 可能含有三种元素  
C. M 是水  
D. X 和 N 的物质的量的比为 1:2

【难度】★★★

【答案】D

### 知识点 3：化学方程式书写

【例 8】下列化学方程式中，书写完全正确的是（ ）

- A.  $S + O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} SO_2 \uparrow$   
B.  $Cu + O_2 \xrightarrow{\Delta} CuO$   
C.  $NaCO_3 + HCl \rightarrow NaCl + H_2O + CO_2 \uparrow$   
D.  $2H_2 + O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2H_2O$

【难度】★

【答案】D

【例 9】完成下列化学方程式配平：

- (1)  $Mg + N_2 \xrightarrow{\text{点燃}} Mg_3N_2$  (2)  $NH_3 + O_2 \xrightarrow[\Delta]{\text{催化剂}} NO + H_2O$   
(3)  $Al + O_2 \longrightarrow Al_2O_3$  (4)  $Fe + Cl_2 \xrightarrow{\text{点燃}} FeCl_3$   
(5)  $Al + HCl \longrightarrow AlCl_3 + H_2 \uparrow$   
(6)  $C_xH_y + O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} CO_2 + H_2O$

【难度】★★

- 【答案】(1)  $3Mg + N_2 \xrightarrow{\text{点燃}} Mg_3N_2$  (2)  $4NH_3 + 5O_2 \xrightarrow[\Delta]{\text{催化剂}} 4NO + 6H_2O$   
(3)  $4Al + 3O_2 \longrightarrow 2Al_2O_3$  (4)  $2Fe + 3Cl_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2FeCl_3$   
(5)  $2Al + 6HCl \longrightarrow 2AlCl_3 + 3H_2 \uparrow$  (6)  $C_xH_y + (x + \frac{y}{4})O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} xCO_2 + \frac{y}{2}H_2O$

【例 10】汽车中有一种催化剂，可以将有毒有害的 CO 和 NO 转换成无毒的两种气体，并且这两种气体在空气中也是存在的，试写出化学方程式：\_\_\_\_\_。

【难度】★★

【答案】 $2NO + 2CO \xrightarrow{\text{催化剂}} N_2 + 2CO_2$

## 知识点 4：化学方程式计算

## 题型一：常规的化学方程式的计算

【例 11】需要制取氧气 0.3mol，至少需要\_\_\_\_\_mol 的氯酸钾？

【难度】★

【答案】0.2mol

变式 1：取 15 克含氯酸钾和二氧化锰的混合物，进行加热，完全反应之后得到 0.15mol 氧气。

①该实验中二氧化锰的作用是\_\_\_\_\_。

②参加反应的氯酸钾的质量是\_\_\_\_\_。（根据化学方程式计算）

③二氧化锰的纯度是\_\_\_\_\_。（保留三位有效数字）

【难度】★★

【答案】①催化作用      ②12.25g      ③0.183 或 18.3%

变式 2：工业上为了制取 27 吨铝，则至少需要\_\_\_\_\_吨氧化铝为原料。

（已知： $2Al_2O_3 \xrightarrow{\text{通电}} 4Al + 3O_2 \uparrow$ ）。

【难度】★★

【答案】51 吨

## 题型二：图像图表化学方程式计算

【例 12】牙膏去污主要是利用了摩擦作用。某品牌牙膏中的摩擦剂是碳酸钙，为了检验并测定牙膏中碳酸钙的质量分数，同学们取了 10g 牙膏，加入足量稀盐酸并搅拌。实验过程中记录并处理数据形成右图曲线（已知  $CaCO_3 + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + H_2O + CO_2 \uparrow$ ）：

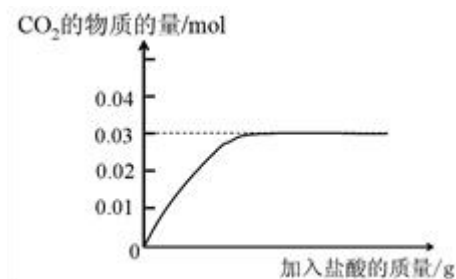
① 计算 10g 牙膏中碳酸钙的物质的量\_\_\_\_\_；

（根据化学方程式列式计算）

② 该品牌牙膏中碳酸钙的质量分数为\_\_\_\_\_。

【难度】★★

【答案】0.03mol      碳酸钙质量分数为 30%



【例 13】某化学兴趣小组为测定某大理石样品中碳酸钙的含量，将适量的稀盐酸加入到 20 g 大理石中（其它成分不与盐酸反应），再将产生的  $CO_2$  气体用足量的澄清石灰水吸收，同时测量 2 分钟内石灰水增加的质量，结果如下表所示：

