

# 专题 13 化学计算题

## 内 容 导 航

### 第一部分 题型解码 高屋建瓴，掌握全局

🔗 题型概述    🔗 考向分类    🔗 技巧点拨

### 第二部分 考向破译 微观解剖，精细教学

🔗 典例引领    🔗 方法透视    🔗 变式演练

考向 01 物质成分探究题

考向 02 物质变质探究题

考向 03 反应后溶液中溶质成分探究题

考向 04 物质性质与变化规律探究题

考向 05 实验设计与评价探究题

考向 06 定量探究题

### 第三部分 题型训练 整合应用，模拟实战

## 题 型 解 码

题型概述	<p>中考化学计算是全国各省市必考的核心模块，是对化学用语、化学反应原理、定量分析能力的综合考查，兼具学业水平检测与选拔分层的双重功能。</p> <p>分值占比：全国范围内分值稳定在 6-12 分，占化学全卷总分的 10%-20%，是除实验探究题外，分值占比最高的模块之一。</p> <p>题型分布：覆盖选择题、填空题、压轴计算题三大题型，其中基础计算多以选择、填空形式考查，综合计算固定为化学卷的压轴大题。</p> <p>难度梯度：严格遵循“基础送分—中档综合—压轴拉分”的三级梯度，基础题、中档题、难题占比约为 3:5:2，既保证全员能拿到基础分，又能通过综合题实现分层选拔。</p> <p>核心根基：所有计算的底层逻辑是质量守恒定律，核心载体是正确的化学方程式，所有题型均围绕“化学反应中的定量关系”展开。</p>
------	--

<b>考向分类</b>	考向 01 化学式相关计算题 考向 02 化学方程式纯物质基础计算题 考向 03 含杂质（不纯物）的化学方程式计算题 考向 04 溶质质量分数相关计算题 考向 05 表格/图像型综合计算题 考向 06 技巧型计算题
<b>技巧点拨</b>	<p><b>所有化学方程式计算，必须严格遵循以下步骤，缺步直接扣分：</b></p> <p>步骤 1：解：设未知量：未知量后不带单位，例：设生成氢气的质量为 <math>x</math>，不能写 <math>x\text{ g}</math>；</p> <p>步骤 2：写出配平正确的化学方程式（核心，方程式错全题失分）；</p> <p>步骤 3：计算相关物质的相对分子质量总和（写在对应化学式正下方，必须乘化学计量数）；</p> <p>步骤 4：标出已知量（纯净物质量，必须带单位）、未知量（<math>x</math>）；</p> <p>步骤 5：列正比例式（上下对应、左右对应，不能交叉混乱）；</p> <p>步骤 6：求解未知量（结果带单位，保留题目要求的小数位数，无要求则保留 1 位小数）；</p>

## 考 向 破 译

### ► 考向 01 物质成分探究题 ◀

#### ◆ 典例引领 ◆

**【典例 01】** (2025·四川·中考真题) 甲醇（ $\text{CH}_3\text{OH}$ ）是一种重要的化工原料，也是一种具有潜力的清洁燃料。

回答下列问题：

- (1) 1 个甲醇分子由\_\_\_\_\_个原子构成。
- (2) 甲醇中碳、氢元素的质量比是\_\_\_\_\_。
- (3) 甲醇中氧元素的质量分数是\_\_\_\_\_。

#### ◆ 方法透视 ◆

<b>解题思路</b>	1、写对化学式； 2、找准原子个； 3、代入公式计算；
-------------	-----------------------------------

<p><b>解题模板</b></p>	<p>核心公式</p>	<p>以化合物 <math>A_m B_n</math> 为例：</p> <p>相对分子质量 = A 的相对原子质量 <math>\times m</math> + B 的相对原子质量 <math>\times n</math></p> <p>元素质量比 = (A 的相对原子质量 <math>\times m</math>) : (B 的相对原子质量 <math>\times n</math>)</p> <p>A 元素的质量分数 = <math>\frac{A \text{ 的相对原子质量} \times m}{\text{化合物相对分子质量}}</math></p> <p>A 元素的质量 = 化合物的质量 <math>\times</math> A 元素的质量分数</p> <p>化合物的质量 = A 元素的质量 <math>\div</math> A 元素的质量分数</p>
--------------------	-------------	---

◆**变式演练**◆

**【变式 01】** (2025·山东泰安·中考真题) 人体内组成蛋白质的常见氨基酸有 20 种，其中甘氨酸( $C_2H_5NO_2$ )、赖氨酸等 8 种是人体不能合成的，需要从食物中摄取。青少年正处于生长发育的关键期，需合理膳食、适量运动以促进健康成长。

计算：

- (1) 甘氨酸由\_\_\_\_\_种元素组成。
- (2) 甘氨酸中氮元素的质量分数为\_\_\_\_\_ (结果精确到 0.1%)。

**【变式 02】** (2025·黑龙江·中考真题) 剥开柑橘能闻到清香的气味，因为柑橘皮中含有芳樟醇 (化学式为  $C_{10}H_{18}O$ )。请回答：

- (1) 芳樟醇的相对分子质量是\_\_\_\_\_。
- (2) 芳樟醇中碳、氢、氧原子个数比为\_\_\_\_\_。
- (3) 15.4g 芳樟醇中碳元素的质量为\_\_\_\_\_g。

**【变式 03】** (2025·天津·中考真题) 尿素  $[CO(NH_2)_2]$  是一种常见氮肥，可以促进植物茎、叶生长茂盛。

计算：

- (1) 尿素由\_\_\_\_\_种元素组成 (写数值)；
- (2) 尿素的相对分子质量为\_\_\_\_\_；
- (3) 120g 尿素中含有氮元素的质量为\_\_\_\_\_g。

► **考向 02 化学方程式纯物质基础计算题** ◀

◆**典例引领**◆

**【典例 01】** (2025·云南·中考真题) 高端芯片制造国产化是助力产业转型升级的重要支点。GaN 是一种被广泛使用的半导体材料，合成纳米级 GaN 的原理之一为  $GaCl_3 + Li_3N = GaN + 3LiCl$ 。若制得 42g GaN，计算参加反应的  $Li_3N$  的质量。

◆**方法透视**

<b>解题思路</b>	1. 审题明确反应原理，写对并配平化学方程式； 2. 找准已知纯净物质量和待求量，锁定相关物质； 3. 计算对应物质的相对分子质量总和； 4. 列比例式求解，检验后写答。
<b>答题模板</b>	<p>例如：6.5g 锌与足量稀硫酸完全反应，求生成氢气的质量。</p> <p>解：设生成氢气的质量为 <math>x</math></p> $ \begin{array}{ccccccc} \text{Zn} & + & \text{H}_2\text{SO}_4 & = & \text{ZnSO}_4 & + & \text{H}_2 \uparrow \\ 65 & & & & & & 2 \\ 6.5\text{g} & & & & & & x \end{array} $ $\frac{65}{6.5\text{g}} = \frac{2}{x}, \text{ 解得 } x = 0.2\text{g}$ <p>答：生成氢气的质量为 0.2g。</p>

### ◆变式演练◆

**【变式 01】** (2026·新疆乌鲁木齐·一模) 芯片的制作材料主要是硅等半导体及金、银等导电性良好的材料。用  $\text{NF}_3$  蚀刻硅芯片的反应为  $4\text{NF}_3 + 3\text{Si} = 3\text{SiF}_4 + 2\text{N}_2$ 。若反应消耗 168 g 的硅，生成  $\text{N}_2$  的质量是多少？

