

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>
考向分类	考向 01 化学式相关计算题

	<p>考向 02 化学方程式纯物质基础计算题</p> <p>考向 03 含杂质（不纯物）的化学方程式计算题</p> <p>考向 04 溶质质量分数相关计算题</p> <p>考向 05 表格/图像型综合计算题</p> <p>考向 06 技巧型计算题</p>
技巧点拨	<p>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：</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 x，不能写 $x\text{ g}$；</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（x）；</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 (CH_3OH) 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_____。

【答案】 (1) 6

(2) 3: 1

(3) 50%

【详解】 (1) 由甲醇的化学式可知，1 个甲醇分子由 1 个碳原子、4 个氢原子和 1 个氧原子，共 6 个原子构成。

(2) 甲醇中碳、氢元素的质量比为 $12: (1 \times 4) = 12: 4 = 3: 1$ 。

(3) 甲醇中氧元素的质量分数为 $\frac{16}{12+1\times4+16}\times100\%=50\%$ 。

方法透视

解题思路	1、写对化学式； 2、找准原子个； 3、代入公式计算；	
解题模板	核心公式	以化合物 A_mB_n 为例： 相对分子质量= A 的相对原子质量 $\times m$ +B 的相对原子质量 $\times n$ 元素质量比= (A 的相对原子质量 $\times m$) : (B 的相对原子质量 $\times n$) A 元素的质量分数= $\frac{A\text{的相对原子质量}\times m}{\text{化合物相对分子质量}}$ A 元素的质量=化合物的质量 \times A 元素的质量分数 化合物的质量= A 元素的质量 \div A 元素的质量分数

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%)。

【答案】 (1) 四/4

(2) 18.7%

【详解】 (1) 由化学式可知，甘氨酸由 C、H、N、O 四种元素组成；

(2) 甘氨酸中氮元素的质量分数为： $\frac{14}{12\times2+5+14+16\times2}\times100\%\approx18.7\%$ 。

【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。

【答案】 (1) 154

(2) 10:18:1

(3) 12

【详解】(1) $C_{10}H_{18}O$ 的相对分子质量为 $12 \times 10 + 1 \times 18 + 16 \times 1 = 154$ 。

(2) 芳樟醇 ($C_{10}H_{18}O$) 中碳、氢、氧原子个数比为 10:18:1。

(3) 15.4g 芳樟醇中碳元素的质量为 $15.4g \times (\frac{12 \times 10}{154} \times 100\%) = 12g$ 。

【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。

【答案】(1)4

(2)60

(3)56

【详解】(1) 尿素由碳、氧、氮、氢 4 种元素组成；

(2) 尿素的相对分子质量为： $12 + 16 + (14 + 1 \times 2) \times 2 = 60$ ；

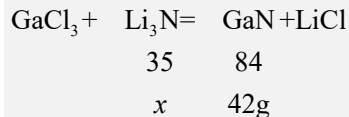
(3) 120g 尿素中含有氮元素的质量为： $120g \times \frac{14 \times 2}{60} \times 100\% = 56g$ 。

► 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。

【答案】解：设参与反应的 Li_3N 的质量为 x



$$\frac{35}{84} = \frac{x}{42g}$$

$$x = 17.5g$$

答：参与反应的 Li_3N 的质量为 17.5g。

【详解】见答案。



方法透视

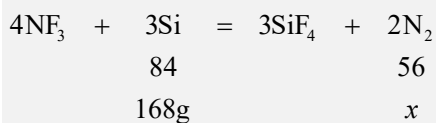
解题思路	1. 审题明确反应原理，写对并配平化学方程式； 2. 找准已知纯净物质量和待求量，锁定相关物质； 3. 计算对应物质的相对分子质量总和； 4. 列比例式求解，检验后写答。
答题模板	<p>例如：6.5g 锌与足量稀硫酸完全反应，求生成氢气的质量。</p> <p>解：设生成氢气的质量为 x</p> $ \begin{array}{ccccccc} \text{Zn} & + & \text{H}_2\text{SO}_4 & = & \text{ZnSO}_4 & + & \text{H}_2 \uparrow \\ 65 & & & & & & 2 \\ 6.5\text{g} & & & & & & 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 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 N_2 的质量是多少？

【答案】 解：设生成 N_2 的质量为 x 。



$$\frac{84}{56} = \frac{168\text{g}}{x}, x = 112\text{g}$$

答：若反应消耗 168g 的硅，生成 N_2 的质量为 112g。

【详解】 计算过程见答案。

【变式 02】 (2026•山西长治•一模) 碳化钛 (TiC) 具有高熔点、高硬度和高电导率的特点，在航空航天、

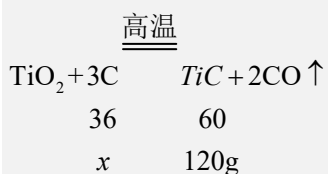
电子工业等领域应用广泛。一种制备碳化钛的反应原理为 $\text{TiO}_2 + 3\text{C} \xrightarrow{\text{高温}} \text{TiC} + 2\text{CO} \uparrow$ ，请回答：

(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 TiC 至少需要 C 的质量是多少？（写出计算过程）

【答案】 (1) 改变

(2) 解：设至少需要 C 的质量为 x



$$\frac{36}{60} = \frac{x}{120\text{g}}$$

$$x = 72\text{ g}$$

答：至少需要 C 的质量为 72g

【详解】（1）碳单质中碳元素化合价为 0，一氧化碳中碳元素显+2 价，故反应前后，碳元素的化合价改变；
（2）见答案。

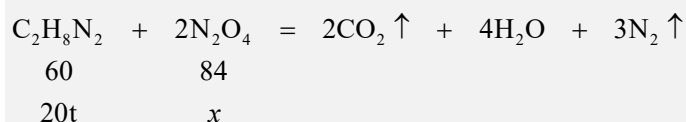
【变式 03】（2026·湖北·一模）2025 年 2 月 27 日 15 时 08 分，长征二号丙运载火箭将四维高景一号 03、04 星顺利送入预定轨道。运载火箭采用偏二甲肼（ $\text{C}_2\text{H}_8\text{N}_2$ ）和四氧化二氮（ N_2O_4 ）作燃料，反应的化学方程式为 $\text{C}_2\text{H}_8\text{N}_2 + 2\text{N}_2\text{O}_4 = 2\text{CO}_2\uparrow + 4\text{H}_2\text{O} + 3\text{N}_2\uparrow$ 。请回答下列问题：

（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）

【答案】（1）7:16

（2）设理论上会产生氮气的质量为 x 。



$$\frac{60}{84} = \frac{20\text{t}}{x}$$

$$x = 28\text{ t}$$

答：理论上会产生 28 t 氮气

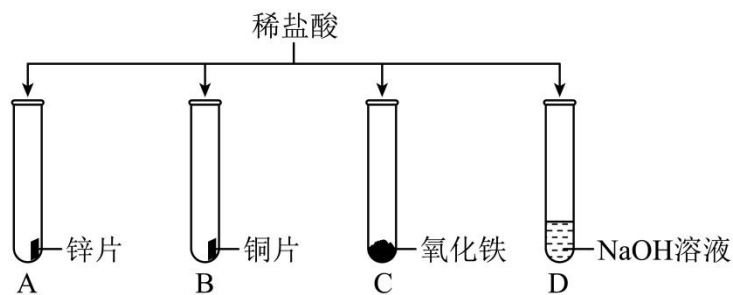
【详解】（1）氧化二氮（ N_2O_4 ）中氮、氧两种元素的质量比为 $(14 \times 2) : (16 \times 4) = 28 : 64 = 7 : 16$ 。

（2）见答案。

►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。

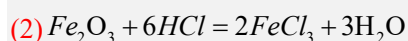
【反思与评价】

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_____。

【答案】(1)A



(3) NaCl 和 NaOH 产生蓝色沉淀 A、D 反应物是否过量

【详解】(1) A、锌与稀盐酸反应生成氯化锌和氢气，产生气泡，符合题意；

B、在金属活动性顺序里，铜排在氢后，铜和稀盐酸不反应，不符合题意；

C、氧化铁与稀盐酸反应生成氯化铁和水，无气泡产生，不符合题意；

D、氢氧化钠与稀盐酸反应生成氯化钠和水，无气泡产生，不符合题意。

故选 A；

(2) C 中观察到固体逐渐减少，溶液变为黄色，该反应为氧化铁和稀盐酸反应生成氯化铁和水，该反应的化学方程式为： $Fe_2O_3 + 6HCl = 2FeCl_3 + 3H_2O$ ；

(3) 猜想与假设：氢氧化钠与稀盐酸反应生成氯化钠和水，如果恰好完全反应，则溶质为氯化钠，如果盐酸过量，则溶质为氯化钠，氯化氢，如果氢氧化钠过量，则溶质为氯化钠、氢氧化钠，故猜想三：NaCl 和 NaOH；

实验探究：II.另取少量 D 试管内的溶液，滴加硫酸铜溶液，硫酸铜能与氢氧化钠反应生成氢氧化铜和硫酸钠，故产生蓝色沉淀，说明含氢氧化钠，说明猜想三成立；

反思与评价：①A、无色酚酞试液在碱性溶液中变红，在中性和酸性溶液中均不变色，故加入无色酚酞试液，溶液变红，说明含氢氧化钠，可以得到相同结论，符合题意；

B、铁与氢氧化钠不反应，不能得出相同的结论，不符合题意；

C、氢氧化钠和稀硫酸反应生成硫酸钠和水，无明显现象，不能得到相同结论，不符合题意；

D、氯化铁和氢氧化钠反应生成氢氧化铁和氯化钠，产生红褐色沉淀，说明含氢氧化钠，可以得到相同的结论，符合题意。

故选 AD；

②在考虑反应后溶液中溶质成分时，除生成物外还需考虑反应物是否过量。

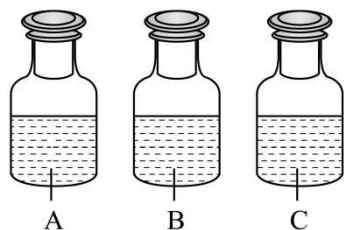
方法透视

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 $A+B=C+D$（D 为沉淀/气体/水，C 为可溶性生成物）为例：</p> <p>猜想 1：恰好完全反应，溶质只有 C</p> <p>猜想 2：A 过量，溶质为 C 和 A</p> <p>猜想 3：B 过量，溶质为 C 和 B</p> <p>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）</p>			
	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^+)	取少量反应后溶液于试管中，加入活泼金属 Zn/ Na_2CO_3 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^-)	取少量反应后溶液于试管中，加入无色酚酞溶液/ $CuSO_4$ 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、Na₂CO₃

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 Na₂CO₃ 溶液, C 是稀盐酸
- ②A 是 Na₂CO₃ 溶液, B 是稀盐酸, C 是 NaOH 溶液
- ③A 是 NaOH 溶液, B 是稀盐酸, C 是 Na₂CO₃ 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: NaCl 猜想二: NaCl、HCl 猜想三: NaCl、Na₂CO₃

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 KCl、K₂CO₃、BaCl₂ 三种无色溶液, 可以选择的试剂是_____(只写一种)。

【答案】 (1) $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} = 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ ③

