

专题四 实验探究题

目 录

第一部分 风向速递 洞察考向，感知前沿

☑新考向 ☑跨学科 ☑新情境

第二部分 分层突破 固本培优，精准提分

一阶·考点靶向练

- | | | | |
|-------|------------|-------|------------|
| 考点 01 | 物质性质的探究 | 考点 02 | 物质组成或成分的探究 |
| 考点 03 | 无明显现象的探究 | 考点 04 | 物质变质的探究 |
| 考点 05 | 反应后物质成分的探究 | 考点 06 | 反应条件的探究 |
| 考点 07 | 影响因素探究 | 考点 08 | 异常现象探究 |
| 考点 09 | 气体制备和性质的探究 | | |

二阶·素养进阶练

第三部分 真题验证 对标中考，感悟考法

风 向 速 递

►【传统节日民俗】 (2026·四川泸州·一模) 2026 年央视春晚宜宾分会场展示了川南“请春酒”民俗。“请春酒”中的 桃花泡酒颜色差异大。查阅资料得知：桃花花青素是天然色素，酸性呈粉红色、 碱性呈蓝紫色，易被氧化，稳定性受多种因素影响。某化学兴趣小组对影响桃 花泡酒花青素稳定性的因素开展如下探究：

【提出猜想】

(1)猜想 1：温度会影响花青素的稳定性；猜想 2：溶液的 pH 会影响花青素的稳定性；猜想 3：_____会影响花青素的稳定性(补充合 理猜想)。

【实验设计】取等量新鲜桃花的花青素提取液，分为 4 组，按下表条件放置 10 天后，测定花青素残留率(残留率越高，稳定性越好)：

组别	温度/℃	pH	存放方式	花青素残留率 1%
①	25	4(弱酸性，与白酒 pH 接近)	密封	82
②	60	4	密封	27

③	25	7(中性)	密封	35
④	25	4	敞口	41

【实验分析与结论】

(2)为验证猜想 2，需对比组别是 _____ (填序号)， 有同学提出“煮沸的桃花酒可以高温灭菌，适合长期保存”，请你结合实验结论 评价该说法是否正确并说明理由_____。

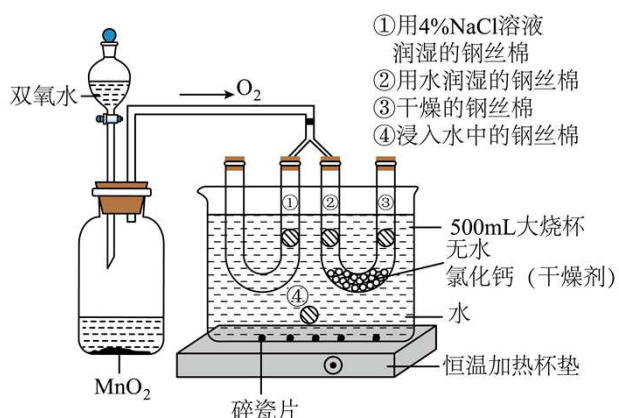
【拓展应用与跨学科实践】

(3)结合实验结论，家庭泡制桃花酒时，不能用 铁质容器的原因是 _____，存放时应选择 _____(填“低温密封”或“高温敞口”)的存放方式，以保证酒的颜色和营养价值。

(4)请设计一个实验，用桃花花青素提取液检测校园土壤的酸碱性： _____(简述操作与预期现象)。

►【新情境】 (2026·安徽合肥·一模) 新合肥西站建设中使用了大量钢铁材料，学习小组对钢铁锈蚀展开了探究。

按下图装置组装后，开启恒温加热杯垫，加热至烧杯内水沸腾，一段时间后切换第三档位维持水温在 85℃ 左右，打开分液漏斗活塞持续供氧。



观察并记录四处钢丝棉的生锈情况：①1 分钟 32 秒出现严重锈蚀；②3 分钟 48 秒出现锈蚀；③无明显锈蚀；④无明显锈蚀。

(1)写出打开分液漏斗活塞后产生氧气的化学方程式：_____。

(2)加热至烧杯内水沸腾一段时间，其目的是_____。

(3)探究发现铁生锈的主要条件是铁与_____直接接触。①中钢丝棉锈蚀更严重，说明食盐能够 _____(填“加快”或“减慢”)铁生锈。

(4)通常情况下，钢丝棉生锈需较长时间才能观察到现象，该实验却可以在短时间内观察到现象，其主要原因是 _____(写出一种即可)。

兴趣小组用注射器控制通入试管中氧气的量，探究不同浓度氧气对铁生锈快慢的影响，其实验数据如下表

所示：

相同规格的钢丝棉在 85℃水浴中与不同浓度氧气作用生锈的情况

氧气和空气混合的 体积比例	1: 4	1: 1	4: 1
观察到生锈的时间	3 分 12 秒	2 分 32 秒	1 分 5 秒

(5)当氧气和空气混合的体积比例为 1: 1 时，氧气的体积分数约为_____。

(6)由表可得出的结论是_____。

(7)兴趣小组查阅资料发现溶液的酸碱性也可能会对铁生锈的快慢产生影响,请你设计实验方案进行探究:(所选试剂为 3%稀醋酸、3%稀氨水)_____。

►【传统文化】 (2026·山东聊城·一模) 长期深埋地下的青铜古钱币，表面覆盖有绿色的碱式碳酸铜

$[\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3]$ 和黑色的 CuO 固体。为助力古币修复，某化学小组在老师的指导下，开展了“古币新生”的系列探究项目。

【探究一：锈蚀铜币的除锈提铜】

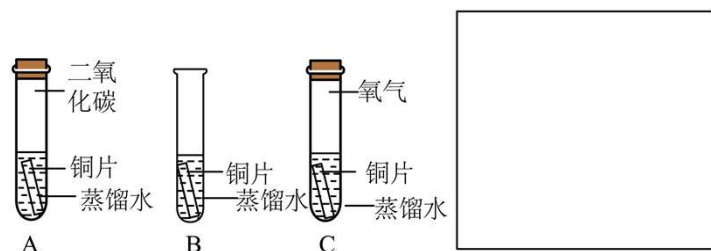
(1)取锈蚀铜币表面的绿色粉末，加入足量稀盐酸并微热，观察到固体完全溶解，溶液变为蓝色，同时有气泡产生。依据化学变化中元素守恒，判断气泡可能是_____（填化学式）。

(2)收集该黑色固体放入硬质玻璃管中，通入足量 CO 气体并加热，发现固体变红，该反应的化学方程式为_____。

【探究二：探究铜币的锈蚀条件】

(3)为探究铜生锈的条件，化学小组将三片相同的铜片分别置于如图所示三个不同环境的试管中，一周后仅试管 B 中的铜片明显生锈，其余试管无现象。依据试管 A、B 反应后的现象，你能得出铜生锈需要的物质是_____（填化学式）。

若要探究水是否是铜生锈的必备条件，请你用图示的形式补充一个实验，画在图中方框中_____。



(4)结合铜币锈蚀的条件，试提出一种防止青铜古币进一步锈蚀的保护方法：_____。

【探究三：探究碱式碳酸铜的热分解产物】

小组取一定质量的碱式碳酸铜，在密闭装置中加热一段时间，得到热分解产物固体 M。为探究固体 M 的成分，设计了如下实验：

【查阅资料】

I. 碱式碳酸铜在不同温度下热分解，产物可能有 CuO、Cu₂O 中的一种或两种。

II. Cu₂O 加热至 800℃时会分解为 Cu 和 O₂，CuO 在该温度下性质稳定，不分解。

【实验方案】

实验步骤	实验现象
①取 1.0 g 固体 M，放入硬质玻璃管中，加热至 800℃使固体充分反应，冷却后称量。	固体质量变为 0.9 g。
②向 0.9 g 反应后固体中加入足量稀硫酸，振荡使反应充分。	部分固体溶解，溶液变为蓝色。

请回答下列问题：

(5) 写出实验②中发生反应的化学方程式：_____。

(6) 计算固体 M 中 Cu₂O 的质量分数为_____。

分●层●突●破

模块说明：

考点靶向练

1. 内容精准：精选**基础题针对**训练，根据学科特点，可划分到具体的**考点或题型**进行分组练习，确保题型划分精准全面。
2. 题量控制：每个考点或题型有 2-4 道题的练习量，根据该考点在中考中的考查方式，适当选择试题类型（以选择题为主）
3. 标明题目出处

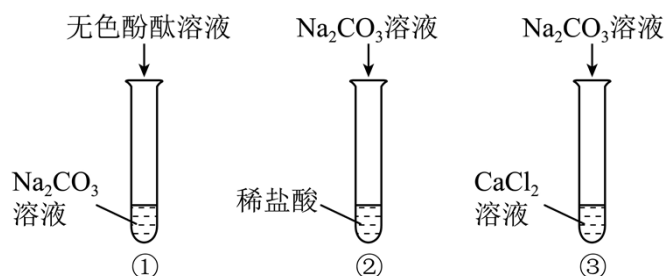
素养进阶练

1. 选题创新：精选**中高难度题型**，侧重综合应用与思维深度，确保超重点知识有覆盖。
2. 题量控制：题量为 **5-10 道**。
3. 角度多样：注重选题角度多样，避免同一类型题目过多的现象，确保覆盖不同的重难点考向和思维模式。
4. 标明题目出处

►一阶·考点靶向练◀

►考点 01 物质性质的探究

1. （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】

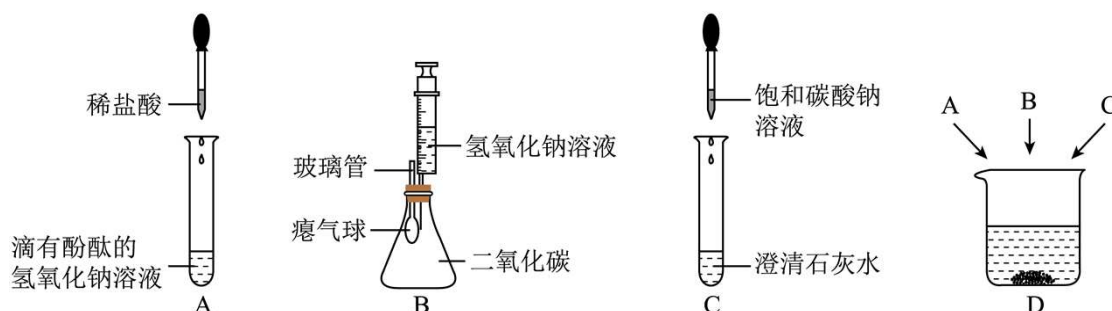
(5)某同学提出可以选用下列试剂中的_____（填字母），也能证明猜想三成立。

A. Na_2CO_3 溶液

B. AgNO_3 溶液

C. NaOH 溶液

2.（2024·黑龙江·中考真题）同学们在学习碱的化学性质时，进行了如图所示的实验。



【实验探究 1】

(1)实验 A 中酚酞的作用是_____。

(2)实验 B 中气球的变化情况是_____，理由是_____（用文字表述）。

(3)实验 C 中发生反应的化学方程式为：_____。

【实验探究 2】

(4)实验结束后，将 A、B、C 三个实验的滤液倒入同一个干净的烧杯 D 中，发现烧杯底部产生白色沉淀，上层清液呈红色。

提出问题：烧杯上层清液中含有哪些溶质（指示剂除外）？

猜想与假设：小芳： NaCl 、 NaOH ；小莉： NaCl 、 NaOH 、 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ；小明：_____。