**【变式 02】** (2026·山西长治·一模) 碳化钛 ( $\text{TiC}$ ) 具有高熔点、高硬度和高电导率的特点，在航空航天、电子工业等领域应用广泛。一种制备碳化钛的反应原理为  $\text{TiO}_2 + 3\text{C} \xrightarrow{\text{高温}} \text{TiC} + 2\text{CO} \uparrow$ ，请回答：

(1) 反应前后，碳元素的化合价\_\_\_\_\_（填“改变”或“不变”）。

(2) 用该方法制备 120g  $\text{TiC}$  至少需要 C 的质量是多少？（写出计算过程）

**【变式 03】** (2026·湖北·一模) 2025 年 2 月 27 日 15 时 08 分，长征二号丙运载火箭将四维高景一号 03、04 星顺利送入预定轨道。运载火箭采用偏二甲肼 ( $\text{C}_2\text{H}_8\text{N}_2$ ) 和四氧化二氮 ( $\text{N}_2\text{O}_4$ ) 作燃料，反应的化学方程式为  $\text{C}_2\text{H}_8\text{N}_2 + 2\text{N}_2\text{O}_4 = 2\text{CO}_2 \uparrow + 4\text{H}_2\text{O} + 3\text{N}_2 \uparrow$ 。请回答下列问题：

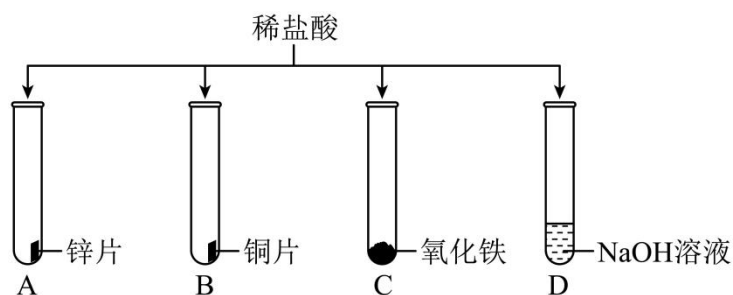
(1) 四氧化二氮中，氮、氧两种元素的质量比为\_\_\_\_\_（填最简整数比）。

(2) 如果运载火箭运载了 20 t 偏二甲肼和足量的四氧化二氮，则理论上会产生多少氮气？（写出计算过程）

## ►考向 03 含杂质（不纯物）的化学方程式计算题◀

### ◆典例引领◆

**【典例 01】** (2025·四川眉山·中考真题) 某化学兴趣小组为探究稀盐酸的化学性质做了如图实验。



(1)有气泡产生的是\_\_\_\_\_ (填字母序号)。

(2)C 中观察到固体逐渐减少，溶液变为黄色，该反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。

(3)为探究 D 试管内反应后溶液中溶质的成分，该小组进行了以下探究。

#### 【提出问题】

D 试管内反应后溶液中溶质的成分是什么？

#### 【猜想与假设】

猜想一：NaCl；猜想二：NaCl 和 HCl；猜想三：\_\_\_\_\_。

#### 【实验探究】

实验步骤	实验现象	实验结论
I.取少量 D 试管内的溶液，倒入盛有碳酸钠粉末的试管中	无明显现象	猜想二不成立
II.另取少量 D 试管内的溶液，滴加硫酸铜溶液	_____	猜想三成立,猜想一和二不成立

#### 【实验结论】

综上所述，猜想三正确。

#### 【反思与评价】

①能替代步骤 II 中所用硫酸铜溶液也可得到相同结论的物质是\_\_\_\_\_ (填字母序号)。

A. 无色酚酞试液 B. 铁粉 C. 稀硫酸 D. 氯化铁溶液

②在考虑反应后溶液中溶质成分时，除生成物外还需考虑\_\_\_\_\_。

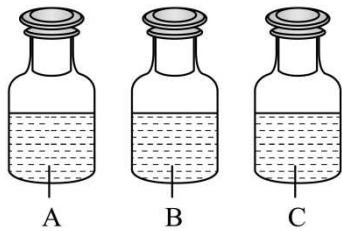
### 方法透视

解题思路	<p>1、写方程式：写出对应反应的化学方程式，筛选出可溶性物质（难溶物不计入溶质）；</p> <p>2、列猜想：列出 3 种合理猜想，排除错误猜想；</p> <p>3、定检验对象：生成物一定存在，无需检验，只需检验是否有过量的可溶性反应物；</p> <p>4、设计实验：根据过量反应物的特征性质，选择检验试剂，对应现象得出结论。</p>
解题模板	<p>题型 1：猜想书写模板（零错误）</p> <p>以反应 <math>A+B=C+D</math>（D 为沉淀/气体/水，C 为可溶性生成物）为例：</p>

	猜想 1：恰好完全反应，溶质只有 C			
	猜想 2：A 过量，溶质为 C 和 A			
	猜想 3：B 过量，溶质为 C 和 B			
	<b>题型 2：实验设计与结论模板（以稀盐酸和 NaOH 反应为例，溶质一定有 NaCl，只需验过量的 HCl 或 NaOH）</b>			
	实验目的	实验步骤	实验现象	实验结论
	检验是否有 HCl 过量 (H <sup>+</sup> )	取少量反应后溶液于试管中，加入活泼金属 Zn/Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> 溶液/紫色石蕊溶液	①有气泡产生/溶液变红 ②无明显现象	①猜想 2 (HCl 过量) 成立 ②猜想 2 不成立
	检验是否有 NaOH 过量 (OH <sup>-</sup> )	取少量反应后溶液于试管中，加入无色酚酞溶液/CuSO <sub>4</sub> 溶液	①溶液变红/产生蓝色沉淀 ②无明显现象	①猜想 3 (NaOH 过量) 成立 ②猜想 3 不成立
	综合结论	上述两组实验均无明显现象	无明显现象	猜想 1 (恰好完全反应) 成立

◆**变式演练**◆

**【变式 01】** (2025·陕西·中考真题) 如图 A、B、C 是没有标签的三瓶无色溶液，分别是 NaOH 溶液、Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 溶液和稀盐酸中的一种，请你与学习小组同学进行以下探究与学习。



任务一 鉴别 A、B、C 三瓶无色溶液

(1)如图，小明在小烧杯中加入一定量 A，向其中滴加 2~3 滴无色酚酞溶液，观察到溶液变红，接着向该溶液中加入一定量 B，只观察到溶液变为无色，再向其中滴加一定量 C，只观察到生成无色气泡，生成气泡的化学反应方程式为\_\_\_\_\_。



依据上述实验现象，你认为下列结论\_\_\_\_\_(填序号)是正确的。

①A 是 NaOH 溶液，B 是 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 溶液，C 是稀盐酸

②A 是  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液, B 是稀盐酸, C 是  $\text{NaOH}$  溶液

③A 是  $\text{NaOH}$  溶液, B 是稀盐酸, C 是  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液

(2)小亮认为不用无色酚酞溶液也可以完成鉴别,他用三支洁净的玻璃棒分别蘸取少量 A、B、C,并在酒精灯火焰上加热,最终无固体残留的那支玻璃棒所蘸的溶液一定是\_\_\_\_(填名称)。

(3)小红提出仅通过 A、B、C 三种溶液任意两种相互倾倒直接混合的方法也能鉴别出 A、B、C,你认为该方法\_\_\_\_(填“能”或“不能”)达到鉴别目的。

任务二 探究实验后废液中溶质的成分

【提出问题】老师提出让同学们探究上面小明实验结束后,烧杯内的溶液中溶质(除酚酞外)是什么?

