专题 14 信息给予题与科普阅读题

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 化学用语类信息给予题

考向 02 物质性质与应用类信息题

考向 03 工艺流程类信息题

考向 04 实验探究类信息题

考向 05 原文信息提取题

考向 06 化学用语书写题

考向 07 信息分析与判断题

考向 08 开放拓展题

第三部分 题型训练 整合应用，模拟实战

题·型·解·码

题型概述	信息给予题（又称新信息题 / 迁移题）与科普阅读题，是新课标中考化学必考核心题型，分值占比 8-15 分，是中考区分度的重要题型。两类题共同特征是「起点高、落点低」：题干看似是陌生的科技前沿、工业工艺、科普知识，内核 100%源于初中化学课本核心知识点，无超纲内容，核心考查学生的信息提取能力、知识迁移能力、综合分析能力。
考向分类	**考向 01 化学用语类信息给予题** **考向 02 物质性质与应用类信息题** **考向 03 工艺流程类信息题** **考向 04 实验探究类信息题** **考向 05 原文信息提取题**

	考向 06　化学用语书写题 **考向 07　信息分析与判断题** **考向 08　开放拓展题**
技巧点拨	**先看设问，锁定目标** 先读题目设问，明确要解决的问题是什么（写方程式 / 判性质 / 选装置 / 算质量），带着问题读题干，避免无效阅读，节省时间。 **精读题干，圈画核心信息** 带着问题读题干，用横线 / 圆圈标注关键信息，重点圈画： 物质的组成、物理 / 化学性质、特殊反应规律； 反应物、生成物、反应条件、催化剂； 题干给出的「查阅资料」「注意事项」「特殊要求」（解题关键 100% 出自此处）； 数据、单位、限制条件。 **关联课本，迁移知识点** 将陌生信息与课本同类知识点建立关联，用课本的化学规律解决新问题： 陌生金属→关联课本金属活动性顺序、金属通性； 陌生酸 / 碱→关联盐酸、硫酸、氢氧化钠的通性； 陌生气体制备→关联 O_2、CO_2的制备装置选择逻辑； 陌生化学反应→关联质量守恒定律、方程式配平方法。 **紧扣信息，拒绝脑补** 所有答案必须有「题干信息 + 课本知识」双重支撑，**绝对不能用固有思维凭空脑补**。比如题干明确说明「某物质能与水反应」，就绝对不能用排水法收集；题干说「某金属不与稀盐酸反应」，就不能按氢前金属写反应方程式。 **规范作答，贴合要求** 化学用语书写规范，现象描述、操作目的用教材标准术语，计算严格按题干数据要求，避免非知识性丢分。 是否符合化学基本规律？（有没有违背反应事实、定义） 有没有绝对化词语？（一定、都、全部、凡是 → 大概率错） 有没有反例？（能举出一个反例，选项直接错）；

考·向·破·译

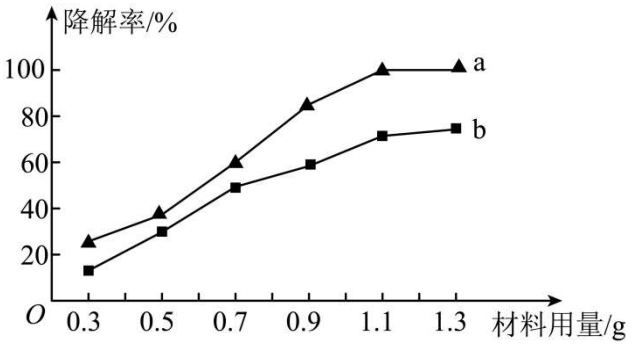
考向 01　化学用语类信息给予题

典例引领

【典例 01】 **(2025·山东青岛·中考真题)** 阅读下列资料，并回答问题。

二氧化钛(TiO_2)是一种无毒的白色粉末，作为光催化材料被广泛应用于降解污染物、分解水制氢等领域。

资料一：向TiO_2中加入某些金属元素可以提高其光催化降解性能。我国科研人员制备了$Cu-TiO_2$复合材料，并比较了它和TiO_2对某污染物的光催化降解性能，实验结果如图(降解率越高，材料的光催化降解性能越强)。



资料二：利用TiO_2催化材料可实现阳光下“一键分解”水分子制氢。当阳光照射时，TiO_2晶体内部激发出光生电子和空穴，水分子在光生电子和空穴作用下分解。但是，光生电子和空穴在晶体内部横冲直撞，绝大多数在百万分之一秒内就会复合湮灭，导致光催化分解水的效率大幅降低。近日，我国科研人员用大小相近的铱离子替代部分钛离子，实现了有序收集光生电子和接收空穴。通过对TiO_2晶体的结构改造，使制氢效率提高 15 倍，创造了该材料体系的新纪录。

(1)TiO_2中钛元素的化合价是_____。

(2)下列与$Cu-TiO_2$属于同类材料的是_____(填序号)。

①铜　②玻璃钢　③钛合金

(3)图中表示$Cu-TiO_2$复合材料的曲线是_____(填“a”或“b”)。图中材料用量达到_____g 时，两种材料的光催化降解性能开始趋于稳定。

(4)掺杂铱改造TiO_2，其目的是_____。

(5)阅读分析以上资料，下列理解正确的是_____(填序号)。

①TiO_2中加入任何元素均可提高其光催化性能

②可通过改变材料的结构，优化材料的性能

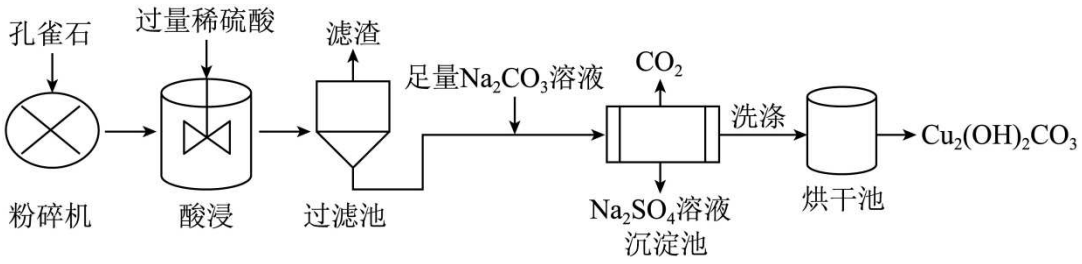
③“元素替代”是改变材料性能的一种途径

方法透视

解题思路	从题干中提取物质的组成元素、原子个数比、化合价； 结合化合价代数和为 0、质量守恒定律，完成化学式、方程式书写； 严格按化学用语规范作答。
解题模板	**模板 1：陌生物质化学式 / 化合价书写模板** 从题干提取：该物质由××元素和××元素组成，××元素化合价为+a 价，××元素化合价为-b 价； 根据正价在前，负价在后，十字交叉法，化学式为；X_bY_a 设未知元素化合价为 x，根据化合物中正负化合价代数和为 0，列方程求解。 **模板 2：陌生化学方程式书写模板（中考最高频拉分点）** 找物质：从题干中圈出反应物、生成物，正确写出各物质的化学式； 补全物质：若反应物 / 生成物缺氢、氧元素，结合反应环境，补、、等常见物质； 配平方程式：用最小公倍数法 / 奇数配偶法配平，将横线改为等号； 标注细节：严格按题干标注反应条件（如高温、催化剂、通电等），标注气体↑、沉淀↓符号。

◆变式演练◆

【变式 01】 (2025·甘肃兰州·中考真题) 碱式碳酸铜用来做颜料、制造烟火。从孔雀石中提纯该物质的流程如图所示。



【资料链接】

①孔雀石的主要成分碱式碳酸铜[$Cu_2(OH)_2CO_3$]能与稀硫酸反应，生成硫酸铜和两种常见的氧化物。假设孔雀石中其他物质不溶于水，也不与酸反应。

②碱式碳酸铜加热到 220℃会分解成其他物质。

回答问题：

(1)“粉碎机”粉碎孔雀石的目的是_____。

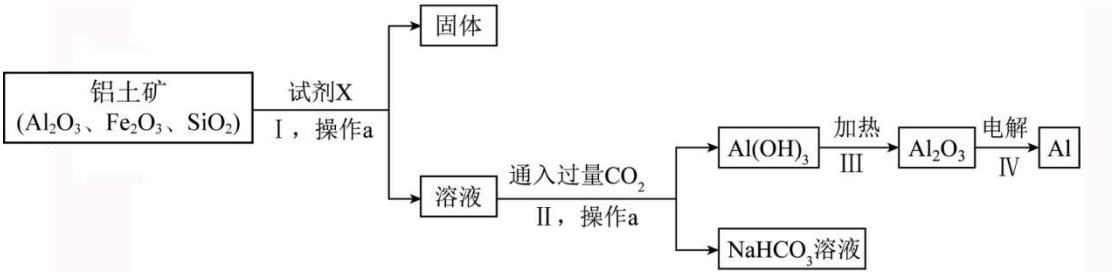
(2)“酸浸”过程中的化学方程式为_____。

(3)“沉淀池”中发生的反应为 $2CuSO_4+2Na_2CO_3+X=Cu_2(OH)_2CO_3\downarrow+2Na_2SO_4+CO_2\uparrow$，其中 X 为_____(填化学式)。

(4)在“烘干池”中为了不影响产率，此操作中应注意_____。

【变式 02】 (2026·湖南·模拟预测) 航天技术是一个国家科技与工业实力的重要体现。铝合金被广泛应用于航空航天领域。如图是工业上用铝土矿(主要成分为 Al_2O_3，含 Fe_2O_3 杂质)为原料冶炼铝的流程，请回答下

列问题。



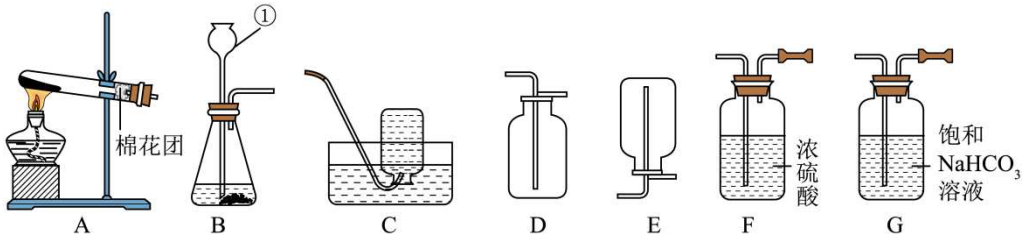
查阅资料：Fe_2O_3能与盐酸反应，但不能与氢氧化钠溶液反应；Al_2O_3既能与盐酸反应，又能与氢氧化钠溶液反应，反应原理为$2NaOH+Al_2O_3+3H_2O=2Na\left[Al(OH)_4\right]$，其中$Na\left[Al(OH)_4\right]$易溶于水。

(1)操作 a 中要用到玻璃棒，其作用是_____。

(2)试剂 X 是_____(选填“氢氧化钠溶液”或“盐酸”)。

(3)反应IV是电解熔融状态下的Al_2O_3，该过程中还生成了一种常见气体，写出该反应的化学方程式：_____。

【变式 03】 (2025·黑龙江绥化·中考真题) 根据如图所示装置，回答下列问题。



(1)写出仪器①的名称_____。

(2)A 装置中，药品要平铺在试管底部，目的是_____。

(3)选用 A 装置作为实验室制取氧气的发生装置，写出该反应的化学方程式_____，反应的基本类型是_____。若选用 C 装置收集氧气，判断氧气已经收集满的现象是_____。

(4)实验室要制取纯净、干燥的二氧化碳气体，选用的装置依次为_____。

(5)长途运输鱼时使用过氧化钙$\left(CaO_2\right)$作供氧剂，查阅资料可知，过氧化钙与水反应生成氧气和一种碱，写出该反应的化学方程式_____。

(6)实验室可以选用过氧化氢溶液和二氧化锰制取氧气，为了验证CaO_2是否也适用于实验室制取氧气，化学兴趣小组设计了如下实验。

取适量CaO_2放入大试管中，注入足量水，发现固体表面有细小的气泡产生，连接集气瓶，第二天瓶内收集到少量气体，振荡后仍有少量气泡产生，据此同学们认为CaO_2，不适合用于实验室制取氧气，知道了CaO_2适合作供氧剂的原因是_____。

考向 02　物质性质与应用类信息题

典例引领

【典例 01】 **(2025·山东烟台·中考真题)** 兴趣小组进行跨学科实践活动——探究土壤酸碱性对绣球花颜色的影响。

任务一：探究调控绣球花变色措施

【查阅资料】①绣球花从土壤中吸收铝盐与色素作用，花瓣呈现蓝色；土壤中铝盐不足时，花瓣呈现粉色、红色等颜色。土壤的酸碱度影响其铝盐的含量，当土壤 pH 为 4.5～6 时，绣球花为最艳丽的蓝色。②氢氧化铝不溶于水。

小组同学根据资料确定绣球花调色措施：

(1)调蓝：向土壤中施加铝盐，铝盐的溶解性应为_____。如果再施加酸性物质使土壤 pH 为 4.5～6，能实现绣球花呈最艳丽的蓝色。

(2)调红：向土壤中施加碱性物质使铝盐生成_____。

任务二：筛选合适的调色试剂

(3)小组同学选择了硫酸铝作调蓝试剂，白醋（主要成分醋酸）作为土壤酸化试剂。白醋可以中和土壤中的碱性物质，醋酸（CH_3COOH）与氢氧化钙反应的化学方程式是_____。（已知：CH_3COOH 在水溶液中能解离出 CH_3COO^- 和 H^+）

(4)因 NaOH 碱性强、有强腐蚀性，调红时，稍有不慎就会造成绣球花死亡，故小组同学选用石灰乳或纯碱溶液作为调红试剂，但二者不能混合施用，原因是_____。

任务三：制备用于调蓝的硫酸铝溶液

【查阅资料】①硫酸铝水溶液呈无色；②工业上制备硫酸铝常用的原料是铝土矿（主要成分为 Al_2O_3，还含有 Fe_2O_3 及不溶于稀硫酸的 SiO_2）；③过量的铝粉与硫酸铁溶液反应的化学方程式是 $2Al+Fe_2(SO_4)_3=Al_2(SO_4)_3+2Fe$。

【设计并实施实验】

(5)兴趣小组以铝土矿为原料，在实验室制取硫酸铝。

实验操作	实验现象	结论及解释
步骤 I．取 20g 铝土矿加入锥形瓶中，向其中加入过量的稀硫酸，充分反应后过滤，得到滤液 a 和滤渣（SiO_2）。	滤液 a 显黄色。	Al_2O_3、Fe_2O_3 与稀硫酸反应。Fe_2O_3 与稀硫酸反应的化学方程式是_____。

步骤II．向滤液 a 中加入过量_____，充分反应后过滤，得滤液 b。	有黑色固体析出；_____；_____。	滤液 b 为硫酸铝溶液。

【反思评价】

(6)在用熟石灰调红时，不能与铵态氮肥一起施用。原因：①释放出氨气，使肥效降低；②_____，影响调红效果。

方法透视

解题思路	**圈画题干中该物质的核心性质，分为物理性质、化学性质两类；** **对应性质推导用途 / 操作：性质决定用途，用途反映性质；** **结合课本同类物质的规律，排除错误选项。**
答题模板	**物质保存方法：**该物质具有 ×× 性质（易挥发 / 易与水反应 / 见光分解 / 有毒），因此需要 ×× 保存方法（密封 / 避光 / 防水 / 低温）； **气体收集方法选择：**该气体密度比空气大 / 小，且不与空气成分反应，因此可用向上 / 向下排空气法收集；该气体难溶于水，且不与水反应，因此可用排水法收集；该气体能与水反应 / 极易溶于水，因此不能用排水法收集； **用途判断：**该物质具有 ×× 性质，因此可用于 ×× 用途；该用途利用了其 ×× 物理 / 化学性质； **分离提纯方法：**该物质与杂质的 ×× 性质不同（溶解性 / 熔沸点 / 挥发性），因此可用过滤 / 蒸发 / 蒸馏 / 结晶的方法分离。

变式演练

【变式 01】 (2025·湖南·中考真题) 在探究酸碱盐性质的实验课中，有同学偶然将 $CaCl_2$ 溶液滴入新配制的 NaOH 溶液中，发现产生白色沉淀。老师鼓励同学们围绕该现象开展探究。

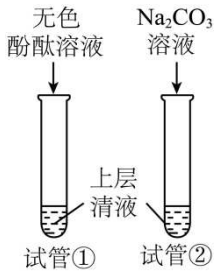
探究一：白色沉淀是什么？

【查阅资料】①20℃时，部分物质的溶解性如下表所示。

物质溶解性	NaCl	Na_2CO_3	NaOH	$CaCl_2$	$Ca(OH)_2$	$CaCO_3$
	易溶	易溶	易溶	易溶	微溶	难溶

②$CaCl_2$ 溶液呈中性，Na_2CO_3 溶液呈碱性；$Ca(OH)_2$ 的溶解度随温度升高而降低。

【进行实验】取少量用热水洗涤 2~3 次后的白色沉淀于试管中，加适量蒸馏水，振荡后静置。取上层清液，分别进行如图操作，观察到：试管①中溶液由无色变为红色，试管②中出现白色沉淀。



【结论及分析】

(1)滴加$CaCl_2$溶液后产生的白色沉淀是_____。

(2)上述操作中，用热水洗涤的目的是_____。

完成上述实验后，老师提供一瓶久置的NaOH溶液，让同学们围绕该溶液的溶质成分继续探究。

探究二：久置的NaOH溶液的溶质是什么？

【提出猜想】猜想I：NaOH　猜想II：NaOH和Na_2CO_3　猜想III：Na_2CO_3

【实验方案】针对上述猜想，有同学设计方案并进行实验。

步骤	现象
①取样，加入过量$CaCl_2$溶液	产生白色沉淀
②取步骤①中静置后的上层清液，滴加无色酚酞溶液	溶液由无色变为红色

(3)步骤①中加入$CaCl_2$溶液过量的目的是_____。

【反思与评价】

(4)通过上述实验，该同学认为猜想II成立。经讨论，大家认为该同学的实验方案与结论均不严谨，理由是_____。

(5)选用下列试剂优化实验，你的方案是_____(写出实验步骤、现象及结论)。(可选试剂：$CaCl_2$溶液、无色酚酞溶液、稀盐酸、NaOH溶液)同学们分享实验体会：许多重大科学发现，源自对实验中异常现象的大胆质疑、深入研究，我们要养成注重实证、严谨求实的科学态度。

【变式02】 (2025·四川巴中·中考真题) 馒头作为我国传统主食之一，历史悠久，可追溯至西晋时期，《饼赋》中最早记载了“蔓头”。小明妈妈在做馒头时，将双效泡打粉加入水中，产生大量气泡。小明很好奇，与小组同学一起开展实验活动。