进行实验：为了验证小明的猜想，同学们设计以下实验方案，请你帮助他们完成探究过程。

实验过程	实验现象	实验结论
甲同学取少量上层清液于试管中，滴加适量 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 溶液	_____	小明的猜想成立
乙同学取少量上层清液于试管中，滴加少量稀盐酸	无明显现象	小明的猜想不成

	象	立
--	---	---

反思与交流：你认为乙同学的结论是否正确_____（填“是”或“否”），理由是_____。

► 考点 02 物质组成或成分的探究

3. （25-26 九年级上·安徽合肥·期末）化学兴趣小组同学在老师的指导下测定鸡蛋壳的主要成分碳酸钙的质量分数(鸡蛋壳中的杂质不溶于水，也不和盐酸反应)。实验方案如下：

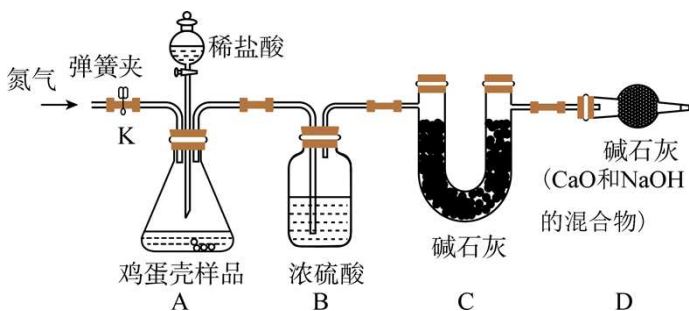
方案一：将鸡蛋壳洗净、干燥并捣碎后，称取 10.00 g 放在烧杯里，然后往烧杯中加入足量的稀盐酸，充分反应后，取反应剩余固体，洗净干燥后称量为 0.50 g。

(1)将鸡蛋壳捣碎的目的是_____。

(2)发生反应的化学方程式为_____。

【结论】该鸡蛋壳中碳酸钙的质量分数为 $\frac{10.00\text{g}-0.5\text{g}}{10.00\text{g}} \times 100\% = 95\%$

方案二：装置如图所示。



【查阅资料】①浓硫酸可以吸收水蒸气；②碱石灰可以吸收二氧化碳气体和水蒸气。

【实验步骤】①连接装置，检查装置气密性；②称量 a g 鸡蛋壳样品装入 A 中；③打开弹簧夹 K，通入一段时间氮气；④称量装置 C 的质量为 b g；⑤关闭弹簧夹 K，滴加稀盐酸使其发生反应；⑥打开弹簧夹 K，通入一段时间氮气；⑦再次称量 C 的质量为 c g。

(3)B 装置的作用是_____，若没有 B 装置，则测定的碳酸钙的质量分数会_____ (填“偏大”“偏小”或“无影响”)。

(4)下列措施可以提高实验结果准确性的是_____ (填字母)。

- A. ③⑥步骤中通入氮气时都要缓缓通入
- B. 通入的氮气换为空气成本更低，效果更好
- C. ⑤步骤中滴加稀盐酸时要至不产生气泡为止

【数据处理】

(5)根据方案二的相关数据，列出该样品中碳酸钙质量分数的表达式为_____。

(6)导致结果偏小的原因还有哪些_____ (写出一种即可)。

4. (2026·金属宿迁·一模) 某化学兴趣小组对草木灰的成分进行了探究。

【作出猜想】草木灰中可能含有碳酸钾、硫酸钾中的一种或两种。

【设计实验】

(1)小组同学取适量草木灰于烧杯中,加入足量蒸馏水浸泡、搅拌、过滤,得到澄清草木灰水,备用。

甲同学:取少量草木灰水置于试管中,滴加足量稀硫酸,有大量气泡产生。由此得出草木灰中含有碳酸钾,发生反应的化学方程式为_____。

乙同学:取少量草木灰水于试管中,滴加足量氯化钡溶液,产生白色沉淀,结合甲同学的实验,得出草木灰中含有硫酸钾和碳酸钾的结论。

【提出质疑】

(2)丙同学认为乙同学结论不正确,理由是_____ (用化学方程式表示)。

【探究实验】

(3)请你和同组同学一起设计实验方案,帮助乙同学得到实验结论(将实验操作及实验现象填入相应的空格中):

实验操作	实验现象	实验结论
_____	_____	草木灰中含有碳酸钾 和硫酸钾

【拓展应用】

活动二:草木灰中碳酸钾含量的测定(假设草木灰中其他成分遇稀硫酸不产生气体)

(4)丁同学称取一定质量活动一剩余的草木灰,利用已检查好气密性的图1装置进行定量实验,测得草木灰中碳酸钾的质量分数为10.0%,查阅资料后,发现测得的数值偏小,可能的原因是_____。

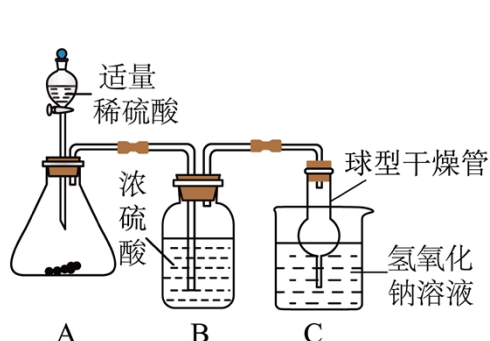


图1

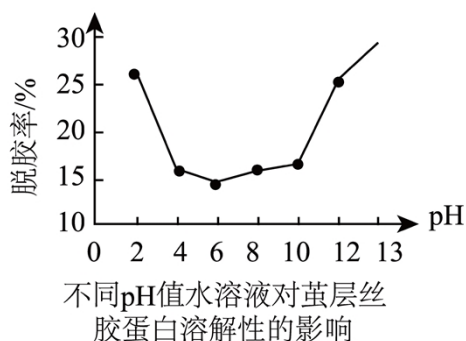


图2

【拓展应用】

(5)漂洗剂漂洗丝帛时,脱胶率越高,所得的丝帛越顺滑亮丽,根据图2分析,选用_____ (填序号)洗涤剂

效果更好。

①pH=8 的溶液 ②pH=12 的溶液

▶ 考点 03 无明显现象的探究

5. (2026·陕西宝鸡·模拟预测) 为使无明显现象的化学反应“可视化”，某兴趣小组的同学开展了下列实验。

I、按图 1 进行实验，使氢氧化钠与硫酸反应“可视化”。

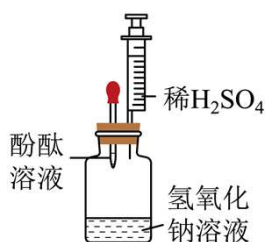


图1

(1)将稀硫酸缓慢注入瓶中并振荡，观察到红色褪去，说明氢氧化钠与硫酸发生了反应，此时瓶中溶质(酚酞除外)一定有_____ (填化学式)。

(2)若上图反应后溶液为无色，为了确定反应后溶液中溶质的成分，下列物质可行的是_____。

- A. 石蕊 B. 氯化钡 C. 氢氧化钠溶液 D. 碳酸钠溶液

II、按图 2 进行实验，使氢氧化钠与二氧化碳反应“可视化”。

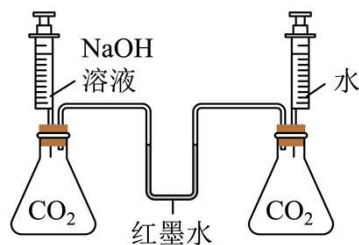


图2

(3)将注射器中相同体积的 NaOH 溶液和水同时注入锥形瓶中，观察到_____现象，说明氢氧化钠与二氧化碳发生了反应，反应的化学方程式为_____。

III、进行下列实验，使氢氧化钠与盐酸反应“可视化”。

(4)向盛有一定量氢氧化钠溶液的密闭隔热容器中不断加入稀盐酸，利用数字传感器上的计算机绘制出加入稀盐酸的体积与溶液温度的图像，如图 3 所示。当加入盐酸_____mL 时，盐酸与氢氧化钠恰好完全反应。

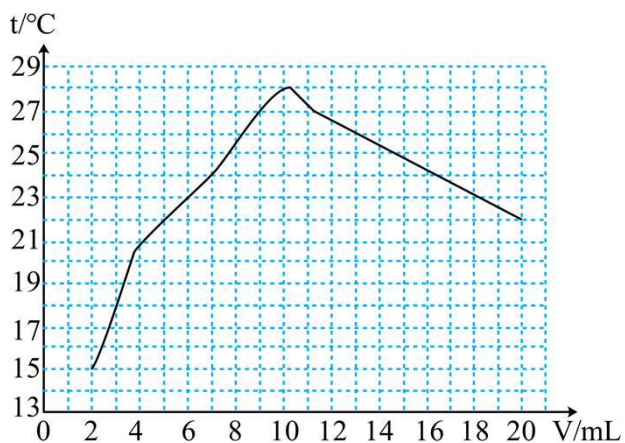


图3

【总结反思】对于没有明显现象的化学反应，为了证明反应的发生，可以借助指示剂、测量温度变化、比较物质的溶解性、借助传感器等，提供间接的实验证据。

6. (2026·山东日照·一模) 某兴趣小组以“无明显现象反应的可视化探索”为主题进行项目式实验探究。

任务一：探究二氧化碳与水的反应

(1) 甲同学用三张干燥的紫色石蕊试纸按照图 1 所示依次操作，其中紫色石蕊试纸变红的是Ⅲ，获得的结论为_____。



图1

任务二：探究二氧化碳与氢氧化钠的反应

(2) 乙同学用图 2 装置，将相同体积的 NaOH 溶液和水分别同时注入瓶中，观察到红墨水液面左侧升高、右侧下降的现象，说明 CO₂ 与氢氧化钠发生反应，该化学方程式为_____。