【做出猜想】

(4)小强认为废液中的溶质存在以下三个猜想。

猜想一:  $\text{NaCl}$  猜想二:  $\text{NaCl}$ 、 $\text{HCl}$  猜想三:  $\text{NaCl}$ 、 $\text{Na}_2\text{CO}_3$

上述小强的猜想中,你认为猜想\_\_\_\_是不合理的。

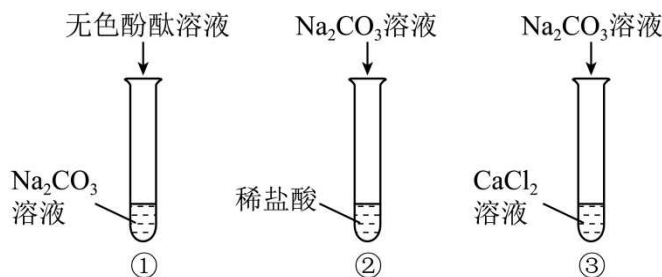
【实验验证】

(5)小强取少量废液于试管中,向其中滴加澄清石灰水,开始无明显现象,最后溶液变为红色,证明他的猜想\_\_\_\_是成立的。

【反思应用】

(6)若只用一种试剂即可鉴别出  $\text{KCl}$ 、 $\text{K}_2\text{CO}_3$ 、 $\text{BaCl}_2$  三种无色溶液,可以选择的试剂是\_\_\_\_(只写一种)。

【变式 02】 (2026·陕西·一模) 碳酸钠在生产和生活中有着广泛的用途,某兴趣小组围绕碳酸钠的性质进行了如图所示实验,并展开一系列探究。



(1)上述实验试管①中观察到溶液变为红色,原因是\_\_\_\_,试管③中发生反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。

(2)实验结束后,小组同学将三支试管中所有物质倒入同一洁净的大烧杯中,得到无色澄清透明溶液,则倒入前试管②中的\_\_\_\_过量。

【提出问题】大烧杯中溶液含有的溶质成分是什么?(酚酞不计)

【做出猜想】

猜想一:  $\text{NaCl}$ 、 $\text{CaCl}_2$ ; 猜想二:  $\text{NaCl}$ 、 $\text{HCl}$ ; 猜想三:  $\text{NaCl}$ 、 $\text{CaCl}_2$ 、 $\text{HCl}$ ;

(3)你认为以上猜想中,不合理的是猜想\_\_。

【实验验证】

(4)为了验证猜想,同学们设计了如下实验

实验操作	实验现象	实验结论
取少量大烧杯中溶液，加入盛有少量氧化铁粉末的试管中	固体逐渐溶解，溶液变为___色	猜想三成立

【反思交流】

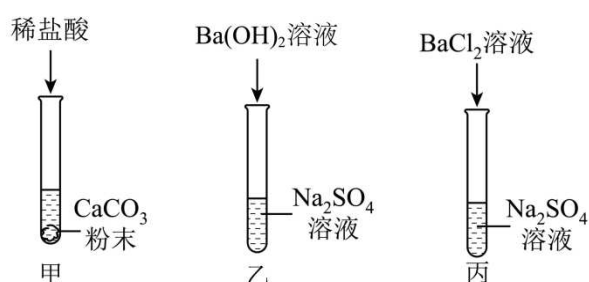
(5)某同学提出可以选用下列试剂中的\_\_\_\_\_（填字母），也能证明猜想三成立。

A.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液

B.  $\text{AgNO}_3$  溶液

C.  $\text{NaOH}$  溶液

【变式 03】（2026·广西贵港·一模）学习复分解反应后，某化学兴趣小组的同学对初中化学常见的五种物质稀盐酸、 $\text{CaCO}_3$  粉末、 $\text{Na}_2\text{SO}_4$  溶液、 $\text{Ba}(\text{OH})_2$  溶液、 $\text{BaCl}_2$  溶液之间的反应进行如图所示的实验探究。



(1)试管甲中观察到的现象是\_\_\_\_\_。

(2)试管丙中发生反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。

(3)从微观角度解释试管乙和试管丙中都能发生反应的实质是\_\_\_\_\_。

(4)将试管丙反应后的物质过滤，对滤液中溶质的成分进一步探究：

【提出问题】滤液中溶质的成分是什么？

【猜想假设】猜想一： $\text{NaCl}$ ；猜想二： $\text{NaCl}$ 、 $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ；猜想三：\_\_\_\_\_

【设计实验】

实验操作	实验现象	结论
步骤一：取少量滤液于试管中，加入适量 $\text{BaCl}_2$ 溶液	无明显现象	猜想_____不成立
步骤二：取少量滤液于试管中，加入适量稀硫酸	_____	猜想三成立

【反思拓展】

①探究反应后溶液中溶质的成分，既要考虑生成物，又要考虑反应物是否有剩余。

②依据复分解反应发生的条件，步骤二中除可用稀硫酸外，还可选用\_\_\_\_\_（填字母序号）也能达到同样的实验目的。

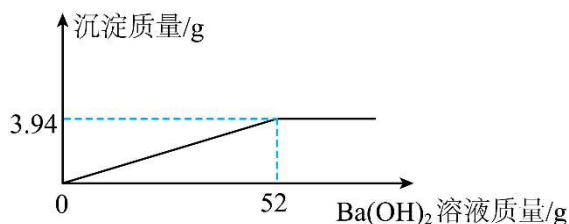


a.稀盐酸 b.氢氧化钠溶液 c.碳酸钠溶液

## ► 考向 04 溶质质量分数相关计算题 ◀

### ◆ 典例引领 ◆

**【典例 01】** (2025·山东日照·中考真题) 实验室里有一瓶久置氢氧化钠固体, 为测定固体中是否含有碳酸钠, 同学取干燥后固体 4.52 g 放入烧杯中, 加入蒸馏水配成 51.94 g 溶液。向烧杯中逐滴加入氢氧化钡溶液, 发现有白色沉淀生成, 白色沉淀质量与加入氢氧化钡溶液的质量关系如图所示。回答下列问题。



- (1) 氢氧化钠固体中\_\_\_\_\_ (选填“是”或“否”) 含有碳酸钠。  
(2) 恰好完全反应时, 计算所得溶液中溶质的质量分数。(写出计算过程)

### ◆ 方法透视

**题型 1:** 溶液配制与稀释基础计算

**【解题思路】** 紧扣稀释前后溶质质量不变的核心, 代入公式计算即可。

**题型 2:** 化学方程式+溶质质量分数综合计算 (压轴核心)

**【解题思路】**

1. 写对并配平化学方程式;
2. 以生成的气体/沉淀质量 (纯净物) 为已知量, 代入方程式计算出生成的可溶性溶质质量;
3. 用质量守恒万能公式, 计算反应后溶液的总质量;
4. 代入溶质质量分数公式, 计算最终结果;
5. 检验后写答。

**【核心公式】**

1. 溶质质量分数 =  $\frac{\text{溶质质量}}{\text{溶液质量}} \times 100\%$
2. 溶液质量 = 溶质质量 + 溶剂质量
3. 溶液稀释公式 (稀释前后溶质质量不变):
4. 浓溶液质量  $\times$  浓溶液质量分数 = 稀溶液质量  $\times$  稀溶液质量分数