【查阅资料】双效泡打粉配料表中含有碳酸氢钠、焦磷酸二氢二钠、碳酸钙等物质。

活动一：探究气体成分

【猜想】该气体为二氧化碳。

【设计实验】如图1

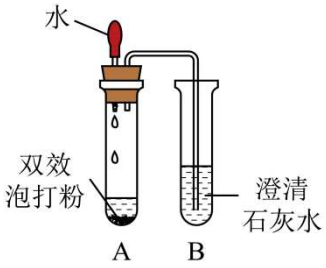


图1

【实验现象】

(1)B 试管中观察到的现象为_____，该反应的化学方程式为_____。

【实验结论】

双效泡打粉加入水中产生的气体是二氧化碳。

【反思交流】

(2)①和面时，为了防止较多二氧化碳逸出面团，应将双效泡打粉先与_____混合（选填“面粉”或“水”）。

②双效泡打粉保存时应注意_____。

③焦磷酸二氢二钠可能呈酸性。

活动二：验证焦磷酸二氢二钠溶液的酸性。

【设计实验】如图 2

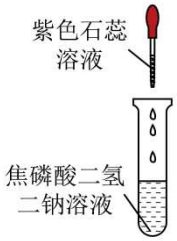


图2

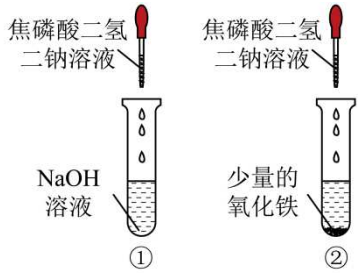


图3

【实验现象】

(3)图 2 试管中现象为_____。

【实验结论】焦磷酸二氢二钠溶液呈酸性。

【继续实验】如图 3

【实验现象】试管①和试管②都没有观察到明显现象。

【反思交流】

(4)小明同学认为应该在氢氧化钠溶液中先加入_____试剂，通过观察溶液颜色变化也能证明焦磷酸二氢二钠溶液呈酸性。

(5)试管②中无明显现象的原因可能是_____。

(6)除上述所用试剂外，还可以选择_____物质，也可证明焦磷酸二氢二钠溶液呈酸性。

【变式 03】 (2026·广西南宁·一模) 化学兴趣小组到广西非遗染色工坊研学，对布料染色产生了浓厚兴趣，开展了一系列探究。

项目一：探究调色原理

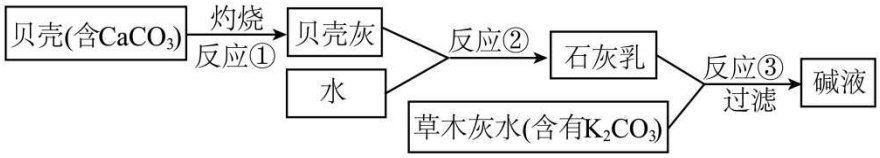
紫薯是一种天然染色剂，其提取物能用于布料染色。若仅用紫薯汁(呈紫色)对布料进行染色时，呈现的颜色较为单一。兴趣小组为探究紫薯汁的调色原理，将紫薯切碎，浸泡，过滤得染色剂，结合生活经验设计并开展了以下实验。

向紫薯汁中加入的溶液	柠檬汁	白醋	食盐水	碱面水	石灰水
加入溶液后的颜色	红色	红色	紫色	绿色	绿色

(1)请分析向紫薯汁中加入上述溶液能够调色的原理_____。

项目二：探究固色原理

【查阅资料】印染前需通过“碱煮”去除布料表面的油污及细小纤维，再经过酸洗可增加织物的色泽，使染色更均匀持久。《周礼·考工记》中记载的所需碱液的制作过程如图所示：



【提出问题】在反应③中，石灰乳和草木灰水均显碱性，为什么还要将二者混合制取碱液呢？用 pH 计测得：石灰乳的 pH=12.1，草木灰水的 pH=11.2，二者混合后所得碱液的 pH=12.9。

(2)由 pH 计测得的结果可知，混合后溶液碱性_____(选填“增强”或“减弱”)，因此石灰乳与草木灰水混合之后使用效果更好。混合过程中发生反应的化学方程式为_____。

(3)请分析过滤后，所得碱液的溶质所有可能组合是_____(填化学式)。

项目三：探究酸洗原理

布料经过碱煮后还需要进行酸洗，目的是除去布料上残留的碱性物质及纺织过程中混有的一些金属杂质及其氧化物，如铁或氧化铁等。

【查阅资料】工业上可用盐酸、硫酸、醋酸清洗布料。用稀硫酸“酸洗”后的布料必须充分水洗至呈中性才能烘干，若用稀盐酸“酸洗”则无须水洗，若用醋酸“酸洗”，具有优异的 pH 调节和中和作用，提高染色的重现性和成功率，改善织物手感与外观。

(4)分析用稀盐酸“酸洗”时无须水洗的原因是_____，用醋酸“酸洗”的优点是_____。

【知识拓展】

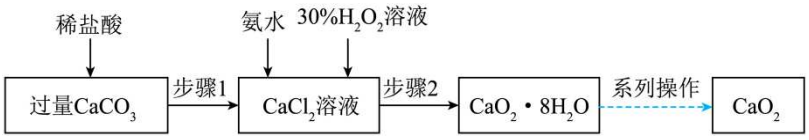
(5)草木染色技术是国家级非物质文化遗产，其用植物最质朴的颜色还原了本质的美。下列因素中可能影响染色效果的是_____(选填字母)。

A．染色工艺　　B．染色时间　　C．植物种类　　D．pH

考向 03　工艺流程类信息题

◆典例引领◆

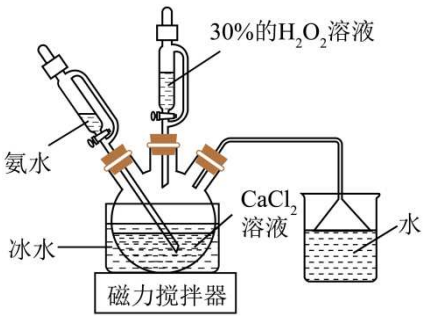
【典例 01】 **(2025·江苏无锡·中考真题)** 以碳酸钙为原料制备过氧化钙(CaO_2)的一种流程如下：



【查阅资料】$CaCl_2+H_2O_2+2NH_3 \cdot H_2O+6H_2O=CaO_2 \cdot 8H_2O\downarrow+2NH_4Cl$，反应需在弱碱性环境中进行。

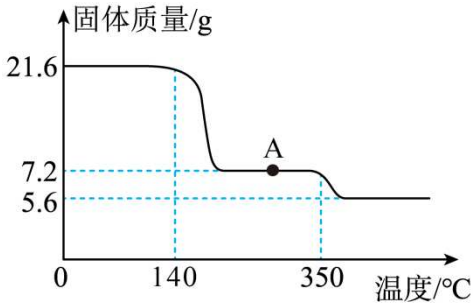
(1)碳酸钙与盐酸反应的化学方程式是_____。碳酸钙需过量，理由是_____。

(2)实验室用下图模拟制备 $CaO_2 \cdot 8H_2O$。打开磁力搅拌器，搅拌的作用是_____。反应需在冰水浴中进行，原因是_____。



(3)“步骤 2”所得滤液可用作_____。

(4)将 21.6g$CaO_2 \cdot 8H_2O$(相对分子质量为 216)加热分解，固体质量随温度的变化如图所示。A 点对应固体的化学式为_____；加热温度不能超过 350℃，原因是_____。



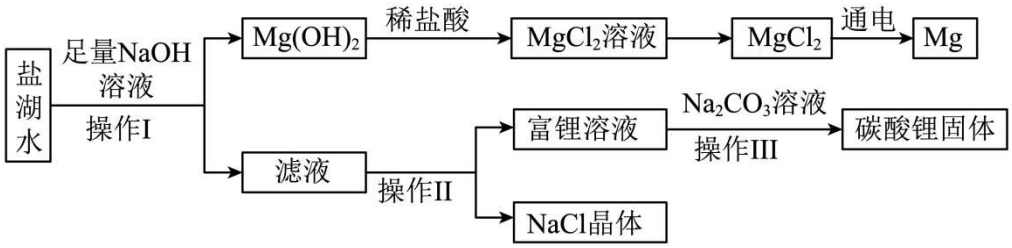
方法透视

解题思路	**通读流程，锁定目标：**明确流程的最终产品是什么，原料是什么； **拆解流程，对应信息：**将流程拆解为「原料预处理→核心反应→分离提纯→产品→三废处理」，每个环节对应题干给出的反应信息； **关联课本：**对应粗盐提纯、金属回收、海水利用等课本流程知识点； **逐一作答：**核心操作、方程式书写、循环物质、方案评价，严格紧扣题干信息。
答题模板	**原料预处理（粉碎 / 研磨）的目的：**增大反应物接触面积，加快反应速率，使原料反应更充分，提高浸出率；

	操作名称：固液分离：过滤；从溶液中获得晶体：蒸发结晶 / 降温结晶；除去可溶性杂质：加入过量除杂试剂后过滤； **试剂过量的目的：**确保 ×× 物质完全反应 / ×× 杂质完全除去，避免干扰后续实验； **可循环利用的物质：**流程中既是生成物、又是反应物的物质，如××试剂、××气体； **流程评价：**该流程原料廉价易得，操作简单，×× 物质可循环利用，降低了生产成本，无有毒物质排放，符合绿色化学理念。

◆变式演练◆

【变式 01】 (2025·湖南长沙·中考真题) （2025·四川乐山·中考真题）碳酸锂是制备新能源电池的重要原料。盐湖水中含有氯化锂、氯化钠、氯化镁等物质，利用盐湖水生产金属镁和碳酸锂的流程如下图所示：



查阅资料：碳酸锂和氢氧化锂在水中的溶解度表

温度/℃	0	20	40	60	80	100
Li_2CO_3	1.54	1.33	1.17	1.01	0.85	0.72
LiOH	12.7	12.8	13	13.8	15.3	17.5

回答下列问题：

(1)操作 I 采用的方法是_____。

(2)操作II从溶液中获得 NaCl 晶体采用_____（填“降温结晶”或“蒸发结晶”）。

(3)电解熔融氯化镁得到镁和氯气（Cl_2），写出此反应的化学方程式_____。

(4)将操作III得到的碳酸锂固体进行洗涤，一般用热水洗涤的理由是_____。

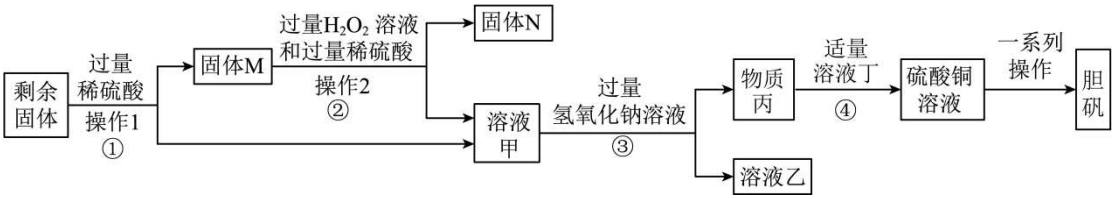
【变式 02】 (2025·黑龙江绥化·中考真题) 《梦溪笔谈》记有从“苦泉水”中获得硫酸铜的方法：“挹其水熬之，则成胆矾。”胆矾是硫酸铜晶体$\left(CuSO_4\cdot 5H_2O\right)$。化学兴趣小组利用炭粉与氧化铜反应后的剩余固体(含 Cu、Cu_2O、CuO 和 C)为原料制备胆矾，操作流程如图所示。

查阅资料：

I. $Cu_2O+H_2SO_4=CuSO_4+Cu+H_2O$

II. $Cu+H_2O_2+H_2SO_4=CuSO_4+2H_2O$

III. $CuSO_4\cdot 5H_2O$ 受热易分解，完全失去结晶水变成白色粉末状固体。



(1)农业上常用硫酸铜和_____(填俗称)来配制农药波尔多液。

(2)操作 1 的名称是_____。

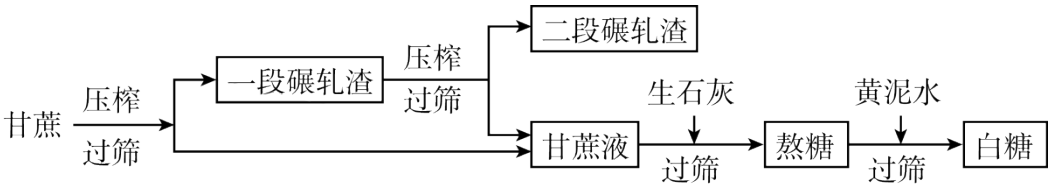
(3)固体 N 的成分是_____(填化学式)。

(4)步骤③中加入过量氢氧化钠溶液的目的是_____，写出其中有沉淀生成的化学方程式_____。

(5)溶液乙中存在的离子有_____。

(6)从硫酸铜溶液中获得硫酸铜晶体不宜采用加热蒸发结晶法，原因是_____。

【变式 03】 (2026·全国·一模) 蔗糖在成都的经济、文化中具有重要地位，利用甘蔗制备白糖的流程如下图。



资料：1、石灰乳能吸附和聚集水中的悬浮物、胶体等微小颗粒。

2、黄泥水可脱除糖中的颜色和气味。

(1)甘蔗压榨过筛的步骤类似于实验室中的_____(填操作方法)。

(2)甘蔗原料至少经过_____次压榨，可增大甘蔗液的量；从生产经济角度分析其目的是_____。

(3)加入生石灰后，产生石灰乳的化学方程式为_____。该反应为_____(填“吸热”或“放热”)反应。

(4)黄泥水的作用类似活性炭，推测其具有_____的结构。

考向 04　实验探究类信息题

典例引领

【典例 01】 (2025·青海西宁·中考真题) 推理是学习化学过程中常用的思维方法。下列推理结果正确的是

A．铝制品比铁制品耐腐蚀，则铁的化学性质比铝活泼

B．含有金属离子和酸根离子的化合物属于盐，则盐中一定含有金属元素

C．溶液具有均一性，则氯化钠溶液中氯化钠分子均一地分散到水分子中间

D．CO_2和CO分子构成不同，化学性质不同，则分子构成不同的物质化学性质不同

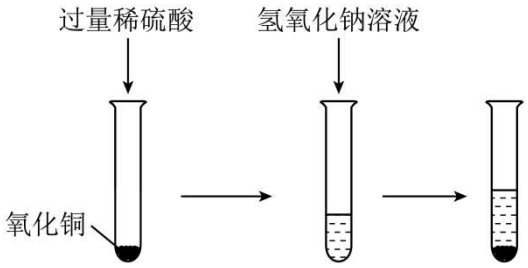
方法透视

解题	锁定探究目的，圈画题干中陌生物质的核心性质； 拆解探究环节，对应课本同类实验的探究逻辑；

思路	**严格按控制变量法设计实验，排除干扰；** **现象描述、结论推导必须紧扣题干给出的性质，不能脱离信息。**
答题模板	**实验方案设计通用模板：** 取少量 ×× 待测样品于试管中，加入 ×× 试剂（按题干要求的用量、浓度），控制 ×× 无关条件完全相同，振荡 / 加热，若观察到 ×× 现象，则证明 ×× 结论；若无明显现象，则证明 ×× 结论。 **实验现象与结论模板：** 根据题干信息，×× 物质具有 ×× 性质，能与 ×× 试剂发生 ×× 反应，因此观察到 ×× 现象，证明样品中含有 ×× 物质 / 猜想成立。

◆变式演练◆

【变式 01】 (2025·黑龙江齐齐哈尔·中考真题) 某化学兴趣小组的同学们在探究酸、碱的化学性质时，进行了如下图所示实验：



(1)向试管中加入过量的稀硫酸，充分反应后观察到的现象是_____。

(2)继续向试管中加入一定量的氢氧化钠溶液，观察到生成蓝色沉淀。生成蓝色沉淀所发生反应的化学方程式为_____。

静置一段时间后，同学们观察到上层清液呈无色，对其溶质的成分进行如下探究：

【提出问题】上层清液中的溶质是什么？

【查阅资料】硫酸钠溶液呈中性

【作出猜想】

(3)猜想 1：硫酸钠、氢氧化钠 猜想 2：硫酸钠、硫酸 猜想 3：硫酸钠

同学们讨论后，认为猜想 2 不成立，其理由是_____。

【进行实验】

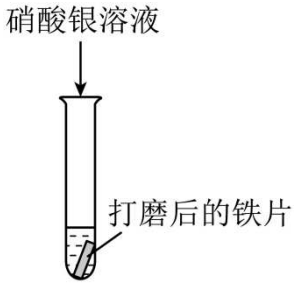
(4)为验证其余猜想，小明同学用 pH 试纸直接蘸取上层清液，把试纸显示的颜色与标准比色卡比较，测得 pH_____7(填“>”、“=”或“<”)。得出猜想 1 成立的结论。

【拓展反思】

(5)①请指出小明同学操作上的错误_____。

②要验证猜想 1 成立，还可以取样后加入_____(填试剂名称)，可观察到的现象是_____。

【变式 02】 (2025·江西·中考真题) 化学社团探究金属的化学性质时进行了如图实验。



(1)用砂纸打磨铁片的目的是_____。

(2)铁与硝酸银溶液发生置换反应的化学方程式为_____，证明铁的金属活动性比银_____。

【查阅资料】室温下，氯化银是难溶于水的白色固体；粉末状的银为黑色

【提出问题】在水中，铁能与溶于水的硝酸银反应，是否也能与难溶于水的氯化银反应？

【作出猜想】猜想 I：能反应　猜想 II：不能反应

【实验预测】

(3)若猜想 I 正确，则可观察到反应后溶液的颜色为_____。

【进行实验】

(4)取少量氯化银于烧杯中，加入蒸馏水，再加入过量的铁粉，充分搅拌，静置后液体颜色无明显变化。甲同学据此认为猜想 II 正确，乙同学认为影响液体颜色变化的因素很多，液体颜色无明显变化不能说明反应没有发生。于是他们将烧杯中的物质过滤，继续实验。请完成表格中①~③处填空。

实验操作	实验现象	实验分析与结论
a.取少量滤液于试管中，滴加硝酸银溶液	_____	滤液中含有氯化亚铁，滤渣的成分为_____。猜想 I 正确
b.取滤渣于另一支试管中，向其中加入足量_____	产生气泡，试管内有黑色固体剩余	

【反思提升】科学探究中，我们要敢于质疑、收集证据、修正错误观点，提高科学思维能力。

【变式 03】 (2026·安徽阜阳·一模) 某学习小组拟制作一款简易灭火器，并进行了如下探究。

【任务一】认识泡沫灭火器的灭火原理

【查阅资料】市售泡沫灭火器的填充剂主要是硫酸铝溶液和碳酸氢钠与发泡剂的混合溶液。使用时，将灭火器倒立，使填充剂混合，立即发生化学反应，生成大量的二氧化碳气体、氢氧化铝沉淀和泡沫。