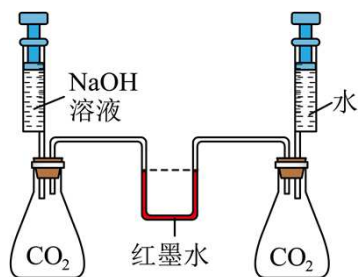


图2

任务三：探究酸与碱的反应

【查阅资料】电导率可衡量溶液导电能力大小。相同条件下，单位体积溶液中的离子数越多，电导率越大。

丙同学利用图 3 装置研究氢氧化钠溶液与稀盐酸反应，测得溶液电导率随时间变化情况如图 4 所示，请回答下列问题：

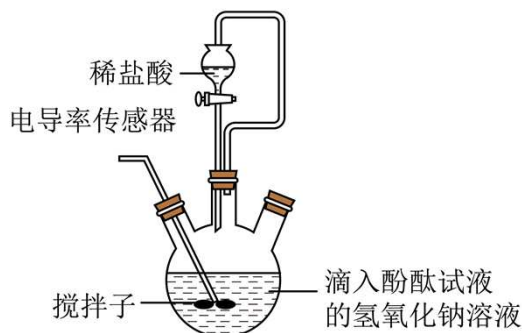


图3

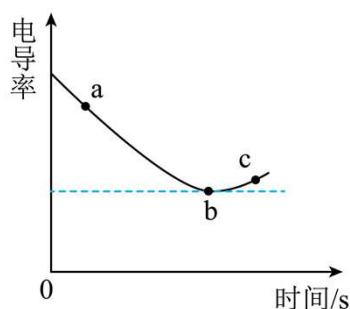


图4

(3)丙同学观察到三颈烧瓶中溶液由红色变成无色，证明盐酸和氢氧化钠发生了化学反应，该反应的微观实质是_____。图 4 中_____点(填“a、b 或 c”)表示盐酸与氢氧化钠恰好完全反应。

丁同学实验时，忘记滴加酚酞溶液，加入盐酸一段时间后才向瓶中滴加酚酞溶液，溶液无明显变化。同学们对三颈烧瓶中溶液的溶质成分进行了如下探究：

【提出问题】除酚酞外，溶液中的溶质是什么？

【作出猜想】猜想一：NaCl 猜想二：NaCl 和 HCl

【进行实验】

(4)为了验证猜想，同学们分别设计实验进行如下探究：

实验操作	实验现象	实验结论
方案 1：取少量反应后的溶液于试管中，加入适量的 Na_2CO_3 粉末	_____	溶液中含有 HCl
方案 2：取少量反应后的溶液于试管中，滴加硝酸银溶液	有白色沉淀生成	溶液中含有 HCl

【获得结论】猜想二正确。

【反思交流】

(5)大家讨论交流后认为方案 2 是不合理的，理由是_____。

(6)通过以上实验，大家一致认为：对于无明显现象的化学反应，可以通过检验反应物的减少和_____两个不同角度证明反应的发生。

▶ 考点 04 物质变质的探究

7. (2026·安徽蚌埠·一模) 氢氧化钠是化工生产中的重要原料之一, 但若保存不当, 易发生变质。甲、乙两位同学对一瓶实验室久置的 NaOH 固体样品变质程度进行了下列实验探究。

【查阅资料】①Na₂CO₃ 溶液呈碱性; ②BaCO₃ 难溶于水。

【要点分析】

(1)NaOH 暴露在空气中易发生变质的原因是_____ (用化学方程式表示)。

【定性探究】

(2)甲同学从定性的角度设计了如下实验步骤来探究 NaOH 固体的变质程度。

①取少量 NaOH 固体样品溶于试管中并加水使其完全溶解, 再向所得溶液中加入足量的 BaCl₂ 溶液, 若产生_____ 现象, 说明原 NaOH 样品已变质。

②取①中静置后的上层清液于另一支试管中, 加入 2~3 滴酚酞溶液, 观察到溶液变红色, 说明原溶液属于_____ (填“部分变质”或“完全变质”)。

【定量探究】

(3)乙同学根据等浓度的氢氧化钠溶液和碳酸钠溶液的 pH 不同, 从定量的角度设计用传感器测定 pH 的实验方案来探究 NaOH 样品的变质程度。具体数据见下表:

序号	物质		溶液 pH
1	氢氧化钠 1.0g	水 49.0mL	13.69
2	碳酸钠 1.0g	水 49.0mL	11.92
3	氢氧化钠样品 Xg	水 49.0mL	Y

从实验设计上来说, 表格中 X 的取值应该为_____, 若所得氢氧化钠样品变质情况与上述甲同学的结论一致, 则表格中 Y 的取值范围应该为_____。

【拓展反思】

(4)小明同学在仔细分析乙同学的方案后, 认为还可以将一定质量的氢氧化钠样品放在敞口容器中, 然后向其中加入足量稀盐酸, 通过称量充分反应前后总质量的变化来说明氢氧化钠样品的变质程度。具体实验数据如下表:

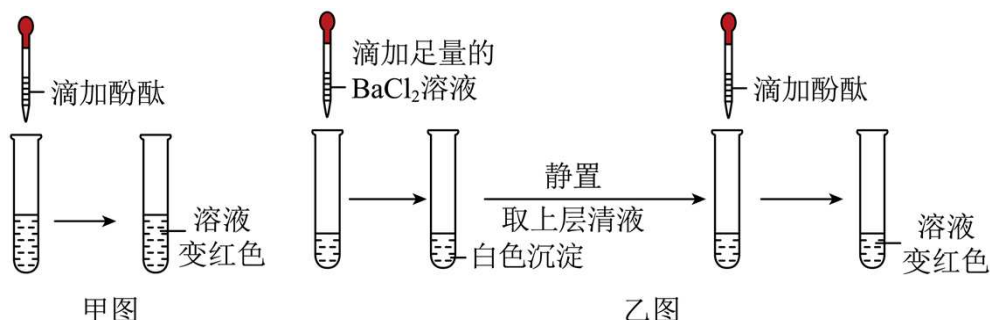
物质	反应前总质量/g	反应后总质量/g	质量差/g
12%稀盐酸 10.0mL			

样品 1.06g	m_1	m_2	Z
----------	-------	-------	---

①若小明同学通过实验所得该氢氧化钠样品变质程度与上述甲、乙两同学的结论一致，则表格中 Z 的取值范围为_____。

②若实验所测 Z 值相对于真实值偏大，其原因可能是_____。

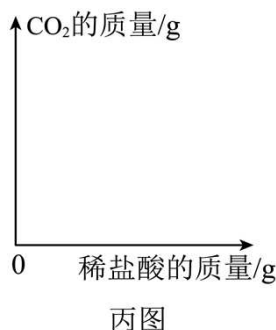
8. (2026·山东烟台·一模) 为探究一瓶久置的氢氧化钠固体样品是否全部变质，小明取少量样品配制成溶液，再取少量溶液分别装入两支试管中，进行了如图甲、乙所示实验。已知 BaCl_2 溶液呈中性。



(1)根据图甲中的实验现象不能得出“氢氧化钠固体没有变质”的结论。为什么？_____。

(2)图乙实验中滴加过量的 BaCl_2 溶液的目的是_____。

(3)进一步探究：另取上述少量样品溶液，加入一定质量分数的稀盐酸，直至过量。请在丙图中画出“生成 CO_2 的质量随加入稀盐酸质量变化”的大致图像_____。



(4) NaOH 溶液易与空气中 CO_2 反应而变质，所以要_____保存。

► 考点 05 反应后物质成分的探究

9. (25-26 九年级上·江西上饶·期末) 化学实验课上做酸碱中和反应实验时，某小组同学向烧杯内的氢氧化钙溶液中加入定量的稀盐酸后，发现忘记了滴加酸碱指示剂。因此，他们停止滴加稀盐酸，并对烧杯中溶液的溶质成分进行探究。

【提出问题】该烧杯中溶液的溶质是什么？

【猜想】

(1)猜想一：只含有 CaCl_2

猜想二：含有 CaCl_2 、 HCl 和 $\text{Ca}(\text{OH})_2$

猜想三：含有 CaCl_2 和 $\text{Ca}(\text{OH})_2$

猜想四：含有_____。

同学们讨论后一致认为不合理的猜想是_____，理由是_____ (用化学方程式表示)。

【查阅资料】① CaCl_2 溶液呈中性。

② $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 与 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 会反应生成红褐色沉淀

【实验探究】

(2) 小组同学取烧杯中的溶液少量于试管中，滴加几滴 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液，无明显变化，溶液中一定没有_____。

【进行实验】同学们设计了如下实验方案并进行实验，证明猜想四是成立的。

(3) 请帮他们填写有关实验步骤和实验现象。

	实验步骤	实验现象
方案一	取少量烧杯中的溶液于试管中，滴加几滴紫色石蕊溶液。	_____
方案二	另取少量烧杯中的溶液于第三支试管中，加入_____	产生气泡

【反思与拓展】

(4) 在分析化学反应后所得物质的成分时，除了考虑生成物外还需要考虑_____。

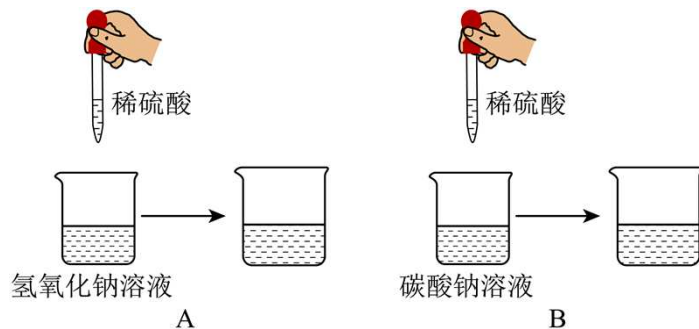
10. (2026·湖南长沙·一模) 化学兴趣小组的同学在老师的指导下开展实验探究活动，研究如何确定酸、碱、盐之间发生反应后，所得溶液中的溶质组成。