**5. 反应后溶液质量万能计算法 (零失误):**

反应后溶液质量 = 反应前所有加入物质的总质量 - 生成气体质量 - 生成沉淀质量 - 不溶性杂质 (未反应的不溶物、样品杂质) 质量

解题  
思路

答题  
模板

**题型 1:** 用 100g 质量分数为 98% 的浓硫酸, 配制 20% 的稀硫酸, 需要加水的质量是多少?

解: 设稀释后稀硫酸的总质量为  $x$

$$100\text{g} \times 98\% = x \times 20\%$$

$$x = 490\text{g}$$

$$\text{需要加水的质量} = 490\text{g} - 100\text{g} = 390\text{g}$$

答: 需要加水的质量为 390g。

**题型 2:** 解: 设生成氯化钙的质量为  $x$ , 生成二氧化碳的质量为  $y$



$$\begin{array}{ccccccc} 100 & & 111 & & 44 & & \\ 10\text{g} & & x & & y & & \end{array}$$

$$\frac{100}{10\text{g}} = \frac{111}{x} = \frac{44}{y}, \text{ 解得 } x = 11.1\text{g}, y = 4.4\text{g}$$

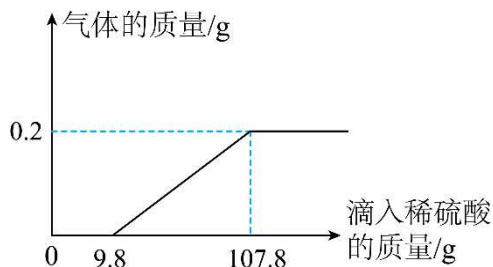
$$\text{反应后溶液的总质量} = 10\text{g} + 100\text{g} - 4.4\text{g} = 105.6\text{g}$$

$$\text{反应后溶质质量分数} = \frac{11.1\text{g}}{105.6\text{g}} \times 100\% \approx 10.5\%$$

答: 反应后所得溶液中溶质的质量分数约为 10.5%。

◆ 变式演练 ◆

**【变式 01】 (2026·陕西延安·一模)** 同学们在实验室做金属与酸反应的实验时, 将 2.14 g 久置于空气中的铝箔放入烧杯中, 再滴加稀硫酸, 放出气体的质量与所加稀硫酸质量的关系如图所示。



请分析并计算:

(1) 刚开始滴加稀硫酸发生的反应类型为 \_\_\_\_\_ (填基本反应类型)。

(2) 计算该稀硫酸的溶质质量分数(请写出计算过程)。

**【变式 02】 (2025·西藏·中考真题)** 过氧化氢溶液在医疗上可用于消毒防腐。将某过氧化氢溶液样品 100g

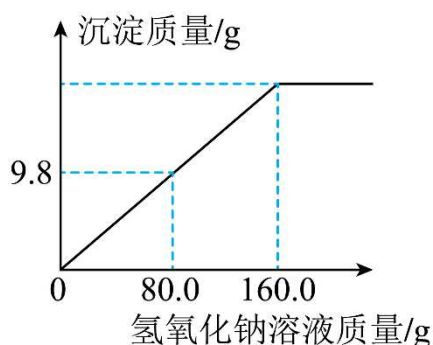
与 2g 二氧化锰在烧杯中混合, 发生反应:  $2\text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{MnO}_2} 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$ 。过氧化氢完全反应后, 测得烧杯中物质的总质量为 101.2g (不考虑水的蒸发)。请完成下列分析及计算:

(1) 该反应属于 \_\_\_\_\_ 反应 (填基本反应类型)。

(2) 过氧化氢完全反应生成氧气的质量为 \_\_\_\_\_ g。

(3) 求过氧化氢溶液样品中溶质的质量分数 (写出计算过程)。

**【变式 03】 (2025·四川资阳·中考真题)** 在化学校本实验活动中, 小明同学取 100.0g 硫酸铜溶液置于烧杯中, 再向烧杯中逐滴加入质量分数为 10.0% 的氢氧化钠溶液, 生成沉淀的质量与加入氢氧化钠溶液的质量关系如图所示。回答下列问题:



(1) 用已知浓度和质量分数的溶液配制一定质量和质量分数的稀溶液, 实验步骤:

I. 计算; II. 量取; III. 混匀; IV. 装瓶。

读取液体的体积时, 视线应与量筒内液体\_\_\_\_\_保持水平。

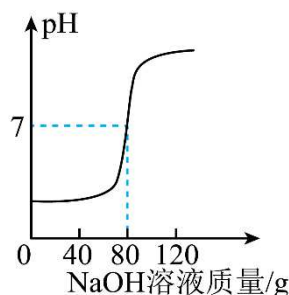
(2) 恰好完全反应时, 生成沉淀的质量为\_\_\_\_\_g。

(3) 恰好完全反应时, 计算所得溶液中溶质质量分数。(写出计算过程, 结果精确到 0.1%)

## ► 考向 05 表格/图像型综合计算题 ◀

### ◆ 典例引领 ◆

**【典例 01】 (2025·陕西·中考真题)** 为测定某稀硫酸中溶质的质量分数, 将溶质质量分数为 20% 的 NaOH 溶液逐滴加入 100g 稀硫酸样品中, 随着 NaOH 溶液的加入, 溶液的 pH 变化如图所示。请完成下列分析及计算:



(1) 恰好完全反应时, 所加 NaOH 溶液的质量为\_\_\_\_\_g。

(2) 计算稀硫酸中溶质的质量分数。

### ◆ 方法透视 ◆

<b>解题</b>	<b>题型 1: 表格型计算题</b>
<b>思路</b>	<p><b>【题型特征】</b> 给出多组实验数据, 随着试剂加入, 记录生成气体 / 沉淀的质量变化。</p> <p><b>【解题思路】</b></p>

- 1.对比表格数据，找出生成物质量不再变化的节点，确定反应完全的临界点；
- 2.提取恰好完全反应时的有效数据（纯净物质量），排除过量的干扰数据；
- 3.代入方程式计算，求解纯度、溶质质量分数等。

**题型 2：图像型计算题**

【题型特征】给出坐标图像，横坐标为试剂质量/反应时间，纵坐标为气体/沉淀质量，核心找拐点。

【解题思路】

- 1.先看横纵坐标，明确物理意义；
- 2.找拐点：拐点是恰好完全反应的点，纵坐标为生成气体/沉淀的总质量，横坐标为恰好反应时加入的试剂质量；
- 3.用拐点的纯净物质量代入方程式计算。

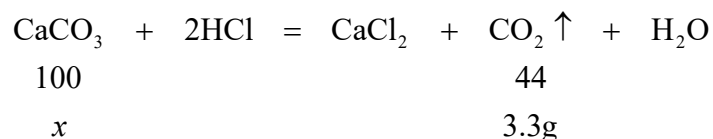
**题型 1：表格型计算题**

取 10g 石灰石样品，分 4 次加入稀盐酸，实验数据如下（杂质不反应），求石灰石中碳酸钙的纯度。

实验次数	1	2	3	4
加入稀盐酸质量 /g	25	25	25	25
生成 CO <sub>2</sub> 总质量 /g	1.1	2.2	3.3	3.3

解：对比数据，第 3、4 次生成 CO<sub>2</sub> 质量不变，说明碳酸钙完全反应，最终生成 CO<sub>2</sub> 质量为 3.3g

设样品中碳酸钙的质量为  $x$



$$\frac{100}{x} = \frac{44}{3.3\text{g}}$$

$$x = 7.5\text{g}$$

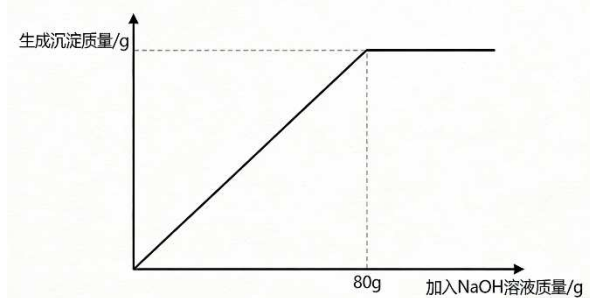
$$\text{碳酸钙的纯度为: } \frac{7.5\text{g}}{10\text{g}} \times 100\% = 75\%$$