时间 / s	0	20	40	60	80	100	120
石灰水增加的质量 / g	0	3.0	5.0	6.0	6.6	6.6	6.6

(1) 共产生二氧化碳气体\_\_\_\_\_g。

(2) 计算大理石样品中碳酸钙的质量分数（写出计算过程）。

【难度】★★

【答案】6.6g      75%。



## 瓜熟蒂落

1. 化学反应前后必定改变的是 ( )  
 A. 原子的种类      B. 分子的种类      C. 原子的质量      D. 原子的数目  
**【难度】★**  
**【答案】B**
  
2. R在氧气中燃烧的化学反应式为 $2R+3O_2 \rightarrow 2CO_2+4H_2O$ , 则有关R的组成叙述正确的是 ( )  
 A. 只含有碳、氢元素      B. 一定含有碳、氢元素, 可能含有氧元素  
 C. 一定含有碳、氢、氧元素      D. 定含碳、氧元素, 可能含有氢元素  
**【难度】★**  
**【答案】C**
  
3. 下列对质量守恒定律的理解中正确的是 ( )  
 A. 参加反应前后各物质的质量不变  
 B. 化学反应前后各物质的质量不变  
 C. 化学反应前的各物质质量总和等于反应后生成的各物质质量总和  
 D. 参加化学反应的各物质质量总和与反应后生成的各物质质量总  
**【难度】★★**  
**【答案】D**
  
4. 小明同学从化学方程式  $4P + 5O_2 \rightarrow 2P_2O_5$  中总结的信息有: ①参加反应的物质是磷和氧气 ②反应的条件是燃烧 ③反应前后分子的总数不变 ④反应前后元素的种类不变 ⑤每 4mol 磷原子与 5mol 氧分子反应生成 2mol 五氧化二磷分子。其中正确的是 ( )  
 A. ①②④⑤      B. ①③④⑤      C. ①④⑤      D. 全部正确  
**【难度】★★**  
**【答案】C**
  
5. 下列说法错误的是 ( )  
 A. 细铁丝在氧气中燃烧后生成的黑色固体比铁丝的质量大  
 B. 酒精燃烧后,没有生成物  
 C. 任何一个化学反应都遵守质量守恒定律  
 D. 高锰酸钾加热一段时间后固体质量将减小  
**【难度】★★**  
**【答案】B**

6. 下列叙述,与质量守恒定律相矛盾的是 ( )

- ①反应物的总质量等于生成物的总质量;  
②铁在氧气中燃烧后,生成物的质量大于铁质量;  
③碱式碳酸铜加热分解后,生成的氧化铜质量比碱式碳酸铜减少了;  
④ag 硫粉在 bg 氧气中点燃,生成二氧化硫的质量一定等于(a+b)g

A. ①④                      B. ②③                      C. ②③④                      D. ①②③④

【难度】★★

【答案】A

7. 下列现象不能用质量守恒定律解释的是 ( )

- A. 铁钉生锈后质量增加                      B. 煤燃烧后质量减轻  
C. 双氧水分解后质量减少                      D. 10g 的冰融化后变为 10g 的水

【难度】★★

【答案】D

8. 某反应“ $\text{Cu}+4\text{HNO}_3\rightarrow\text{Cu}(\text{NO}_3)_2+2\text{X}+2\text{H}_2\text{O}$ ”,则X的化学式是 ( )

A.  $\text{NO}_2$                       B.  $\text{NO}$                       C.  $\text{N}_2\text{O}$                       D.  $\text{N}_2\text{O}_4$

【难度】★

【答案】A

9. 高温或猛烈撞击均会使化肥硝酸铵发生剧烈反应,生成大量的气体,放出大量的热,因而发生爆炸.已知硝酸铵爆炸的化学反应方程式为: $2\text{NH}_4\text{NO}_3\rightarrow 2\text{N}_2\uparrow+\text{O}_2\uparrow+4\text{x}$ ,则 x 的化学式为\_\_\_\_\_