【资料卡片】I. 不考虑反应中间过程生成碳酸氢钠或硫酸氢钠；

II. 碳酸钡、硫酸钡难溶于水，其中碳酸钡可与酸反应，硫酸钡难与酸反应。

【探究 1】两种可溶于水的物质反应后溶液中的溶质组成有几种情况？

【实验活动 1】小长同学将稀硫酸分别滴入氢氧化钠溶液和碳酸钠溶液中，如图所示：



(1) 这两个实验所得的溶液中溶质组成均有_____ (填数字) 种可能情况。

【探究 2】当溶液中溶质可能情况不止一种时，如何确定其成分。

【实验活动 2】

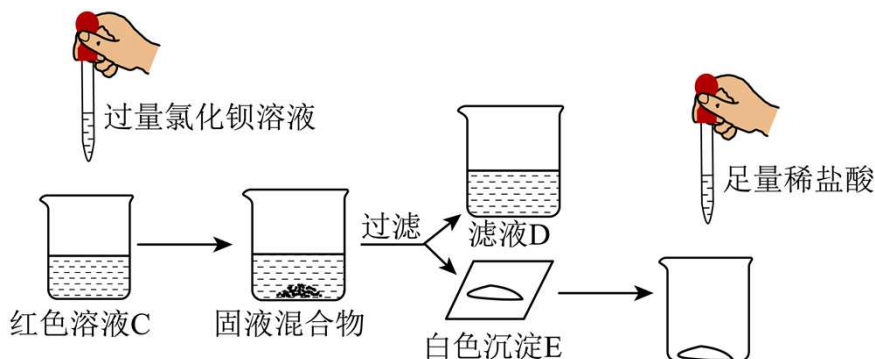
(2) 小长向反应后的烧杯 A 中滴加几滴酚酞溶液，观察到溶液变红，说明烧杯 A 溶液中的溶质为_____（填化学式）。

【实验活动 3】小郡将上述反应后的烧杯 A 中的溶液和烧杯 B 中的溶液一起倒入烧杯 C 中，观察到溶液仍为红色。

【猜想与假设】

(3) 针对溶液 C 中的溶质，小郡提出了自己的观点：一定没有_____（填化学式），可能有 Na_2CO_3 。

【实验活动 4】确定溶液 C 中溶质成分。



【实验结论】

(4) 结合实验中的_____现象，证明 Na_2CO_3 确实存在。

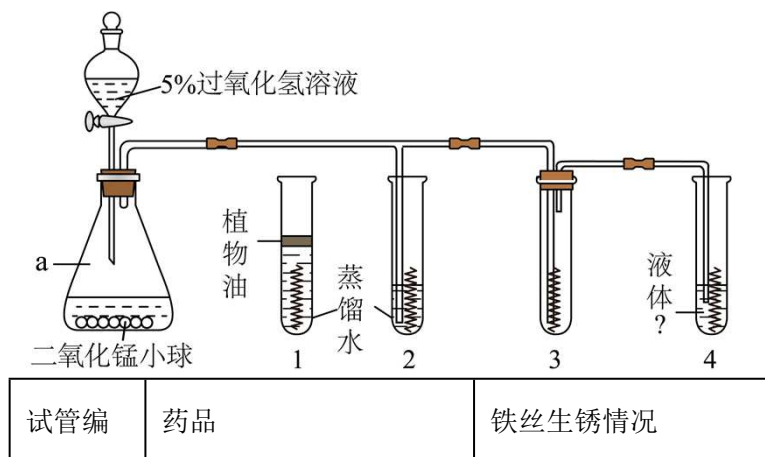
【反思提升】

(5) 小组同学经讨论认为：要确定 Na_2CO_3 是否存在，可以只加入一种试剂，请你写出该检验方法：_____。

(6) 在验证反应后所得溶液中的溶质组成时，只需验证_____（填“可能”或“一定”）存在的物质即可。

► 考点 06 反应条件的探究

11. （2025·江苏常州·一模）兴趣小组利用如图装置开展“探究铁锈蚀条件”实践活动。



号		
1	6cm 铁丝+10mL 水+植物油	铁丝未生锈
2	6cm 铁丝+6mL 水	8 分 50 秒铁丝锈蚀
3	6cm 铁丝+.....	铁丝未生锈
4	?	5 分 10 秒铁丝明显锈蚀

(1)仪器 a 的名称是_____；该实验中， MnO_2 小球的作用是_____。

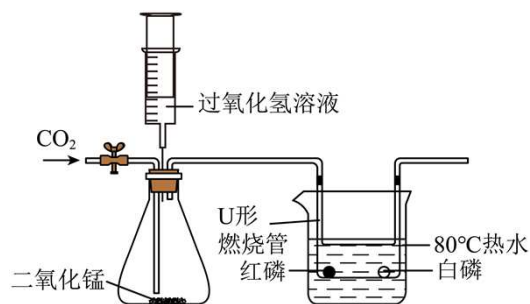
(2)对比试管 1 和 2 得出铁生锈需要的条件是_____。

(3)甲同学认为：试管 3 内铁丝可能生锈，原因是_____。改进试管 3 设计，实验并记录现象如上表。为得出“相同条件下，铁在氯化钠溶液中锈蚀速率更快”的结论，4 号试管中的药品是_____。

(4)①欲配制 300g 5%的过氧化氢溶液，需要 30%的过氧化氢溶液_____g。

②实验室将 300g 5%的过氧化氢溶液用上述方法制取氧气，最多可制得氧气的质量为_____。（写出计算过程，计算结果精确到 0.01g）

12. （2026·河南周口·一模）兴趣小组利用下列实验装置探究燃烧条件及灭火原理：在 U 形燃烧管中加入等量的白磷和红磷，浸入 80℃的热水中。已知白磷的着火点是 40℃，红磷的着火点是 260℃。

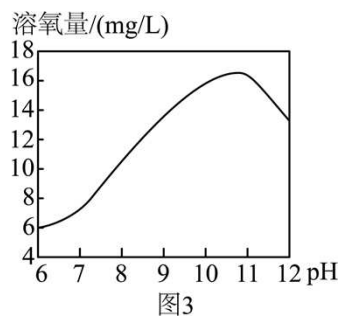
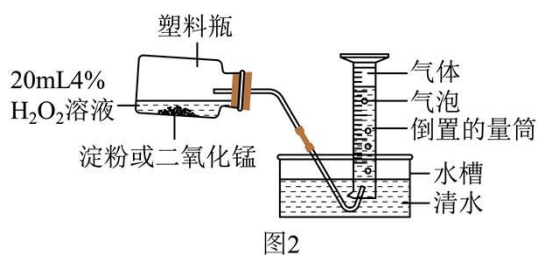
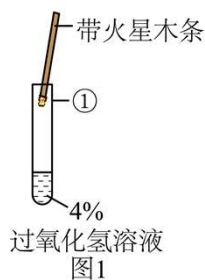


(1)关闭弹簧夹，注入过氧化氢溶液后，写出锥形瓶内发生反应的化学方程式_____。此时观察到白磷燃烧，红磷不燃烧。说明燃烧的条件之一是什么？_____

(2)停止注入过氧化氢溶液，打开弹簧夹通入 CO_2 ，燃着的白磷熄灭，分析其灭火原理。

► 考点 07 影响因素探究

13. （2025·安徽蚌埠·二模）化学反应速率与多种因素有关，为探究影响过氧化氢分解速率的因素，小组同学设计实验如图。



实验 1: 小组设计了如图 1 所示装置, 在试管中加入 4% 的 H_2O_2 溶液 5mL, 伸入带火星的木条, 观察现象。

实验 2: 小组设计了如图 2 所示装置对比淀粉与二氧化锰的催化效果, 实验均以收集 25mL 气体为准, 其他可能的影响因素忽略不计。相关数据见表。

实验编号	4%过氧化氢溶液的体积	催化剂种类及质量	待测数据
1	20mL	淀粉 0.5g	A
2	20mL	二氧化锰 0.5g	B

实验 3: 常温下, 取 4% 的 H_2O_2 溶液, 研究 pH 对 H_2O_2 分解所得溶液中溶氧量的影响, 测定结果如图 3 所示。

(1) 实验 1 中, 观察到的现象是: 有少量气泡产生, 带火星木条未复燃。实验结论是_____。

(2) 实验 2 中的“待测数据”A、B 指_____; 最后结果表明二氧化锰的催化效果较好, 则 A _____ B (填“<”“>”或“=”)。

(3) 实验 2 中若验证淀粉作为过氧化氢分解的催化剂, 还需要设计方案验证淀粉的_____和_____在反应前后是否改变。写出淀粉作为过氧化氢分解的催化剂时, 反应的化学方程式: _____。

(4) 由图 3 可知: 过氧化氢溶液呈_____ (填“酸性”“中性”或“碱性”); 溶氧量随 pH 变化的趋势是_____。

(5) 实验 3 得到的结论是_____。

14. (25-26 九年级上·安徽阜阳·期末) 暖宝宝发热原理及影响因素的科学探究

暖宝宝是冬季常用的取暖用品, 其发热原理与铁的氧化反应密切相关。某化学兴趣小组对暖宝宝的发热机制及影响发热效果的因素展开探究。

【知识回顾】

(1) 暖宝宝的主要成分包括铁粉、活性炭、食盐、蛭石和水。铁粉在空气中发生缓慢氧化反应放出热量, 该反应的化学方程式为: $4\text{Fe} + 3\text{O}_2 + x\text{H}_2\text{O} = 2\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ 。

食盐在暖宝宝中的作用是_____。

【活动一】探究暖宝宝发热与氧气的关系。

小组设计如下实验：

实验组	暖宝宝处理方式	初始温度/°C	30min 后温度/°C
A	敞口放置	20	58
B	密封于真空袋中	20	21

(2)对比 A、B 组实验现象，可得出的结论是：暖宝宝发热需要_____参与。

(3)实验中使用真空袋的目的是_____。

【活动二】探究影响暖宝宝发热速率的因素

小组选取不同纯度的铁粉(90%、95%、98%)和不同含水量的样品(5%、10%、15%)，在相同环境下进行实验，记录 10min 内的温度变化，数据如下：

表 1：铁粉纯度对发热速率的影响(含水量 10%)

铁粉纯度	0min 温度/°C	10min 温度/°C
90%	20	42
95%	20	51
98%	20	59

(4)分析表 1 数据，可得出的结论是_____。

表 2：含水量对发热速率的影响(铁粉纯度 95%)