(2) 稀盐酸/盐酸

(3)不能

(4)三

(5)二

(6)稀硫酸（合理即可）

【详解】（1）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，氢氧化钠溶液和碳酸钠溶液均显碱性，均能使无色酚酞试液变红，稀盐酸显酸性，不能使无色酚酞试液变色，故溶液变红，说明 A 中为氢氧化钠溶液或碳酸钠溶液，接着向该溶液中加入一定量 B，只观察到溶液变为无色，氢氧化钠能与稀盐酸反应生成氯化钠和水，氯化钠显中性，稀盐酸显酸性，均不能使无色酚酞试液变色，碳酸钠与稀盐酸反应生成氯化钠、二氧化碳和水，故只观察到溶液变为无色，说明 B 中为稀盐酸，A 中为氢氧化钠溶液，则 C 中是碳酸钠，再向其中滴加一定量 C，只观察到生成无色气泡，生成气泡的反应为碳酸钠和稀盐酸反应生成氯化钠、二氧化碳和水，该反应的化学方程式为： $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} = 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ ；由以上分析可知，A 中是氢氧化钠溶液，B 中是稀盐酸，C 中是碳酸钠溶液。

故选③；

（2）盐酸具有挥发性，加热过程中，氯化氢会挥发出去，故最终无固体残留的那支玻璃棒所蘸的溶液一定是稀盐酸；

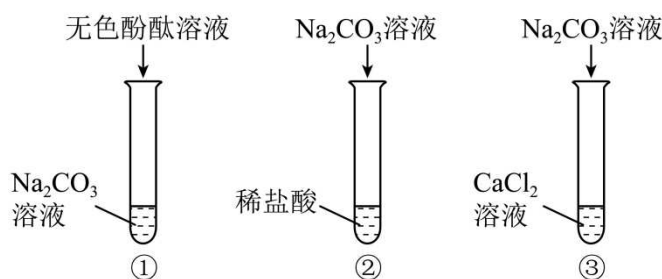
（3）将三种溶液两两混合，氢氧化钠和稀盐酸反应生成氯化钠和水，氢氧化钠和碳酸钠不反应，无明显现象，碳酸钠和稀盐酸反应生成氯化钠、二氧化碳和水，产生气泡，故均无明显现象的是氢氧化钠溶液，均产生一次气泡的是稀盐酸和碳酸钠溶液，无法区分稀盐酸和碳酸钠溶液，故该方法不能达到鉴别目的；

（4）碳酸钠溶液显碱性，能使无色酚酞试液变红，故滴加一定量 C 后，只观察到生成无色气泡，溶液没有变为红色，说明反应后溶液中一定不含碳酸钠，则猜想三是不合理的；

（5）取少量废液于试管中，向其中滴加澄清石灰水，澄清石灰水显碱性，如果废液中不含盐酸，则滴加澄清石灰水后，溶液立即变为红色，开始无明显现象，最后溶液变为红色，说明废液中含盐酸，氢氧化钙先与稀盐酸反应氯化钙和水，故开始无明显现象，待盐酸完全反应后，滴加澄清石灰水，溶液呈碱性，故最后溶液变为红色，故猜想二成立；

（6）氯化钾和稀硫酸不反应，无明显现象，碳酸钾和稀硫酸反应生成硫酸钾、二氧化碳和水，产生气泡，氯化钡和稀硫酸反应生成硫酸钡和盐酸，产生白色沉淀，现象不同，故可选择的试剂是稀硫酸。

【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：NaCl、CaCl₂； 猜想二：NaCl、HCl； 猜想三：NaCl、CaCl₂、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. Na₂CO₃ 溶液

B. AgNO₃ 溶液

C. NaOH 溶液

【答案】(1) 碳酸钠溶液呈碱性 $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CaCl}_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{NaCl}$

(2)HCl

(3)二

(4)黄

(5)A

【详解】（1）碳酸钠溶液呈碱性，能使无色酚酞溶液变红；

试管③中碳酸钠与氯化钙反应生成碳酸钙沉淀和氯化钠，化学方程式为 $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CaCl}_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{NaCl}$ 。

（2）最终得到无色澄清透明溶液，说明溶液呈酸性或中性（酚酞在酸性和中性溶液中为无色），且试管③中的碳酸钙沉淀消失，说明其它试管中存在能与 CaCO₃ 反应的物质，因此试管②中的 HCl 过量。

（3）不合理的是猜想二。原因：试管③反应生成 CaCO₃，混合后溶液澄清，说明 CaCO₃ 沉淀被盐酸溶解，因此溶液中一定含有 CaCl₂，猜想二缺少 CaCl₂，故不合理。

（4）猜想三成立，说明溶液含 HCl，氧化铁与 HCl 反应生成氯化铁和水，氯化铁溶液呈黄色，因此现象为溶液变为黄色。

（5）A、Na₂CO₃ 与 HCl 反应会产生气泡（ $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} = 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ ），可证明存在 HCl，该选项正确。

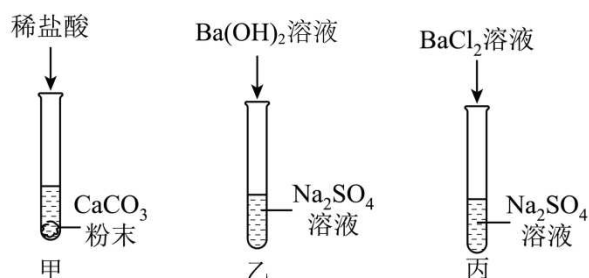
B、NaCl、CaCl₂、HCl 都能与 AgNO₃ 生成 AgCl 白色沉淀，无法证明存在 HCl，该选项错误。

C、NaOH 与 HCl 反应无明显现象，无法证明存在 HCl，该选项错误。

故选 A。

【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、 CaCO_3 粉末、 Na_2SO_4 溶液、 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液、 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: NaCl ; 猜想二: NaCl 、 Na_2SO_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 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

【答案】 (1) 固体粉末溶解, 产生气泡

(2) $\text{BaCl}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 = \text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{NaCl}$

(3) Ba^{2+} 与 SO_4^{2-} 结合生成 BaSO_4 沉淀

(4) NaCl 、 BaCl_2 二 产生白色沉淀 c

【详解】 (1) 稀盐酸会与碳酸钙粉末反应生成二氧化碳气体, 因此试管甲中观察到的现象是: 固体粉末溶

解，产生气泡。

(2) 试管丙中 BaCl_2 和 Na_2SO_4 反应生成 BaSO_4 和 NaCl ，化学方程式为： $\text{BaCl}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 = \text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{NaCl}$ 。

(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： Ba^{2+} 与 SO_4^{2-} 结合生成 BaSO_4 沉淀或 $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4 \downarrow$ 。

(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：

猜想假设：猜想一：氯化钡与硫酸钠恰好完全反应，反应后滤液溶质为 NaCl ；

猜想二：当硫酸钠过量时，反应后滤液溶质为 NaCl 、 Na_2SO_4 ；

猜想三：当氯化钡过量时，反应后滤液溶质为 NaCl 、 BaCl_2 ；

设计实验：步骤一：取少量滤液于试管中，加入适量 BaCl_2 溶液，无明显现象，说明不含有硫酸钠（硫酸钠与氯化钡反应生成硫酸钡沉淀和氯化钠），说明猜想二不成立；

步骤二：取少量滤液于试管中，加入适量稀硫酸，有白色沉淀生成，说明含有氯化钡（氯化钡与稀硫酸反应生成硫酸钡沉淀和盐酸），说明猜想三成立；

反思拓展：依据复分解反应发生的条件，生成物中有沉淀或气体或水，步骤二中验证猜想三正确，即为验证含有氯化钡和氯化钠，

a. 稀盐酸与氯化钡不反应，无明显现象；

b. 氢氧化钠溶液与氯化钡反应没有气体、沉淀、水，故无法反应，无明显现象；

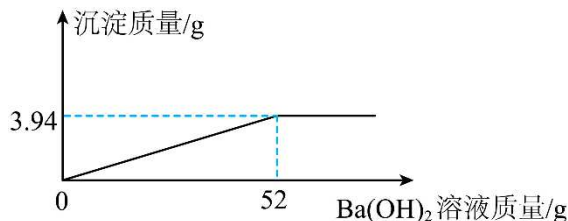
c. 碳酸钠溶液与氯化钡反应生成碳酸钡沉淀和氯化钠，该反应有沉淀生成，能够反应；

故选 c。

► 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。

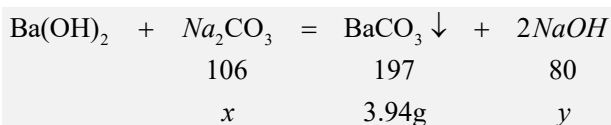


(1) 氢氧化钠固体中_____ (选填“是”或“否”) 含有碳酸钠。

(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)

【答案】 (1) 是

(2) 解：设碳酸钠的质量为 x ，生成氢氧化钠的质量为 y 。



$$\frac{106}{197} = \frac{x}{3.94\text{g}}, x = 2.12\text{g}$$

$$\frac{197}{80} = \frac{3.94\text{g}}{y}, y = 1.6\text{g}$$

则恰好完全反应时，所得溶液中溶质的质量分数为 $\frac{4.52\text{g} - 2.12\text{g} + 1.6\text{g}}{51.94\text{g} + 52\text{g} - 3.94\text{g}} \times 100\% = 4\%$

答：恰好完全反应时，所得溶液中溶质的质量分数为 4%。

【详解】（1）氢氧化钠固体变质实际上是氢氧化钠与空气中的二氧化碳反应生成碳酸钠和水，为测定氢氧化钠固体中是否含有碳酸钠，同学取干燥后固体 4.52g 放入烧杯中，加入蒸馏水配成 51.94g 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，碳酸钠与氢氧化钡反应生成碳酸钡白色沉淀和氢氧化钠，说明氢氧化钠固体中含有碳酸钠，故填：是；

（2）由图可知，当加入 52g 氢氧化钡溶液时生成沉淀质量不再增加，说明此时碳酸钠与氢氧化钡恰好完全反应，生成碳酸钡沉淀质量为 3.94g，所得溶液中的溶质为氢氧化钠，计算过程见答案。

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】

$$1. \text{溶质质量分数} = \frac{\text{溶质质量}}{\text{溶液质量}} \times 100\%$$

$$2. \text{溶液质量} = \text{溶质质量} + \text{溶剂质量}$$

$$3. \text{溶液稀释公式（稀释前后溶质质量不变）：}$$

$$4. \text{浓溶液质量} \times \text{浓溶液质量分数} = \text{稀溶液质量} \times \text{稀溶液质量分数}$$

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



$$100$$

$$111$$

$$44$$

$$10\text{g}$$

$$x$$

$$y$$

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

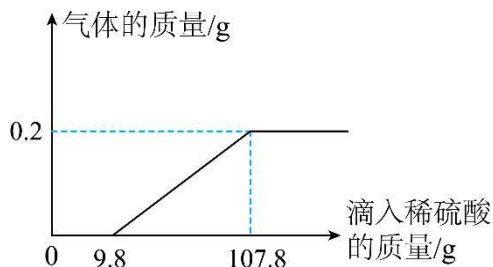
$$\text{反应后溶液的总质量} = 10\text{g} + 100\text{g} - 4.4\text{g} = 105.6\text{g}$$

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

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。



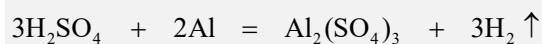
请分析并计算:

(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)。

【答案】 (1) 复分解反应

(2) 解: 设生成 0.2 g 氢气消耗硫酸的质量为 x



$$294$$

$$6$$

$$x$$

$$0.2\text{g}$$

$$\frac{294}{6} = \frac{x}{0.2\text{g}}$$

$$x = 9.8\text{g}$$

稀硫酸的溶质质量分数为： $\frac{9.8\text{g}}{107.8\text{g}-9.8\text{g}}\times 100\%=10\%$

答：稀硫酸的溶质质量分数为 10%。

【详解】（1）久置于空气中的铝箔表面会生成一层氧化铝 Al_2O_3 ，刚开始滴加稀硫酸时，是氧化铝和稀硫酸发生反应，该反应是两种化合物互相交换成分生成另外两种化合物，符合复分解反应的特征，因此属于复分解反应。

（2）由图像可知：反应生成氢气的质量为 0.2g；氧化铝反应消耗了 9.8g 稀硫酸，铝和稀硫酸反应消耗稀硫酸的质量为： $107.8\text{g}-9.8\text{g}=98\text{g}$ ，根据氢气质量，求出其中硫酸溶质的质量，从而求出该稀硫酸的溶质质量分数，具体过程见答案。

【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： $2H_2O_2 \xrightarrow{MnO_2} 2H_2O + O_2 \uparrow$ 。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）。

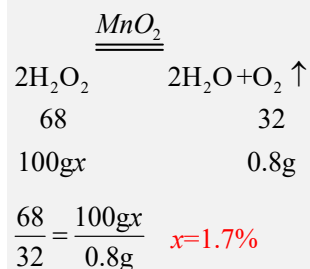
(2)过氧化氢完全反应生成氧气的质量为_____g。

(3)求过氧化氢溶液样品中溶质的质量分数（写出计算过程）。

【答案】(1)分解

(2)0.8

(3)解：设过氧化氢溶液样品中溶质的质量分数为 x



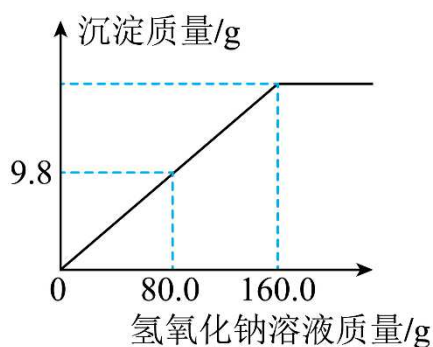
答：过氧化氢溶液样品中溶质的质量分数为 1.7%

【详解】（1）该反应符合“一变多”的特点，属于分解反应；

（2）根据质量守恒定律，化学反应前后物质的总质量不变，则生成氧气的质量为： $100\text{g}+2\text{g}-101.2\text{g}=0.8\text{g}$ ；

（3）见答案。

【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。

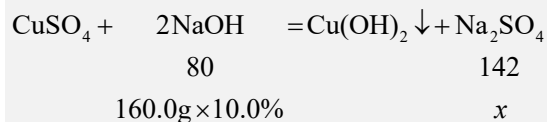
(2)恰好完全反应时，生成沉淀的质量为_____g。

(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%)

【答案】(1)凹液面最低处

(2)19.6

(3)解：设反应生成硫酸钠的质量为 x 。



$$\frac{80}{142} = \frac{160.0\text{g} \times 10\%}{x}$$

解得： $x=28.4\text{g}$

则所得溶液中溶质质量分数为 $\frac{28.4\text{g}}{100.0\text{g} + 160.0\text{g} - 19.6\text{g}} \times 100\% \approx 11.8\%$

答：所得溶液中溶质质量分数为 11.8%。

【详解】(1) 读取液体的体积时，视线应与量筒内液体凹液面最低处保持水平，故填：凹液面最低处；

(2) 硫酸铜与氢氧化钠反应生成氢氧化铜沉淀和硫酸钠，由图可知，消耗氢氧化钠溶液质量为 80.0g 时，生成沉淀的质量为 9.8g，则当加入氢氧化钠溶液的质量为 160.0g 时，生成沉淀的质量为

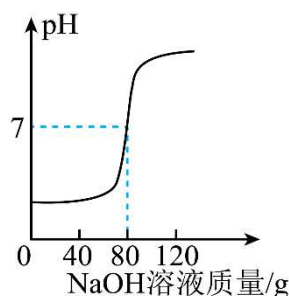
$9.8\text{g} \times \frac{160.0\text{g}}{80.0\text{g}} = 19.6\text{g}$ ，因此恰好完全反应时，生成沉淀的质量为 19.6g，故填：19.6；

(3) 详见答案。

►考向 05 表格/图像型综合计算题◀

◆典例引领◆

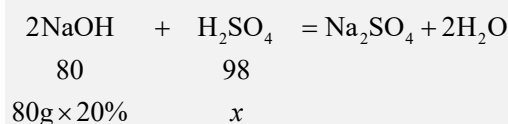
【典例 01】 (2025·陕西·中考真题) 为测定某稀硫酸中溶质的质量分数，将溶质质量分数为 20% 的 NaOH 溶液逐滴加入 100g 稀硫酸样品中，随着 NaOH 溶液的加入，溶液的 pH 变化如图所示。请完成下列分析及计算：



- (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。

【答案】 (1) 80

(2) 解：设 100g 稀硫酸中溶质的质量为 x 。



$$\frac{80}{98} = \frac{80\text{g} \times 20\%}{x}$$

$$x = 19.6\text{g}$$

$$\text{稀硫酸中溶质的质量分数} = \frac{19.6\text{g}}{100\text{g}} \times 100\% = 19.6\%$$

答：稀硫酸中溶质的质量分数为 19.6%。

【详解】 (1) 当氢氧化钠与稀硫酸恰好完全反应时溶液显中性， $\text{pH}=7$ ，由图可知，恰好完全反应时，参加反应的氢氧化钠溶液的质量为 80g；

(2) 解析见答案。

方法透视

题型 1：表格型计算题

【题型特征】 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。

【解题思路】

**解题
思路**

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。

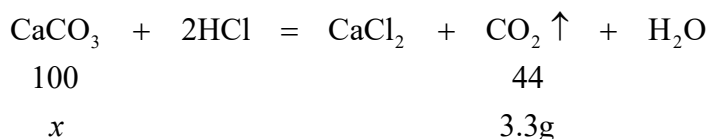
题型 1：表格型计算题

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 ₂ 总质量 /g	1.1	2.2	3.3	3.3

解：对比数据，第 3、4 次生成 CO₂ 质量不变，说明碳酸钙完全反应，最终生成 CO₂ 质量为 3.3g

设样品中碳酸钙的质量为 x



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

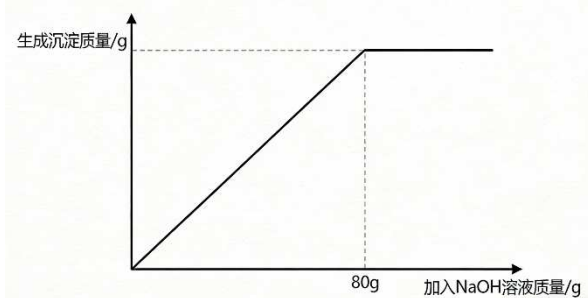
$$x = 7.5\text{g}$$

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

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。



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

	$\text{MgCl}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Mg}(\text{OH})_2\downarrow + 2\text{NaCl}$ $\begin{array}{ccc} 80 & & 58 \\ 8\text{g} & & x \end{array}$ $\frac{80}{8\text{g}} = \frac{58}{x}, x = 5.8\text{g}$ <p>答：生成沉淀的质量为 5.8g。</p>
--	---

◆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

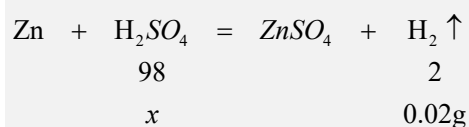
试求:

(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)

【答案】 (1) 0.02

(2)设 20g 稀硫酸中溶质质量为 x



$$\frac{98}{2} = \frac{x}{0.02\text{g}}$$

解得: $x=0.98\text{g}$

则硫酸溶液中溶质质量分数: $\frac{0.98\text{g}}{20\text{g}} \times 100\% = 4.9\%$

答: 此硫酸溶液中溶质质量分数是 4.9%。

【详解】 (1) 加入稀硫酸, 铜与稀硫酸不反应, 锌与稀硫酸发生的反应是 $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$ 。根据表格信息, 第一次加入 20g 稀硫酸, 产生 0.02g 氢气, 第三次加入 20g 稀硫酸, 产生 0.01g 氢气, 说明第一次加入的 20g 稀硫酸完全反应, 第二次加入的 20g 稀硫酸也完全反应, 产生氢气的质量也是 0.02g, 则 $m=0.02$ 。

(2) 详见答案。

【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。

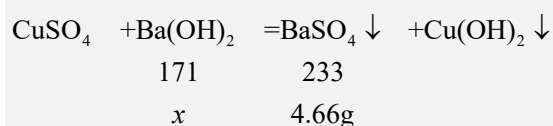
测量次数	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次
加入氢氧化钡溶液质量/g	20	20	20	20	20	20
溶液总质量/g	65.34	80.68	100.68	118.72	136.76	m
沉淀质量	4.66	9.32	9.32	11.28	13.24	13.24

- (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。_____。

【答案】 (1)156.76

(2)17.1%

解：根据前两次沉淀的质量，第一次加入 20g 氢氧化钡溶液，产生 4.66g 硫酸钡沉淀，第二次加入 20g 氢氧化钡溶液，产生硫酸钡沉淀的质量为 $9.32\text{g} - 4.66\text{g} = 4.66\text{g}$ ，说明 20g 氢氧化钡溶液中的溶质完全反应，能生成 4.66g 硫酸钡沉淀，设 20g 氢氧化钡溶液中氢氧化钡的质量为 x 。



$$\frac{171}{233} = \frac{x}{4.66\text{g}}, x = 3.42\text{g}$$

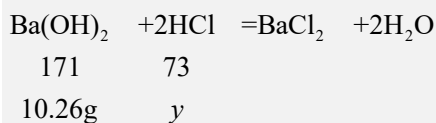
则氢氧化钡溶液的溶质质量分数为： $\frac{3.42\text{g}}{20\text{g}} \times 100\% = 17.1\%$ 。

(3)第 3 次实验中沉淀质量没有增加，是因为溶液中的硫酸根离子已在前两次反应中消耗完全，无法再生成硫酸钡沉淀。此时加入的氢氧化钡与溶液中剩余的盐酸发生中和反应，也未生成氢氧化铜沉淀，故沉淀总质量不变。第 4 次加入氢氧化钡溶液后，氢氧根才会与铜离子结合生成氢氧化铜沉淀，所以沉淀质量又增加。

(4)8.76%

解：根据第 4 次加入 20g 氢氧化钡溶液，产生氢氧化铜沉淀的质量为 $11.28\text{g} - 9.32\text{g} = 1.96\text{g}$ ，第 5 次加入 20g 氢氧化钡溶液，产生氢氧化铜沉淀的质量为 $13.24\text{g} - 11.28\text{g} = 1.96\text{g}$ ，说明每 20g 氢氧化钡溶液完全反应，恰