【难度】★

【答案】 $\text{H}_2\text{O}$

10. 将铜绿 $[\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3]$ 加热后的生成物中,不可能存在的是 ( )

A.  $\text{SO}_2$                       B.  $\text{CuO}$                       C.  $\text{CO}_2$                       D.  $\text{H}_2\text{O}$

【难度】★★

【答案】A

11. 下列四个反应中,生成物均为C。如果C的化学式为 $\text{AB}_3$ ,则正确的化学方程式是 ( )

- A.  $3\text{AB}_2+\text{B}_2\rightarrow 2\text{C}$                       B.  $2\text{AB}_2+\text{B}_2\rightarrow 2\text{C}$   
C.  $\text{AB}_2+3\text{B}_2\rightarrow \text{C}$                       D.  $\text{AB}_2+2\text{B}_2\rightarrow 2\text{C}$

【难度】★

【答案】B

12. 黑火药是我国的四大发明之一,距今已有1000多年的历史。黑火药爆炸的原理可以用下式表示: $2\text{KNO}_3+3\text{C}+\text{S}\rightarrow\text{K}_2\text{S}+\text{N}_2+3\text{X}$ ,根据质量守恒定律,推断X的化学式为 ( )

A.  $\text{CO}$                       B.  $\text{CO}_2$                       C.  $\text{NO}$                       D.  $\text{SO}_2$

【难度】★

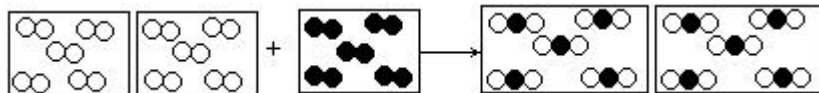
【答案】B

13. 已知反应  $A + B \rightarrow C + D$ ，且参加反应的物质 A 和 B 质量比为 4:3，若生成物 C 和 D 共 2.8g，则消耗的 A 物质\_\_\_\_\_g。

【难度】★★

【答案】1.6

14. 下图中“O”表示某种原子，“●”表示另一种原子，下列反应中，能用该图表示其实质的是（ ）



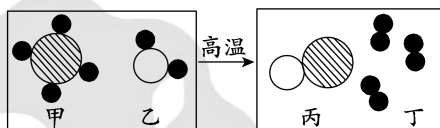
- A.  $H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$                       B.  $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$   
C.  $2CO + O_2 \rightarrow 2CO_2$                       D.  $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$

【难度】★★

【答案】D

15. 右图为某反应的微观示意图，不同的球代表不同元素的原子。下列说法错误的是（ ）

- A. 反应前后分子数目改变了  
B. 乙、丁可能属于氧化物  
C. 反应前后原子的个数没有增减  
D. 反应中共涉及四种分子和三种原子



【难度】★★

【答案】B

16. 小新用在空气中燃烧镁带的实验来探究质量守恒定律，镁带完全燃烧后，称量留下固体的质量比反应前镁带的质量还小，练习实验过程分析，其原因可能是\_\_\_\_\_。

【难度】★★

【答案】部分固体少量白烟的形式逃逸到空气中去了。

17. 如下图所示：2 个甲分子反应生成 1 个丙分子和 3 个乙分子，下列判断错误的是（ ）

- A. 反应生成的丙物质属于单质  
B. 甲分子中 A、B 原子个数比为 3:1  
C. 根据质量守恒定律可推断，乙的化学式为  $A_2$   
D. 该反应中原子的种类发生了改变



【难度】★★

【答案】D

18. 1mol 碳在 0.9mol 氧气中燃烧，恰好完全反应。燃烧后的产物中既有  $CO_2$  也有  $CO$ ，则  $CO_2$  和  $CO$  总的物质的量是多少？

【难度】★★★★ 【答案】1mol

19. 现取 5gX 物质，使其在空气中燃烧，生成 4.4g 二氧化碳和 3.6g 水，则 X 中 ( )

- A. 只含有碳、氧元素                      B. 一定含有碳、氢、氧三种元素  
C. 一定含有碳氢两种元素                D. 一定含有碳氢元素，可能含有氧元素