含水量	0min 温度/°C	10min 温度/°C
5%	20	35
10%	20	51
15%	20	45

(5)分析表 2 数据，可得出的结论是：_____。

(6)活性炭在暖宝宝中除了吸附 O₂ 和 _____(写化学式)，还能作导电介质，形成原电池，加快铁的氧化。

【拓展探究】

(7)暖宝宝使用后，剩余固体的主要成分可能有 _____(填写一种物质名称)、未反应的铁粉等。请设计实验检验剩余固体中是否含有铁粉：

(8)实验方案： _____，则证明含有铁粉。

► 考点 08 异常现象探究

15. (24-25 九年级上·福建泉州·期末) 在“铁钉与硫酸铜溶液反应”的分组实验中, 铁钉的表面还会出现黑色物质, 且很难在短时间内溶液变为浅绿色, 小组同学决定对上述异常现象的出现展开探究。

【查阅资料】

- ① 氧化铜呈黑色, 能与稀硫酸反应生成硫酸铜和水;
- ② Cu^{2+} 易水解生成氢氧化铜 $[\text{Cu}(\text{OH})_2]$, 新生成的氢氧化铜极不稳定易分解。

活动一: 验证黑色物质的成分

(1) 刮取铁钉表面的黑色物质于试管中, 加入足量稀硫酸, 观察到_____ (填现象), 证明黑色物质是氧化铜。

活动二: 探究黑色物质的生成

【提出猜想】猜想 I: 置换出的铜被氧气氧化; 猜想 II: 新生成的氢氧化铜分解。

【进行实验】

(2) 准确称取 3 g 无水硫酸铜固体 5 份, 分别加入不同质量的水充分溶解, 再放入用砂纸打磨过的光亮铁钉。待 3 分钟后观察现象, 实验数据和现象记录如下表。

硫酸铜与水的质量比	3:20	3:40	3:60	3:80	3:100
析出固体的颜色	亮红色	红色	暗红色	暗黑色	暗黑色

- ① 由实验数据可知, 当_____时越易出现黑色物质。
- ② 将实验中表面出现亮红色物质的铁钉取出, 用蒸馏水洗净后置于空气中。一段时间后, 观察到颜色无明显变化。结论: 猜想_____ (选填“ I ”或“ II ”) 错误。

活动三: 探究影响反应快慢的因素

取等体积等浓度的氯化铜溶液和硫酸铜溶液若干份, 分别放入用砂纸打磨过的光亮铁钉, 记录溶液变为浅绿色所需时间, 实验方案的设计和数据的记录如下表。

实验编号	选用试剂	其他操作	析出固体的颜色	变化时间
①	氯化铜溶液	无	红色	49s
②	硫酸铜溶液	无	红色 (带有少量黑色)	153s
③	硫酸铜溶液	往溶液中加入少量氯化钠	红色	58s
④	硫酸铜溶液	加热溶液至接近沸腾	红色	32s

(3)实验①中发生反应的化学方程式是_____。

(4)由实验①~③可知，_____（填离子符号）离子的存在会加快反应的速率。

(5)对比实验②和④，可以得出影响反应快慢的因素是_____。

(6)为避免“铁钉与硫酸铜溶液反应”出现异常现象，你的建议是_____。

16. **（2025·陕西宝鸡·模拟预测）**兴趣小组的同学将稀盐酸滴入碳酸钠溶液中，未观察到有气泡产生，针对这一异常现象，同学们进行了以下探究。

【提出问题】将稀盐酸滴入碳酸钠溶液中，没有气泡产生的原因是什么？

【查阅资料】①碳酸钠与少量稀盐酸反应可转化为碳酸氢钠；

②碳酸氢钠溶液呈碱性，碳酸氢钡、碳酸氢钙都能溶于水；

③碳酸氢钠与氯化钡溶液不反应。

【猜想与假设】稀盐酸的量不足、反应生成了碳酸氢钠。

探究一：反应是否生成了碳酸氢钠。

(1)完善下列实验内容。

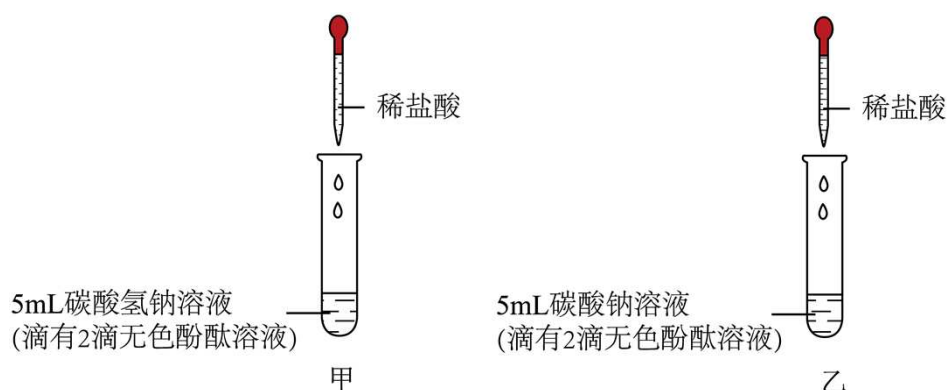
实验操作	实验现象	实验结论
①取反应后的液体于试管中，滴加过量的氯化钡溶液	_____	溶质中含有碳酸钠和碳酸氢钠
②取①中上层清液，滴加_____	溶液由无色变为红色	

【评价与交流】

(2)实验①中滴加过量氯化钡溶液的目的是_____，为确认滴加的氯化钡溶液已经足量，还应该进行的实验步骤是_____。

探究二：稀盐酸的用量是否足量。

分别将极稀的盐酸逐滴滴入碳酸氢钠和碳酸钠溶液中(碳酸钠溶液和碳酸氢钠溶液溶质质量分数相等)，边滴边振荡，实验操作如图甲和图乙所示。



实验现象为试管甲中的溶液开始时显浅红色，逐滴滴入稀盐酸立即有气泡产生，浅红色逐渐消失；试管乙中的溶液开始时显红色，滴入稀盐酸后没有气泡产生，溶液逐渐变为浅红色后，继续滴加稀盐酸有气泡产生，浅红色逐渐消失。

【实验结论】

(3)猜想正确。图甲中反应的化学方程式为_____。

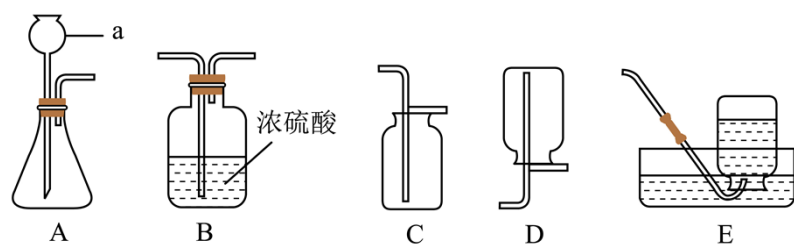
【实验反思】

(4)相同浓度的碳酸氢钠溶液和碳酸钠溶液的碱性：碳酸氢钠_____ (填“>”“<”或“=”)碳酸钠。

(5)在检验敞口放置的氢氧化钠溶液是否变质时，同学们认为滴加少量稀盐酸，无气泡产生，也不能说明氢氧化钠溶液没有变质，其理由是_____ (写一点)。

► 考点 09 气体制备和性质的探究

17. (2025·辽宁鞍山·模拟预测) 氧气和二氧化碳是我们熟悉的两种重要气体，同学们进行了相关实验的探究。



图一

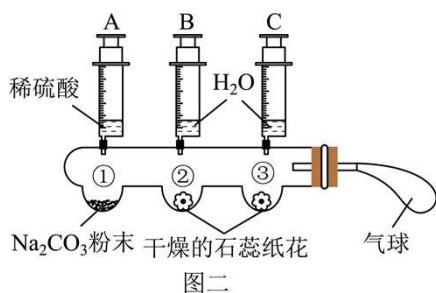
任务一：探究实验室制取二氧化碳

(1)写出图一中仪器 a 的名称_____。

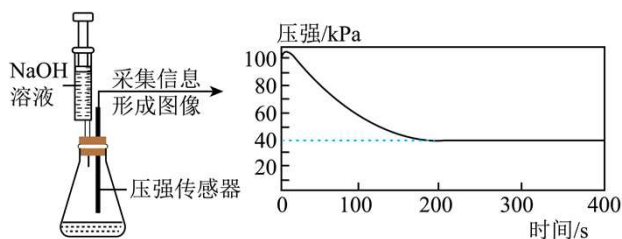
(2)利用上述装置制取并收集一瓶干燥的 CO_2 ，装置组合从左至右应为_____ (填字母)，该反应的化学方程式是_____。

任务二：探究二氧化碳性质

【探究实验 1】为证明二氧化碳和水能发生反应，如图二。



图二



图三

(3)试剂加入的顺序可以为_____。

- A. AB B. BA C. AC D. CA E. BCA

(4)除②③以外还可以观察到的现象是_____。

【探究实验 2】实验小组用锥形瓶收集一瓶 CO_2 与盛有足量 NaOH 溶液的注射器和传感器密封连接，缓慢的将 NaOH 溶液注入到锥形瓶中，采集信息形成图像，如图三所示。

(5)随着反应的进行，锥形瓶中压强降低的原因是_____（用化学方程式表示）。

(6)反应结束后锥形瓶中的压强保持在 40kPa，你认为可能的原因是_____。

任务三：探究家庭制氧剂

【探究实验 3】某家用制氧机通过 A、B 两种制氧剂产生氧气，其中一个试剂为白色颗粒（过碳酸钠 $2\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}_2$ ，它既有碳酸盐的性质，又有双氧水的不稳定性和氧化性），另一个试剂为黑色粉末（ MnO_2 ）。使用时将 A、B 两剂混合加入水中，可迅速产生氧气，实现紧急供氧的功能。下表是 A 剂、B 剂的使用剂量说明。

A 剂	B 剂	供氧量/mL	供氧时间/min
1 包	1 包	>11000	20-30
2 包	1 包	>22000	35-45
3 包	2 包	>33000	20-30