答：石灰石中碳酸钙的纯度为 75%。

**题型 2：图像型计算题**

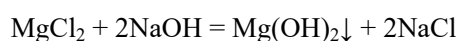
向 50g 氯化镁溶液中逐滴加入 10% 的氢氧化钠溶液，生成沉淀的质量与加入 NaOH 溶液的关系如图（拐点对应加入 NaOH 溶液 80g），求生成沉淀的质量。

答题  
模板



解：拐点处恰好完全反应，参加反应的 NaOH 质量 =  $80\text{g} \times 10\% = 8\text{g}$

设生成氢氧化镁沉淀的质量为  $x$



80                  58

8g                   $x$

$$\frac{80}{8\text{g}} = \frac{58}{x}, \quad x = 5.8\text{g}$$

答：生成沉淀的质量为 5.8g。

### ◆变式演练◆

**【变式 01】** (2026·甘肃兰州·模拟预测) 黄铜是铜和锌的合金。某化学兴趣小组的同学欲测定实验室中某黄铜样品中铜的质量分数(不考虑黄铜中的其他杂质), 请你参与他们的探究过程。称量 10g 粉末状黄铜样品放入烧杯中, 量取 60g 稀硫酸分三次加入其中, 每次充分反应后, 测定生成氢气的质量, 实验数据如表:

	第一次	第二次	第三次
加入稀硫酸的质量 (g)	20	20	20
生成氢气的质量(g)	0.02	m	0.01

试求:

(1)m 的数值\_\_\_\_\_。

(2)求此硫酸溶液中溶质质量分数是多少? (写出计算过程)

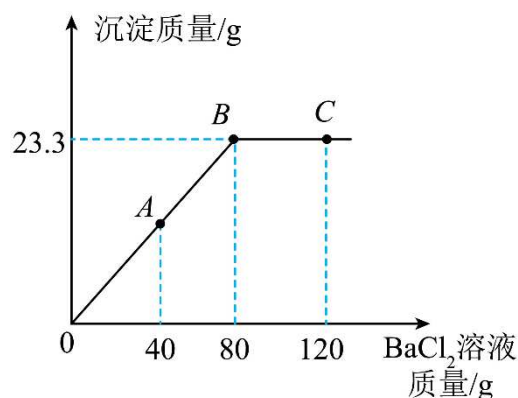
**【变式 02】** (2026·山东济宁·一模) 实验室有一杯质量为 50g 的硫酸铜和稀盐酸混合溶液, 缓慢加入未知浓度的氢氧化钡溶液, 每次加入 20g, 共分 6 次加入, 同时不断搅拌, 使其充分反应, 并测量每次反应后溶液总质量和沉淀质量, 部分数据如表所示。

测量次数	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次
加入氢氧化钡溶液质量/g	20	20	20	20	20	20

溶液总质量/g	65.34	80.68	100.68	118.72	136.76	m
沉淀质量	4.66	9.32	9.32	11.28	13.24	13.24

- (1)表格中  $m=$ \_\_\_\_\_。
- (2)求实验使用的氢氧化钡溶液的溶质质量分数。\_\_\_\_\_。
- (3)第3次实验中沉淀质量没有增加,而第4次实验沉淀质量又增加的原因是\_\_\_\_\_。
- (4)求原混合溶液中稀盐酸的溶质质量分数。\_\_\_\_\_。

**【变式 03】** (2025·青海西宁·中考真题) 向一定质量的  $\text{CuSO}_4$  溶液中逐滴加入  $\text{BaCl}_2$  溶液,产生沉淀的质量与所加  $\text{BaCl}_2$  溶液的质量关系如图所示。计算:



- (1)图中\_\_\_\_\_ (填字母)点表示恰好完全反应。
- (2)所加  $\text{BaCl}_2$  溶液中溶质的质量分数。

## ► 考向 06 技巧型计算题 ◀

### ◆ 典例引领 ◆

**【典例 01】** (2025·河南·中考真题) 某固体混合物可能含有  $\text{NaHCO}_3$ 、 $\text{CaCO}_3$ 、 $\text{Na}_2\text{CO}_3$  和  $\text{K}_2\text{CO}_3$  中的两种或多种,取 10g 该混合物与足量稀盐酸反应,生成  $4.4\text{gCO}_2$ 。则该混合物的组成情况最多有

A. 3 种                      B. 4 种                      C. 5 种                      D. 6 种

### ◆ 方法透视 ◆

解题思路	1. 差量法
	<b>【适用场景】</b> 反应前后有固体/溶液/气体的质量差,直接找已知量困难的题目(如金属与盐溶液反应、CO 还原金属氧化物)。
	<b>【核心原理】</b> 反应前后的质量差,与参与反应的物质质量成正比例关系。
	2. 元素守恒法
	<b>【核心原理】</b> 化学反应前后,元素的种类、质量完全不变。
	3. 极值法

	<p><b>【核心原理】</b>把混合物极端假设成：①只含第一种物质，②只含第二种物质，分别算出两个极端结果，真实结果一定在这两个极端之间。</p>
<p><b>答案</b></p> <p><b>模板</b></p>	<p><b>差量法：</b></p> <p>将 10g 铁片放入硫酸铜溶液中，充分反应后固体质量变为 10.8g，求参加反应的铁的质量。</p> <p>解：设参加反应的 Fe 的质量为 x</p> $\begin{array}{rcl} \text{Fe} + \text{CuSO}_4 & = & \text{FeSO}_4 + \text{Cu} \quad \text{固体质量差} \\ 56 & & 64 \quad 64-56=8 \\ x & & 10.8\text{g}-10\text{g}=0.8\text{g} \end{array}$ $\frac{56}{x} = \frac{8}{0.8\text{g}}, x = 5.6\text{g}$ <p>答：参加反应的铁的质量为 5.6g。</p> <p><b>元素守恒：</b>取一定质量的氧化铁和氧化铜混合物，加入 100g 9.8% 的稀硫酸恰好完全反应，求生成水的质量。</p> <p>解：H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 中的 H 元素全部转化为 H<sub>2</sub>O 中的 H 元素</p> <p>H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 的质量 = 100g × 9.8% = 9.8g</p> <p>H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 中 H 元素的质量 = 9.8g × <math>\frac{2}{98} \times 100\%</math> = 0.2g</p> <p>生成水的质量 = 0.2g ÷ <math>\left(\frac{2}{18} \times 100\%\right)</math> = 1.8g</p> <p>答：生成水的质量为 1.8g。</p>

### ◆ 变式演练 ◆

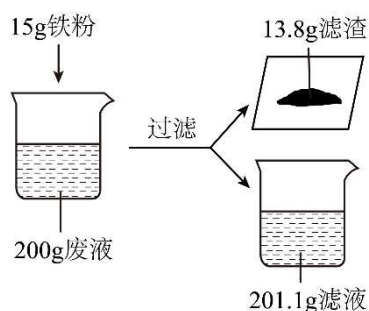
**【变式 01】**（2025·四川达州·中考真题）现有氧化镁和氢氧化镁的固体混合物 10.0g，其中镁元素的质量分数为 48%。向该混合物中加入适量的稀硫酸恰好完全反应，蒸干所得溶液后得到固体的质量为

- A. 20.7g                      B. 24.0g                      C. 26.5g                      D. 30.0g

**【变式 02】**（2026·河南商丘·一模）取 3 克不纯的镁粉（含杂质甲）和 3 克不纯的铁粉（含杂质乙），分别与 50 g 稀盐酸（足量）充分反应后，均得到 52.8 g 溶液，则下列有关甲、乙的推断正确的是

- A. 铜、铝                      B. 铁、锌                      C. 铝、锌                      D. 锌、镁