好能生成 1.96g 氢氧化铜沉淀，则前 3 次加入的氢氧化钡溶液刚好能将溶液中的盐酸反应完全，所以盐酸消耗氢氧化钡的质量为 $20\text{g} \times 3 \times 17.1\% = 10.26\text{g}$ ；设参加反应的氯化氢的质量为 y 。



$$\frac{171}{73} = \frac{10.26\text{g}}{y}$$

$$y = 4.38\text{g}$$

则原混合溶液中稀盐酸的溶质质量分数为： $\frac{4.38\text{g}}{50\text{g}} \times 100\% = 8.76\%$

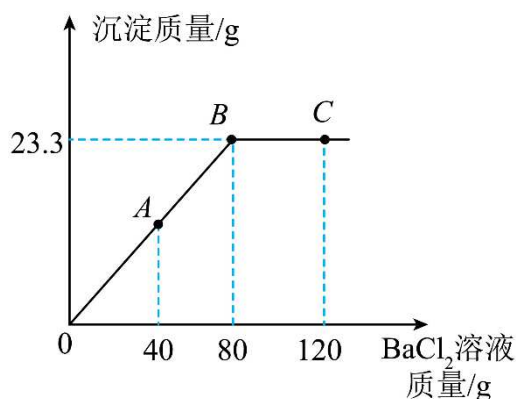
【详解】（1）根据表格信息可知，第 5 次和第 6 次沉淀的质量相等均为 13.24g，说明第 6 次加入的氢氧化钡溶液没有参加反应，则 $m = 136.76\text{g} + 20\text{g} = 156.76\text{g}$ 。

（2）见答案

（3）向硫酸铜和盐酸的混合溶液中加入氢氧化钡溶液，遵循酸碱中和反应优先，氢氧根离子先与溶液中的氢离子反应生成水，再与铜离子反应生成氢氧化铜沉淀，溶液中的钡离子与硫酸根离子结合生成不溶于酸的硫酸钡沉淀，前两次生成的沉淀是硫酸钡，此时溶液中还有盐酸，所以第 3 次加入氢氧化钡溶液，会先与盐酸反应，不产生沉淀，根据第 4 次加入 20g 氢氧化钡溶液，产生氢氧化铜沉淀的质量为 $11.28\text{g} - 9.32\text{g} = 1.96\text{g}$ ，第 5 次加入 20g 氢氧化钡溶液，产生氢氧化铜沉淀的质量为 $13.24\text{g} - 11.28\text{g} = 1.96\text{g}$ ，说明每 20g 氢氧化钡溶液完全反应，恰好能生成 1.96g 氢氧化铜沉淀，则前 3 次加入的氢氧化钡溶液刚好能将溶液中的盐酸反应完全，第 4 次加入氢氧化钡溶液后，氢氧根才会与铜离子结合生成氢氧化铜沉淀，所以沉淀质量又增加。

（4）见答案

【变式 03】（2025•青海西宁•中考真题）向一定质量的 CuSO_4 溶液中逐滴加入 BaCl_2 溶液，产生沉淀的质量与所加 BaCl_2 溶液的质量关系如图所示。计算：

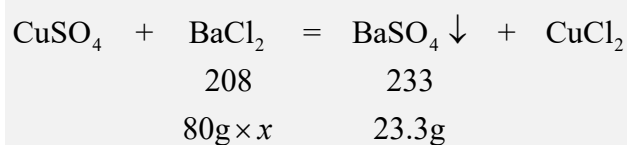


(1) 图中_____ (填字母) 点表示恰好完全反应。

(2) 所加 BaCl_2 溶液中溶质的质量分数。

【答案】(1) B

(2)解：设 BaCl_2 溶液中溶质的质量分数为 x ，



$$\frac{208}{233} = \frac{80\text{g} \times x}{23.3\text{g}}$$

解得 $x=26\%$

答：溶液中溶质的质量分数为 26%。

【详解】(1) 向一定质量的硫酸铜溶液中逐滴加入氯化钡溶液，氯化钡能与硫酸铜反应生成硫酸钡和氯化铜，故随着反应的进行，沉淀质量逐渐增大，B 点时，沉淀质量不再增加，说明 B 点表示恰好完全反应，故填：B；

(2) 见答案。

► 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 NaHCO_3 、 CaCO_3 、 Na_2CO_3 和 K_2CO_3 中的两种或多种，取 10g 该混合物与足量稀盐酸反应，生成 4.4gCO_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

【答案】D

【详解】四种碳酸盐与盐酸反应的化学方程式分别为：



由方程式可知，生成 4.4gCO_2 ，需要 NaHCO_3 、 CaCO_3 、 Na_2CO_3 和 K_2CO_3 的质量分别为 8.4g、10g、10.6g、13.8g。

混合物由四种碳酸盐中的两种或多种组成，生成 4.4g CO_2 ，总质量为 10g。需分析可能的组合：

两种物质：

① $\text{NaHCO}_3 + \text{Na}_2\text{CO}_3$ ：通过调整比例（如 2.29g NaHCO_3 + 7.71g Na_2CO_3 ），总质量 10g，生成 CO_2 质量 4.4g。可行。

② $\text{NaHCO}_3 + \text{K}_2\text{CO}_3$ ：如 5.91g NaHCO_3 + 4.09g K_2CO_3 ，总质量 10g， CO_2 质量 4.4g。可行。

三种物质：

③ $\text{NaHCO}_3 + \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{K}_2\text{CO}_3$ ：如 4g NaHCO_3 + 4g Na_2CO_3 + 2g K_2CO_3 ，总质量 10g，生成 CO_2 质量 4.4g。可行。

④ $\text{CaCO}_3 + \text{NaHCO}_3 + \text{K}_2\text{CO}_3$: 如 5g CaCO_3 + 2.96g NaHCO_3 + 2.04g K_2CO_3 , 总质量 10g, 生成 CO_2 质量 4.4g。可行

⑤ $\text{CaCO}_3 + \text{NaHCO}_3 + \text{Na}_2\text{CO}_3$: 如 2g CaCO_3 + 1.83g NaHCO_3 + 6.17g Na_2CO_3 , 总质量 10g, 生成 CO_2 质量 4.4g。可行。

四种物质:

⑥ $\text{CaCO}_3 + \text{NaHCO}_3 + \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{K}_2\text{CO}_3$: 如 3g CaCO_3 + 3g NaHCO_3 + 2g Na_2CO_3 + 2g K_2CO_3 , 总质量 10g, 生成 CO_2 质量 4.4g。可行。

所以共有 6 种可能的组合 (两种、三种、四种物质各 2、3、1 种)。

故选: D。



方法透视

解题思路	<p>1. 差量法</p> <p>【适用场景】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)。</p> <p>【核心原理】反应前后的质量差, 与参与反应的物质质量成正比例关系。</p> <p>2. 元素守恒法</p> <p>【核心原理】化学反应前后, 元素的种类、质量完全不变。</p> <p>3. 极值法</p> <p>【核心原理】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>								
答题模板	<p>差量法:</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> <table><tr><td>$\text{Fe} + \text{CuSO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$</td><td>固体质量差</td></tr><tr><td>56</td><td>64</td></tr><tr><td></td><td>64-56=8</td></tr><tr><td>x</td><td>10.8g-10g=0.8g</td></tr></table> $\frac{56}{x} = \frac{8}{0.8\text{g}}, x = 5.6\text{g}$ <p>答: 参加反应的铁的质量为 5.6g。</p> <p>元素守恒: 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_2SO_4 中的 H 元素全部转化为 H_2O 中的 H 元素</p> $\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ 的质量} = 100\text{g} \times 9.8\% = 9.8\text{g}$ $\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ 中 H 元素的质量} = 9.8\text{g} \times \frac{2}{98} \times 100\% = 0.2\text{g}$	$\text{Fe} + \text{CuSO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$	固体质量差	56	64		64-56=8	x	10.8g-10g=0.8g
$\text{Fe} + \text{CuSO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$	固体质量差								
56	64								
	64-56=8								
x	10.8g-10g=0.8g								

$$\text{生成水的质量} = 0.2\text{g} \div \left(\frac{2}{18} \times 100\% \right) = 1.8\text{g}$$

答：生成水的质量为 1.8g。

◆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

【答案】B

【详解】固体混合物为 10.0g，其中镁元素的质量分数为 48%，则镁元素的质量为 $10.0\text{g} \times 48\% = 4.8\text{g}$ ；

氧化镁与稀硫酸发生的反应是 $\text{MgO} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{MgSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ ，氢氧化镁与稀硫酸的反应是

$\text{Mg}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{MgSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ ，恰好完全反应后，所得溶液的溶质是 MgSO_4 ；

根据镁元素的质量守恒，存在关系 $\text{Mg} \sim \text{MgSO}_4$ ，设蒸干所得溶液后得到固体的质量为 x ，则

$$\begin{array}{ccc} \text{Mg} & \sim & \text{MgSO}_4 \\ 24 & & 120 \\ 4.8\text{g} & & x \\ \hline \frac{24}{120} & = & \frac{4.8\text{g}}{x} \end{array}$$

$$x = 24\text{g}$$

故选 B。

【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

【答案】D

【详解】计算溶液增重：反应后溶液质量增加量 $\Delta m = 52.8\text{g} - 50\text{g} = 2.8\text{g}$ 。即 3g 样品反应后，进入溶液的质量减去生成氢气的质量为 2.8g。

镁与盐酸反应生成氯化镁和氢气，铁与盐酸反应生成氯化亚铁和氢气，锌与盐酸反应生成氯化锌和氢气，

铝与盐酸反应生成氯化铝和氢气，方程式分别为： $\text{Mg} + 2\text{HCl} = \text{MgCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$ 、 $\text{Fe} + 2\text{HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$ 、

$\text{Zn} + 2\text{HCl} = \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$ 、 $2\text{Al} + 6\text{HCl} = 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2 \uparrow$ ；根据方程式中各金属与氢气的质量关系，

计算 3g 纯金属的理论增重（ $\Delta m = m(\text{金属}) - m(\text{H}_2)$ ）：

$$\text{Mg: } 3\text{g} - 3\text{g} \times \frac{2}{24} = 2.75\text{g}$$

$$\text{Fe: } 3\text{g} - 3\text{g} \times \frac{2}{56} \approx 2.89\text{g}$$

$$\text{Zn: } 3\text{g} - 3\text{g} \times \frac{2}{65} \approx 2.91\text{g}$$

$$\text{Al: } 3\text{g} - 3\text{g} \times \frac{3 \times 2}{27 \times 2} \approx 2.67\text{g}$$

Cu: 不反应, 若含铜, 实际反应金属小于 3g, 增重必小于纯镁的 2.75g。

推断杂质:

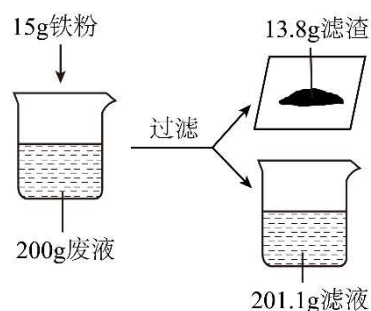
不纯镁粉(含甲): 实际增重 $2.8\text{g} >$ 纯镁 2.75g , 说明杂质甲的单位质量增重能力大于镁。符合条件的有 Fe、Zn。排除 A、C。

不纯铁粉(含乙): 实际增重 $2.8\text{g} <$ 纯铁 2.89g , 说明杂质乙的单位质量增重能力小于铁。符合条件的有 Mg、Al、Cu。排除 B (Zn 增重大于铁)。