(7)分析上述数据 A 剂为_____。若要实现较长时间平缓供氧，下列哪种剂量更加合适_____（填序号）。

- ①3 包 A 和 3 包 B ②2 包 A 和 1 包 B ③1 包 A 和 3 包 B

(8)在“过碳酸钠”中加入下列物质时，不会导致其变质的是_____（填字母序号）。

- A. 二氧化锰 B. 稀硫酸 C. 氯化钠 D. 石灰水 E. 水

18. （2026·安徽合肥·一模）在一次课外实践活动中，在老师的指导下，某化学兴趣小组同学对氯气的制取、

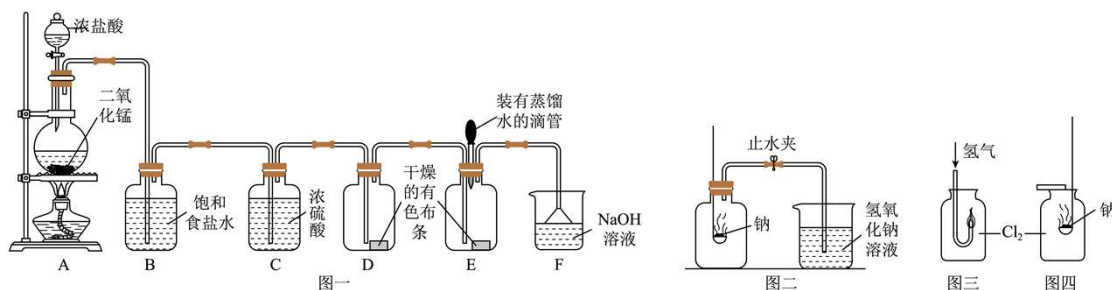
性质进行如下探究。

【查阅资料】

- ①氯气通常情况下为黄绿色、有刺激性气味的有毒气体，难溶于饱和食盐水，化学性质很活泼，能与多种金属和非金属直接化合，能与水反应生成盐酸和次氯酸（ HClO ），还能与氢氧化钠溶液反应，氯气可用于消毒、杀菌、漂白等。
- ②实验室常用二氧化锰固体和浓盐酸加热制取氯气，同时还可生成氯化锰和水。
- ③氯化氢是一种无色有刺激性气味的气体，易溶于水，其水溶液是盐酸。
- ④浓硫酸具有吸水性，可用作干燥剂。

【实验设计】

同学们设计了如图一实验装置对氯气的制取、某些性质进行探究，试回答下列问题。



【实验分析】

- (1)浓盐酸有挥发性，由此可得出 B 装置的作用是_____。
- (2)上图一中的 B、C 装置顺序_____（选填“能”或“不能”）颠倒。
- (3)装置 F 中盛有氢氧化钠溶液，其作用是_____，该装置用倒置漏斗的优点是_____。
- (4)实验过程中，同学甲观察到干燥的有色布条不褪色，而湿润的有色布条褪色，根据这一现象，他猜想具有漂白性的物质是_____（选填“ Cl_2 ”或“ HClO ”），同学乙认为甲的结论不严谨，依据资料信息，做了一个补充实验，从而验证了该猜想的合理性。请写出有关实验步骤和现象_____。

【继续探究】小组同学通过查阅资料得知，氯气还具有助燃性。在老师的指导下，他们设计了上图二和图三装置来探究氯气的助燃性，具体步骤如下：

- I. 在燃烧匙中放入一小块金属钠，将乳胶管上的止水夹夹紧，把燃烧匙中的金属钠放在酒精灯火焰上点燃，并迅速伸入装有氯气的集气瓶中，塞紧橡皮塞，待冷却后打开止水夹。
- II. 将纯净的氢气点燃，缓缓伸入氯气瓶中，观察到氢气继续燃烧并产生苍白色火焰。

【实验分析】

- (5)钠在氯气中燃烧产生大量白烟，该白烟是_____（填物质名称）。
- (6)同学丙发现氢气在氯气中燃烧时，瓶口上方有大量白雾，你认为产生白雾的可能原因是_____。

(7)与上图三装置相比,图二装置进行实验的优点是_____ (填序号)。

- A. 实验在密闭容器中进行,减少污染
- B. 利用压强变化进一步证明氯气参加了化学反应
- C. 若有未反应完的氯气也可被及时处理
- D. 证明了氯气和氢氧化钠发生了化学反应

二阶·素养进阶练

1. (2026·广东深圳·一模)次氯酸钠(NaClO)是许多漂白消毒剂的有效成分,但久置后它的漂白作用会逐渐减弱甚至消失,兴趣小组决定对某久置的次氯酸钠粉末展开探究。

探究项目:久置次氯酸钠的成分探究与保存

【查阅资料】次氯酸钠(NaClO)有如下性质:

- 1.可溶于热水,并发生反应,持续产生气泡,且溶液的 $\text{pH}>7$;
- 2.在空气中能与 CO_2 、 H_2O 反应生成碳酸钠(Na_2CO_3);

任务 1: 检测次氯酸钠

(1)小深同学取少量久置次氯酸钠样品配成溶液,滴加无色酚酞溶液,溶液变红,他得出样品中含有次氯酸钠的结论,小圳同学认为此结论不合理,请写出理由:_____。

(2)小圳同学将样品溶于热水,无明显现象,可知样品中_____(选填“含”或“不含”)次氯酸钠。

任务 2: 检测碳酸钠

(3)兴趣小组设计如下实验进一步检测样品中是否含碳酸钠(Na_2CO_3),请选择下列药品中的一种或几种,补充操作步骤与现象:

化学药品:稀盐酸、 NaOH 溶液、 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 溶液、 BaCl_2 溶液

实验操作	实验现象	实验结论
将样品配成溶液, _____	_____	样品中含有 Na_2CO_3

③请写出上述实验现象对应的化学方程式_____。

(4)次氯酸钠在光照或温度较高时会分解生成 NaCl 和 O_2 , 写出该反应的化学方程式_____。

任务 3: 制定保存方案

(5)为了防止次氯酸钠变质失效,应在_____条件下保存。

2. (2026·安徽芜湖·一模)兴趣小组在实验室发现了一瓶久置的 NaOH 固体,于是围绕该固体展开了项目式学习。

任务一：探究 NaOH 固体是否变质

【实验活动 1】

(1)小王同学取少量该样品溶于水，加入_____，产生气泡，说明氢氧化钠固体已变质。请写出氢氧化钠变质的化学反应方程式：_____。

【反思评价】小李同学提出可以采用定性实验探究 NaOH 固体的变质程度。

任务二：探究 NaOH 固体的变质程度

【实验活动 2】

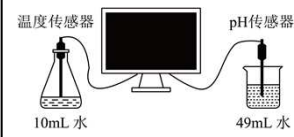
(2)经小组成员讨论，制定如下实验方案：

实验步骤	实验现象	实验结论
取少量样品溶于水，向其中加入过量 CaCl_2 溶液，静置后取上层清液，加入无色酚酞溶液	产生_____上层清液变为红色	NaOH 固体部分变质

【反思评价】小路同学提出还可以采用定量实验探究 NaOH 固体的变质程度。

【实验活动 3】

(3)经小组成员讨论，小组利用控制变量的方法进行实验，实验数据如下表所示。

实验装置	实验序号	分别向左右容器内加入下列物质	温度升高值 / $^{\circ}\text{C}$	溶液 pH
	1	a g NaOH 固体, a 的值为 _____	31.52	13.69
	2	1.0g Na_2CO_3 固体	10.03	11.92
	3	1.0 g 该 NaOH 固体样品	15.71	m

【数据分析】

(4)小组同学分析温度升高值的数据，也能确定该 NaOH 固体部分变质，猜测 m 的取值范围是_____。

【拓展延伸】

(5)氢氧化钠固体具有吸水性，能用作干燥剂，但是不能干燥_____气体(填化学式，填两种)；生活中的管道疏通剂和炉具清洁剂成分中都含有 NaOH，包装标签上应注明的注意事项是_____。

【提出疑问】小董同学查阅资料发现，变质率=(已经变质的 NaOH 的质量/未变质前 NaOH 的总质量)×100%，于是也想算一算该样品的变质率。

任务三：计算该 NaOH 固体的变质率

【实验活动 4】

(6)实验步骤：称量 1.0 g 该 NaOH 固体样品于小烧杯中备用；量取 10.0 mL12%的稀盐酸；用电子秤称量反应前仪器和试剂的质量，记录数据；将稀盐酸加入小烧杯内，待完全反应后，再次称量仪器和反应后溶液的质量，记录数据。

反应前质量/g	反应后质量/g	质量差/g
105.24	105.02	0.22

结合实验数据，计算出该 NaOH 固体的变质率为_____。(结果取整数)

【反思评价】经过探究，小组充分认识到科学探究的意义，并深刻认识到定量研究在化学实验中的重要作用。

3. (2026·安徽安庆·一模) 碳酸钠俗称纯碱、苏打，碳酸氢钠俗称小苏打，是生产、生活中常见的盐。兴趣小组利用气球、试管、紫甘蓝汁、稀盐酸探究碳酸钠与碳酸氢钠的相关性质。

【活动 1】探究碳酸钠和碳酸氢钠的酸碱性

已知紫甘蓝汁在不同酸碱度溶液中呈现的颜色如下表：

pH	< 3.5	3.5 ~ 7.5	7.5 ~ 8.5	8.5 ~ 12.0	> 12.0
颜色	红色	紫色	蓝色	绿色	黄色

向等体积、等浓度的碳酸氢钠、碳酸钠溶液中，分别加入几滴紫甘蓝汁液，同时用蒸馏水进行对比实验，观察并记录现象如下：

液体名称	蒸馏水	碳酸氢钠溶液	碳酸钠溶液
紫甘蓝汁液显示的颜色	蓝紫色	蓝色	绿色

【结论】

(1)碳酸钠溶液和碳酸氢钠溶液的碱性由强到弱的顺序为_____。

【活动 2】探究碳酸钠和碳酸氢钠与稀盐酸的反应

兴趣小组用下图 1 装置探究碳酸钠和碳酸氢钠与稀盐酸的反应(夹持装置略)。

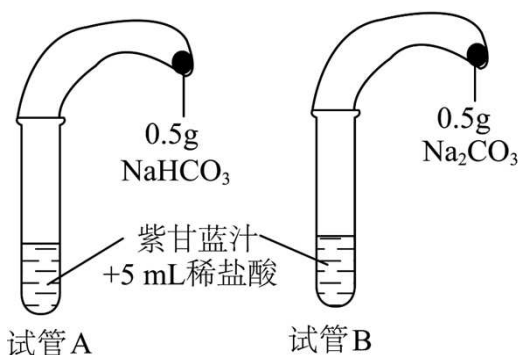


图 1

回答下列问题。

(2)将气球中的固体同时全部倒入试管，可观察到试管_____ (填“A”或“B”)上的气球膨胀更快更大(忽略温度影响)。试管 B 中发生反应的化学方程式为_____。