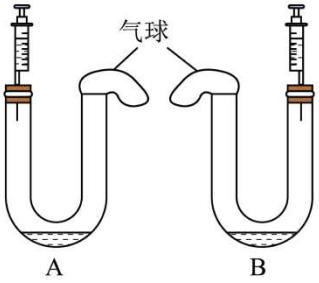


图1

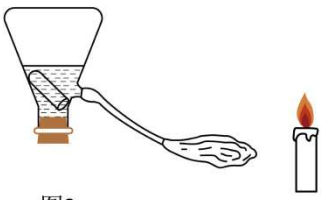


图2

(1)我国古书记载“火及邻舍，即毁其屋，以断火道”，其灭火原理是_____。

(2)市售泡沫灭火器以硫酸铝溶液和碳酸氢钠溶液作原料，灭火效果较好，请分析原因可能是_____(写出一条即可)。

【任务二】酸碱灭火器中灭火剂的选择

酸碱灭火器是利用两种灭火剂混合后喷出液体来扑灭火灾的一种灭火器。小组同学拟制作一款简易酸碱灭火器，进行了如下探究。

可供选择的试剂有：20% 的盐酸溶液、20% 的硫酸溶液、20% 的硫酸钠溶液和饱和碳酸钠溶液。小金为了寻找反应最快的“灭火剂”组合，利用如图 1 所示装置和如表所示试剂进行实验，装置 A 和 B 中的注射器、橡胶塞、U 形管、气球的规格均相同，装置 A 和 B 的气密性良好，初始状态均相同。

装置	A	B
注射器内试剂	10 mL_____	10mL20% 的盐酸溶液
U 形管内试剂	10 mL 饱和碳酸钠溶液	10 mL 饱和碳酸钠溶液

(3)检查图 1 中装置气密性的方法是_____。

(4)装置 A 中注射器盛放的试剂为_____。

(5)若实验中同时将装置 A 和 B 的注射器内试剂全部推入 U 形管，装置 B 中发生反应的化学方程式为_____，通过观察_____(填写现象)比较两组“灭火剂”反应的快慢。

【任务三】简易灭火器的制作及使用

(6)小组同学根据图 1 装置 B 中的化学反应原理，设计如图 2 所示简易灭火器装置。将吸滤瓶倒转，喷嘴喷出液体可以将燃烧的蜡烛熄灭，蜡烛熄灭的原因是_____。

(7)图 2 实验结束后吸滤瓶内还剩余部分溶液，小明认为溶液中溶质有以下可能：①NaCl 和 HCl；②NaCl 和 Na_2CO_3；③NaCl，请设计实验证明猜想②成立：_____(写出实验步骤、现象和结论)。

考向 05　原文信息提取题

典例引领

【典例 01】 **(2025·黑龙江哈尔滨·中考真题)** 阅读科普短文并回答相关问题：(注：选项有字母的填字母)

“超级钢”的开发与应用是钢铁领域的一次重大革命。我国自主研发的“超级钢”含锰 10%、碳 0.47%、铝 2%、钒 0.7%，具有优异的强度和延展性等。材料强度相同时，“超级钢”的厚度远小于普通钢板。“超级钢”能实现钢板轻薄化，与同性能的其他钢材相比，“超级钢”的价格更低廉。目前，我国在这一研究领域中已居于世界领先地位。在燃油汽车制造中使用“超级钢”，能使汽车自重大幅减轻，燃油消耗减小。这对于汽车、航空航天领域的轻量化发展有重要意义。

(1)“超级钢”属于_____材料；

a.金属　　b.有机高分子

(2)我国自主研发的“超级钢”具有的优良性能是_____(答一点)；“超级钢”配方价格相对较低，可_____(填“提高”或“降低”)生产成本；

(3)我国金属铝的产量居世界前列，为“超级钢”的生产提供了有力保障。冶炼铝的部分流程如图所示：

电解熔融态氧化铝$\left(Al_2O_3\right)$生成铝和氧气，反应的化学方程式为_____。

(4)钢板的轻薄化推动了航空航天领域的轻量化发展，其意义主要表现在_____。

a.浪费材料　　b.降低能源消耗　　c.耐腐蚀

方法透视

解题思路	**圈出设问中的关键词，回到原文定位对应句子；** **直接提取原文中的关键词、短语、句子作答，不要自行改写；** **注意题干要求，比如 “写一点” 还是 “写两点”，不要多写漏写。**
答题模板	**根据原文内容，××的用途 / 优点 / 危害是：_____（直接摘抄原文对应内容）。**

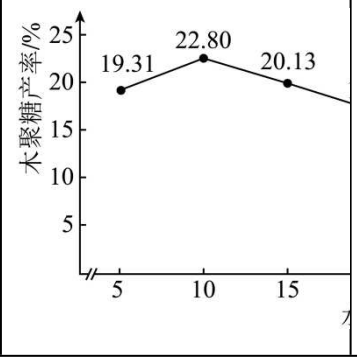
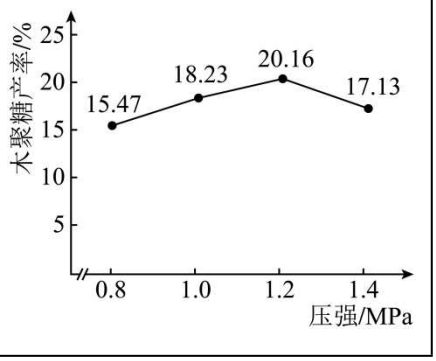
◆变式演练◆

【变式 01】 (2025·四川宜宾·中考真题) 阅读下列科普短文。

神奇的玉米芯

近年来，低糖饮食逐渐成为人们关注的热点。人体每天需要摄入一定量的糖类物质，以维持血液中葡萄糖($C_6H_{12}O_6$)的正常浓度。如果血液中葡萄糖的浓度过低，易造成低血糖而出现乏力甚至休克；浓度过高，易造成高血糖而引发糖尿病。木糖醇($C_5H_{12}O_5$)是白色粉末，易潮解。1g 木糖醇含有的热量为 2.4 卡，1g 蔗糖含有的热量为 4 卡。木糖醇是一种低热量、可以替代蔗糖等糖类的非营养性甜味剂，可用于糖尿病患者的糖类替代品。工业上常用木聚糖与氢气反应生产木糖醇，生产木聚糖的原料是玉米芯。科研人员采用瞬间气流膨化技术破坏玉米芯中的木质素结构，再使用“酶解法”生产木聚糖，有关实验信息如下表所示。

实验	①	②

实验条件	压强为 1.4MPa，改变水量	膨化机内无水，改变压强
实验数据图		

谁能想到，剥玉米后废弃的玉米芯竟能为糖尿病患者带来“甜蜜”，在感叹玉米芯神奇的同时，不得不赞叹科技的力量。

【查阅资料】当膨化机内达到一定压强时，打开膨化机盖子，可使玉米芯瞬间膨化。无水条件下，当机内压强≥1.4MPa 时，膨化机内温度较高，甚至能达到玉米芯的着火点。回答下列问题：

(1)木糖醇具有的物理性质是_____(写出一点即可)。

(2)木糖醇的化学式为 $C_5H_{12}O_5$，其中“12”表示的含义是_____。

(3)下列说法错误的是_____(填序号)。

A．木糖醇需要密封保存

B．木糖醇是一种低热量的甜味剂

C．日常生活中，木糖醇完全可以替代糖类

D．生产过程中，水量越多木聚糖产率越高

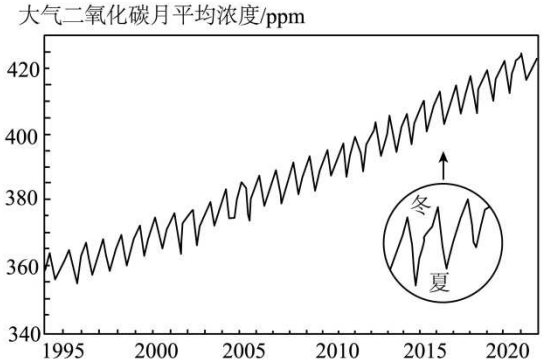
(4)对比上述两组实验，制取木聚糖的最佳条件是_____。

(5)实验②中，压强为 1.4MPa 时木聚糖的产率比 1.2MPa 低，原因是_____。

【变式 02】 (2025·湖北·中考真题) 阅读科普短文。

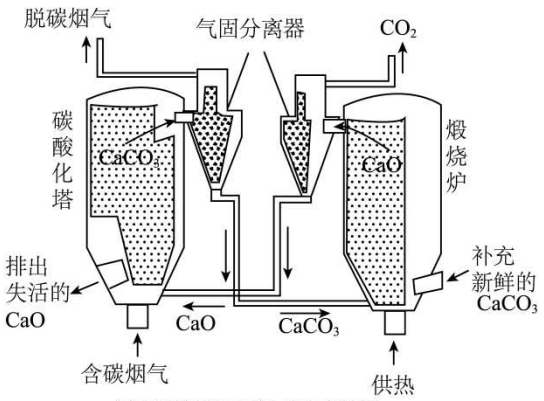
1994 年，中国气象局在青海省海拔 3816 米的瓦里关山上建成全球大气本底站。三十年来，驻站员利用高精度仪器获得了准确、连续、海量的 CO_2 浓度观测数据，绘制了业界著名的“瓦里关曲线”(图甲)。该曲线反映了北半球中纬度地区本底站大气 CO_2 浓度长期变化趋势，为国际社会在应对气候变化上形成共识作出了中国贡献。

为了捕集热电厂、炼钢厂等排放烟气中的 CO_2，化学工程师开发了捕集 CO_2 技术(图乙)，所用的初始原料石灰石来源广泛、价格低廉，获得的高纯度 CO_2 广泛应用于工业、农业、食品、医药、消防等领域。



1994-2023年瓦里关全球大气本底站大气二氧化碳月平均浓度变化

甲



钙基吸附剂反应过程示意图

乙

(1)大气 CO_2 浓度整体呈现_____的变化趋势。

(2)同年度夏季大气 CO_2 浓度比冬季低的非人为原因是_____。

(3)在煅烧炉中，氧化钙再生的化学方程式为_____。

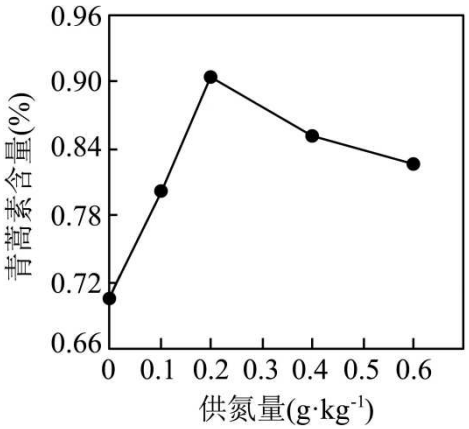
(4)该技术的优点有_____(写一条)。

【变式 03】 (2026·内蒙古呼和浩特·模拟预测) 阅读科普材料，回答下列问题。

青蒿素是抗疟疾的有效成分，我国科学家屠呦呦及其团队从中受到启发，先后经历用水、乙醇、乙醚从黄花蒿中提取青蒿素（化学式为 $C_{15}H_{22}O_5$），青蒿素不溶于水，但易溶于乙醚，因此只有低温、乙醚冷浸法才能成功提取青蒿素。

天然黄花蒿中青蒿素的含量很低，研究人员发现土壤中的含氮量影响黄花蒿中青蒿素的含量，于是用氮肥制备供氮量不同的土壤培育黄花蒿，检测所得黄花蒿中青蒿素的含量，实验结果如图所示。

青蒿素的成功提取挽救了大量疟疾患者的生命，推动了中医药的现代化研究与应用，也为天然药物的提取和研发提供了新思路。



(1)青蒿素（化学式为 $C_{15}H_{22}O_5$）中质量分数最大的元素是_____（填元素名称）；

(2)应用乙醚冷浸法提取青蒿素的原因是_____；

(3)结合图示可知，土壤供氮量对黄花蒿中的青蒿素含量的影响是_____；

(4)屠呦呦团队成功提取青蒿素的意义有_____。

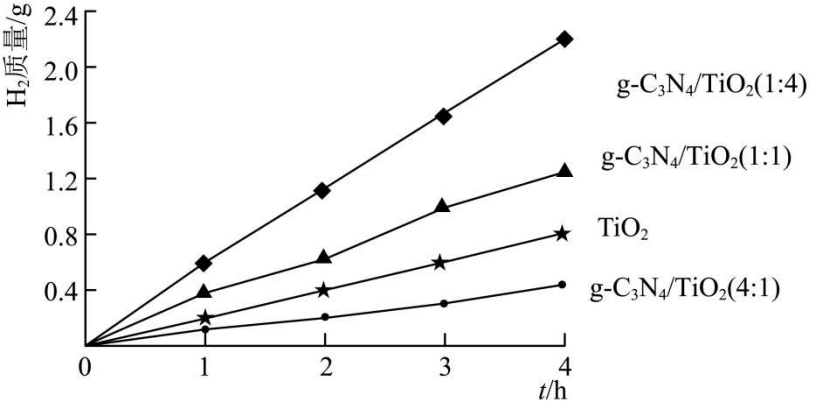
考向 06　化学用语书写题

典例引领

【典例 01】 **(2024·四川宜宾·中考真题)** 阅读下面科普短文。

2023 年杭州亚运会场馆外墙覆盖了一层纳米级二氧化钛（TiO_2）光催化保护薄膜，该薄膜在太阳光的照射下能够快速分解建筑物表面的污染物，让场馆外墙拥有神奇的自净能力。这是世界上首次在大型国际体育赛事场馆上超大面积使用光催化材料。TiO_2 作为一种含量丰富、无毒且化学性质稳定的光催化材料，广泛应用于降解有机污染物、分解水制氢、还原 CO_2 等领域。

由于 TiO_2 只在紫外光区有催化作用，因此需要通过改变形态、掺杂非金属或金属（铁、铂、金等）等方法，使 TiO_2 能在可见光区有催化作用，以提高催化效果。目前，改变形态的方法有：通过喷雾、球磨等物理技术制备纳米管状、颗粒状的 TiO_2，或让 TiO_2 与 H_2 在高温下反应生成表面积更大且具有特殊孔隙的空心球。当 TiO_2 中掺杂非金属或金属时，掺入物质的类型、掺入的量会对其光催化效果产生不同影响。掺杂不同比例石墨氮化碳（$g\text{-}C_3N_4$）的纳米 TiO_2 光催化分解水时，产生 H_2 质量随时间变化关系如下图。



在今后的研究中，科研人员将不断探索和完善相关工艺，使 TiO_2 带来更多经济与社会效益。

回答下列问题：

(1) TiO_2 中钛元素的化合价是_____。

(2)氮化碳（C_3N_4）属于_____（填“单质”或“化合物”）。

(3) TiO_2 光催化分解水制氢的化学方程式是_____。与电解水制氢相比，该方法的优点是_____（答出一点即可）。

(4)下列关于 TiO_2 的说法正确的是_____（填字母标号）。

A．改变形态的方法均属于物理方法

B．掺杂石墨氮化碳越多，光催化分解水效果越好

C．与掺杂铁相比，掺杂金（Au）会提高生产成本

D． TiO_2 光催化还原 CO_2 有利于实现“碳中和”目标

方法透视

解题思路	从原文中找到物质的名称、组成、反应物、生成物； 结合课本化学用语书写规则、质量守恒定律，规范书写； 核对原文，确保物质名称与化学式对应正确。
答题模板	同信息给予题的化学用语书写模板，核心是从原文中提取反应物、生成物、反应条件，规范书写

变式演练

【变式 01】 (2025·甘肃兰州·中考真题) 阅读材料，回答问题。

泡菜是一种风味独特的乳酸发酵制品，营养丰富，深受人们喜爱。

蔬菜易富集硝酸盐，在腌制初期，蔬菜中的硝酸盐在杂菌(如肠杆菌)的硝酸盐还原酶作用下转化为亚硝酸盐。腌制过程中，蔬菜表面的天然乳酸菌在无氧环境下大量繁殖，将蔬菜中的糖类物质分解为乳酸($C_3H_6O_3$)。随着发酵进行，乳酸积累量增加，pH 逐渐降低，酸性环境抑制蔬菜中维生素 C 的氧化分解，还抑制了产生亚硝酸盐的杂菌，同时乳酸菌可能会分泌亚硝酸盐还原酶，将亚硝酸盐分解为无害的氮气或氨，其变化关系如图 1 所示。

腌制时通常会加入食盐，可以抑制杂菌的生长，还能增强风味，但盐浓度过低(<5%)易导致腐败菌繁殖，产生异味，过高(>15%)则抑制乳酸菌，发酵停滞。泡菜成熟后，浸泡、漂洗，进行有关数据测定，数值如表 1 所示。

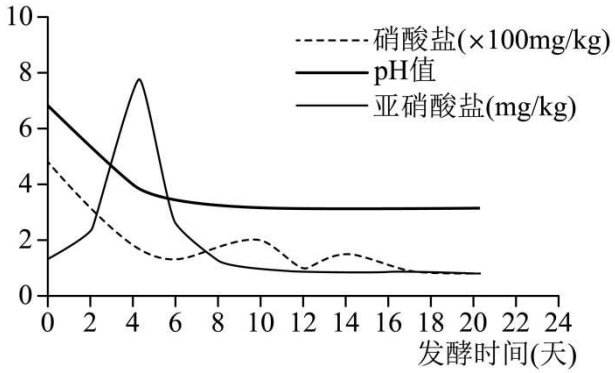


图1 硝酸盐、亚硝酸盐、pH值变化关系

浸泡时间(min)	硝酸盐含量(mg/kg)	亚硝酸盐含量(mg/kg)
0	115	1.70
10	93	1.45
20	76	1.17

30	41	0.43

表 1 浸泡、漂洗前后硝酸盐、亚硝酸盐含量

泡菜的“利”与“弊”并非绝对，适量、科学地食用，既能享受发酵食品的风味与营养，也能规避潜在风险，使其成为均衡饮食的有益补充。

——节选自《中学生物教学》2023 年 3 月上旬、《食品安全导刊》2019 年 01 期

(1)泡菜中常见的亚硝酸盐是亚硝酸钠($NaNO_2$)，其中氮元素的化合价为_____。

(2)下列说法正确的是_____。

A．腌制泡菜时为了防腐，食盐越多越好

B．亚硝酸盐含量随发酵时间的延长而逐渐增多

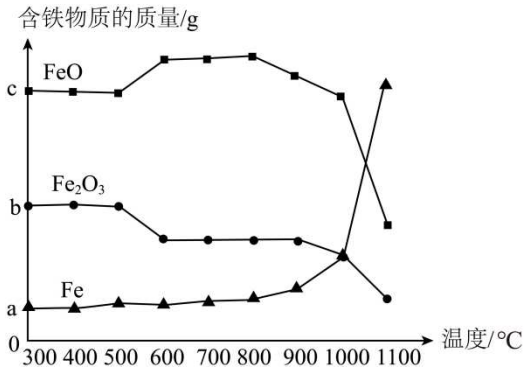
C．泡菜中的亚硝酸盐主要来自于蔬菜中的硝酸盐

D．酸性环境促进维生素 C 的分解，导致泡菜中维生素 C 含量降低

(3)用化学方法设计实验鉴别氯化钠溶液和硝酸钠溶液_____。

(4)日常食用泡菜时为了有效避免摄入过多的亚硝酸盐，食用前应该_____。

【变式 02】 (2025·福建·中考真题) 月壤含有大量氧元素，若能在月壤中找到氢元素，将为“月壤制水”提供可能。为此，我国科研团队对嫦娥五号月壤进行深入研究，有如下新发现：①月壤中的钛铁矿储存了氢；②加热月壤，钛铁矿中铁的氧化物与氢反应得到水，且月壤中含铁物质的质量随温度的变化情况如下图所示；③1g 月壤大约可产生 63mg 水。