【难度】★★★

【答案】B

20. (嘉定·二模) 现将 CO 和 O<sub>2</sub> 各 1mol 在一密闭容器中充分反应，冷却后该容器内的碳、氧原子的个数比为 ( )

- A. 1: 2                      B. 1: 1                      C. 2: 1                      D. 1: 3

【难度】★★

【答案】D

21. 1mol 的甲烷 (CH<sub>4</sub>) 在 1.8mol 氧气中燃烧，恰好完全反应。燃烧后的产物中既有 CO<sub>2</sub> 也有 CO，则 CO<sub>2</sub> 和 CO 总的物质的量是 ( )

- A. 1.8mol                      B. 1mol                      C. 0.9mol                      D. 大于 0.9mol，小于 1.8mol

【难度】★★★

【答案】B

22. 将 9g 硫分别在氧气中燃烧，有如下数据：三次实验中符合质量守恒定律的是 ( )

	第一次	第二次	第三次
给定氧气的质量(g)	6	9	18
生成二氧化硫的质量(g)	12	18	18

- A. 第一次                      B. 第二次                      C. 第三次                      D. 三次均符合

【难度】★★★

【答案】D

23. 发射卫星的火箭用联氨 (N<sub>2</sub>H<sub>4</sub>) 作燃料，以四氧化二氮 (N<sub>2</sub>O<sub>4</sub>) 作氧化剂，燃烧尾气由氮气和水蒸气组成。试写出反应的化学方程式\_\_\_\_\_。

【难度】★★

【答案】 $2\text{N}_2\text{H}_4 + \text{N}_2\text{O}_4 \xrightarrow{\text{点燃}} 3\text{N}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$

24. 化学方程式的配平

I、最小公倍数法：

(找出两边同种原子的个数最多的原子，然后求最小公倍数，得原子个数。)

- ① \_\_\_ Al + \_\_\_ O<sub>2</sub> → \_\_\_ Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>                      ② \_\_\_ Al + \_\_\_ Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> → \_\_\_ Fe + \_\_\_ Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>  
③ \_\_\_ Fe + \_\_\_ O<sub>2</sub> → \_\_\_ Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>                      ④ \_\_\_ Al + \_\_\_ MnO<sub>2</sub> → \_\_\_ Mn + \_\_\_ Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

【难度】★

【答案】4/3/2                      8/3/9/4                      3/2/1                      4/3/3/2



## II、观察法:

(观察顺序: 从复杂入手, 推导其它) (具体观察顺序——O、C、Fe)

- ①  $\underline{\quad}\text{CO} + \underline{\quad}\text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow \underline{\quad}\text{Fe} + \underline{\quad}\text{CO}_2$       ②  $\underline{\quad}\text{C} + \underline{\quad}\text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow \underline{\quad}\text{Fe} + \underline{\quad}\text{CO}_2$   
 ③  $\underline{\quad}\text{CO} + \underline{\quad}\text{Fe}_3\text{O}_4 \rightarrow \underline{\quad}\text{Fe} + \underline{\quad}\text{CO}_2$       ④  $\underline{\quad}\text{C} + \underline{\quad}\text{Fe}_3\text{O}_4 \rightarrow \underline{\quad}\text{Fe} + \underline{\quad}\text{CO}_2$   
 ⑤  $\underline{\quad}\text{CO} + \underline{\quad}\text{O}_2 \rightarrow \underline{\quad}\text{CO}_2$

【难度】★★★

【答案】3/1/2/3      3/2/4/3      4/1/3/4      2/1/3/2      2/1/2

## III、奇数配偶法:

(找出左右两边出现次数较多的元素, 该元素的原子个数在两边为一奇数一偶数)

- ①  $\underline{\quad}\text{FeS}_2 + \underline{\quad}\text{O}_2 \rightarrow \underline{\quad}\text{Fe}_2\text{O}_3 + \underline{\quad}\text{SO}_2$       ②  $\underline{\quad}\text{C}_2\text{H}_2 + \underline{\quad}\text{O}_2 \rightarrow \underline{\quad}\text{CO}_2 + \underline{\quad}\text{H}_2\text{O}$

【难度】★★★

【答案】4/11/2/8      2/5/4/2

## IV、归一法:

(找出化学式中原子数目最多的化学式, 使其化学计量数为“1”, 观察配平, 若是分数再进行通分去掉分母, 保证最后得到最简整数比)