(3)实验结束后，观察到试管 A 中溶液显红色，试管 B 中溶液显绿色。试管 B 中溶质有_____ (填化学式)。

【拓展探究】向等体积、含等碳原子数的碳酸氢钠和碳酸钠溶液中，分别逐滴加入一定浓度的盐酸，得到 pH 变化与时间的关系如图 2、图 3 所示。

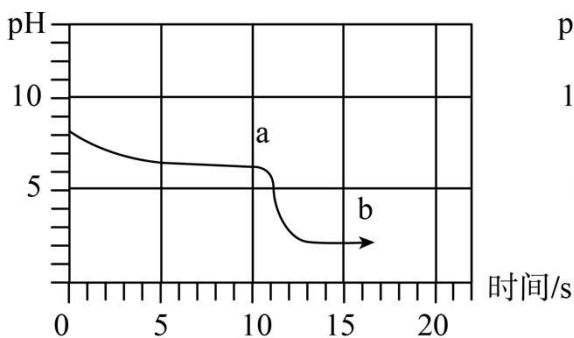


图2 NaHCO₃溶液中滴加盐酸

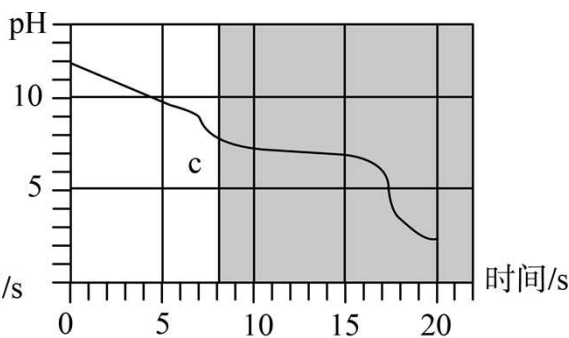


图3 Na₂CO₃溶液中滴加盐酸

【交流与反思】

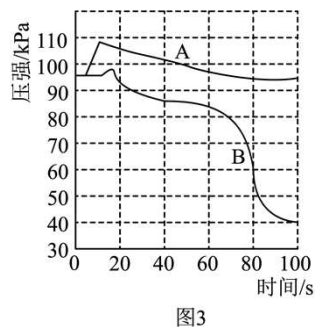
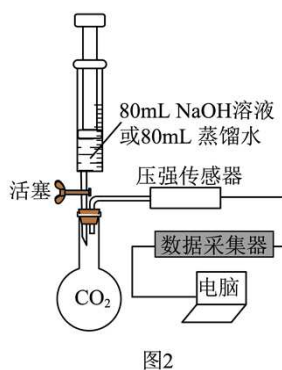
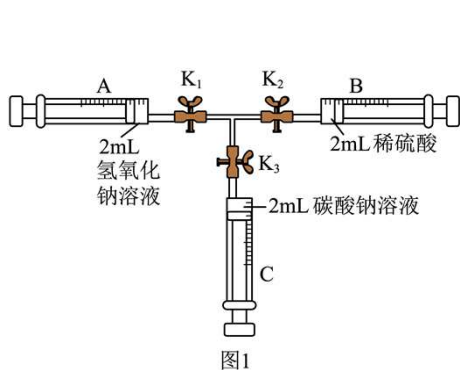
(4)b 点的溶质为_____ (填名称)。

(5)c 点后发生反应的化学方程式为_____。

(6)依据实验信息，加入足量的盐酸，产生二氧化碳的量_____。(填字母序号)

- A. 碳酸氢钠多 B. 碳酸钠多 C. 两者一样多 D. 不能确定哪个多

4. (2026·广东揭阳·一模)无明显反应现象的可视化是一项重要的研究课题，某化学兴趣小组以“探究二氧化碳与氢氧化钠是否反应”为主题展开化学反应可视化的项目式学习。



【任务一】证明反应物的减少或消失

实验一：传统实验

该小组同学利用图1所示装置按照下列步骤展开探究。

步骤1：关闭 K_1 ，打开 K_2 、 K_3 ，将2 mL 稀硫酸迅速全部注入注射器C中。

步骤2：至不再产生气泡，拉动注射器B的活塞，将产生的气体全部抽出后，关闭 K_3 。

步骤3：打开 K_1 ，将2 mL NaOH 溶液注入注射器B中，关闭 K_2 后充分振荡，观察现象。

【交流反思】

(1)通过上述实验，能证明氢氧化钠溶液与二氧化碳反应的现象是_____，小轩同学提出质疑，他认为上述实验不严谨。要得到科学严谨的结论，仍利用该装置，应补做的对比实验是_____。

实验二：数字化实验

【讨论交流】

(2)按照图2所示装置分别进行2次实验，所得烧瓶内压强随时间变化的曲线如图3所示，曲线_____(填“A”或“B”)表示二氧化碳与氢氧化钠溶液的反应；请分析如何从图3得出氢氧化钠和二氧化碳发生了化学反应的实验结论：_____。

【任务二】证明有新物质生成

(3)实验三：产物转化法实验

实验操作	实验现象	实验结论
向氢氧化钠溶液中通入二氧化碳，再加入_____溶液	_____	氢氧化钠与二氧化碳发生了反应

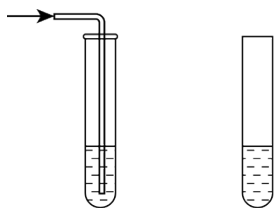
【查阅资料】

(4)常温下 NaOH、 Na_2CO_3 分别在水和酒精中的溶解度如表所示：

	NaOH	Na ₂ CO ₃
水	109g	21.8g
酒精	17.3g	<0.01g

【继续探究】将 CO₂ 通入饱和 NaOH 的乙醇溶液中，观察到_____，证明二氧化碳与氢氧化钠发生了反应，反应的化学方程式为_____。

5. (2025·安徽芜湖·二模) 化学兴趣小组的同学在实验室验证二氧化碳的性质时，其中有一组同学的实验出现了异常现象。如图，将制得的二氧化碳气体通入澄清石灰水时，澄清石灰水未变浑浊。



澄清石灰水 未变浑浊

【提出问题】实验中出现异常现象的原因是什么？

【作出猜想】

猜想一：可能是所用的澄清石灰水完全变质了。

猜想二：可能是所用的盐酸浓度过大导致。

(1)①若澄清石灰水完全变质了，则液体中只有水。

②若盐酸浓度过大，实验时浓盐酸表现出_____性，导致制得的 CO₂ 中含有 HCl。

【进行实验】

①取该组同学实验所用的澄清石灰水 1~2mL，滴加几滴酚酞试液，发现溶液变红。

②将该组同学实验中生成的气体通入硝酸酸化的稀硝酸银溶液，发现有白色沉淀生成。

【讨论交流】

(2)实验①中使酚酞试液变红的离子是_____（填离子符号）。

(3)实验②生成白色沉淀的化学方程式为_____。

【实验结论】

(4)猜想_____正确。

【拓展延伸】

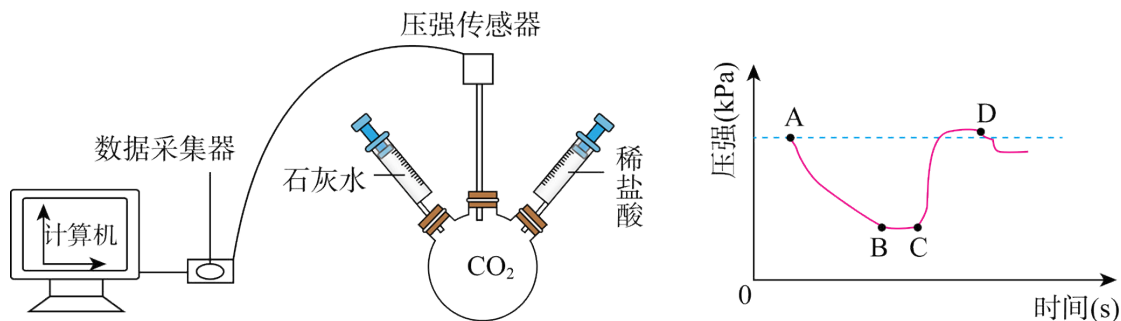
(5)通过上述探究实验可知，在澄清石灰水中通入 CO₂ 和 HCl 的混合气体时，HCl 先与 Ca(OH)₂ 发生反应，所以澄清石灰水未变浑浊。分析下列物质间的反应，有先后顺序的是_____（填字母）。

A. 向硫酸和硫酸铜的混合溶液中逐滴加入烧碱溶液

B. 向氢氧化钠和氯化钡的混合溶液中逐滴加入稀硫酸

C. 向氢氧化钠和碳酸钠的混合溶液中逐滴加入稀盐酸

(6)用数字化实验探究二氧化碳与石灰水的反应，实验时将两支注射器内的液体先后注入容器。



①写出二氧化碳与石灰水反应的化学方程式：_____。

②对比分析 AB 段压强减小、CD 段压强增大的原因是_____。

③图中压强始终没有达到 0kPa，可能的原因是_____。

真 题 验 证

1. **（2025·四川遂宁·中考真题）**碳酸钠在工业生产中有广泛的用途，我国化学家侯德榜创立了侯氏制碱法，为世界制碱工业作出了突出贡献。遂宁市某中学化学兴趣小组的同学在学习了碳酸钠性质后，做了如下 2 个实验：

(1)

实验编号	实验内容	实验现象	实验结论或解释
(1)	碳酸钠溶液+盐酸	_____	碳酸钠能与盐酸反应
(2)	碳酸钠溶液+澄清石灰水	产生白色沉淀	_____（用化学方程式表示）

【发现问题】如何处理上述废液才能减少对环境的污染？

【思考分析】应先对废液中的溶质进行探究，再制定方案。

【实验探究】

(2)现将所有废液倒入一洁净烧杯中，静置后得到上层清液；取少量清液加入足量的氯化钡溶液（显中性），再滴加几滴无色酚酞溶液，若上层清液变红，下层产生白色沉淀，则上层清液中一定没有的离子是_____（填离子符号）。