据此，科研团队提出月球水资源开采的新设想：在月球上采用合适手段聚焦太阳光，直接加热月壤至熔融状态，即可实现水的生产。请回答下列问题：

(1)铁的氧化物(如 FeO)与氢气反应生成铁和水，该反应属于_____(填基本反应类型)。

(2)可用于聚焦太阳光的仪器(或用品)有_____(填一种)。

(3)63mg 水中的氢元素质量为_____mg。

(4)加热月壤至 500~600℃时，铁单质的质量保持不变。该条件下，含铁物质与氢(用 H_2 表示)反应的化学方程式为_____。

(5)我国科研团队关于“月壤制水”的研究成果对未来月球科研站建设具有重要意义，体现在_____(写一条)。

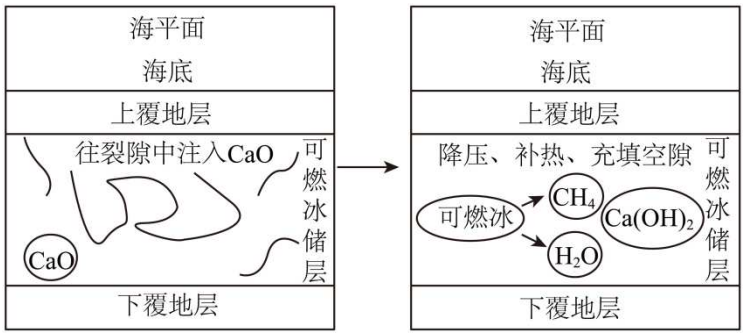
【变式 03】 (2026·广东佛山·模拟预测) 阅读下列短文回答问题。

“可燃冰”是由水分子和气体分子（主要为甲烷）在高压、低温下组成的笼状结晶化合物，可用$CH_4 \cdot nH_2O$来表示。可燃冰广泛分布在海底和冻土层。开采可燃冰的方法有：

置换法—将工业捕集的CO_2通过海洋钻井平台注入深海可燃冰储层，置换CH_4的同时将CO_2封存于海底。

降压法—通过降低可燃冰储层的压力促使可燃冰分解成天然气与水，该反应吸收大量热，若热补给缓慢则会导致产气效率较低。

原位补热降压充填法—热补给，并突破了可燃冰分解后储层出现空隙会导致地质结构不稳定的问题，其原理如图所示。



样品	燃烧热值/（MJ/m^3）	生成CO_2体积/m^3	燃烧残余物质量/g
可燃冰	55	1	≈0
煤炭	17-30	1	20
汽油	43-46	2.3	3

依据上文，回答下列问题。

(1)以下选项中可能存在可燃冰的是_____（填字母）。

a．南海　b．云贵高原　c．华东平原　d．东南丘陵

(2)甲烷燃烧的化学方程式：_____。

(3)置换法的优点有_____（写一点）。

(4)原位补热降压充填技术中通过反应_____（填化学方程式）为可燃冰分解提供热补给，因为该反应会_____热量（填“放出”或“吸收”）。

(5)结合题表，分析以下说法正确的是_____（填字母，可多选）。

a．可燃冰的燃烧热值比传统化石能源高

b．可燃冰燃烧后不生成温室气体且没有残余物质，是理想的清洁能源

c．原位补热降压充填技术有效解决降压法面临的“补热”“保稳”问题

考向 07　信息分析与判断题

典例引领

【典例 01】 **(2025·青海西宁·中考真题)** 阅读科普短文，回答相关问题。

垃圾分类是一种新风尚，现阶段我国生活垃圾的组成情况如图 1 所示，处理方式如图 2 所示。其中处理厨余垃圾的方法主要有两种：一种是将厨余垃圾分类后进行堆肥处理，即通过一系列方法将厨余垃圾变成肥料。另一种方法是通过厌氧消化制沼气，将分类后的厨余垃圾放入沼气池中，产生的沼气可以作为燃料、发电资源所用，废渣可以用来制作鱼饲料。这两种处理方式，都可以将厨余垃圾再回收变成资源。

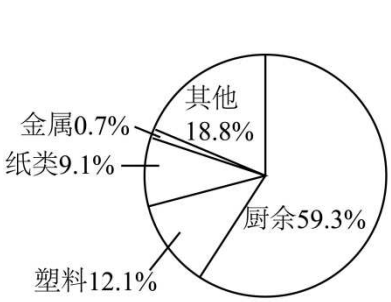


图1 生活垃圾组成

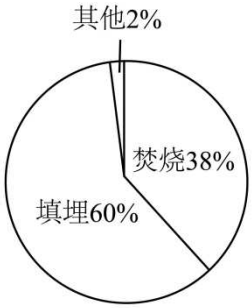


图2 垃圾处理方式

(1)现阶段我国垃圾处理的两种主要方式是填埋和_____。

(2)沼气中主要成分完全燃烧的化学反应方程式为_____。

(3)下列说法正确的是_____。

A．生活垃圾中纸类垃圾居首位　　B．处理厨余垃圾的方法有堆肥和制沼气

C．沼气、煤、石油都是不可再生的资源　　D．生活中使用布袋可减少塑料垃圾的产生

方法透视

解题思路	**先定位原文中对应的内容，核对选项 / 说法是否与原文一致；** **结合课本核心知识点，判断说法是否符合化学规律；** **说明理由时，先给出结论，再结合原文 / 课本知识说明依据。**
答题模板	**判断题答题模板：** 结论：合理 / 不合理，正确 / 错误； 理由：原文中提到 ××，因此该说法符合 / 不符合原文内容，且符合 / 不符合化学基本规律。 **选择题答题技巧：**：微观模型中，不同的小球代表不同的原子，反应前后原子的种类、数目不变，分子的种类发生改变，该反应的化学方程式××。

变式演练

【变式 01】 **(2025·辽宁抚顺·模拟预测)** 阅读下面科普短文。

中国是腐乳的发源地。腐乳是一种营养价值很高的食品，其蛋白质含量达 18%~20%，在国外享有“中国奶酪”的美称。腐乳发酵过程有效提高了大豆的消化率和生物价(生物价，即蛋白质在体内的实际利用程度)。消化率和生物价都是评估营养价值的重要指标。腐乳的制作工艺流程如图 1.

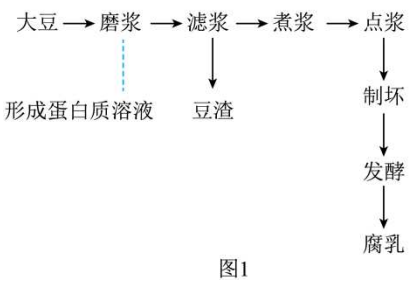


图1

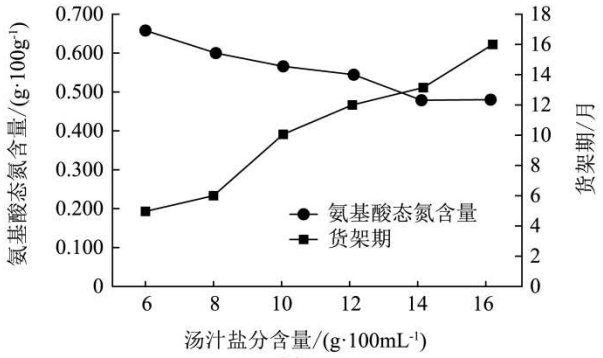


图2

高盐是中国传统发酵腐乳的重要特征，传统腐乳生产需添加食盐和食用乙醇，一是协同作用防止腐败变质(市售腐乳的保质期即货架期为 12~18 个月)，二是乙醇的加入有助于提升腐乳的风味。高盐食品的摄入，容易引起血压高、肾脏受损，影响身体健康。

图 2 为以传统白腐乳为研究对象，通过研究腐乳发酵所用汤汁的盐分，结合成品腐乳的氨基酸态氮含量(含量越高，食品越鲜美)和货架期存放时间长短，评估低盐腐乳发酵的最佳盐分含量，以此为腐乳生产企业的实际生产提供理论参考。

请结合上述信息，回答下列问题。

(1)腐乳属于_____(选填“单质”或“化合物”或“混合物”)。

(2)腐乳被誉为“中国奶酪”的原因是_____。

(3)腐乳制作过程中所使用的主要原料是_____，磨浆的目的是_____。

(4)结合图 2 分析，为最大程度保留腐乳的鲜味，低盐腐乳选择的最佳汤汁盐分含量为_____$g\cdot100ml^{-1}$.

(5)由图 2 可知，腐乳的汤汁盐分含量与腐乳鲜味和保质期的关系是_____。

(6)开盖后的腐乳可以密封后放入冰箱保存，从化学角度分析其目的是_____。

(7)下列说法正确的是_____(填标号)。

A．腐乳的生物价很高，日常生活中可以多食用腐乳

B．腐乳的未来发展方向之一是制成低盐腐乳

C．添加食盐和食用乙醇可以达到防腐的目的

(8)作为减少氯化钠摄入的有效途径，低钠盐已经进入人们的生活中。低钠盐：在保证外观与风味不变的前提下，在普通食盐中混入一定比例的氯化钾。(某品牌低钠盐配料表：氯化钠质量分数 70%、氯化钾质量分数 30%)

①推测氯化钾具有的物理性质_____(写一点即可)。

②以每袋食盐 400g 计，食用低钠盐与普通盐相比每袋可减少_____g 钠元素的摄入(精确到 0.1)。

【变式 02】 (2025·江苏无锡·二模) 阅读下面科普短文。

亚硝酸盐广泛存在于自然环境和我们的生活中，蔬菜中一般都含有硝酸盐，含量最高的是茎叶类蔬菜，其次是根茎类蔬菜，然后是瓜类蔬菜，它们在煮熟后如果久置，其中的硝酸盐就会被分解为亚硝酸盐。

亚硝酸盐一旦摄入过多，血液中低铁血红蛋白会被氧化成高铁血红蛋白，失去携氧能力，引起组织缺氧，

严重时可导致死亡。

将亚硝酸盐控制在安全范围内使用，是不会对身体造成危害的，而且它对预防致命的肉毒梭菌中毒具有不可替代的作用。我国和许多国家都批准把亚硝酸盐作为食品添加剂，以防止食品腐败、改进肉类颜色。亚硝酸盐与肌肉中的乳酸作用会产生亚硝胺。亚硝胺不稳定，易分解产生一氧化氮。以二甲基亚硝胺($C_2H_6N_2O$)为例，其在一定条件下分解产生甲基自由基($\cdot CH_3$)、氮气、一氧化氮，一氧化氮与肌红蛋白结合产生红色的亚硝基肌红蛋白，使肉制品产生稳定的红色。

为了测定煮熟后的蔬菜中亚硝酸盐的含量，研究人员选用白菜进行了测定。实验 1 的温度为 20℃，实验 2 的温度为 13℃，实验中分别取放置了不同时间的熟白菜汁 3 滴，滴入 1 滴稀硫酸，再滴入 2 滴 0.03%的高锰酸钾溶液，若溶液的紫红色褪去，表示含有亚硝酸盐。实验记录如下表：

时间/h	2	4	6	8	10	12	24
实验 1	不褪色	不褪色	不褪色	由稍褪色到褪色且速度逐渐加快			
实验 2	不褪色	不褪色	不褪色	不褪色	不褪色	褪色且速度加快	

依据文章内容，回答下列问题：

(1)从文中信息可知，_____蔬菜中硝酸盐含量最低。

(2)亚硝酸盐使人体中毒的原因是_____。

(3)二甲基亚硝胺不稳定，在一定条件下分解的化学方程式为_____。

(4)为了减少蔬菜中硝酸盐的含量，在种植过程中应该适当减少_____ 肥的施用。

(5)根据实验现象，你对一次吃不完的熟蔬菜的建议是_____。

(6)下列有关亚硝酸盐的说法不正确的是_____(填字母)。

A．蔬菜中一般都含有硝酸盐，对身体健康不利

B．温度越低，熟蔬菜中产生亚硝酸盐的速率越快

C．亚硝酸盐与肌肉中的乳酸作用产生亚硝胺发生的是物理变化

D．亚硝酸盐对人体有害，食品加工中不能使用

【变式 03】 (2026·北京房山·模拟预测) 阅读下面科普短文。

为应对 CO_2 等温室气体引起的气候变化问题，世界各国以全球协约的方式减排温室气体，我国提出碳达峰和碳中和目标。碳达峰指的是在某一时间，CO_2 的排放量达到历史最高值，之后逐步回落；碳中和指的是通过植树造林、节能减排等形式，抵消 CO_2 的排放量。我国目标是争取 2030 年前达到碳达峰，2060 年实现碳中和。

现阶段我国的能源结构以化石燃料为主，其燃烧释放出大量的 CO_2。实现碳中和的路径之一为降低化石能

源在消费能源中的比例，提高可再生、非化石能源比例。路径之二为捕集、利用和封存 CO_2。如利用废气中的 CO_2 制取甲醇（CH_3OH），反应的微观示意图如图 1 所示。在实际生产中，CH_3OH 的产率除受浓度、温度、压强等因素影响外，还受催化剂 CuO 质量分数的影响（如图 2 所示）。

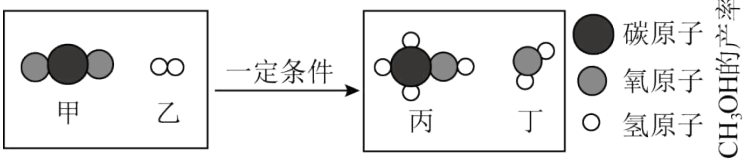


图1

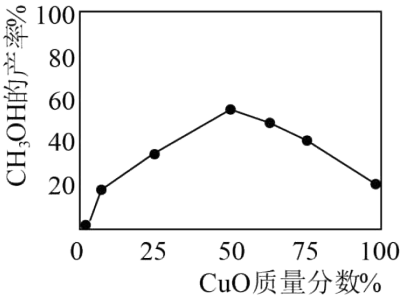


图2

我国科学家们撰文提出“液态阳光”概念，即将太阳能转化为可稳定存储并且可输出的燃料，实现燃料零碳化。随着科学技术的发展，今后的世界，每天的阳光将为我们提供取之不尽、用之不竭的热、电，还有可再生燃料！

依据文章内容回答下列问题。

(1)我国碳达峰的目标是_____。

(2)化石燃料包括煤、_____、天然气。天然气燃烧的化学方程式：_____。

(3)根据图 1，写出 CO_2 制取甲醇的化学方程式：_____。

(4)由图 2 可得到的结论是_____。

(5)下列说法正确的是_____（填序号）。

A．碳达峰、碳中和中的“碳”指的是碳单质　B．控制化石燃料的使用可减少碳排放

C．碳中和指的是没有碳排放　D．“液态阳光”将实现燃料零碳化

考向 08　开放拓展题

典例引领

【典例 01】 **(2025·宁夏·中考真题)** 碳酸钙是一种重要的功能材料，在食品、造纸、油墨、颜料、医药等领域应用广泛。工业上碳酸钙的来源主要有两种，一种是将天然石灰石机械粉碎，得到的产品称为重质碳酸钙；另一种是利用化学沉淀反应制备，得到的产品称为轻质碳酸钙。重质碳酸钙来源广、成本低，但产品粒度大、纯度（指物质的质量分数）低。随着生物医药等高端工业技术的进步，对粒径小、纯度高的轻质碳酸钙产品需求大幅增长。

工业制备轻质碳酸钙的方法有复分解法、碳化法等。复分解法是指利用复分解反应制取；碳化法制备过程模拟如图 1 所示，在反应池II中，其他条件相同时，测得温度对轻质碳酸钙粒径的影响如图 2 所示。

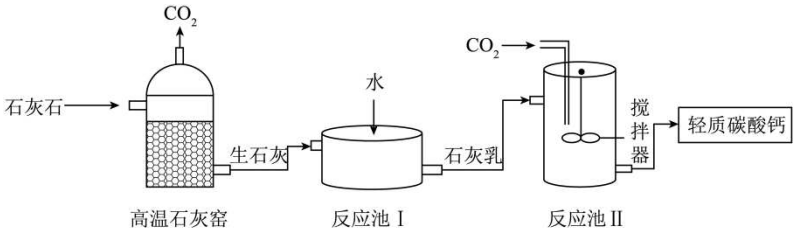


图1

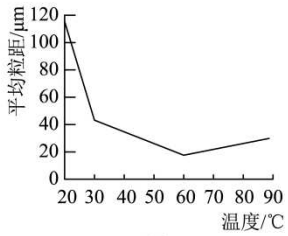


图2

根据材料，回答问题。

(1)碳酸钙中碳元素的化合价为_____价。

(2)重质碳酸钙的制备过程发生的是_____变化。

(3)写出以纯碱为原料之一，用复分解法制备轻质碳酸钙的一种方法 _____（用化学方程式表示）。

(4)写出图 1 反应池II中发生反应的化学方程式_____。

(5)分析图 2，可获得的信息有_____（写一条即可）。

(6)轻质碳酸钙产品因其制备成本高，限制了在某些行业的大规模应用。请你从降本增效、环境保护的角度，对轻质碳酸钙的制备提出一条合理化建议_____ 。

方法透视

解题思路	**紧扣短文主题，不能脱离原文核心内容；** **结合生活实际、课本知识、环保 / 健康 / 绿色化学理念作答；** **建议 / 措施要具体、可行，不能空泛。**
答题模板	**环保 / 碳中和类：** ①减少化石燃料使用，开发新能源； ②植树造林，增加植被覆盖； ③节约资源，循环利用； ④研发低碳技术，减少碳排放； **水资源保护类：** ①工业废水处理达标后排放； ②合理使用化肥农药，减少水体污染； ③生活污水集中处理； ④节约用水，一水多用； **食品安全 / 健康类：** ①合理使用食品添加剂，严格遵守国家标准； ②均衡膳食，合理摄入营养物质； ③拒绝食用过期、变质食品； **白色污染治理类：** ①减少使用一次性塑料制品；

	②研发可降解塑料； ③垃圾分类回收，循环利用塑料资源。

◆变式演练◆

【变式 01】 (2026·湖南湘潭·一模) 阅读科普短文，回答下列问题。

比亚迪刀片电池是一种新型新能源汽车动力电池，正极材料是磷酸铁锂($LiFePO_4$)，负极是石墨。生产时，铁元素的来源是硫酸亚铁(可从废金属渣中提取)；核心材料锂(Li)是一种很轻的金属，熔点低，能与水反应生成 LiOH 和氢气。