结论: 只有 D 选项(甲为 Zn, 乙为 Mg)同时满足上述条件。

故选 D。

【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 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 FeSO_4 的质量为 30.4 g

【答案】D

【详解】 本题考查金属的化学性质、质量守恒定律、有关化学方程式的计算。实验中发生的反应为 $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$ 、 $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$, 并且每一步反应都充分进行。

A、根据质量守恒定律, 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, 则产生 H_2 的质量为 $(200\text{g} + 15\text{g}) - (201.1\text{g} + 13.8\text{g}) = 0.1\text{g}$, A 正确, 不符合题意;

B、铁粉与硫酸、硫酸铜反应均能生成硫酸亚铁, 硫酸亚铁溶液为浅绿色, B 正确, 不符合题意;

C、根据化学方程式, 代入产生氢气的质量, 可以求出与硫酸发生反应的铁粉的质量为 2.8 g, 则剩余铁粉的质量为 $15\text{g} - 2.8\text{g} = 12.2\text{g}$

设与硫酸铜反应的铁粉的质量为 x

$Fe + CuSO_4 = FeSO_4 + Cu$ 反应后固体增大的质量

$$\begin{array}{ccc} 56 & 64 & 64 - 56 = 8 \\ x & & 13.8g - 12.2g = 1.6g \end{array}$$

$$\frac{56}{8} = \frac{x}{1.6g}$$

$$x = 11.2g$$

由于 $12.2g > 11.2g$ ，则反应后铁粉有剩余，滤渣中含有 Cu 和 Fe ，C 正确，不符合题意；

D、滤液中 $FeSO_4$ 的质量等于铁粉分别与硫酸和硫酸铜反应生成的 $FeSO_4$ 的质量总和，根据铁元素守恒，可

以求出滤液中 $FeSO_4$ 的质量为 $(11.2g + 2.8g) \div \left(\frac{56}{152} \times 100\% \right) = 38.0g$ ，D 错误，符合题意。

故选 D。

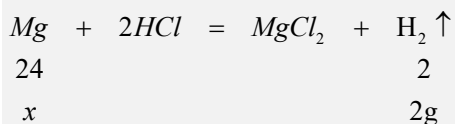
题●型●训●练

1. (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

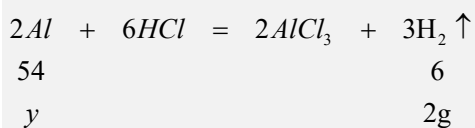
- A. Mg 、 Al B. Mg 、 Al 、 Zn C. Mg 、 Zn D. Al 、 Zn

【答案】C

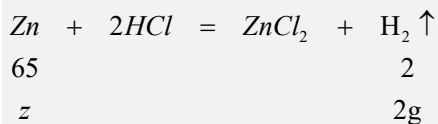
【详解】设生成 $2g$ 氢气需要 Mg 、 Al 、 Zn 的质量分别为 x 、 y 、 z ，



$$\frac{24}{2} = \frac{x}{2g} \quad x = 24g$$



$$\frac{54}{6} = \frac{y}{2g} \quad y = 18g$$



$$\frac{65}{2} = \frac{z}{2g} \quad z = 65g$$

A、由分析可知，生成 $2g$ 氢气需要 Mg 、 Al 的质量分别为 $24g$ 、 $18g$ ，则 $20g$ Mg 、 Al 的金属粉末与足量稀盐酸反应可能产生 $2g$ 氢气，不符合题意；

B、由分析可知，生成 $2g$ 氢气需要 Mg 、 Al 、 Zn 的质量分别为 $24g$ 、 $18g$ 、 $65g$ ，则 $20g$ Mg 、 Al 、 Zn 的金属粉末与足量稀盐酸反应可能产生 $2g$ 氢气，不符合题意；

C、由分析可知，生成 2g 氢气需要 Mg、Zn 的质量分别为 24g、65g，则 20gMg、Zn 的金属粉末与足量稀盐酸反应产生氢气的质量小于 2g，符合题意；

D、由分析可知，生成 2g 氢气需要 Al、Zn 的质量分别为 18g、65g，则 20gAl、Zn 的金属粉末与足量稀盐酸反应可能产生 2g 氢气，不符合题意。

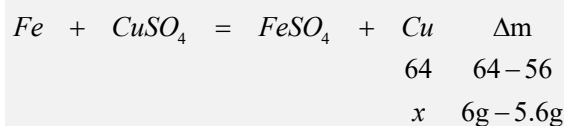
故选：C。

2. (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

【答案】C

【详解】加入铁粉，发生的反应是 $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$ ，设滤渣中铜的质量为 x 。



$$\frac{64}{64-56} = \frac{x}{6g-5.6g}$$

$$x=3.2g$$

故选 C。

3. (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

【答案】A

【分析】根据质量守恒定律，固体增加的质量即为结合氯元素的质量。通过计算混合物与生成氯化物的质量比，并与锌及各选项金属的对应比值进行比较，利用平均值原理判断另一种金属。

【详解】计算混合物生成氯化物的质量比：混合物质量为 7.2g，得到固体氯化物质量为 28.5g。质量比 = $\frac{28.5}{7.2} = \frac{95}{24} \approx 3.96$ 。 $\text{Zn} + 2\text{HCl} = \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$ ，其中氯化锌与锌的质量比： $\frac{136}{65} \approx 2.09$ 。因为混合物比值

(3.96) 大于锌的比值 (2.09)，根据平均值原理，另一种金属生成氯化物的质量比必须大于 3.96。

A、 $2\text{Al} + 6\text{HCl} = 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2 \uparrow$ ，氯化铝与铝的质量比 = $\frac{27+3 \times 35.5}{27} \approx 4.94 > 3.96$ ，该选项符合题意；

B、 $\text{Mg} + 2\text{HCl} = \text{MgCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$ ，氯化镁与镁的质量比 = $\frac{24+35.5 \times 2}{24} \approx 3.96$ ，该比值与混合物比值

$\frac{28.5}{7.2} = \frac{95}{24}$ 相等，若与锌混合，平均比值必小于 3.96，该选项不符合题意；

C、 $\text{Fe} + 2\text{HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$ ，氯化亚铁与铁的质量比 = $\frac{56+35.5 \times 2}{56} \approx 2.27 < 3.96$ ，该选项不符合题意；

D、Cu 不与稀盐酸反应，无法形成氯化物进入溶液，该选项不符合题意。

故选 A。

4. (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。

【答案】 $CuO + H_2SO_4 = CuSO_4 + H_2O$ / $Fe_2O_3 + 3H_2SO_4 = Fe_2(SO_4)_3 + 3H_2O$

250

【详解】氧化铁和氧化铜都能与硫酸反应, 氧化铜和稀硫酸反应生成硫酸铜和水, 反应的化学方程式为:

$CuO + H_2SO_4 = CuSO_4 + H_2O$ 。氧化铁和稀硫酸反应生成硫酸铁和水, 反应的化学方程式为:

$Fe_2O_3 + 3H_2SO_4 = Fe_2(SO_4)_3 + 3H_2O$ 。

根据两个反应, 氧化铜反应后转变成硫酸铜, 氧化铁反应后转变成硫酸铁。因为铜和铁元素的质量不变, 所以原固体中的氧被硫酸根代替, 溶液蒸干得到的固体 (硫酸铜和硫酸铁的混合物) 比原固体 (氧化铁和氧化铜的混合物) 增加的质量是硫酸根和氧的质量差。

设消耗的稀硫酸的质量为 x , 则:

O	~	SO ₄ ²⁻	固体增加质量
16		96	80
$x \times 9.8\% \times (\frac{96}{98} \times 100\%)$			35.1g-15.1g

$$\frac{96}{80} = \frac{x \times 9.8\% \times (\frac{96}{98} \times 100\%)}{35.1g - 15.1g}$$

$x = 250g$

故所消耗的稀硫酸的质量为 250g。

5. (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方程式为 _____; 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(C₄H₁₀), 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 _____。

【答案】 $CH_4 + 2O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} CO_2 + 2H_2O$ 16g

【详解】甲烷在空气中充分燃烧是与氧气点燃条件下反应生成二氧化碳和水, 反应方程式为

$CH_4 + 2O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} CO_2 + 2H_2O$; 5.8g 丁烷中碳元素质量为 $5.8g \times (\frac{48}{58} \times 100\%) = 4.8g$, 氢元素质量为

$5.8g \times (\frac{10}{58} \times 100\%) = 1.0g$, 5.8g 丁烷在氧气不充分的情况下燃烧生成二氧化碳、一氧化碳和水, 二氧化碳质

量为 4.4 g，二氧化碳中碳元素质量为 $4.4\text{g} \times \left(\frac{12}{44} \times 100\%\right) = 1.2\text{g}$ ，根据碳元素质量守恒可知，生成一氧化碳中碳元素质量为 $4.8\text{g} - 1.2\text{g} = 3.6\text{g}$ ，则生成一氧化碳质量为 $3.6\text{g} \div \left(\frac{12}{28} \times 100\%\right) = 8.4\text{g}$ ，由氢元素质量守恒可知，生成水的质量为 $1.0\text{g} \div \left(\frac{2}{18} \times 100\%\right) = 9\text{g}$ ，根据质量守恒定律可知，消耗氧气质量为 $4.4\text{g} + 8.4\text{g} + 9\text{g} - 5.8\text{g} = 16\text{g}$ 。

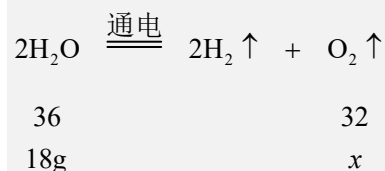
6. **(2025·四川自贡·中考真题)** 某同学用 50g 质量分数为 6.4% 的 NaOH 溶液做电解水实验(NaOH 的作用是增强导电性)。通电一段时间后，溶液质量变为 32g，不考虑水的挥发，且无固体析出。

(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)。

【答案】 (1) 10%

(2) 溶液质量减少是因为电解消耗了水，消耗水的质量为 $50\text{g} - 32\text{g} = 18\text{g}$ ，设理论上电解水产生氧气的质量为 x ，则



$$\frac{36}{18\text{g}} = \frac{32}{x}$$

$$x = 16\text{g}$$

答：理论上电解水产生氧气的质量为 16 g。

【详解】 (1) 电解水过程中，溶液中溶质质量不变，设剩余溶液中溶质的质量分数为 x ，则 $50\text{g} \times 6.4\% = 32\text{g} \cdot x$

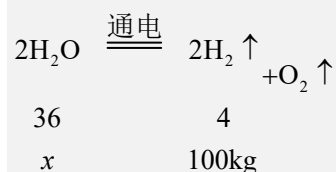
解得 $x = 10\%$

则剩余溶液中溶质的质量分数为 10%。

(2) 见答案。

7. **(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)

【答案】 解：设若需要 100kg 氢气，应电解水的质量为 x ，根据化学方程式



$$\frac{36}{4} = \frac{x}{100\text{kg}}$$

$$x = 900\text{kg}$$

答：应电解水的质量为 900kg。

【详解】详见答案。

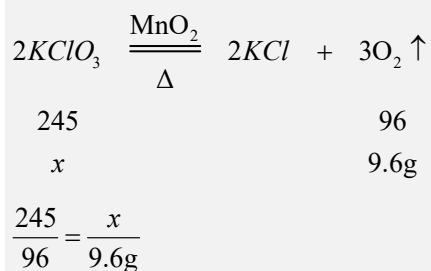
8. (2025·山东泰安·中考真题) 实验室可用多种方法制取氧气，如： $2\text{KClO}_3 \xrightarrow[\Delta]{\text{MnO}_2} 2\text{KCl} + 3\text{O}_2 \uparrow$ 。同学们将 28.0 g 氯酸钾和二氧化锰的固体混合物加热至质量不再变化为止，冷却后称得剩余固体的质量为 18.4 g。计算：