**【变式 03】**（2025·江苏盐城·中考真题）同学们课后走进实验室，处理含硫酸的硫酸铜废液并回收铜，实验过程如图所示（每一步反应都充分进行，忽略实验损耗）。下列说法错误的是



- A. 产生  $\text{H}_2$  的质量为 0.1 g  
 B. 滤液呈浅绿色  
 C. 滤渣是 Cu 和 Fe 的混合物  
 D. 滤液中  $\text{FeSO}_4$  的质量为 30.4 g

## 题 型 训 练

- (2025·江苏南京·二模)** 某金属粉末含有 Mg、Al、Zn 中的一种或几种，取 20g 该金属粉末与足量稀盐酸反应产生 2g 氢气，则该金属粉末的组成不可能是  
 A. Mg、Al      B. Mg、Al、Zn      C. Mg、Zn      D. Al、Zn
- (2025·河南驻马店·三模)** 《抱朴子·内篇》中记载“以曾青涂铁，铁赤色如铜”。在 80g 硫酸铜溶液中加入 5.6g 铁粉，充分反应后过滤，所得滤渣的质量为 6g，则滤渣中铜的质量为  
 A. 2.4g      B. 2.8g      C. 3.2g      D. 4.8g
- (2026·河南洛阳·模拟预测)** 锌与某金属的混合物共 7.2g，与足量的稀盐酸充分反应后，将所得溶液蒸干，得到固体的质量为 28.5g，则该金属可能是  
 A. Al      B. Mg      C. Fe      D. Cu
- (2025·甘肃嘉峪关·一模)** 实验室有一份由氧化铁和氧化铜混合而成的粉末 15.1g，向其中加入溶质质量分数为 9.8% 的稀硫酸至恰好完全反应，写出发生反应的化学方程式：\_\_\_\_\_(写一个即可)；将所得溶液蒸干，得到固体的质量为 35.1g，则所消耗的稀硫酸的质量为\_\_\_\_\_g。
- (2026·河南周口·模拟预测)** 家用天然气的主要成分是甲烷，其在空气中充分燃烧的化学反应式为\_\_\_\_\_；野外露营常用卡式炉来进行烹饪，卡式炉气罐中的燃料是丁烷( $\text{C}_4\text{H}_{10}$ )，当氧气不足时，丁烷燃烧会生成二氧化碳、一氧化碳和水，5.8g 丁烷在氧气不充分的情况下发生上述反应，生成了 4.4 g 二氧化碳，则消耗氧气的质量为\_\_\_\_\_。
- (2025·四川自贡·中考真题)** 某同学用 50g 质量分数为 6.4% 的 NaOH 溶液做电解水实验(NaOH 的作用是增强导电性)。通电一段时间后，溶液质量变为 32g，不考虑水的挥发，且无固体析出。  
 (1) 剩余溶液中溶质的质量分数为\_\_\_\_\_。  
 (2) 计算理论上电解水产生氧气的质量(写出计算过程)。
- (2025·四川·中考真题)** 长征五号 B 运载火箭使用液态氢气作为燃料。若需要 100 kg 氢气，应电解水的质量是多少？(根据化学方程式进行计算，写出计算步骤)



8. **(2025·山东泰安·中考真题)** 实验室可用多种方法制取氧气，如： $2\text{KClO}_3 \xrightarrow[\Delta]{\text{MnO}_2} 2\text{KCl} + 3\text{O}_2\uparrow$ 。同学们

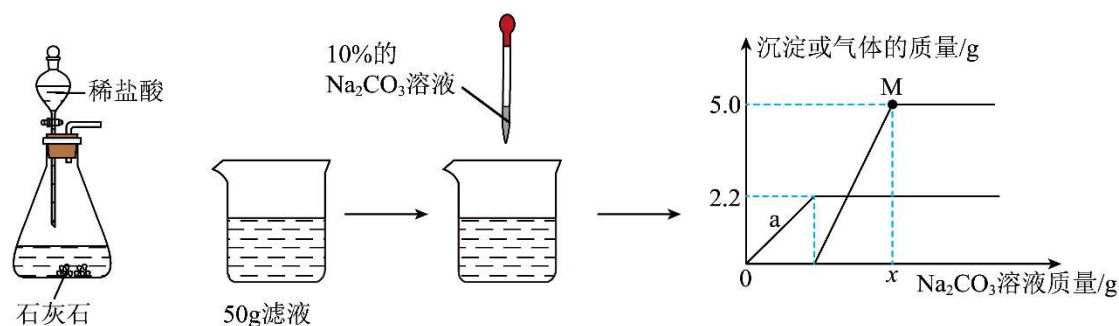
将 28.0 g 氯酸钾和二氧化锰的固体混合物加热至质量不再变化为止，冷却后称得剩余固体的质量为 18.4 g。计算：

(1)生成  $\text{O}_2$  的质量为\_\_\_\_\_g。

(2)反应前固体混合物中  $\text{MnO}_2$  的质量分数(写出计算过程，结果精确到 0.1%)。

9. **(2025·山东济宁·中考真题)** 某兴趣小组在实验室制取二氧化碳后，将装置内剩余废液进行过滤，然后对滤液中溶质的质量分数进行测定，实验如下：

取 50g 滤液，向其中逐滴加入溶质质量分数为 10% 的  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液，反应过程中加入  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液的质量与生成沉淀或气体的质量关系如图所示：



根据实验过程和图像提供的信息，请回答：

(1)图中曲线 a: 表示的是随着  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液的滴加，生成\_\_\_\_\_ (填“沉淀”或“气体”) 质量的变化情况；

(2)M 点对应溶液中的溶质为\_\_\_\_\_ (写化学式)；

(3)通过计算：x 的数值为\_\_\_\_\_，滤液中  $\text{HCl}$  的质量分数为\_\_\_\_\_。

10. **(2025·山东济宁·中考真题)** 水杨酸是一种天然的消炎药，可以祛除角质、杀菌消炎，非常适合治疗毛孔堵塞引起的青春痘，也可作为化妆品防腐剂原料。水杨酸的分子式为  $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_3$ ，结构简式如图。请回答：

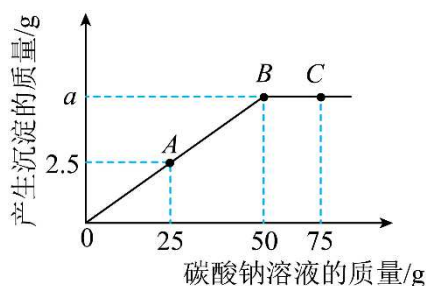


(1)水杨酸的相对分子质量为\_\_\_\_\_；

(2)水杨酸中 C、H、O 三种元素的质量比为\_\_\_\_\_。

11. **(2025·山东潍坊·中考真题)** 某融雪剂的主要成分为  $\text{NaCl}$ ，还含有少量的  $\text{CaCl}_2$  为测定该融雪剂中  $\text{NaCl}$  的质量分数，化学兴趣小组进行以下实验：取 40.0g 融雪剂样品于烧杯中，加入 160.0g 蒸馏水使固体完全

溶解；取 100.0g 所得溶液，逐滴加入一定质量分数的  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液，生成沉淀的质量与滴加  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液的质量关系如图所示。