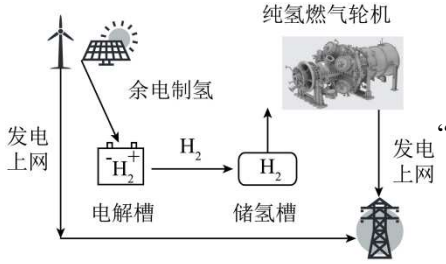
该电池通过直接把超薄电池片(像长条刀片)紧密排列，省去传统模块组装结构，使电池包的空间利用率大幅提高。实验表明，刀片电池在针刺测试中不会起火，因为其材料分解温度超过 500℃，远高于普通的含镍、钴锂电池(约 200℃)，此外，磷酸铁锂电池循环寿命长、成本低，且不含镍、钴等贵金属，回收处理更环保。

(1)锂与水的反应的化学方程式为_____，该反应所属的基本反应类型为_____。

(2)相比普通的镍、钴锂电池，刀片电池的优点有_____(写一条)。

【变式 02】 (2026·山西太原·一模) “木星一号”纯氢燃气轮机

2025 年 12 月 28 日，我国自主研发的全球首台 30 兆瓦级纯氢燃气轮机——“木星一号”机组实现纯氢发电并稳定运行。它融合发电、制氢系统（如图），构建“绿电制绿氢，绿氢再发电”的能源转化模式，有效解决了新能源富余电力消纳的难题。具体来说，在发电过剩时，将富余电力通过电解槽制取绿氢，利用储氢罐实现跨天、跨月、跨季节储能。待用电高峰时，再将储存的绿氢用于纯氢燃气轮机发电。



“木星一号”一小时可发电 4.8 万千瓦时，可满足 5500 个家庭一天的用电需求。与同功率火力发电机组相比，一年可减少碳排放超 20 万吨。该项目投运后，将有效平抑可再生能源波动、提升电网调节能力，为能源转型提供可复制的实践范式。

结合图文信息，分析思考，解决问题：

(1)该项目电解水制氢所需的电能来自_____（填一种），获取的氢气被称为_____。

(2)为防止氢气泄漏，首次使用储氢罐时，需要检查储氢罐的_____。

(3)纯氢燃气轮机工作时，发生反应的化学方程式为_____。

(4)与火力发电机组相比，使用纯氢燃气轮机可缓解的环境问题是_____。

(5)该项目投运有效解决的难题是_____。

【变式 03】 (2026·山西吕梁·一模) 阅读分析，解决问题：

中国天眼

中国天眼是世界上最大、最灵敏的单口径射电望远镜，其灵敏度达到世界第二大望远镜的 2.5 倍以上，大幅拓展人类的视野，用于探索宇宙起源和演化。

中国天眼为索网结构，其表面不是一块完整的材料，而是由钢索和 4450 块独立的铝合金反射板构成。每块反射板单元之间都留有一定空隙，不仅可以灵活地控制反射面，对准天体目标，还能使降雨及各类灰尘通过空隙落入地表，确保其反射面无杂物。而在其外部，钢制圈梁和支撑塔则支撑了整个望远镜结构的骨架，确保内部结构的稳定。

随着中国天眼的正式运行，解决其日常检查和维护作业成为另一大需要考虑的问题。我国相关科研人员研制了“微重力蜘蛛人”设备，其主要部分是一个直径超过 7 的氦气球，圆球内部设有隔层，分别注入了氦气和空气，利用氦气球提供浮力抵消检查和维护人员的大部分体重，而空气的存在可以调节整个气囊内部的压力，确保了在进行检查和维护作业时不会对设备造成损坏及影响其正常观测。

(1)相比于其他望远镜，中国天眼的优点是_____。

(2)天眼的每块反射板单元之间留有一定空隙的原因是_____(答 1 点)。

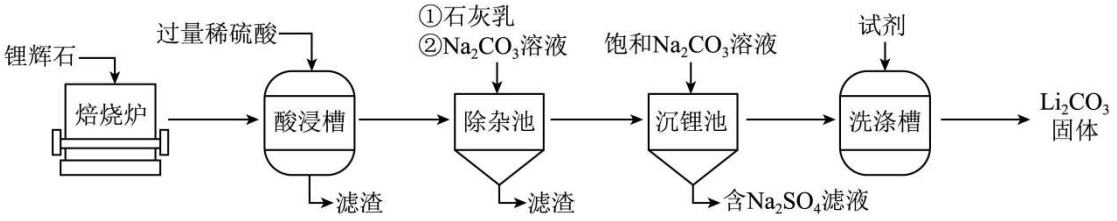
(3)支撑塔所用的钢属于_____材料，钢可由生铁制成，其工艺是将烧红的生铁在空气中反复锤打，降低其含碳量，该过程中反应的化学方程式为_____。

(4)为防止中国天眼的钢制品生锈，可采取的措施是_____。

(5)在检查和维护作业时，“微重力蜘蛛人”设备中氦气球能提供浮力从而抵消检查和维护人的大部分体重，主要运用了氦气_____的性质。

题·型·训·练

1. **(2025·山东潍坊·中考真题)** 碳酸锂(Li_2CO_3)是制造锂离子电池的重要原料。一种由锂辉石精矿(主要成分为 $LiAlSi_2O_6$，还含有少量的 MgO、CaO 等)制取碳酸锂的工艺流程如下图所示。



【查阅资料】①锂辉石焙烧时，$LiAlSi_2O_6$ 分解为 $LiAlO_2$ 和 SiO_2，SiO_2 不溶于水也不与稀硫酸反应；②$LiAlO_2$

能与硫酸反应生成 Li_2SO_4 和 $Al_2(SO_4)_3$；③Li_2CO_3 微溶于水，且溶解度随温度升高而减小。下列说法错误的是

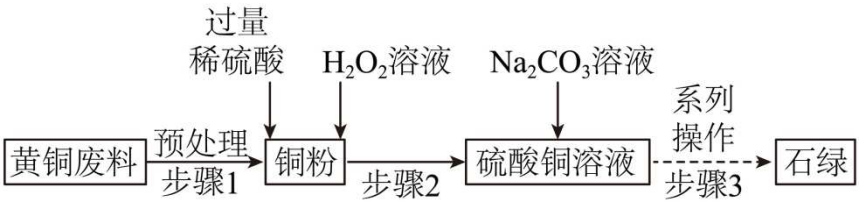
A．酸浸槽中溶液含四种金属阳离子

B．除杂池产生的滤渣只有碳酸钙

C．沉锂池中发生的化学反应是 $Li_2SO_4+Na_2CO_3=Li_2CO_3\downarrow+Na_2SO_4$

D．洗涤应控制在低温下进行

2．**(2024·江苏无锡·中考真题)** 以黄铜废料为原料制备石绿[$Cu_2(OH)_2CO_3$]的一种流程如下：



【查阅资料】

①黄铜废料中含铜 84%~86%，含锌 14%~16%，杂质总量≤0.3%。

②59℃时，向 5%的碳酸钠溶液中加入 8%的硫酸铜溶液，可制得产率较高的石绿固体。

(1)“预处理”包括粉碎、酸浸等过程。“粉碎”的目的是_____。使用稀硫酸酸浸的目的是_____。

(2)写出铜与稀硫酸、过氧化氢溶液反应生成硫酸铜和水的化学方程式：_____。

(3)步骤 2 获得的溶液中含有的阳离子有 Cu^{2+}和_____（填离子符号）。

(4)“系列操作”包括过滤、洗涤、干燥等。干燥时温度过高会发生如下反应：

$Cu_2(OH)_2CO_3 \overset{\triangle}{=\!=} 2R+CO_2\uparrow+H_2O$，R 的化学式为_____。

(5)本实验中，提高石绿产率采取的措施有①_____；②_____。

（5）本实验中，提高石绿产率采取的措施有控制温度、选择合适浓度的碳酸钠溶液和硫酸铜溶液等。

3．**(2026·新疆乌鲁木齐·一模)** 中国空间站建成国家太空实验室，标志着我国航天科技迈入世界领先水平。建造空间站所用的高性能钛合金，可以以钛铁矿(主要成分 $FeTiO_3$)为主要原料冶炼制备，其一种生产工艺流程如下图所示(部分产物略)。

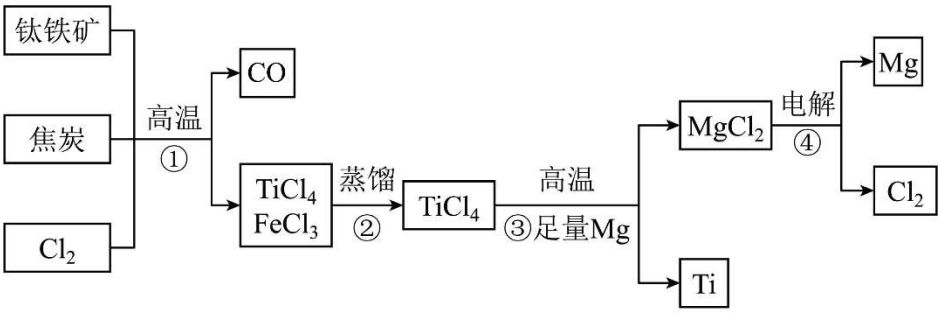


图1

【查阅资料】金属钛硬度大，熔点高，难以与酸反应，耐腐蚀性强；$TiCl_4$ 的沸点为 136℃，$FeCl_3$ 沸点为

316℃。

请结合资料回答问题：

(1)步骤①中要先将钛铁矿和焦炭粉碎的目的是_____。

(2)步骤②在沸腾炉中进行，利用沸点不同除去 $TiCl_4$ 中混有的 $FeCl_3$ 杂质，此过程需要控制的温度范围是_____。

(3)步骤③的化学方程式为：_____。

(4)不同温度下，钛提取率随时间变化曲线如图 2，综合考虑成本和效益选择的最适宜温度和时间为_____(填字母)。

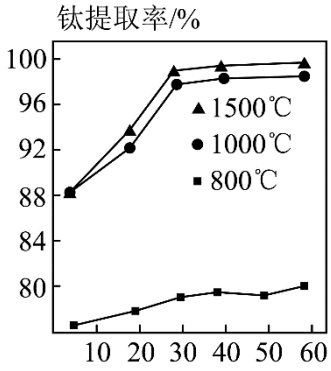


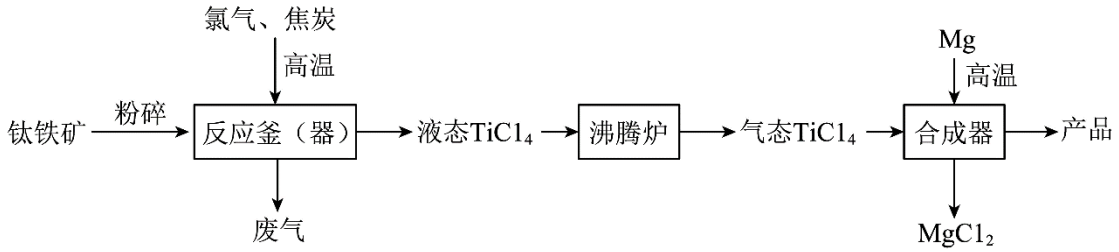
图2

A．800℃、50 min　　B．1000℃、30 min　　C．1500℃、60 min　　D．1500℃、30 min

(5)利用上述方法制取的金属钛中可能会含少量杂质镁，可用_____(填试剂名称)将杂质去除。

(6)“绿色化学”提倡原料利用率最大化，该流程中可以循环利用的物质是_____。

4．**(2026·广东深圳·一模)** 钛和钛合金被广泛用于火箭、导弹、航天飞机、船舶、化工和通讯设备。工业上利用钛铁矿——钛酸亚铁($FeTiO_3$)制备金属钛(Ti)的工艺流程如图所示。



【查阅资料】常温常压下，Ti 为固体，化学性质稳定，不与稀硫酸、稀盐酸反应。

(1)反应前粉碎钛铁矿的目的是_____。

(2)钛酸亚铁($FeTiO_3$)中钛元素的化合价是_____价。

(3)“反应釜(器)”中发生的反应是 $2FeTiO_3+7Cl_2+6C\overset{高温}{=\!=\!=}2FeCl_3+2TiCl_4+6X$，X 的化学式是_____。

(4)从微观角度分析，$TiCl_4$ 由液态变成气态时，分子间的_____发生改变。

(5)“合成器”中得到的金属钛产品中含有杂质镁，写出一种用化学方法除去杂质 Mg 的原理是_____(用

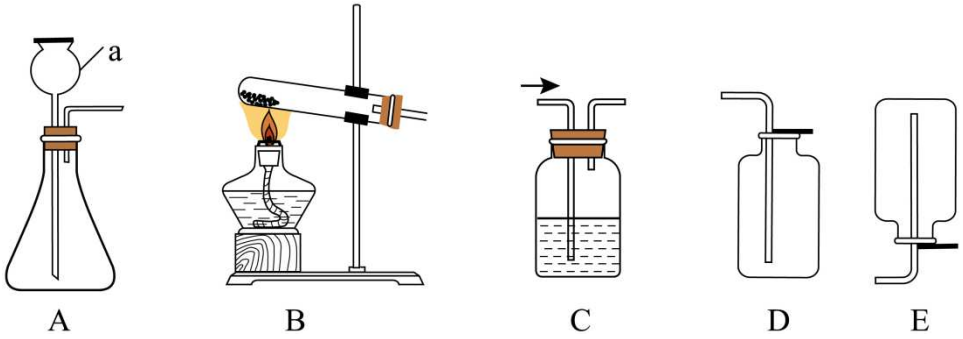
化学方程式表示)，其基本反应类型是_____反应。除杂后从中分离得到金属钛的操作是_____。

(6)“合成”后，通过电解$MgCl_2$可重新获得金属镁，该工艺中可循环利用的物质有_____(写化学式)。

(7)依据“绿色化学”理念，指出该过程中存在的不足之处_____。

5. **(2024·广东广州·中考真题)** 学习小组开展跨学科实践活动，设计装置利用H_2和O_2模拟工业制备H_2O_2，再制备供氧剂CaO_2用于水产养殖。

I.H_2和O_2的实验室制取

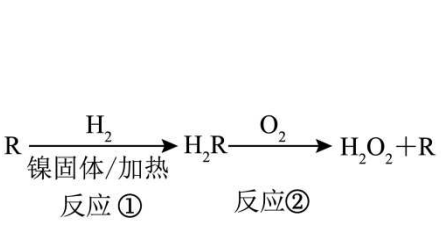


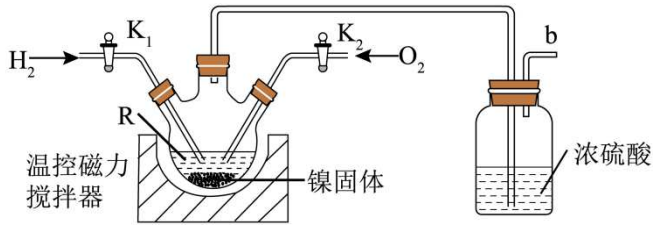
(1)仪器 a 的名称是_____。

(2)实验室利用锌粒和稀硫酸反应制取并收集H_2，需选用的装置分别是_____（填标号）。利用装置 C 干燥H_2，可加入的试剂是_____（填名称）。

(3)利用$KClO_3$分解制取O_2，反应的化学方程式为_____。

II.设计装置模拟工业制备H_2O_2。反应过程分两步进行，流程和部分装置如下：





注：R 为液态有机物

(4)关闭K_2，打开K_1，利用上述装置进行反应①。加热前需先通一段时间H_2，以排尽装置内的空气，原因是_____。检验装置内空气已排尽的操作和现象是_____。

III.制备供氧剂用于水产养殖

查阅资料后动手实践：往$CaCl_2$溶液中通入足量NH_3后加入H_2O_2溶液，保持 0-5℃充分反应，过滤、水洗并烘干后得到CaO_2。

(5)原理分析：补充完整制备CaO_2的化学方程式$CaCl_2+2NH_3+H_2O_2=CaO_2\downarrow+2$_____。

(6)供氧剂使用：水产养殖中，CaO_2与水缓慢反应释放出O_2为鱼类供氧，反应的另一产物属于微溶于水的碱，该产物的化学式为_____。

6. **(2025·云南·中考真题)** 随着“碳中和”目标的提出，CO_2的捕集成为研究热点。氧化钙基吸附剂是目前CO_2捕集技术中极具潜力的高温吸附剂。某研究团队对该固体吸附剂吸附性能的最佳改性条件展开探究。

任务一：认识吸附剂的工作原理

【查阅资料 1】

①吸附：CaO 在高温下与 CO_2 反应生成 $CaCO_3$；

②脱附：$CaCO_3$ 焙烧分解生成 CO_2 和 CaO，实现 CaO 再生。

(1)CaO 吸附 CO_2 的化学方程式为_____。

在不同温度下，通过不同的溶剂与吸附剂产生相互作用，改变其比表面积等因素，可改良吸附剂的吸附性能。

任务二：探究溶剂种类和温度对吸附剂改性效果的影响

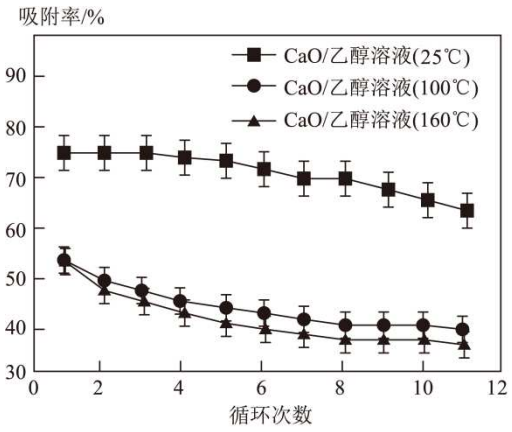
【实验探究】分别用 75%的乙醇溶液和纯水在三个不同温度下，浸泡吸附剂进行改性。用等质量改性后的吸附剂进行吸附量的循环实验，得到吸附量与循环次数的关系如图所示。［已知：

$$\text{吸附量}=\frac{\text{吸附的}CO_2\text{质量}}{\text{CaO质量}}\times 100\%\ ]$$

【查阅资料 2】

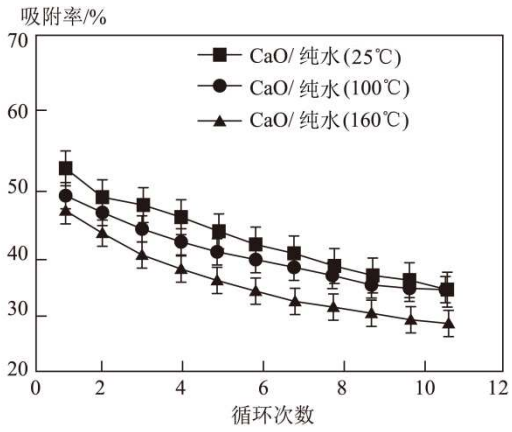
①吸附剂每经过一次吸附和脱附为一个循环；

②吸附量越大，多次循环后吸附量越稳定，改性效果越好。



乙醇溶液在不同温度下改性吸附剂的吸附性能

甲



纯水在不同温度下改性吸附剂的吸附性能

乙

(2)由甲、乙两图可知：吸附剂的最佳改性条件为_____，理由是_____。

吸附剂吸附过程中，生成的 $CaCO_3$ 会覆盖在表面，阻止 CO_2 的进一步扩散，造成吸附性能显著降低，蜂窝状多孔结构有利于 CO_2 向吸附剂内部扩散和吸附。