【解决问题】通过以上探究，处理上述废液的方法是在废液中加入一定量的酸性物质使废液呈中性，从而减少对环境的污染。

2. (2025·江苏常州·中考真题) 传统美食松花蛋因胶冻状蛋体表面的松花状结晶而得名。

(1)腌制配料：生石灰、草木灰(K_2CO_3)、食盐、水等，生石灰的主要成分是_____。

(2)同学们收集松花状结晶并对其展开研究，经仪器分析发现其为富含 Mg^{2+} 的难溶物。

①提出假设：松花状结晶的主要成分为：a. $MgCO_3$ ；b._____；c.两者都有。

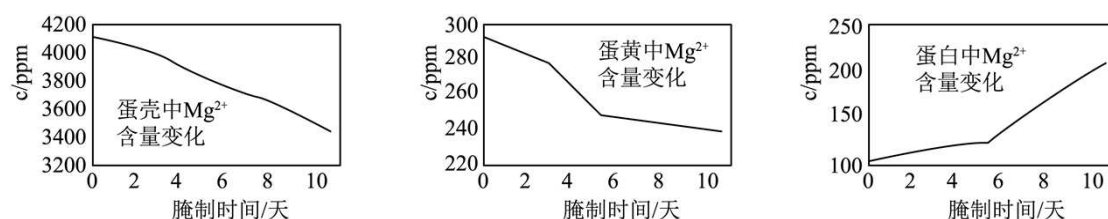
②定性研究：

实验操作	实验现象	结论
取 0.60g 结晶，向其中滴加过量的稀盐酸。	固体溶解，_____	假设 b 成立。

③定量测定：

将②实验后的混合液过滤，用蒸馏水洗涤滤渣 2~3 遍，将洗涤液与滤液合并，再向其中滴加 $NaOH$ 溶液至产生大量白色沉淀，静置，向上层清液中继续滴加 $NaOH$ 溶液，若_____，则所加 $NaOH$ 溶液已足量。过滤，洗涤，低温烘干，得到固体 0.58g，则晶体中 Mg^{2+} 的质量分数为_____。若没有将洗涤液合并入滤液，则测定结果_____ (选填“偏大”、“偏小”或“无影响”)。

(3)为探究松花状结晶形成过程中 Mg^{2+} 的来源，用原子吸收分光光度法测定腌制过程中鸭蛋不同部位的 Mg^{2+} 含量，结果如图所示，形成结晶的 Mg^{2+} 来自于_____。



(4)食用松花蛋时蘸取食醋口感更佳。松花状结晶会与食醋(CH_3COOH)反应生成 $(CH_3COO)_2Mg$ ，则该反应的化学方程式为_____。

3. (2025·四川资阳·中考真题) 某化学兴趣小组对草木灰的成分进行了探究。

【作出猜想】草木灰中可能含有碳酸钾、硫酸钾中的一种或两种。

【设计实验】

(1)小组同学取适量草木灰于烧杯中，加入足量蒸馏水浸泡、搅拌、过滤，得到澄清草木灰水，备用。

甲同学：取少量草木灰水置于试管中，滴加足量稀硫酸，有大量气泡产生。由此得出草木灰中含有碳酸钾，发生反应的化学方程式为_____。

乙同学：取少量草木灰水于试管中，滴加足量氯化钡溶液，产生白色沉淀，结合甲同学的实验，得出草木灰中含有硫酸钾和碳酸钾的结论。

【提出质疑】

(2)丙同学认为乙同学结论不正确，理由是_____ (用化学方程式表示)。

【探究实验】

(3)请你和同组同学一起设计实验方案,帮助乙同学得到实验结论(将实验操作及实验现象填入相应的空格中):

实验操作	实验现象	实验结论
_____	_____	草木灰中含有碳酸钾 和硫酸钾

【拓展应用】

活动二:草木灰中碳酸钾含量的测定(假设草木灰中其他成分遇稀硫酸不产生气体)

(4)丁同学称取一定质量活动一剩余的草木灰,利用已检查好气密性的图1装置进行定量实验,测得草木灰中碳酸钾的质量分数为10.0%,查阅资料后,发现测得的数值偏小,可能的原因是_____。

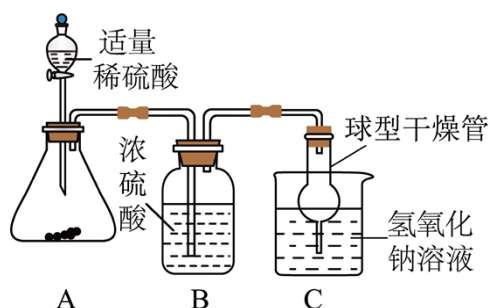


图1

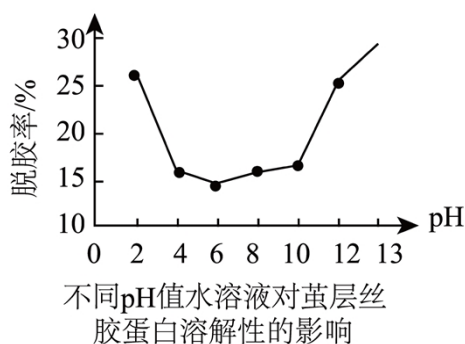


图2

【拓展应用】

(5)漂洗剂漂洗丝帛时,脱胶率越高,所得的丝帛越顺滑亮丽,根据图2分析,选用_____(填序号)洗涤剂效果更好。

- ①pH=8的溶液 ②pH=12的溶液

4. (2025·江苏宿迁·中考真题)化学实践小组准备用面粉、水、食用小苏打等原料蒸制馒头,发现有一包已过保质期的食用小苏打(标签显示: NaHCO_3 含量 $\geq 99\%$)。他们对该食用小苏打是否变质及变质后对膨松效果的影响开展项目式探究。

【资料1】① NaHCO_3 受热易分解, Na_2CO_3 和杂质受热不分解。

②浓度小于0.83%的 NaHCO_3 溶液与0.1%的氯化钙溶液混合,无现象;浓度大于0.83%的 NaHCO_3 溶液与0.1%的氯化钙溶液混合,产生白色沉淀。

项目一:探究该食用小苏打是否变质

(1)【作出猜想】猜想1:未变质,成分为 NaHCO_3 ;猜想2:完全变质,成分为 Na_2CO_3 ;猜想3:部分变质,成分为_____。

(2)【进行实验】小组同学分别设计了定性和定量 2 个实验。

设计实验	实验现象、实验数据
实验 1: 称取 2g 干燥样品与 250g 水配制成溶液, 取少量溶液于试管中, 向其中滴加 0.1% 的氯化钙溶液	产生白色沉淀, 化学方程式为_____
实验 2: 另称取 10g 干燥样品, 加热至恒重(即质量不再变化), 再称重	剩余固体质量为 6.9g

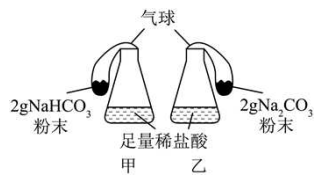
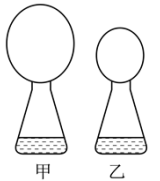
(3)【证据推理】实验 2 中, 样品中质量减少的物质是____, 样品中该物质的质量分数为____, 若测定过程中未加热至恒重, 会导致该物质的质量分数____(填“偏大”“偏小”或“无影响”)。

(4)【获得结论】猜想____成立。

项目二: 探究变质后对膨松效果的影响

【资料】①蒸制馒头需要经历和面、醒发和蒸制等过程, 醒发过程中面团会产生酸性物质。②蒸制馒头过程中, 产生的气体越多, 馒头越膨松。

(5)【进行实验】用足量的稀盐酸代替面团中的酸性物质进行实验。

设计实验	实验现象	实验结论
		相同条件下, _____

【获得结论】变质的食用小苏打膨松效果变差。

(6)【反思评价】蒸制馒头过程中, 主要利用了 NaHCO_3 的化学性质有_____。

5. (2025·山东济南·中考真题) (一)小明在家中发现一包铁系食品脱氧剂, 拿到实验室与小组同学进行实验探究。



【提出问题】该脱氧剂的成分是什么?

【查阅资料】铁系食品脱氧剂成分为铁粉、活性炭、氯化钠。脱氧原理为铁粉与空气中的氧气、水反应生

成氧化铁，活性炭、氯化钠能增强脱氧效果。

【实验探究】①小明取少量该脱氧剂样品于试管中，加入足量稀盐酸，充分反应，观察到部分固体溶解，有大量气泡冒出，过滤后，得到滤液和滤渣。

(1)由此实验及现象可以判断出该样品中一定_____ (填“含有”或“不含有”)铁粉。

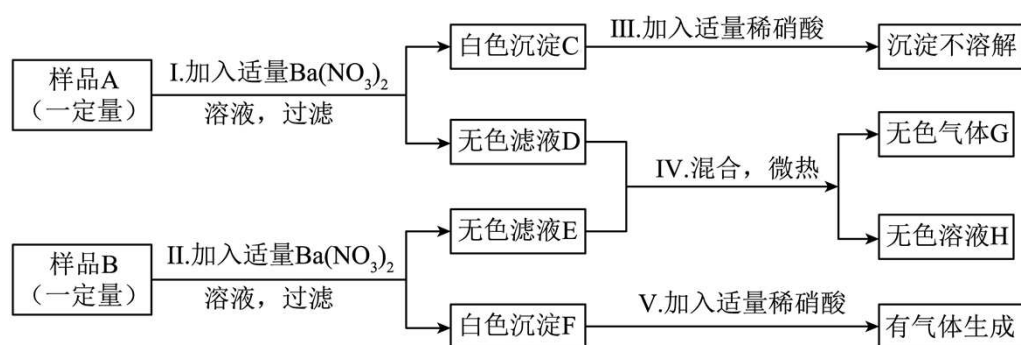
②欲探究该脱氧剂中是否含有氯化钠，小明取少量①中得到的滤液于另一试管中，向其中滴加硝酸银溶液和稀硝酸，观察到有大量沉淀产生。由此实验及现象得出结论:该脱氧剂中含有氯化钠。

(2)小红认为，小明的实验不能证明该脱氧剂中含有氯化钠，理由是_____。

【交流反思】③经过反思后，小明另取少量该脱氧剂样品再进行实验。

(3)请帮小明完善实验操作步骤及现象:取少量该脱氧剂固体样品，_____，证明含有氯化钠。

(二)实验室里有 KNO_3 化肥样品 A，可能混入了 MgCl_2 、 NH_4Cl 、 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 三种物质中的一种或多种，另有一瓶敞口放置的 NaOH 固体样品 B，可能是 NaOH 和 Na_2CO_3 的混合物或二者之一、化学小组的同学欲探究它们的成分，按如图所示进行实验探究，出现的现象如图中所述。(设过程中所有能发生的反应都恰好完全反应)



请结合上述信息进行分析推理，回答下列问题：

(4)白色沉淀 C 的化学式为_____。

(5)步骤 II 中生成白色沉淀 F 的化学方程式为_____。

(6)在无色溶液 H 中，一定大量存在的金属阳离子是_____ (填离子符号)。

(7)在 MgCl_2 、 NH_4Cl 、 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 三种物质中，一定没有混入化肥样品 A 中的是_____ (填化学式)。

(8)固体样品 B 的成分为_____ (填化学式)。