- ①  $\underline{\quad}\text{C}_6\text{H}_6 + \underline{\quad}\text{O}_2 \rightarrow \underline{\quad}\text{CO}_2 + \underline{\quad}\text{H}_2\text{O}$       ②  $\underline{\quad}\text{C}_{22}\text{H}_{46} + \underline{\quad}\text{O}_2 \rightarrow \underline{\quad}\text{CO}_2 + \underline{\quad}\text{H}_2\text{O}$

【难度】★★★

【答案】2/15/12/6      2/67/44/46

## V、题型变化:

①  $3\text{Cu} + 8\text{HNO}_3 \longrightarrow 3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{X}\uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$ , 求 X 的化学式为\_\_\_\_\_。

②  $\text{R} + 3\text{O}_2 \longrightarrow 2\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$  求 R 的化学式为\_\_\_\_\_。

【难度】★

【答案】NO       $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$

25. 用粮食作原料酿酒时, 往往发现制得的酒发酸, 这实际上是因为酒精 ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ) 在酶的作用下与空气中的氧气作用, 生成了醋酸 ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) 和水, 请你写出该反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。

【难度】★★

【答案】 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{酶}} \text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{O}$

26. 乙炔 ( $\text{C}_2\text{H}_2$ ) 是一种重要的化工原料, 实验室常用碳化钙 ( $\text{CaC}_2$ ) 与水反应制取乙炔, 方程式为:  $\text{CaC}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{C}_2\text{H}_2\uparrow$ 。若要制取 13 g 乙炔气体, 需要碳化钙的质量是多少克?

【难度】★★

【答案】32g

27. 宇宙飞船内, 宇航员呼出的气体要通过盛有氢氧化锂 ( $\text{LiOH}$ ) 的过滤网, 以除去  $\text{CO}_2$ , 发生如下反应:  $2\text{LiOH} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{Li}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ 。若过滤网内含有氢氧化锂 2mol, 最多可吸收多少克  $\text{CO}_2$ ?

【难度】★★ 【答案】最多可吸收 44 g 二氧化碳。



28. 为解决鱼池中氧气不足的问题，通常向水中撒一些过氧化钙（ $\text{CaO}_2$ ），化学方程式为  $2\text{CaO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{Ca(OH)}_2 + \text{O}_2\uparrow$ 。现称取 7.2 g 过氧化钙加入到足量的水中，请计算生成氧气的质量。

【难度】★★

【答案】1.6 g

29. 上海世博会上，100 辆燃料电池观光车靠氢气和氧气反应提供能量。由于它们“喝”的是氢气，产生的是水，真正实现了“零排放”。若燃烧 1000g 氢气，请计算理论上需要氧气的物质的量

【难度】★★

【答案】250mol

30. 氢化钙（ $\text{CaH}_2$ ）是一种重要的制氢剂，与水接触时发生如下反应：

$\text{CaH}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Ca(OH)}_2 + 2\text{H}_2\uparrow$ 。若要制得 2 g 氢气，需  $\text{CaH}_2$  的质量为多少？

【难度】★★

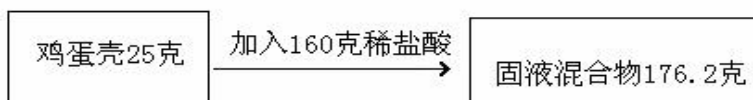
【答案】需要 21 g 的  $\text{CaH}_2$ 。

31. 质量相等的碳、镁、铁分别在足量的氧气中充分燃烧，消耗氧气的质量比是多少？

【难度】★★★

【答案】C:Mg:Fe=28:7:4

32. 鸡蛋壳的主要成分是碳酸钙（其它成分不与水也不与盐酸反应）。为了测定鸡蛋壳中碳酸钙的含量，进行如下实验，请回答下列问题：（已知  $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$ ）



（1）生成二氧化碳的质量是\_\_\_\_\_g，其物质的量为\_\_\_\_\_mol。

（2）求参加反应的碳酸钙的物质的量。（根据化学方程式计算）\_\_\_\_\_

（3）鸡蛋壳中碳酸钙的质量分数为\_\_\_\_\_。

【难度】★★

【答案】（1）8.8      0.2      （2）0.2mol      （3）80%