任务三：探究吸附剂的孔结构对吸附效果的影响

【查阅资料 3】

①$Ca(OH)_2$ 与 CO_2 反应制备 $CaCO_3$ 时，CO_2 流速会影响 $CaCO_3$ 的孔结构；

②由上述方法制得的 $CaCO_3$ 再制备 CaO 时，原有孔结构可以保留。

(3)设计实验，探究用 $Ca(OH)_2$ 与 CO_2 制备优质 $CaCO_3$ 原料的最佳条件_____。

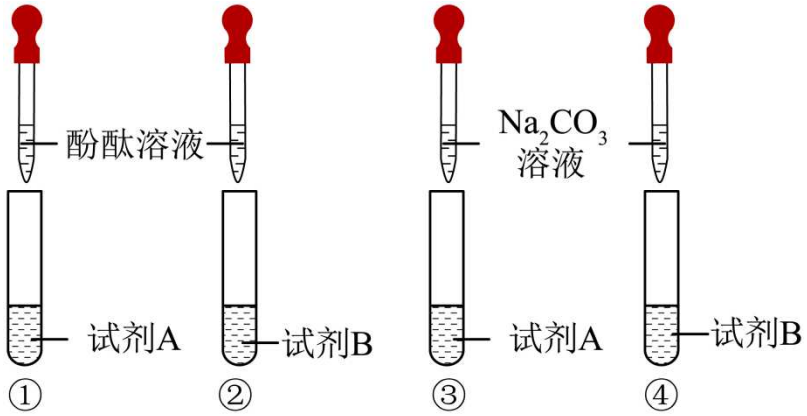
【模型建构】探究多因素对某一变量的影响时，可采用控制变量法。

7. **(2025·四川宜宾·中考真题)** 标有 A 和 B 的两瓶试剂，可能是 $Ca(OH)_2$ 溶液、NaOH 溶液、NaCl 溶液中

的某两种。实验小组对试剂 A 和试剂 B 进行了以下实验探究。回答下列问题：

实验一：鉴别试剂 A 和试剂 B

各取 5mL 试剂进行如下实验，并记录实验现象。



实验现象：①和②中溶液都呈红色；③中有白色沉淀；④中无明显现象。

(1)试剂 A 中溶质是_____(填化学式，下空同)，试剂 B 中溶质是_____。

(2)试管③中发生反应的化学方程式是_____。

实验二：探究溶质的成分

实验小组将实验一①~④中的废液倒入烧杯中，充分混合后静置，取上层清液，对其中溶质的成分继续进行探究。

查阅资料：Na_2CO_3 溶液呈碱性，$NaHCO_3$ 溶液呈弱碱性，$CaCl_2$ 溶液呈中性，$MgCl_2$ 溶液呈弱酸性。

【问题】

上层清液中，除酚酞外还含有哪些溶质？

【预测】

预测一：NaOH；预测二：NaOH、Na_2CO_3；预测三：？

(3)预测三：_____，作出预测的理由是_____。

【设计实验】

(4)从 $Ca(OH)_2$ 溶液、$CaCl_2$ 溶液、$MgCl_2$ 溶液、$NaHCO_3$ 溶液中选择一种合适的试剂，设计实验方案证明预测二中有 NaOH。_____。

8. **(2025·四川泸州·中考真题)** 某化学兴趣小组对不同催化剂催化分解 H_2O_2 的效率开展如下探究，并据此自制高原旅行的简易供氧器。回答相关问题：安全提示：实验中应佩戴护目镜和手套，避免皮肤直接接触 H_2O_2 对细胞造成损害。

【探究一】H_2O_2 分解实验

(1)取 4mL10% 的 H_2O_2 溶液于试管中，放入 0.5g 粘胶凝固的 Fe_2O_3 小球，将带火星木条置于试管口，观察到溶液中立即产生气泡，_____（补充完现象）。从试管中取出小球，洗净，晾干，称量，其质量仍为 0.5g 。说明粘胶凝固的 Fe_2O_3 小球能催化分解 H_2O_2 产生 O_2 。

(2)为了使本探究更加严谨，小组讨论后又做了一个对照实验：向盛有 4mL_____的试管中，加入 0.5g 粘胶凝固的 Fe_2O_3 小球，无明显现象。

【探究二】对比 Fe_2O_3 粉末与酵母粉末的催化效率

(3)向两支试管中分别加入 Fe_2O_3 粉末、酵母粉末各 0.5g，然后都注入 4 mL10% 的 H_2O_2 的溶液，相同条件下测量不同时间产生 O_2 的体积（见下表），则_____催化效率更高。

时间/s		0	10	20	30	40	50	60
O_2 体积/mL	Fe_2O_3	0	10.5	19.8	27.5	33.1	36.2	37.5
	酵母	0	15.2	28.6	38.9	45.3	49.7	52.1

【探究三】跨学科实践活动

(4)查阅资料：酵母中的过氧化氢酶才是 H_2O_2 分解的催化剂，生物细胞代谢会产生 H_2O_2 副产物。据此推测，在生物体细胞内普遍存在过氧化氢酶的原因是：避免 H_2O_2 累积，导致_____（补充完整）。

(5)自制高原旅行的简易供氧器：为实现缓慢供氧，并能随时控制氧气的产生与停止，现有 H_2O_2 浓溶液，还应选用的试剂有_____（选填编号）。

可供选择的试剂：①粘胶凝固的 Fe_2O_3 小球　　②Fe_2O_3 粉末　　③酵母粉末　　④水。

(6)反思总结：实践学习后，部分同学交流的以下观点，你认为错误的有_____。

A．解决实践中的真实问题，通常需要多学科知识

B．当设计的装置比较优秀时，没有必要组内交流

C．设计方案时应综合考虑反应原理、实际需求和现有条件

D．开展跨学科实践活动费时费力，不利于综合素养的发展

9．**(2025·湖北·中考真题)** 抗日战争时期，范旭东创办的黄海化学工业研究社(以下简称“黄海社”)西迁至四川，积极开展盐业研究。黄海社了解到当地存在一种困扰人民多年、病因未明的痹病。该社秉持“在原则上绝对的相信科学，在精神上以能服务社会为最大光荣”的信条，研究确认痹病是由当地人食用含 $BaCl_2$ 的井盐中毒引起。

在井盐生产中如何除去 $BaCl_2$？某学习小组循着黄海社足迹，开展了如下探究。

查阅资料：①$BaSO_4$，白色固体，不溶于水，也不溶于盐酸。

②$BaCO_3$，白色固体，不溶于水，溶于盐酸。

③$BaCl_2$ 是重要的工业原料。

任务一：用“沉淀法”除去 NaCl 中的 $BaCl_2$

黄海社提出了芒硝(含 Na_2SO_4)沉淀法：$BaCl_2+Na_2SO_4=BaSO_4\downarrow+2NaCl$。

在卤水(盐水)中加入适量芒硝，搅拌均匀，静置沉降。

(1)该法在除去 $BaCl_2$ 的同时，NaCl 产量_____(填“增大”或“减小”)。

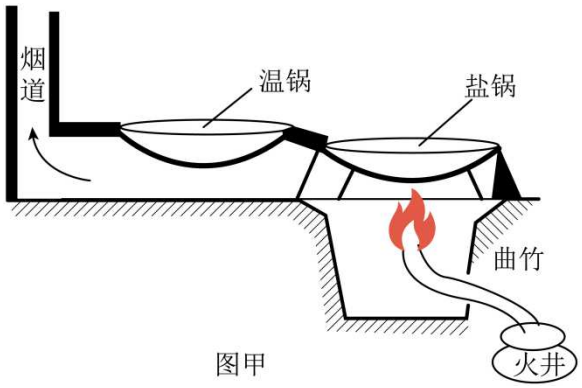
(2)有同学提出用 Na_2CO_3 代替芒硝也可除去 $BaCl_2$，理由是_____(用化学方程式表示)。

(3)当时痹病患者的一种解毒措施是口服 Na_2SO_4 溶液。若服用 Na_2CO_3 溶液则不能解毒，原因是_____。

任务二：用“结晶法”分离 NaCl 和 $BaCl_2$

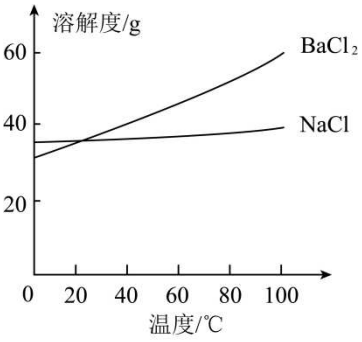
黄海社提出了如下方案：

备锅二口，注入卤水，烧至沸热，待盐锅中氯化钠饱和析出，捞出放入温锅中再洗，捞出沥干；随时用温锅的卤水补充至盐锅，温锅中也随时补充新卤水，保持两锅卤水体积不变，如此循环操作。



图甲

(4)循环若干次后，盐锅卤水中的 $BaCl_2$ 达到饱和。依据图乙，经过_____(填“降温”或“蒸发”)结晶可得到较纯净的 $BaCl_2$ 晶体。



图乙

(5)从能量的角度看，安装温锅的作用是_____。

(6)盐锅中捞出的 NaCl 晶体放入温锅中洗涤，而不直接使用水洗涤，其目的是：①减少 NaCl 溶解损失；②_____。

10. **(2026·江苏徐州·一模)** 学习小组以“家用生态鱼缸”为主题展开研究

I．生态鱼缸中的增氧方法

生态鱼缸中水草产生的氧气比较少。学习小组尝试利用实验室制氧方法为生态鱼缸增氧，图 2 为实验室制取 O_2 的部分装置

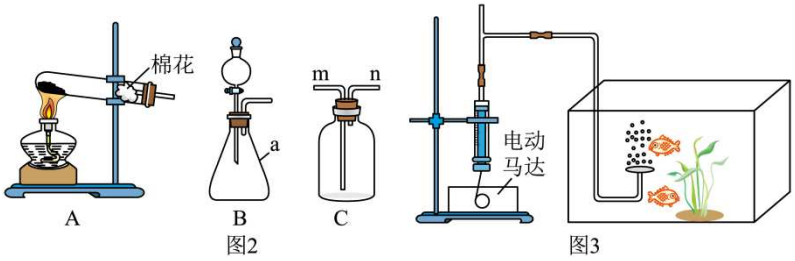


图2　　图3

(1)写出实验室用装置 A 制取O_2的化学方程式_____。

(2)用装置 B 制取O_2时，为获得平稳的气流，应采取的操作是：调节玻璃活塞，_____。

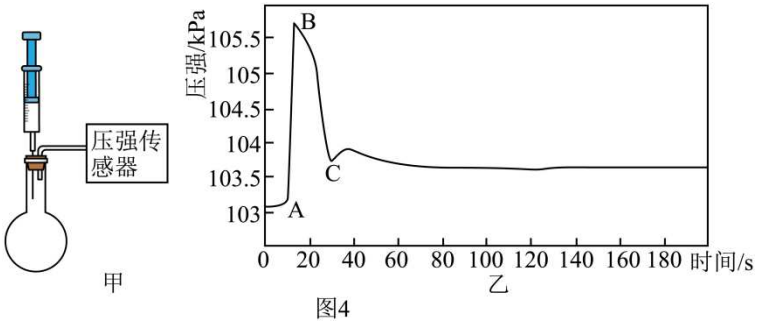
(3)装置 C 已集满O_2，可从_____(填“m”或“n”)端通入水将 C 中O_2排进生态鱼缸。

(4)小组同学设计如图 3 增氧装置。当电动马达拉动注射器活塞时，呈关闭状态的单向阀是_____(填“K_1”或“K_2”)。生活中不采用实验室制氧方法来为鱼缸增氧的原因是_____。

(5)鱼缸中氧气细化器的作用_____。

II．生态鱼缸中的二氧化碳

(6)为探究CO_2的溶解性，某同学借助图 4 装置甲进行如下实验：向充满CO_2的圆底烧瓶内快速注入 10mL 水，测得其中压强变化如图乙所示。



甲　　乙

图4

①图乙中曲线 AB 段迅速上升的原因是_____；

②该实验条件下能得到的结论是CO_2能溶于水，通常情况下 1 体积水大约溶解 1 体积的CO_2，结合图乙分析，得到该结论的依据是_____。

(7)查阅资料可知：通入二氧化碳可降低水的 pH，当 pH 在 6.5～7 之间时，水草吸收肥料的效果最好。pH 下降的原因可能是_____(用化学方程式表示)。

12．**(2026·贵州·一模)** 金属是元素周期表中闪耀着独特光泽的大家族，让我们走进熟悉的金属世界。探索有关它们的秘密。

【任务一】认识金属的性质

(1)运用手持技术探究金属与酸的反应。

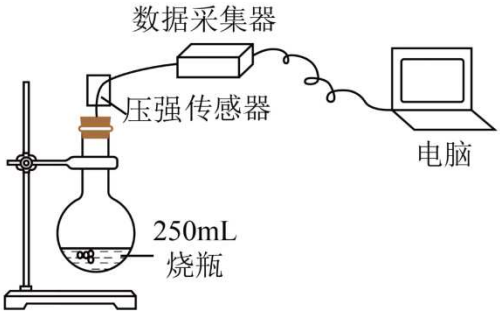


图1

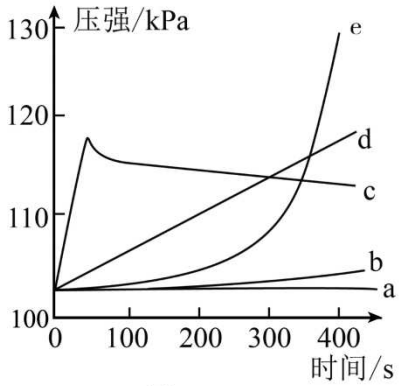


图2

如图 1 向 250 mL 烧瓶内注入 25 mL 某浓度的稀盐酸，分别剪取相同长度、宽度和厚度的镁、铝、锌、铁、铜金属片，打磨后投入烧瓶中，迅速塞紧带有压强传感器的橡皮塞，点击采集，得到图 2 所示的变化曲线。

①曲线_____（填标号）对应的金属是铜。

②曲线 c 对应的金属是镁，在 18 s 左右曲线 c 达到最高点后又略微下降的原因是_____。

③综合分析可知，下列说法正确的是_____（填标号）。

A．曲线 b 对应的金属是铁，在 300 s 时溶液中存在的可溶于水的物质是氯化亚铁、氯化氢

B．曲线 d 对应的反应速率适中，适合实验室制取气体

C．曲线 e 在 0~100s 段几乎没有上升，说明该金属打磨不彻底

【任务二】认识金属的冶炼

我国古代将炉甘石($ZnCO_3$)、赤铜(Cu_2O)和木炭粉混合后加热到约 800℃，得到一种外观似金子的锌和铜的合金（黄铜）。贵州黔东南传统锻造工艺中常使用黄铜制作饰品。（提示：$ZnCO_3$ 受热分解可生成 ZnO 等）

(2)①赤铜（Cu_2O）和木炭粉混合后加热到约 800℃反应生成金属单质和能引起温室效应加剧的气体，反应的化学方程式是_____。

②设计实验比较锌和铜的金属活动性：_____。

【任务三】分析铜锈的成分

(3)①取少量铜锈，加入足量稀硝酸，铜锈溶解，有气泡产生，再加入硝酸银溶液，有白色沉淀产生，说明铜锈成分为_____（填字母序号）。

A．$Cu_2(OH)_2CO_3$　　B．$Cu_2(OH)_3Cl$　　C．$Cu_2(OH)_2CO_3$、$Cu_2(OH)_3Cl$

②考古学家将铜锈分为无害锈和有害锈，请结合下图解释$Cu_2(OH)_3Cl$属于有害锈的原因_____。

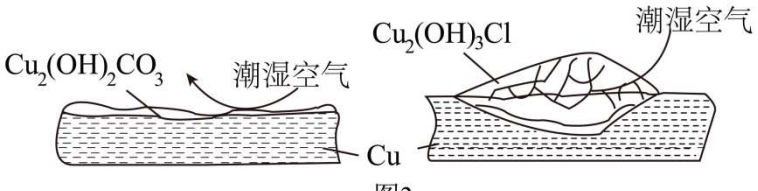


图3

(4)出土的铜器因为时间流逝产生锈蚀后变为青绿色，这就是“青铜”之名的由来。兴趣小组通过图 4 所示的实验探究铜生锈的原理。若干天后，只有 D 瓶中的铜丝出现绿色的铜锈，可以得出的结论是_____。

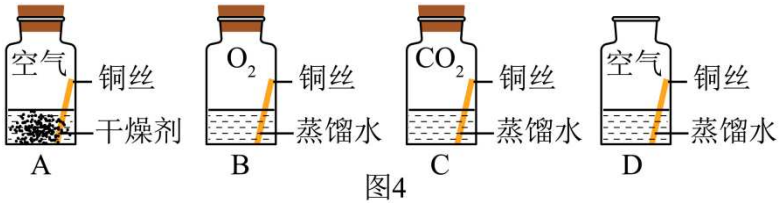


图4

【任务四】探究化学抛光原理

打磨除锈后的铜器表面仍有许多微小凸起（铜），某环保型化学抛光液中含有 H_2SO_4 和 H_2O_2，能够有效除去凸起的铜，使表面平整。

【查阅资料】抛光总反应为 $H_2O_2+Cu+H_2SO_4=CuSO_4+2H_2O$

【实验探究】模拟抛光过程的实验操作及现象如下表

试管	试剂	现象
①	铜丝+10mL30%的 H_2O_2 溶液	铜丝表面产生深色氧化膜
②	铜丝+10mL30%的 H_2O_2 溶液+1mL 稀 H_2SO_4	铜丝表面变光亮，溶液变蓝

【分析讨论】

(5)①铜与 H_2O_2 反应产生氧化膜和一种常见液体。反应的化学方程式为_____。

②试管中溶液变成蓝色的同时，反应的速率迅速增大，可能的原因是_____。

13. **(2026·辽宁沈阳·模拟预测)** “民以食为天，食以胃为先”。胃是我们人体消化、储存食物的第一站，也是全身营养和能量的发动机。

【发现问题】

(1)某同学被确诊为胃酸过多及胃溃疡，于是医生开具了抗酸药，该药品的成分说明书如图，请写出该抗酸药中和胃酸时发生反应的化学方程式_____，医生叮嘱此药品需要嚼碎后服用，其原因是_____。同学们查阅资料后发现，除了下图的碱类抗酸药类型外，$NaHCO_3$ 也是治疗胃酸过多症的一种抗酸药。某学习小组在室温下对 Na_2CO_3 是否适合作为抗酸药进行了如下探究。