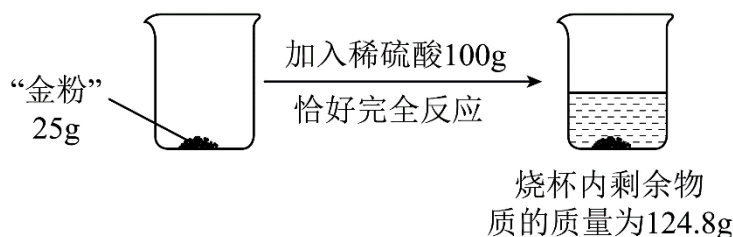
回答下列问题：

(1) C 点对应溶液的溶质是\_\_\_\_\_ (填化学式)。

(2)  $a =$ \_\_\_\_\_。

(3) 融雪剂样品中  $\text{NaCl}$  的质量分数\_\_\_\_\_ (写出计算过程，结果精确到 0.1%)。

12. **(2025·甘肃金昌·中考真题)** “金粉”(Cu-Zn 合金)是一种金属颜料，可用于文物修复。某化学兴趣小组为测定“金粉”中铜的含量，进行了下图所示的实验。请根据图示数据计算：

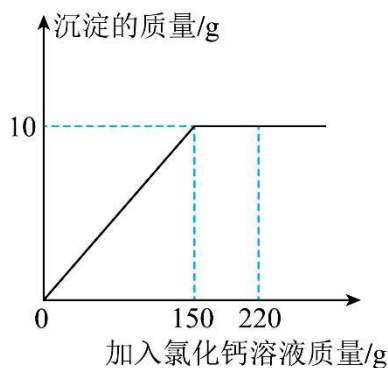


(1) 生成氢气的质量为\_\_\_\_\_。

(2) 该“金粉”中铜的质量分数(写出计算过程)。

(3) 所用稀硫酸中溶质的质量分数(写出计算过程)。

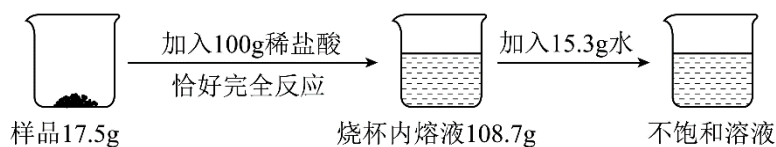
13. **(2025·黑龙江·中考真题)** 向 15g  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  和  $\text{NaCl}$  的混合物中加入 167g 水充分溶解，再逐滴加入一定溶质质量分数的  $\text{CaCl}_2$  溶液。实验过程中，生成沉淀质量与加入  $\text{CaCl}_2$  溶液的质量关系如图所示。请计算下列问题：



(1) 恰好完全反应时，生成沉淀的质量为\_\_\_\_\_ g。

(2) 恰好完全反应时，所得溶液的溶质质量分数。

14. **(2025·黑龙江·中考真题)** 化学兴趣小组用某碳酸氢钠样品(杂质只含氯化钠)进行下图所示实验:



请计算:

- (1)恰好完全反应时,生成气体的质量是\_\_\_\_\_g。
- (2)加入 15.3g 水后,所得不饱和溶液中溶质的质量分数是多少?

15. **(2025·黑龙江齐齐哈尔·中考真题)** 下图是一种加碘盐包装袋上的部分内容,请回答下列问题:

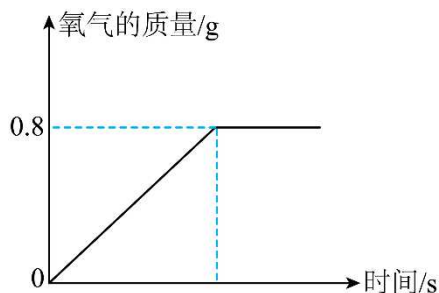
食品名称:天然海盐  
配料:精制盐、碘酸钾  
氯化钠:  $\geq 98.5\text{g}/100\text{g}$   
碘酸钾(以I计):  $18 \sim 33\text{mg}/\text{kg}$

- (1)碘酸钾( $\text{KIO}_3$ )的相对分子质量是\_\_\_\_\_。
- (2)碘酸钾中钾元素和氧元素的质量比是\_\_\_\_\_ (写出最简整数比)。
- (3)500g 该食盐中碘元素的质量范围为\_\_\_\_\_mg。

16. **(2025·天津·中考真题)** 现有一定质量的硫酸钠和硫酸铜的混合粉末,其中含钠元素 2.3g。向该混合粉末中加入 81.8g 水,完全溶解后,逐滴滴入 50g 溶质质量分数为 8%的氢氧化钠溶液,恰好完全反应,得到沉淀和溶液。计算:

- (1)混合粉末中硫酸铜的质量;
- (2)反应后所得溶液中溶质的质量分数;
- (3)若用 20%的氢氧化钠溶液(密度为  $1.2\text{g}/\text{cm}^3$ )配制上述 50g 质量分数为 8%的氢氧化钠溶液,需要 20%的氢氧化钠溶液多少毫升( $1\text{cm}^3 = 1\text{mL}$ ;结果精确至 0.1)。

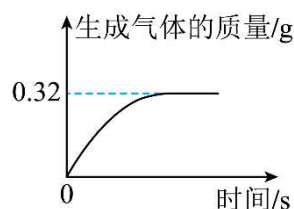
17. **(2025·四川广安·中考真题)** 过氧化钠( $\text{Na}_2\text{O}_2$ )可在呼吸面具中作供氧剂,久置易变质。为了测定某呼吸面具供氧剂中过氧化钠的质量分数,小吴同学进行了如下实验:向 5.0g 供氧剂样品中加入适量的水,使其充分反应,化学反应方程式为  $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{NaOH} + \text{O}_2 \uparrow$  (无其它产生氧气的反应),测得产生氧气的质量与时间关系如图所示:



(1)充分反应后，产生氧气的质量为\_\_\_\_\_g。

(2)计算该供氧剂样品中过氧化钠的质量分数。(写出计算过程)

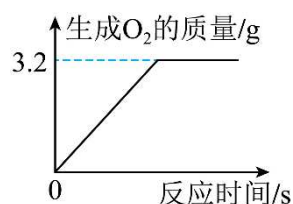
18. **(2025·四川凉山·中考真题)** 某班同学在探究制取  $O_2$  的多种方法时，通过查阅资料得知过氧化钠( $Na_2O_2$ )能与  $H_2O$  反应生成  $O_2$ 。为测定实验室中某过氧化钠样品的纯度(质量分数)，他们将 2g 该样品与足量水反应(反应原理为  $2Na_2O_2 + 2H_2O = 4NaOH + O_2\uparrow$ ，杂质不参与反应)，并测得生成气体的质量与时间的关系如图所示。请完成下列题目：



(1)生成氧气的质量是\_\_\_\_\_g。

(2)计算该样品中过氧化钠的质量分数。

19. **(2025·四川遂宁·中考真题)** 化学是一门以实验为基础的自然学科，阳阳同学在实验室用 100g 一定溶质质量分数的过氧化氢溶液和二氧化锰制取氧气，完全反应后，生成氧气的质量与反应时间的关系如图：

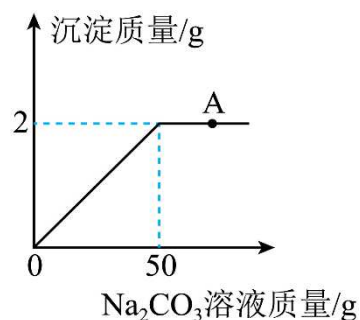


(1)反应生成氧气的质量为\_\_\_\_\_g。

(2)二氧化锰起\_\_\_\_\_作用。

(3)计算参加反应的过氧化氢溶液的溶质质量分数(用方程式计算，写出解题过程)。

20. **(2025·四川达州·中考真题)** 实验室取 10g 由  $CaCl_2$  和  $NaCl$  组成的混合物，配制成不饱和溶液，向该溶液中逐滴加入  $Na_2CO_3$  溶液，生成沉淀与加入  $Na_2CO_3$  溶液的质量关系如图所示，请回答：