(1)生成 O_2 的质量为_____g。

(2)反应前固体混合物中 MnO_2 的质量分数(写出计算过程，结果精确到 0.1%)。

【答案】(1)9.6

(2)解：设反应前固体混合物中 KClO_3 的质量为 x



$x=24.5\text{g}$

反应前固体混合物中 MnO_2 的质量为 $28.0\text{g}-24.5\text{g}=3.5\text{g}$

反应前固体混合物中 MnO_2 的质量分数为 $\frac{3.5\text{g}}{28.0\text{g}} \times 100\% = 12.5\%$

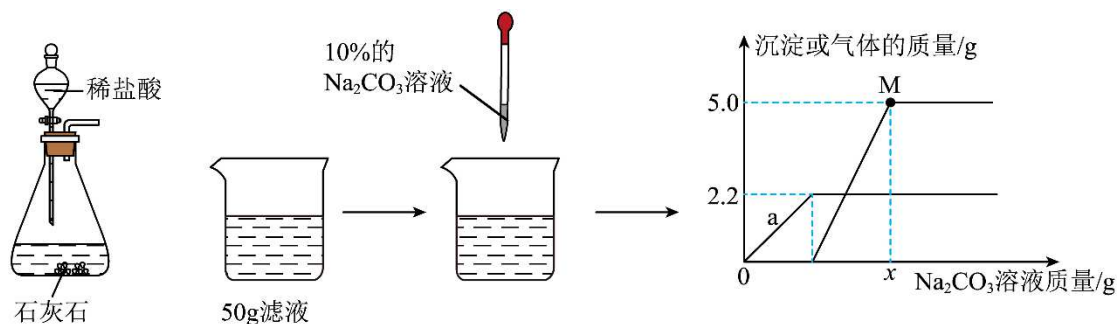
答：反应前固体混合物中 MnO_2 的质量分数为 12.5%。

【详解】(1) 根据质量守恒定律，反应前后固体质量的差值即为生成氧气的质量，所以生成 O_2 的质量为 $28.0\text{g}-18.4\text{g}=9.6\text{g}$ 。

(2) 根据氧气的质量计算，见答案。

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 Na_2CO_3 溶液，反应过程中加入 Na_2CO_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 Na_2CO_3 溶液的滴加，生成_____（填“沉淀”或“气体”）质量的变化情况；

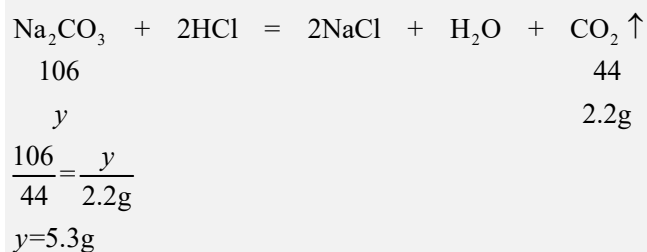
(2)M 点对应溶液中的溶质为_____（写化学式）；

(3)通过计算：x 的数值为_____，滤液中 HCl 的质量分数为_____。

【答案】(1)气体

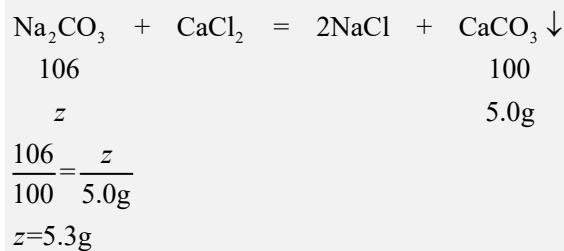
(2)NaCl

(3) 由图可知，生成二氧化碳气体的质量为 2.2g，设与盐酸反应的碳酸钠的质量为 y



因为所用碳酸钠溶液的溶质质量分数为 10%，所以与盐酸反应的碳酸钠溶液的质量为 $\frac{5.3\text{g}}{10\%} = 53\text{g}$

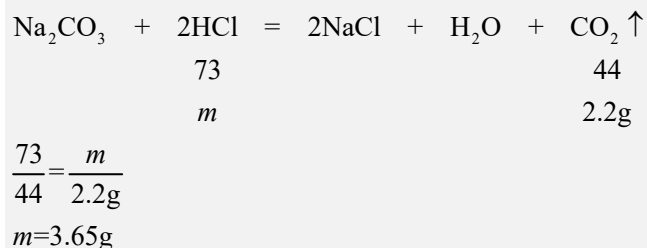
由图可知，生成碳酸钙沉淀的质量为 5.0g，设与氯化钙反应的碳酸钠的质量为 z



所以与氯化钙反应的碳酸钠溶液的质量为 $\frac{5.3\text{g}}{10\%} = 53\text{g}$

那么 x 的值为与盐酸反应的碳酸钠溶液和与氯化钙反应的碳酸钠溶液质量之和，即 $x = 53\text{g} + 53\text{g} = 106\text{g}$ ，故填写：106。

由图可知，生成二氧化碳气体的质量为 2.2g，设 50g 滤液中 HCl 的质量为 m



则滤液中 HCl 的质量分数为 $\frac{3.65\text{g}}{50\text{g}} \times 100\% = 7.3\%$ ，故填写：7.3%。

【分析】由实验原理可知，滤液中加入 Na_2CO_3 溶液后，首先与滤液中的盐酸反应放出 CO_2 ，直到酸被完全中和后才开始与钙离子生成 CaCO_3 沉淀。

【详解】（1）由图像可知，曲线 a 在开始阶段就有物质生成，所以曲线 a 表示的是随着碳酸钠溶液的滴入，生成气体的质量，故填写：气体。

(2) 由图像可知, M 点时碳酸钠与稀盐酸、氯化钙的反应都已完全。碳酸钠与盐酸反应生成氯化钠、水和二氧化碳, 碳酸钠与氯化钙反应生成氯化钠和碳酸钙沉淀, 所以 M 点对应溶液中的溶质为氯化钠, 化学式为: NaCl , 故填写: NaCl 。

(3) 详解见答案。

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_____。

【答案】(1) 138

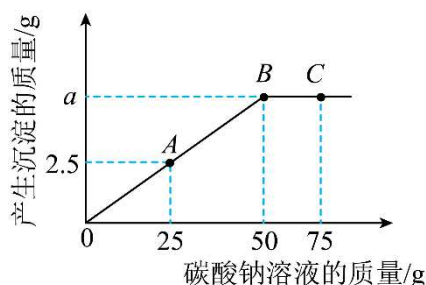
(2) 14: 1: 8

【详解】(1) 相对分子质量为组成分子各原子的相对原子质量之和, 可列出算式:

$7 \times 12 + 6 + 3 \times 16 = 138$, 故答案为: 138。

(2) 水杨酸中 C、H、O 三种元素质量比为 $(7 \times 12) : (6 \times 1) : (3 \times 16) = 84 : 6 : 48 = 14 : 1 : 8$, 故答案为: 14: 1: 8。

11. (2025·山东潍坊·中考真题) 某融雪剂的主要成分为 NaCl , 还含有少量的 CaCl_2 。为测定该融雪剂中 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 Na_2CO_3 溶液, 生成沉淀的质量与滴加 Na_2CO_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) $a =$ _____。

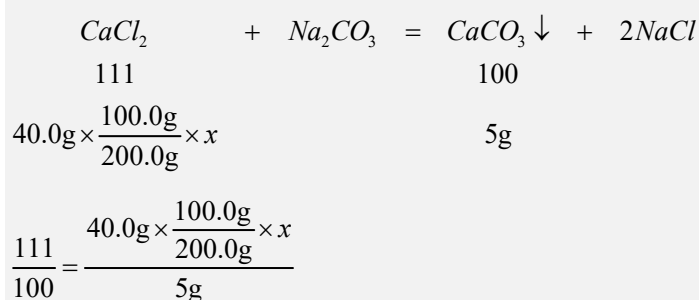
(3) 融雪剂样品中 NaCl 的质量分数_____ (写出计算过程, 结果精确到 0.1%)。

【答案】(1) NaCl 、 Na_2CO_3

(2)5

(3)解：设融雪剂样品中氯化钙的质量分数为 x

溶液总质量为 $40.0\text{g}+160.0\text{g}=200.0\text{g}$



$x=27.75\%$

则融雪剂样品中 NaCl 的质量分数为 $1-27.75\%=72.25\% \approx 72.3\%$

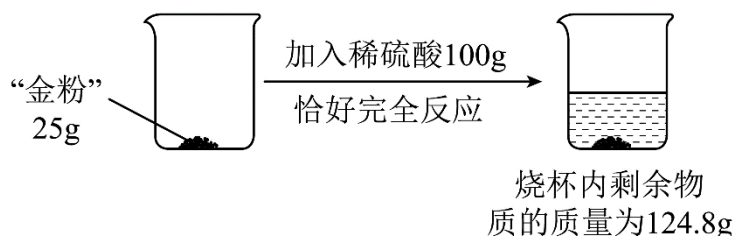
答：融雪剂样品中 NaCl 的质量分数为 72.3% 。

【详解】(1) 加入 Na_2CO_3 溶液，发生的反应是 $\text{CaCl}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{NaCl}$ 。C 点时， Na_2CO_3 溶液过量，此时溶液中的溶质有反应生成的 NaCl 以及过量的 Na_2CO_3 。

(2) 根据图像，25g 碳酸钠溶液与氯化钙反应生成碳酸钙沉淀的质量为 2.5g，那么 50g 碳酸钠溶液与氯化钙反应生成碳酸钙沉淀的质量为 5g，则 $a=5$ 。

(3) 根据碳酸钙的质量计算，见答案。

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：



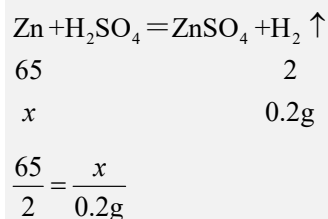
(1)生成氢气的质量为_____。

(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)。

【答案】(1)0.2

(2)设 25g“金粉”中锌的质量分数为 x ，则

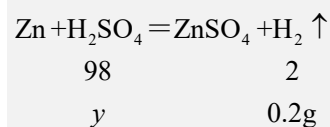


解得 $x=6.5\text{g}$

则该“金粉”中铜的质量分数为 $\frac{25\text{g}-6.5\text{g}}{25\text{g}} \times 100\% = 74\%$

答：该“金粉”中铜的质量分数为 74%。

(3) 设所用稀硫酸中溶质的质量为 y ，则



$$\frac{98}{2} = \frac{y}{0.2\text{g}}$$

解得 $y=9.8\text{g}$

则所用稀硫酸中溶质的质量分数为 $\frac{9.8\text{g}}{100\text{g}} \times 100\% = 9.8\%$

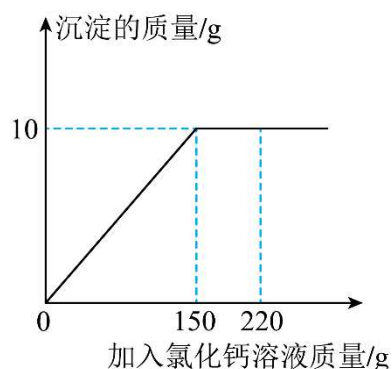
答：所用稀硫酸中溶质的质量分数为 9.8%。

【详解】(1) 根据反应前后物质的总质量不变，可知生成氢气的质量为 $25\text{g}+100\text{g}-124.8\text{g}=0.2\text{g}$ 。