说明书
主要成分：氢氧化铝
适应症：用于缓解胃酸过多引起的胃疼
用法：嚼碎后服用
注意事项：……

【查阅资料】

(2)①$NaHCO_3$ 俗称小苏打，Na_2CO_3 俗称_____。

②人体胃液（含有盐酸）通常约为 100 mL，pH 约为 1.5，体温约为：37℃。

③抗酸药的标准之一：药物发生疗效时，胃液的 pH 保持在 3~5 之间最宜，pH 过高会导致胃痛等不适症状。

【提出猜想】

(3)猜想甲：Na_2CO_3 适合作为抗酸药。其理由是_____（用化学方程式表示）。

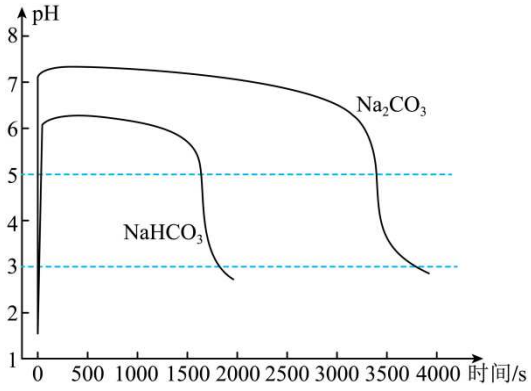
猜想乙：Na_2CO_3 不适合作为抗酸药。其原因可能是碱性较强。

【实验探究 1】探究 Na_2CO_3 与 $NaHCO_3$ 碱性的强弱

(4)依次测量等浓度的 Na_2CO_3 溶液和 $NaHCO_3$ 溶液的 pH，结果分别为 11 和 9。Na_2CO_3 溶液的碱性比 $NaHCO_3$ 溶液_____（选填“强”或“弱”）。

【实验探究 2】探究 Na_2CO_3 作为抗酸药的适应性

先向 500 mL 烧杯中加入 100 mL pH=1.5 的盐酸，用自动注射器向烧杯中以 1 mL/min 的速度滴入 pH=1.5 的盐酸模拟人体分泌胃液，再加入 1.0 g Na_2CO_3 固体，并持续搅拌。用 pH 传感器记录溶液 pH 随时间的变化曲线。将上述实验中的 Na_2CO_3 换成 $NaHCO_3$，重复实验过程。所得两条曲线如图所示。



【分析数据】

(5)由图可知，与 $NaHCO_3$ 相比：①Na_2CO_3 反应时造成胃液的 pH 远大于 5；②Na_2CO_3_____。

【得出结论】Na_2CO_3 不适合作为抗酸药，猜想乙正确。

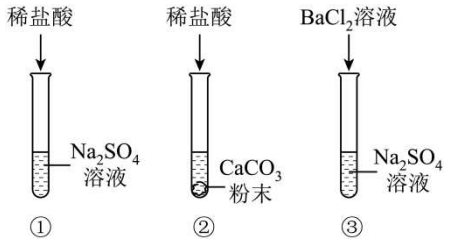
【反思评价】

(6)有小组成员提出，从控制变量和对比实验的角度看，“实验探究 2”设计不够严谨，你认为不严谨之处是_____。胃酸过多还可以服用碳酸氢钠、食品级铁粉等类型的抗酸药，但是医生却禁止该同学服用以上两种类别的抗酸药，原因分别是_____。

【拓展延伸】

(7)一位小组成员注意到“阿司匹林肠溶片”中“肠溶片”几个字，大家很感兴趣，于是上网查找资料如下：肠溶片是指在胃液中不崩解，而在肠液中能崩解和吸收的一种片剂，它通常是在普通片剂外面包裹一层肠溶包衣。由以上资料，同学们推测肠溶包衣的化学性质是_____。阿司匹林肠溶片_____（填“可以”或“不可以”）嚼碎服用。在这次探究活动中，同学们深刻认识到了“谨遵医嘱，合理用药”的重要性。

14. **(2026·陕西·模拟预测)** 为探究酸、碱、盐的性质，兴趣小组同学进行如图所示的实验。



【初步分析】

(1)上述实验没有明显现象的是试管_____(填序号)。

(2)试管②中发生反应的化学方程式为_____。

【继续实验】实验结束后，将试管①、③中的物质全部倒入同一洁净的烧杯中，发现烧杯内的白色固体明显增多，充分反应后，过滤，得到滤液和滤渣。

【提出问题】滤液中溶质的成分是什么？

【做出猜想】

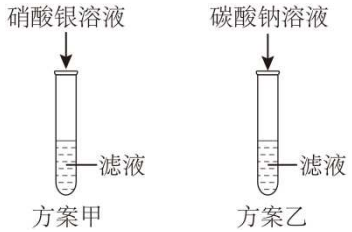
(3)猜想 1：HCl、NaCl

猜想 2：HCl、NaCl、Na_2SO_4

猜想 3：_____

【查阅资料】Na_2SO_4、$BaCl_2$ 溶液均显中性。

【验证实验】为验证上述猜想，小组同学设计了如下两种方案：



【实验现象】

(4)方案甲试管中有白色沉淀产生，方案乙试管中观察到_____。

【得出结论】猜想 3 成立。

【交流反思】

(5)有同学提出，根据方案甲中现象，无法得出猜想 3 成立，理由是_____。

(6)下列试剂中，_____(填字母)也可验证猜想 3 成立。

A．酚酞溶液　　B．稀硫酸　　C．碳酸钾　　D．氢氧化钙

15．**(2026·贵州·一模)** 某化学兴趣小组同学对某自热食品专用发热包(部分标签如下)进行了如下探究。

[品名]食品专用发热包 [主要成分]氧化钙、铝粉、碳酸钠

[净含量]50g [使用方法]撕开塑料袋后加常温水 [注意事项]使用时要远离明火，严禁在密闭场所使用

I．初步探究

将一包撕开塑料袋后的发热包平放在烧杯底部，加入 200mL 常温水，插入温度计。观察到温度计示数逐渐升至 92℃，冒出大量白雾，液体底部产生大量气泡。

(1)该发热包的主要成分中含有的三种物质都是生活中常见的物质，其中碳酸钠俗称纯碱或者苏打，氧化钙的俗称为_____。

(2)甲同学认为热量主要来自氧化钙转化为氢氧化钙的过程。老师说不合理。你的推测依据是_____。

II．深入探究

为什么要求“远离明火，严禁在密闭场所中使用”?

【猜想假设】生成的气体是可燃性气体。

【查阅资料】$2Al+2NaOH+2H_2O=2NaAlO_2+3H_2\uparrow$，反应放热。

【交流讨论】

(3)发热包主要成分中并无 NaOH，产生 NaOH 的原因：_____。

【设计并进行实验】

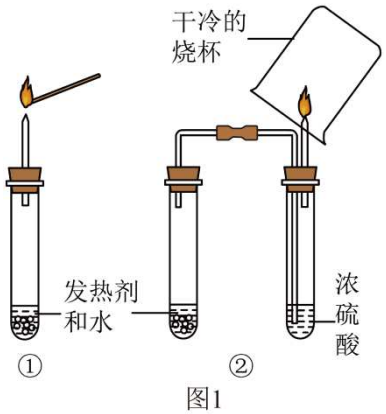


图1

(4)丙同学按图 1 中①所示进行实验，发现气体无法被点燃。思考后改进实验装置如图 1 中②所示，并进行实验，观察到气体被点燃，烧杯内壁有水雾。②中浓硫酸的作用是_____。

【得出结论】发热过程中产生可燃性气体。

III．自制发热包

兴趣小组同学将碳酸钠、氧化钙(稍过量)、铝粉混合配成 50g 自制发热包，倒入无纺布袋中后封口。小组同学往盛放自制发热包的烧杯底部中加入 200mL 常温水，并用温度传感器和 pH 传感器进行测量，结果如图 2，110s 时观察到有气泡产生。

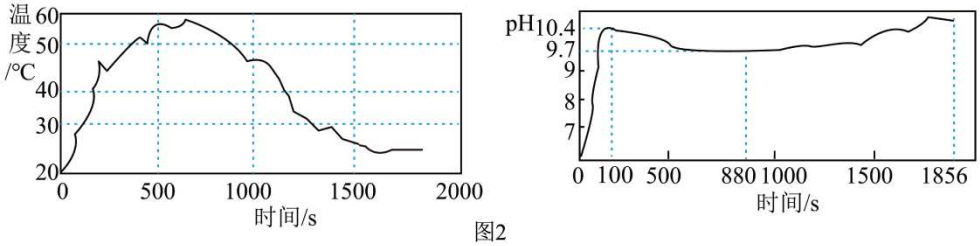


图2

(5)根据_____判断该自制发热包未能达到专用发热包的效果。请你提出一种可能原因_____。

(6)110~1856s 内，pH 先降低后升高的原因是_____。

16. **(2025·江苏镇江·中考真题)** 铁及其化合物在生产、生活中应用广泛。

一、铁的有关知识

东汉铁书刀

汉简

图1

(1)东汉“铁书刀”用于削除汉简上的错字。

①书刀表面铁锈的主要成分是 $Fe_2O_3 \cdot xH_2O$，铁生锈主要与空气中的_____有关。

②生活中的废铁应放入标有_____(填字母)的垃圾箱。

a．可回收物　b．有害垃圾　c．厨余垃圾　d．其他垃圾

(2)《梦溪笔谈》中记载“用柔铁屈盘之，乃以生铁陷其间，封泥炼之。锻令相入，谓之灌钢”。

①以赤铁矿为原料炼铁反应的化学方程式为_____。

②柔铁和生铁经炼、锻得到钢，柔铁的含碳量比钢_____(填“高”或“低”)。

(3)“纳米零价铁—H_2O_2 体系”可除去工业烟气中的 NO。将 H_2O_2 溶液和稀盐酸雾化后与烟气混合通入装有纳米零价铁的装置，发生反应：

①铁与稀盐酸反应，化学方程式为_____。

②$2NO + 3H_2O_2 \xlongequal{FeCl_2} 2HNO_3 + 2H_2O$，NO 脱除率随温度的变化如图 2 所示。当温度高于 120℃后，NO 脱除率下降的主要原因是_____。

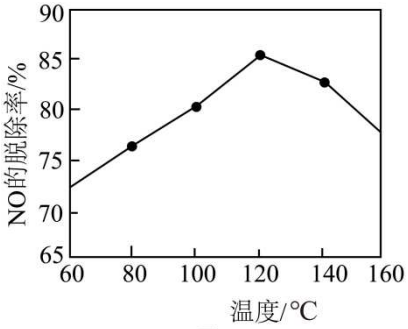
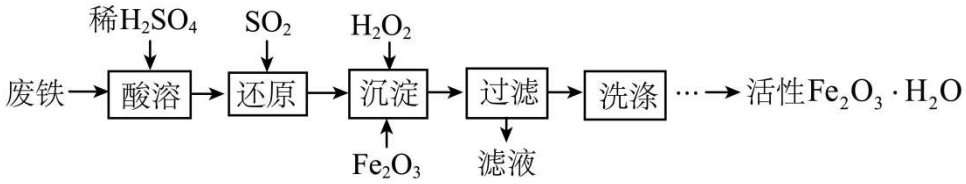


图2

二、制备活性 $Fe_2O_3·H_2O$

用废铁(含 Fe、Fe_2O_3 和少量 ZnO)制备活性 $Fe_2O_3·H_2O$ 的流程如下。



资料："还原"反应为 $Fe_2(SO_4)_3+SO_2+2H_2O=2FeSO_4+2H_2SO_4$。

(4)废铁应研磨成粉末，目的是_____。

(5)"酸溶"时，Fe_2O_3 和稀 H_2SO_4 反应的化学方程式为_____；所加稀 H_2SO_4 可略低于理论消耗量，原因是_____。

(6)"沉淀"时加入 Fe_2O_3 控制溶液的 pH 为 3.2~6.2，参考下表数据说明：若溶液的 pH 为 7.5，会导致_____。

沉淀物	开始沉淀的 pH	沉淀完全的 pH
$Fe(OH)_3$	1.5	3.2
$Zn(OH)_2$	6.2	8.2

(7)"洗涤"时判断固体已洗净的方法是_____。

三、活性 $Fe_2O_3·H_2O$ 脱硫

活性 $Fe_2O_3·H_2O$ 可脱除天然气中的 H_2S，原理如下：

(8)脱硫：$Fe_2O_3·H_2O$ 将 H_2S 吸入其孔隙进行反应，转化成 $Fe_2S_3·H_2O$。反应的化学方程式为_____。

再生：通入 O_2 使 $Fe_2S_3·H_2O$ 转化为 $Fe_2O_3·H_2O$ 和 S。

(9)多次"再生"后，266.0g $Fe_2S_3·H_2O$ 与 O_2 反应获得的 $Fe_2O_3·H_2O$ 可脱除的 H_2S 比理论脱除量减少了 5.1g。分析可能原因：

①再生不彻底：活性 $Fe_2O_3·H_2O$ 再生率（$\frac{\text{实际再生的质量}}{\text{理论再生的质量}}\times100\%$）为_____%。

②脱硫不完全：活性 $Fe_2O_3·H_2O$ 的脱硫效果变差，原因可能是_____。

17. **(2026·广东深圳·一模)** 化学兴趣小组开展"发热袋的模拟制作"跨学科实践活动。

任务一：选择发热剂

【调查研究】常见的发热剂主要是生石灰和醋酸钠(CH_3COONa)等。

(1)①用化学方程式解释生石灰作为发热剂的反应原理_____。该反应放热过于剧烈，且产物有腐蚀性，不宜选择。

②醋酸钠作为发热剂使用安全环保，可重复利用。发热袋材料应具有的性质是_____(任写一条)

(2)利用CH_3COOH和纯碱(Na_2CO_3)自制醋酸钠，反应原理为：

$2CH_3COOH+Na_2CO_3=2CH_3COONa+CO_2\uparrow+H_2O$。计算制 82 g 醋酸钠需要纯碱的质量。

任务二：制作发热袋

【查阅资料】I．过饱和溶液中所含溶质的量大于在该温度下饱和溶液中溶质含量，一般由较高温度的饱和溶液缓慢平稳冷却形成。搅拌溶液、溶液受到震动、摩擦容器壁或投入固体“晶种”，过量溶质就会结晶析出。

II．醋酸钠在不同温度下的溶解度如下：

温度/℃	0	20	40	60	80	100
溶解度/g	36.2	46.4	65.6	139	153	170

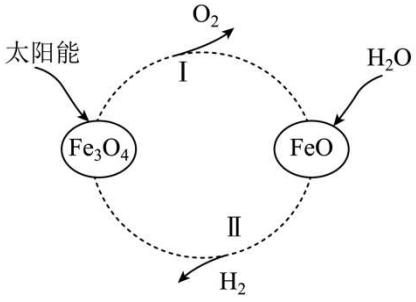
(3)将 76.5 g 醋酸钠与 50 g 水混合加热至_____℃以上，固体恰好完全溶解。将其装入发热袋内平稳降温至20℃，无晶体析出，得到醋酸钠的过饱和溶液。

任务三：保存与使用

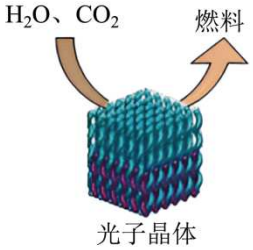
(4)挤压发热袋即可使其发热。由此提出保存未使用的发热袋的一条注意事项_____。

18．**(2025·湖北十堰·一模)** 阅读下列科普短文，回答相关问题。

《2050 年世界与中国能源展望》中提出，全球能源结构正在向多元、清洁、低碳转型。太阳能的利用是热门研究方向之一。例如，可以利用太阳能将水转化为其他物质，某种光催化分解水的过程如图一所示，产生的H_2在一定条件下与CO_2反应合成液态燃料CH_3OH（甲醇）。也可以在太阳光照下，通过光催化将H_2O、CO_2直接转化为CH_3OH、H_2、CO、CH_4等太阳能燃料（图二）。另外，还可以利用照明灯、人体散发的热量等生活中随处可见的放热发电，我国研发的“柔性、可裁剪碲化铋（Bi_2Te_3）纤维素复合热电薄膜电池”，能充分贴合人体体表，实现利用体表散热为蓝牙耳机、手表、智能手环等可穿戴电子设备供电（图三）。可以看出，在新能源的开发和利用中，化学起着不可替代的作用。



图一



图二

图三

(1)图一用光照和催化剂分解水与电解水相比，该方法的优点是_____。

(2)图三是将人体散发的热能转化为_____能。

(3)太阳能燃料完全燃烧的化学方程式为_____（写一个即可）。

(4)下列说法正确的是_____（填字母）。

A．能源结构向多元、清洁、低碳转型　　B．太阳能的利用是当今世界热门的研究方向之一

C．生活中的废热无法利用　　D．化学与新能源开发密切相关

19．**(2025·黑龙江哈尔滨·模拟预测)** 阅读科普短文，回答相关问题。

2025 年第九届哈尔滨亚冬会的吉祥物是一对可爱的东北虎。它们的硅胶外壳采用环保 PVC 及 PC(聚碳酸酯)制作而成。环保 PVC 的主要材质是聚氯乙烯，耐腐蚀性强，并且具有高度的韧性和延展性，一般的拉伸不会损坏。PC(聚碳酸酯)是一种无色透明的无定性热塑性材料，号称透明合金，无色透明、耐热、抗冲击、阻燃，且机械强度非常高。常见的应用有光盘、树脂眼镜片、水杯、厨房用品、防弹玻璃、护目镜、车头灯等。

(1)环保 PVC 属于_(填字母)。

A．金属材料　　B．合成材料

(2)生产聚氯乙烯的原料之一乙炔(C_2H_2)可由电石(主要成分 CaC_2)与水在常温下反应，生成氢氧化钙和乙炔气体。此反应的化学方程式为_____，已知 CaC_2 中钙元素的化合价为+2 价，则碳元素的化合价为_____。

(3)下列关于环保 PVC 和 PC 的说法错误的是_(填字母)。

A．环保 PVC 具有很强的耐腐蚀性　　B．环保 PVC 易折断

C．PC 的机械强度非常高　　D．PC 可用来制造树脂眼镜片

20．**(2025·湖北十堰·三模)** 阅读下面科普短文。

火星作为太阳系中与地球最相似的行星，成为各航天大国深空探测的最主要目标之一、

科学家提出利用火星当地资源生产火星探测所需原料和能源，可以减少成本。目前探测出火星大气中的气体成分含量：$CO_2(95.3\%)$、$N_2(2.7\%)$、其它(2.0%)。火星表面富含丰富的 Fe_2O_3、Al_2O_3、MgO 等典型金属氧化物矿物资源。

甲烷 (CH_4) 作为火箭推进剂的燃料，正被越来越多的航天公司研究和使用。研究发现：以 CO_2 为原料的“地外合成甲烷”可以实现，其原理如图 1 所示。将 CO_2 转化为 CH_4 的反应在低温下就可自发进行，CO_2 转化率与温度和压强的关系如图 2 所示。