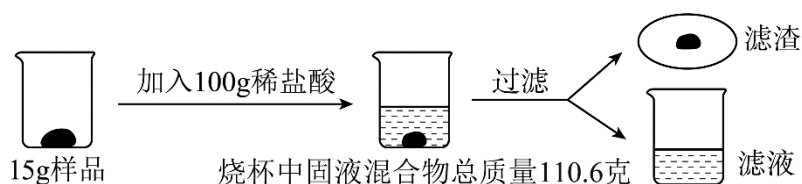


(1) $CaCl_2$  完全反应后生成  $CaCO_3$  的质量为\_\_\_\_\_g。

(2)A 点对应的溶液中溶质为\_\_\_\_\_。

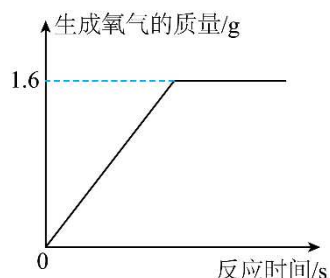
(3)求原混合物中  $CaCl_2$  的质量分数(写出计算过程)。

21. **(2026·陕西咸阳·模拟预测)** 兴趣小组同学想测定某石灰石(杂质不溶于水也不与酸反应)中碳酸钙的质量分数。现取该石灰石 15g 放入烧杯内, 然后向烧杯内加入 100g 的足量稀盐酸, 进行如图所示的实验。回答下列问题:



- (1) 实验过程中生成二氧化碳的质量为 \_\_\_\_\_ g。
- (2) 该石灰石中碳酸钙的质量分数为多少? (写出具体计算过程, 保留小数点后 1 位)

22. **(2026·山西运城·一模)** 同学们在实验室用 50g 一定溶质质量分数的过氧化氢溶液和二氧化锰制取氧气, 完全反应后, 生成氧气的质量与反应时间的关系如图。



- (1) 二氧化锰的质量在反应前后 \_\_\_\_\_ (填“改变”或“不变”)。
- (2) 计算参加反应的过氧化氢溶液的溶质质量分数。(写出计算过程)

23. **(2026·陕西宝鸡·一模)** 学习小组同学为测定某品牌钙片中含碳酸钙的质量分数, 向盛有 10 片钙片(1 片钙片的质量为 1 g)的烧杯中加入 50 g 稀盐酸恰好完全反应, 测得反应后烧杯内剩余物质的总质量为 56.7 g。(钙片中其他成分不与稀盐酸反应放出气体)

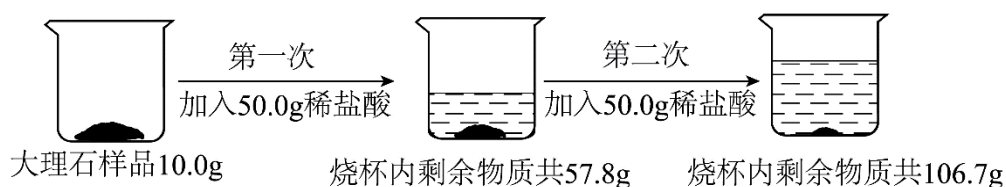
请分析并计算:

- (1) 反应生成二氧化碳的质量是 \_\_\_\_\_ g。
- (2) 计算该品牌钙片中碳酸钙的质量分数。
- (3) 该品牌一片钙片中含碳酸钙的质量为 \_\_\_\_\_ g。

24. **(2026·陕西宝鸡·一模)** 维生素 C(化学式为  $C_6H_8O_6$ ) 主要存在于蔬菜和水果中, 它能促进人体生长发育, 增强人体对疾病的抵抗力。回答下列问题。

- (1) 1 个维生素 C 分子由 \_\_\_\_\_ 个原子构成。
- (2) 维生素 C 的相对分子质量为 \_\_\_\_\_。
- (3) 维生素 C 中碳、氢、氧三种元素的质量比为 \_\_\_\_\_ (填最简整数比)。
- (4) 维生素 C 中 \_\_\_\_\_ 元素的质量分数最大。

25. **(2026·河北邢台·一模)** 向 10.0 g 大理石样品中分两次加入一定溶质质量分数的稀盐酸(杂质不溶于水, 也不与稀盐酸反应), 充分反应后烧杯内物质总质量的变化如图所示。



请计算：

(1)第二次反应后烧杯内溶液中的溶质为  $\text{CaCl}_2$  和 \_\_\_\_\_ (写化学式)。

(2)所用稀盐酸的溶质质量分数是多少？(写出计算过程)

26. **(2026·天津和平·一模)** 2022 年 9 月，袁隆平纪念邮票首发仪式在长沙举行，袁隆平院士被称为“杂交水稻之父”。水稻的主要成分为淀粉，它在人体内经酶的催化作用，与水发生一系列反应，最终变成葡萄糖（化学式为  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ），请回答下列问题。



(1)葡萄糖是由 \_\_\_\_\_ 种元素组成；

(2)葡萄糖的相对分子质量是 \_\_\_\_\_；

(3)葡萄糖中碳元素和氢元素的质量比是 \_\_\_\_\_（填最简整数比）。

27. **(2026·山东淄博·一模)** 兴趣小组同学用某瓶标签破损的稀盐酸来测定鸡蛋壳中碳酸钙的含量。称取 5.5g 干燥的鸡蛋壳(杂质不参加反应)于烧杯中，再将 60g 该稀盐酸分 3 次加入，充分反应后得到实验数据如表，请计算：

	第一次	第二次	第三次
稀盐酸的质量/g	25	25	10
剩余固体的质量/g	3	0.5	0.5

(1)鸡蛋壳中碳酸钙的质量为 \_\_\_\_\_ g。

(2)该稀盐酸中溶质的质量分数是多少？(写出计算过程，结果精确到 0.1%)

28. **(2026·贵州黔南·模拟预测)** 北京冬奥会给世界呈现了一届绿色奥运，氢气是最理想的清洁能源。若用电解水的方法制取 12 千克氢气，需要消耗多少千克的水？

29. **(2026·青海西宁·模拟预测)** 据报道，有些地方在饲料中添加了“瘦肉精”(其主要成分的化学式：

$\text{C}_{12}\text{H}_{18}\text{Cl}_2\text{N}_2\text{O}$ )，它对人体健康危害很大。

(1) $\text{C}_{12}\text{H}_{18}\text{Cl}_2\text{N}_2\text{O}$  属于 \_\_\_\_\_ (填“有机”或“无机”)化合物。

(2) $\text{C}_{12}\text{H}_{18}\text{Cl}_2\text{N}_2\text{O}$  的相对分子质量是 \_\_\_\_\_。

(3)  $C_{12}H_{18}Cl_2N_2O$  由\_\_\_\_种元素组成；1个  $C_{12}H_{18}Cl_2N_2O$  分子由\_\_\_\_\_个原子构成。

30. (2025·山东济宁·二模) 菠菜中含有草酸(化学式  $H_2C_2O_4$ )，能与人体内的钙离子( $Ca^{2+}$ )结合生成难溶的草酸钙( $CaC_2O_4$ )，长期积累易形成结石。因此，烹饪前用沸水焯烫菠菜可有效减少草酸的含量。



请回答(计算结果填最简整数比)：

(1)草酸分子中，H、C、O 三种原子的个数比为\_\_\_\_\_；

(2)草酸钙中，Ca、C、O 三种元素的质量比为\_\_\_\_\_。