(2) 见答案。

(3) 见答案。

13. (2025·黑龙江·中考真题) 向 $15\text{g Na}_2\text{CO}_3$ 和 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 CaCl_2 溶液。实验过程中，生成沉淀质量与加入 CaCl_2 溶液的质量关系如图所示。请计算下列问题：

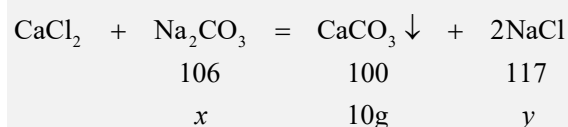


(1) 恰好完全反应时，生成沉淀的质量为 _____ g。

(2) 恰好完全反应时，所得溶液的溶质质量分数。

【答案】(1) 10

(2) 解：设固体混合物中碳酸钠的质量为 x ，恰好完全反应时生成氯化钠的质量为 y



$$\frac{106}{100} = \frac{x}{10\text{g}} \quad x=10.6\text{g}$$

$$\frac{100}{117} = \frac{10g}{y} \quad y=11.7g$$

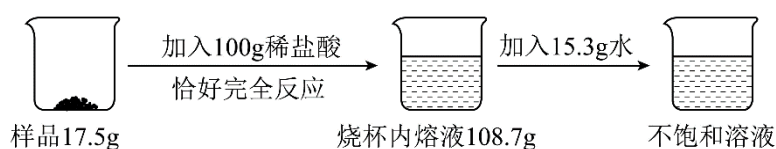
恰好完全反应后所得溶液溶质质量分数为： $\frac{15g-10.6g+11.7g}{15g+167g+150g-10g} \times 100\% = 5\%$

答：恰好完全反应时所得溶液溶质质量分数为 5%。

【详解】（1）加入 CaCl_2 溶液，发生的反应是 $\text{CaCl}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{NaCl}$ 。从图像中可以直接看出，沉淀质量不再增加时的数值就是恰好完全反应时生成沉淀的质量，即 10g。

（2）恰好完全反应时，加入 CaCl_2 溶液的质量为 150g，所得溶液的溶质是 NaCl，包括原有的 NaCl 以及反应生成的 NaCl，根据碳酸钙沉淀的质量计算，见答案。

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：



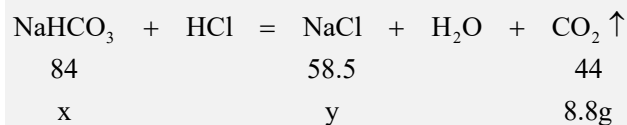
请计算：

(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？

【答案】(1)8.8

(2)解：设样品中碳酸氢钠的质量为 x ，生成氯化钠的质量为 y 。



$$\frac{84}{44} = \frac{x}{8.8g} \quad x = 16.8g$$

$$\frac{58.5}{44} = \frac{y}{8.8g} \quad y = 11.7g$$

方法一： $\frac{11.7g + 17.5g - 16.8g}{108.7g + 15.3g} \times 100\% = 10\%$

方法二： $\frac{11.7g + 17.5g - 16.8g}{17.5g + 100g - 8.8g + 15.3g} \times 100\% = 10\%$

答：所得不饱和溶液中溶质的质量分数是 10%。

【详解】（1）由质量守恒定律可知，反应生成二氧化碳气体的质量为： $100g + 17.5g - 108.7g = 8.8g$ ；

（2）解析见答案。

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(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。

【答案】(1)214

(2)13:16

(3)9~16.5

【详解】(1) 相对分子质量是化学式中各个原子的相对原子质量的总和。在 KIO_3 中，K 的相对原子质量约为 39，I (碘) 的相对原子质量约为 127，O (氧) 的相对原子质量约为 16。则 KIO_3 的相对分子质量为 $39+127+16\times 3=39+127+48=214$ 。

(2) 化合物中各元素质量比等于各原子的相对原子质量乘以原子个数之比。在 KIO_3 中，钾元素 (K) 与氧元素 (O) 的质量比为 $(39\times 1):(16\times 3)=39:48=13:16$ 。故本题答案为：13:16。

(3) 由题可知，碘酸钾 (以 I 计) 的含量为 $18\sim 33\text{mg}/\text{kg}$ ， $500\text{g}=0.5\text{kg}$ 。
那么 500g 该食盐中碘元素的质量范围为 $0.5\times 18\text{mg}=9\text{mg}$ 到 $0.5\times 33\text{mg}=16.5\text{mg}$ 。

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：

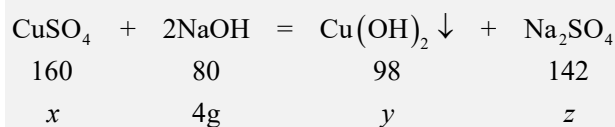
(1)混合粉末中硫酸铜的质量；

(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)。

【答案】(1)解：设混合粉末中硫酸铜的质量为 x ，生成氢氧化铜的质量为 y ，硫酸钠的质量为 z 。

参加反应的氢氧化钠质量： $50\text{g}\times 8\%=4\text{g}$



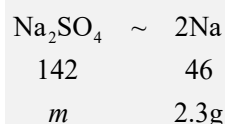
$$\frac{160}{80} = \frac{x}{4\text{g}} \quad x = 8\text{g}$$

$$\frac{80}{98} = \frac{4\text{g}}{y} \quad y = 4.9\text{g}$$

$$\frac{80}{142} = \frac{4\text{g}}{z} \quad z = 7.1\text{g}$$

答：混合粉末中硫酸铜的质量为 8g；

(2) 设原混合粉末中硫酸钠的质量为 m 。



$$\frac{142}{46} = \frac{m}{2.3\text{g}} m = 7.1\text{g}$$

所得溶液中溶质的质量： $7.1\text{g} + 7.1\text{g} = 14.2\text{g}$

所得溶液的质量： $81.8\text{g} + 50\text{g} + 7.1\text{g} + 8\text{g} - 4.9\text{g} = 142\text{g}$

所得溶液中溶质的质量分数： $\frac{14.2\text{g}}{142\text{g}} \times 100\% = 10\%$

答：反应后所得溶液中溶质的质量分数为 10%；

(3) 需要 20% 的氢氧化钠溶液的体积：

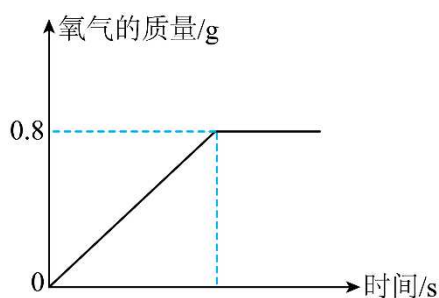
$(4\text{g} \div 20\%) \div 1.2\text{g}/\text{cm}^3 = 16.7\text{cm}^3 = 16.7\text{mL}$ 答：需要 20% 的氢氧化钠溶液 16.7mL。

【详解】(1) 见答案；

(2) 见答案；

(3) 见答案。

17. (2025·四川广安·中考真题) 过氧化钠(Na_2O_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：

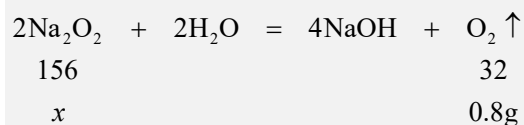


(1) 充分反应后，产生氧气的质量为 _____ g。

(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)

【答案】(1) 0.8

(2) 解：设该供氧剂样品中过氧化钠的质量为 x 。



$$\frac{156}{32} = \frac{x}{0.8\text{g}}$$

$$x=3.9\text{g}$$

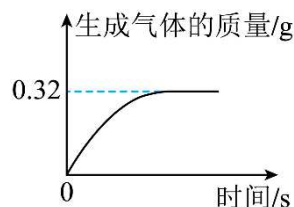
该供氧剂样品中过氧化钠的质量分数为 $\frac{3.9\text{g}}{5.0\text{g}} \times 100\% = 78\%$

答：该供氧剂样品中过氧化钠的质量分数为 78%。

【详解】（1）由图可知，横坐标为时间，纵坐标为氧气的质量，当反应结束后，氧气质量不再随时间变化，此时对应的纵坐标数值就是产生氧气的质量，即 0.8g。

（2）根据氧气的质量计算，见答案。

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 $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{NaOH} + \text{O}_2\uparrow$ ，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：

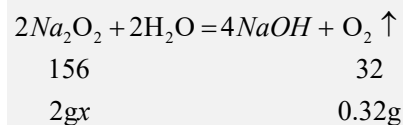


(1)生成氧气的质量是_____g。

(2)计算该样品中过氧化钠的质量分数。

【答案】(1)0.32

(2)解：设该样品中过氧化钠的质量分数为 x



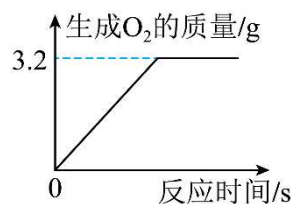
$$\frac{156}{32} = \frac{2gx}{0.32\text{g}} \quad x=78\%$$

答：该样品中过氧化钠的质量分数为 78%。

【详解】（1）由图可知，生成氧气的质量是 0.32g；

（2）见答案。

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。

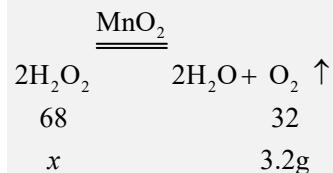
(2)二氧化锰起_____作用。

(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）。

【答案】(1)3.2

(2)催化

(3)解：设参加反应的过氧化氢溶液中溶质的质量为 x 。



$$\frac{68}{32} = \frac{x}{3.2\text{g}}$$

解得： $x = 6.8\text{g}$

则参加反应的过氧化氢溶液的溶质质量分数为 $\frac{6.8\text{g}}{100\text{g}} \times 100\% = 6.8\%$

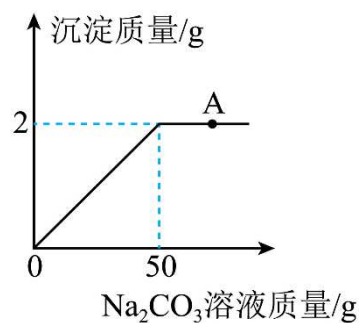
答：参加反应的过氧化氢溶液的溶质质量分数为 6.8%。

【详解】（1）由图可知，反应生成氧气的质量为 3.2g，故填：3.2；

（2）过氧化氢在二氧化锰的催化作用下分解生成水和氧气，二氧化锰为该反应的催化剂，起催化作用，故填：催化；

（3）详见答案。

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）。

【答案】(1)2

(2) NaCl 、 Na_2CO_3

(3)解：设原混合物中 CaCl_2 的质量分数为 x



$$\begin{array}{ccc} 111 & & 100 \\ 10\text{g} \times x & & 2\text{g} \end{array}$$

$$\frac{111}{100} = \frac{10\text{g} \times x}{2\text{g}}$$

$$x = 22.2\%$$

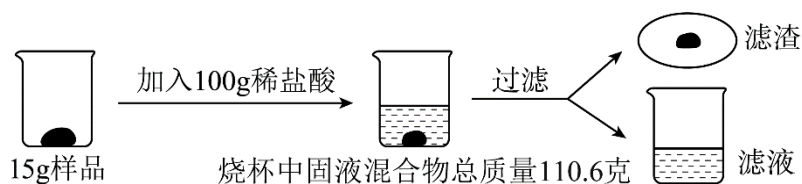
答：原混合物中 CaCl_2 的质量分数为 22.2%。

【详解】（1）加入 Na_2CO_3 溶液，发生的反应是 $\text{CaCl}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{NaCl}$ ，根据图像， CaCl_2 完全反应后生成 CaCO_3 的质量为 2g。