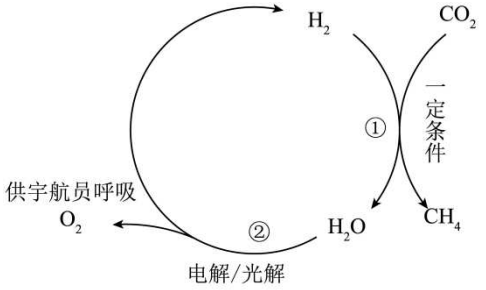


图1 地外合成甲烷原理及利用

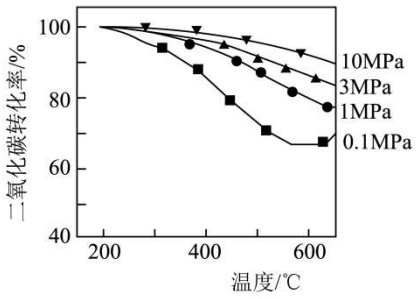


图2 二氧化碳转化率与温度和压强的关系

(1)根据图 1 写出“地外合成甲烷”的化学反应方程式_____。

(2)由图 2 可知，CO_2 转化率与压强的关系是_____。

(3)空间站已实现图 1 中反应②制取 O_2。电解时与电源_____(填“正极”或“负极”)相连的玻璃管内产生 O_2。

(4)如要移民火星，必须要解决 O_2 供给问题。你认为在火星制取 O_2 最合适的原料是_____。

21. **(2025·湖南长沙·二模)** 阅读下列科普短文，回答相关问题。

2025 年 3 月 17 日，我国新能源汽车巨头比亚迪发布“兆瓦闪充”技术，实现充电 5 分钟，续航 400 公里，消除了电动汽车充电焦虑问题。磷酸铁锂电池和三元锂电池是电动汽车中的主流电池。燃油汽车和新能源汽车是当今社会交通工具的两大主流类型。燃油汽车燃料燃烧不仅产生大量二氧化碳，还会释放一氧化碳等有害物质。发展新能源汽车是降低燃料消耗量、改善大气环境的重要举措。2021～2023 年，我国不同动力类型汽车销量占比见图 1。

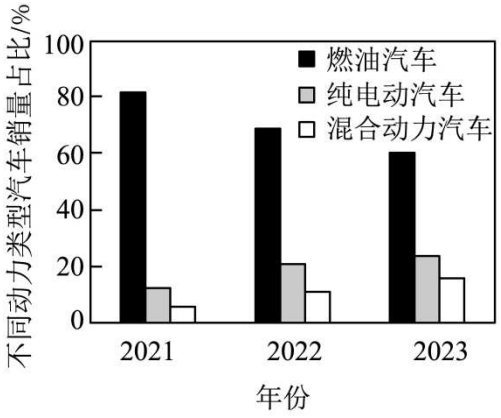


图1

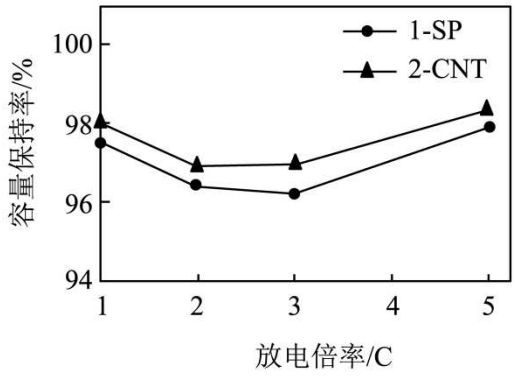


图2

纯电动汽车因其能源利用率高、结构简单、噪声小等优点成为近年来使用最广的新能源汽车。纯电动汽车利用电池储能后放电，驱动汽车行驶，但因电池安全性、充电时长、续航里程、使用寿命等因素导致其发展受限。我国科研人员通过研究对比了添加 1﹣SP 和 2﹣CNT 两种导电剂对纯电动汽车中磷酸铁锂电池使用寿命的影响，结果如图 2(容量保持率越高，代表电池使用寿命越长)。在“双碳”目标下，新能源汽车将迎来更广阔的市场前景和发展空间。

依据文章内容回答下列问题。

(1)磷酸铁锂($LiFePO_4$)中，已知磷酸铁锂中磷元素为+5 价，锂元素为+1 价，则磷酸铁锂中铁元素的化合价

为_____。

(2)纯电动汽车的优点有_____(写出一条即可)。

(3)对比图 2 中的两条曲线，得出的结论是：在实验研究的放电倍率范围内，当放电倍率相同时，_____。

22. **(2026·湖北孝感·一模)** 阅读科普短文。

铁元素在成人体中的含量为 4~5g，是人体必需微量元素中含量最多的一种，如果体内的铁不足以供给生命活动的需要，就需要补铁。那应该如何补铁呢？食补是首选，饮食中的铁分为血红素铁和非血红素铁，血红素铁主要以亚铁离子的形式存在于动物性食物中，动物内脏、非海藻类海产品等动物性食物中的铁易于被吸收；非血红素铁通常以三价铁的形式存在于植物性食物中，其吸收率较低。下表是常见食物中的含铁量。

食物/100g	猪肝	鸡肝	鹅血	蛏子	生蚝	鸡蛋黄	菠菜
含量（mg）	23.2	12.0	37.7	33.6	5.0	6.5	2.9

我国已经实施在某些酱油中加入铁强化剂，其性质稳定，水溶性好、铁吸收率高。在麦片里加入还原铁（铁单质）作为补铁营养强化剂，其原理是铁与胃酸（主要成分是 HCl）反应，生成人体可吸收的亚铁离子。

(1)如图所示为铁元素在元素周期表中的部分信息，写出一条你从图中获得的信息_____。

(2)临床上常用的口服补铁剂有 $FeSO_4$ 等，$FeSO_4$ 中铁元素显_____价。

(3)有人说，菠菜是补铁最好的食物，请你写出一条能说明这种说法不正确的依据：_____。

(4)写出铁与胃酸反应的化学方程式_____。

23. **(2026·吉林长春·一模)** 海洋是高质量发展战略要地之一。海水综合利用主要包括海水直接利用、海水淡化和海水化学资源利用。

海水化学资源丰富。海水中元素含量如图 1，提取镁、钾、碘等能为工农业创造新价值。我国科研人员成功研发出“沸石离子筛法”海水提钾技术，即利用沸石对海水进行吸附（如图 2）后再脱附，得到富钾溶液。依据上文，回答问题。

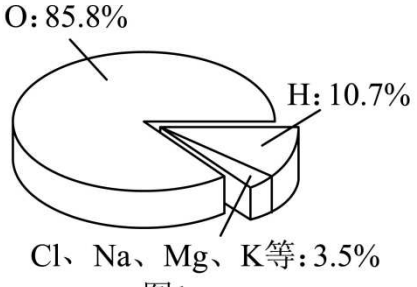


图1

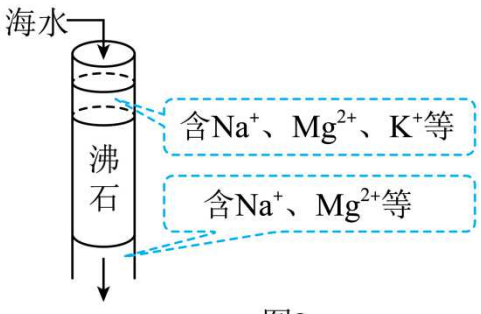


图2

(1)海水中含量最高的元素是_____。

(2)吸附过程中沸石选择吸附的是____（填离子符号），此方法提钾的 2 个优点是_____。

(3)下列说法正确的是_____。

A．海水流经该沸石后得到淡水　　B．沸石为疏松多孔结构。

C．得到的富钾溶液一定是饱和溶液　　D．海水直接灌溉所有农田

24．**(2026·福建·一模)** 阅读短文，回答下列问题。

“环保酵素”——垃圾中获得的宝贝。环保酵素，是混合了糖、水及厨余垃圾，然后经过发酵产生的棕色液体，不但制作过程简单、材料随手可得，还能达到垃圾减量等效果，对环境保护起到一定的作用，因此人们也称它为“垃圾酵素”。环保酵素的制作方法是：按 1：3：10 的比例将红糖、鲜厨余(水果皮、菜叶等)、水混合装入桶中，盖桶盖发酵 3 个月，过滤出液体，得到环保酵素。

研究表明施浇环保酵素不仅可以降低环境污染，还可以改良土壤，增加土壤的有机质含量。有研究人员分别用 1：250、1：500、1：750、1：1000 的酵素液(每周施浇 3 次)对土壤中有机质等含量进行了研究，结果如图 1 所示。

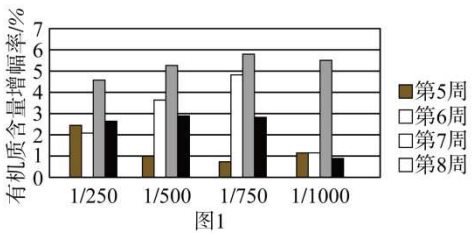


图1

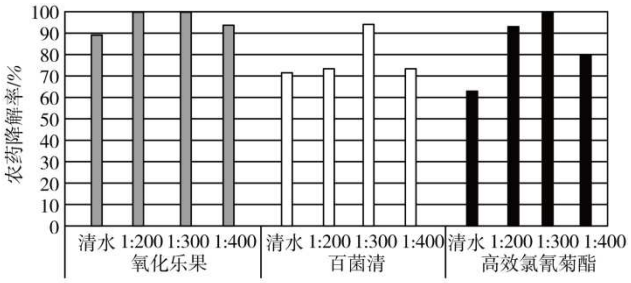


图2

将环保酵素加到水中浸泡果蔬，能够去除农药残留。某农产品质量安全检测中心对生长中的芥菜残留农药进行了研究。首先检测喷洒农药 2 小时后初始附着量，然后分四组分别喷洒：清水，1：200、1：300、1：400(环保酵素和水的体积比)的酵素液，检测 96h 后 3 种农药降解情况，结果如图 2 所示。

随着人们对环保酵素作用的认识不断加深，其应用领域也越来越广泛。

根据上述材料，回答下列问题：

(1)制得的环保酵素属于_____(填“纯净物”或“混合物”)。

(2)下列垃圾属于鲜厨余，能用来制作“环保酵素”的是_____。

A．橘子皮　　B．塑料袋　　C．芹菜叶　　D．肉骨头

(3)依据图 2 可知：喷洒的四种酵素液中，对芥菜中残留农药降解作用最好的是_____。

(4)根据图 1 判断下列说法正确的是_____(填序号)。

A．环保酵素对土壤中有机质含量提高有一定的效果

B．施浇环保酵素到第 7 周，土壤改良效果最佳

C．环保酵素浓度越大，土壤改良效果越好

(5)相较于化学肥料，施用环保酵素的优点是_____。

25．**(2026·辽宁·一模)** 阅读下面文章。

土豆是一种营养丰富的块茎类作物。它富含淀粉、维生素 C、钾和膳食纤维，是全球第四大主食作物。土豆适应性强，可在多种气候条件下种植，为世界各地提供了重要的粮食保障。此外，土豆还具有多种烹饪方式，从蒸煮、烘烤到制作薯片和薯条，深受人们喜爱。

下表(表 1)是鲜土豆中主要营养物质的含量(每 100g)：

蛋白质/g	脂肪/g	淀粉/g	钙/mg	磷/mg	维生素 C/mg
1.5～2.3	0.4～0.94	17.5～28.0	11～60	15～68	20～40

土豆切开后发生褐变，用水浸泡能防止褐变，但会引起营养物质流失。用土豆片进行实验，测得其食用品质、淀粉含量和维生素 C 含量随浸泡时间的变化如下：

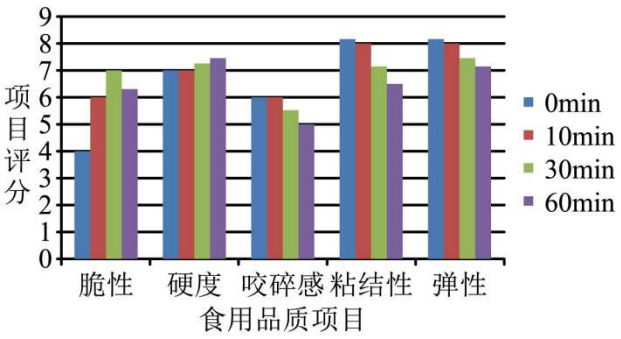


图1

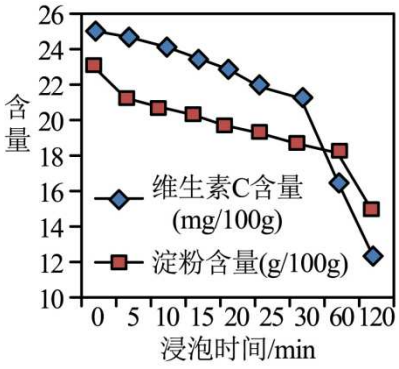


图2

土豆变绿、发芽时，龙葵素含量显著增高，而龙葵素多食可导致中毒，就算是把变绿、发芽的部位削掉，也不宜食用。

除食用外，土豆还可以作为原料广泛用于医药、化工、纺织、造纸等工业中。

依据短文内容回答下列问题。

(1)表 1 中的“钙”指的是_____(填“元素”或“原子”) ，人体每日必须摄入一定量的钙，幼儿及青少年摄入不足会患_____和发育不良。土豆中含量最低的营养物质是_____。

(2)由图可知：60min 内，_____(多选题，填序号，下同)。

A．浸泡 30min 比 10min 脆性分值高

B．浸泡 10min，硬度、咬碎感均无明显变化

C．随着浸泡时间的增加，粘结性、弹性分值均降低

(3)由图可知：土豆片的淀粉含量与浸泡时间的关系是_____，此图中维生素 C 含量与淀粉含量变化的快慢不同，可能原因是_____。

(4)由图 1 可知：某同学喜欢吃脆性更好的土豆，建议他将土豆浸泡时间控制在_____min 左右。

(5)变绿、发芽的土豆片不宜食用，其原因是_____。

(6)下列说法正确的是_____。（多选题）

A．土豆开发应用的前景广阔

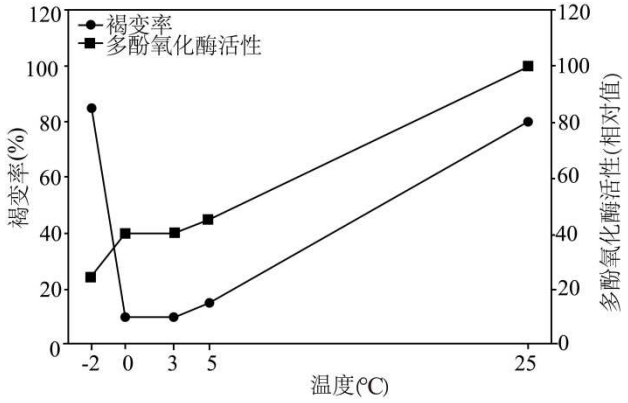
B．土豆中维生素 C　含量最高

C．用水泡可防止土豆片褐变

D．变绿、发芽的土豆把变色部位削掉后就能食用

26．**(2026·广西南宁·一模)** 阅读短文并回答问题。

荔枝果肉鲜甜多汁，是深受人们喜爱的热带水果。但荔枝保鲜困难，常温下其呼吸作用旺盛，消耗氧气、产生二氧化碳，营养物质快速消耗；果皮受损时，果肉中多酚氧化酶会催化多酚类物质氧化，导致果肉褐变。



生产中常用低温、气调、食品级保鲜剂等方法保鲜。低温可降低酶活性，但低于 0℃荔枝易冻伤，为探究最佳保鲜温度，研究人员将荔枝在不同温度下贮藏 48 小时，测得褐变率与多酚氧化酶活性变化如图所示。气调保鲜可通过降低氧气浓度来抑制呼吸作用。柠檬酸可通过降低果肉 pH 来抑制酶活性，延缓褐变，在规定用量下使用，符合食品安全标准。

(1)荔枝在常温下会进行较强的呼吸作用，消耗大量氧气并产生二氧化碳，这一过程属于_____(填“物理”或“化学”)变化。气调保鲜可通过降低氧气浓度来抑制呼吸作用，这说明呼吸作用的速率与_____浓度有关。

(2)由图可知，温度在_____范围时，褐变率与多酚氧化酶活性均处于相对较低水平，是短期保鲜的较适宜温度。

(3)低温能使荔枝保鲜的原因是_____。

(4)多酚氧化酶催化多酚类物质发生氧化反应，该过程中酶_____(填“能”或“不能”)被重复利用。

(5)下列关于荔枝保鲜的说法，正确的是_____。

A．果皮受损会导致果肉褐变

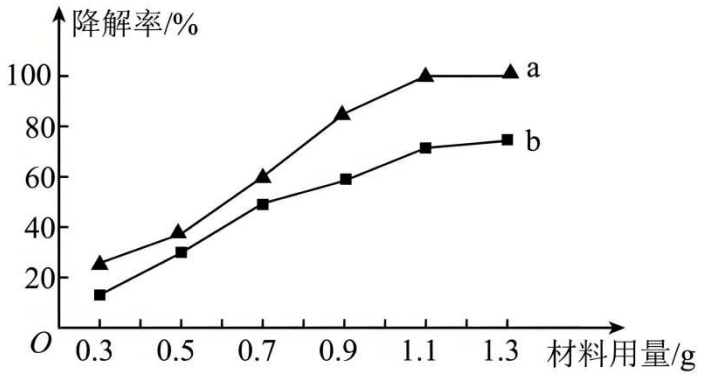
B．柠檬酸作为保鲜剂，可无限制使用

C．呼吸作用会消耗荔枝自身营养物质

27．**(2026·甘肃兰州·一模)** 阅读下列资料，并回答问题。

二氧化钛(TiO_2)是一种无毒的白色粉末，作为光催化材料被广泛应用于降解污染物、分解水制氢等领域。资料一：向 TiO_2 中加入某些金属元素可以提高其光催化降解性能。我国科研人员制备了 $Cu-TiO_2$ 复合材料，

并比较了它和TiO_2对某污染物的光催化降解性能，实验结果如图(降解率越高，材料的光催化降解性能越强)。



资料二：利用TiO_2催化材料可实现阳光下“一键分解”水分子制氢。当阳光照射时，TiO_2晶体内部激发出光生电子和空穴，水分子在光生电子和空穴作用下分解。但是，光生电子和空穴在晶体内部横冲直撞，绝大多数在百万分之一秒内就会复合湮灭，导致光催化分解水的效率大幅降低。近日，我国科研人员用大小相近的钪离子替代部分钛离子，实现了有序收集光生电子和接收空穴。通过对TiO_2晶体的结构改造，使制氢效率提高 15 倍，创造了该材料体系的新纪录。

(1)TiO_2中钛元素的化合价是_____。

(2)图中表示$Cu-TiO_2$复合材料的曲线是_____(填“a”或“b”)。

(3)掺杂钪改造TiO_2，其目的是_____。

(4)阅读分析以上资料，下列理解正确的是_____(填序号)。

①TiO_2中加入任何元素均可提高其光催化性能

②可通过改变材料的结构，优化材料的性能

③“元素替代”是改变材料性能的一种途径