（2）A 点 Na_2CO_3 溶液过量，溶液中含有原有的 NaCl 以及生成的 NaCl ，还有过量的 Na_2CO_3 ，则溶质是 NaCl 和 Na_2CO_3 。

（3）根据 CaCO_3 沉淀的质量计算，见答案。

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：

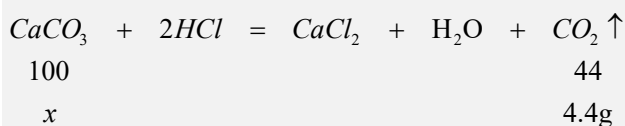


(1) 实验过程中生成二氧化碳的质量为 _____ g。

(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）

【答案】(1) 4.4

(2) 解：设该石灰石中碳酸钙的质量为 x



$$\frac{100}{44} = \frac{x}{4.4\text{g}}$$

$$x = 10\text{g}$$

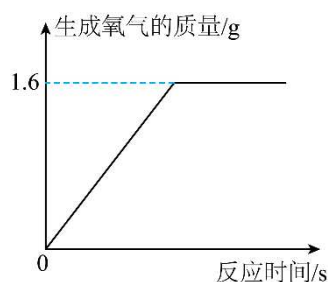
则该石灰石中碳酸钙的质量分数为 $\frac{10\text{g}}{15\text{g}} \times 100\% \approx 66.7\%$

答：该石灰石中碳酸钙的质量分数为 66.7%。

【详解】（1）根据质量守恒定律，反应前后总质量的差值即为生成二氧化碳的质量，则实验过程中生成二氧化碳的质量为 $(15\text{g} + 100\text{g}) - 110.6\text{g} = 4.4\text{g}$ 。

（2）见答案。

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。

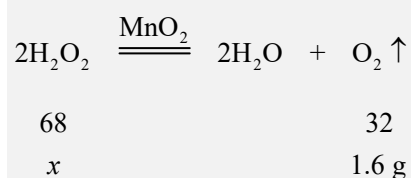


(1) 二氧化锰的质量在反应前后_____ (填“改变”或“不变”)。

(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)

【答案】(1) 不变

(2) 解：设参加反应的过氧化氢的质量为 x 。



$$\frac{68}{32} = \frac{x}{1.6 \text{ g}}$$

$$x = 3.4 \text{ g}$$

$$\text{参加反应的过氧化氢溶液的溶质质量分数} = \frac{3.4 \text{ g}}{50 \text{ g}} \times 100\% = 6.8\%$$

答：参加反应的过氧化氢溶液的溶质质量分数为 6.8%。

【详解】(1) 二氧化锰在过氧化氢分解制氧气的反应中是催化剂，催化剂的特点是在化学反应前后，其质量和化学性质都不变。

(2) 见答案。

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：

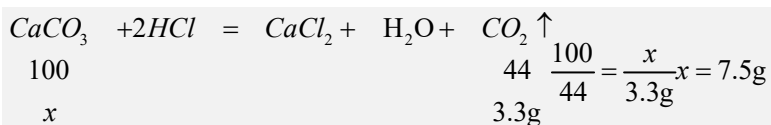
(1) 反应生成二氧化碳的质量是_____g。

(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。

【答案】(1) 3.3

(2) 解：设参加反应的碳酸钙的质量为 x 。



该品牌钙片中碳酸钙的质量分数为 $\frac{7.5\text{g}}{10 \times 1\text{g}} \times 100\% = 75\%$ 。

答：该品牌钙片中碳酸钙的质量分数为 75%。

(3) 0.75

【详解】(1) 根据质量守恒定律，反应后减少的质量即为生成二氧化碳的质量，则反应生成二氧化碳的质量为 $10 \times 1\text{g} + 50\text{g} - 56.7\text{g} = 3.3\text{g}$ ；故填：3.3。

(2) 计算过程见答案。

(3) 由(2)计算的过程可知，10片钙片中含碳酸钙的质量为 7.5g，则该品牌一片钙片中含碳酸钙的质量为 $7.5\text{g} \div 10 = 0.75\text{g}$ ；故填：0.75。

24. (2026·陕西宝鸡·一模) 维生素 C(化学式为 $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$) 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。

【答案】(1) 20

(2) 176

(3) 9:1:12

(4) 氧/O

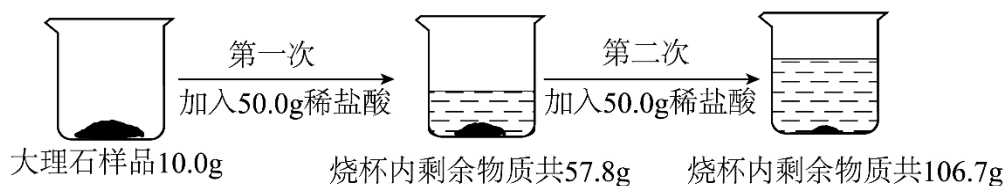
【详解】(1) 维生素 C 是由维生素 C 分子构成，1 个维生素 C 分子由 6 个碳原子、8 个氢原子和 6 个氧原子构成，共 20 个原子；故填：20。

(2) 维生素 C 的相对分子质量为 $12 \times 6 + 1 \times 8 + 16 \times 6 = 176$ ；故填：176。

(3) 维生素 C 中碳、氢、氧三种元素的质量比为 $(12 \times 6):(1 \times 8):(16 \times 6) = 72:8:96 = 9:1:12$ ；故填：9:1:12。

(4) 维生素 C 中碳、氢、氧三种元素的质量比为 $(12 \times 6):(1 \times 8):(16 \times 6) = 72:8:96 = 9:1:12$ ，因此维生素 C 中氧元素的质量分数最大；故填：氧或 O。

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：

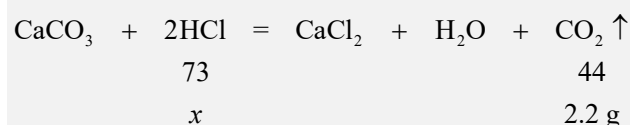
(1)第二次反应后烧杯内溶液中的溶质为 CaCl_2 和_____ (写化学式)。

(2)所用稀盐酸的溶质质量分数是多少? (写出计算过程)

【答案】(1) HCl

(2)第一次加入 50 g 稀盐酸,生成二氧化碳的质量为 $10\text{ g} + 50\text{ g} - 57.8\text{ g} = 2.2\text{ g}$, 即 50 g 稀盐酸完全反应生成二氧化碳的质量为 2.2 g;

解: 设 50 g 稀盐酸中溶质的质量为 x 。



$$\frac{73}{44} = \frac{x}{2.2\text{ g}}$$

解得 $x = 3.65\text{ g}$

所用稀盐酸的溶质质量分数为 $\frac{3.65\text{ g}}{50\text{ g}} \times 100\% = 7.3\%$ 。

答: 所用稀盐酸的溶质质量分数为 7.3%。

【详解】(1) 大理石(主要成分是碳酸钙)与稀盐酸反应生成氯化钙、水和二氧化碳, 第一次加入 50g 稀盐酸生成 2.2g 二氧化碳, 第二次加入 50g 稀盐酸, 如果稀盐酸完全反应的话, 应生成 2.2g 二氧化碳, 但是仅生成 1.1g 二氧化碳, 证明 HCl 有剩余;

(2) 见答案。

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)。

【答案】(1)三/3

(2)180

(3)6:1

【详解】(1) 葡萄糖是由碳、氢、氧三种元素组成;

(2) 葡萄糖的相对分子质量是 $12 \times 6 + 1 \times 12 + 16 \times 6 = 180$;

(3) 葡萄糖中碳元素和氢元素的质量比是 $(6 \times 12) : (1 \times 12) = 6:1$ 。

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%)

【答案】(1)5

(2) 设 25g 稀盐酸中溶质质量为 x , 第一次消耗碳酸钙的质量为 $5.5\text{g}-3\text{g}=2.5\text{g}$, 则



100 73

2.5g x

$$\frac{100}{73} = \frac{2.5\text{g}}{x}$$

$$x = 1.825\text{g}$$

则该稀盐酸中溶质的质量分数是 $\frac{1.825\text{g}}{25\text{g}} \times 100\% = 7.3\%$

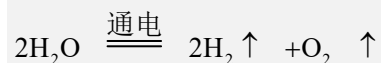
答: 该稀盐酸中溶质的质量分数是 7.3%。

【详解】(1) 鸡蛋壳的主要成分是碳酸钙, 碳酸钙和稀盐酸中的氯化氢反应生成氯化钙、水和二氧化碳, 杂质不参加反应, 则固体减少的质量为碳酸钙的质量, 由表中数据可知, 鸡蛋壳中碳酸钙的质量为 $5.5\text{g}-0.5\text{g}=5\text{g}$ 。

(2) 见答案。

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?

【答案】设需要消耗水的质量为 x 。



36

4

x

12kg

$$\frac{36}{4} = \frac{x}{12\text{kg}}$$

$$x = 108\text{kg}$$

答：需要消耗 108kg 水。

【详解】见答案。

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：

$C_{12}H_{18}Cl_2N_2O$)，它对人体健康危害很大。

(1) $C_{12}H_{18}Cl_2N_2O$ 属于____(填“有机”或“无机”)化合物。

(2) $C_{12}H_{18}Cl_2N_2O$ 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。

【答案】(1)有机

(2)277

(3) 5/五 35

【分析】本题考查有机物的判断及化学式的意义、根据化学式的计算。

【详解】(1) $C_{12}H_{18}Cl_2N_2O$ 中含碳元素，属于有机化合物。

(2) $C_{12}H_{18}Cl_2N_2O$ 的相对分子质量 $= 12 \times 12 + 18 \times 1 + 35.5 \times 2 + 14 \times 2 + 16 = 277$ 。

(3) $C_{12}H_{18}Cl_2N_2O$ 由 C，H，Cl，N，O 五种元素组成，1个 $C_{12}H_{18}Cl_2N_2O$ 分子由 $12 + 18 + 2 + 2 + 1 = 35$ 个原子构成。

【点睛】根据化学式进行分析计算。

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_____。

【答案】(1)1：1：2

(2)5：3：8

【详解】(1) 草酸(化学式是 $H_2C_2O_4$) 中 H、C、O 三种原子的个数比 $= 2:2:4 = 1:1:2$

(2) 草酸钙(化学式是 CaC_2O_4) 中 Ca、C、O 三种元素的质量比 $= (40 \times 1):(12 \times 2):(16 \times 4) = 5:3:8$ 。