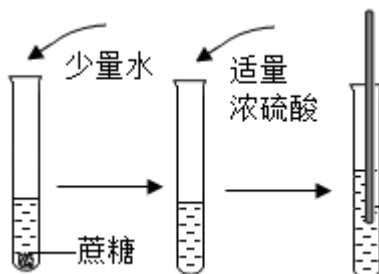


真题汇编：31 科学探究

1. 【2019年北京市】如图“黑面包”实验中，蔗糖($C_{12}H_{22}O_{11}$)变黑，体积膨胀，变成疏松的炭，放出有刺激性气味的气体。

【提出问题】改变糖的种类、浓硫酸的体积、水的滴数和温度是否会影响实验效果呢？



【进行实验】分别取 5 g 糖粉进行实验，根据前 2 min 的现象对实验效果进行评分。

记录如下：表 1 实验记录。

实验	糖	浓硫酸体积/mL	水的滴数	温度/°C	效果得分
1	蔗糖	4	5	22	65
2	蔗糖	5	10	30	81
3	蔗糖	6	15	50	93
4	冰糖	4	10	50	91
5	冰糖	5	15	22	88
6	冰糖	a	5	30	75
7	葡萄糖	4	15	30	0
8	葡萄糖	5	5	50	0
9	葡萄糖	6	10	22	0

【处理数据】分析表 1，计算效果得分均值，结果如下：

表 2 效果得分均值

因素	糖			浓硫酸体积/mL			水的滴数			温度/°C		
	蔗糖	冰糖	葡萄糖	4	5	6	5	10	15	22	30	50
均值	79.7	84.7	0	52.0	56.3	56.0	46.7	57.3	60.3	51.0	52.0	61.3

依据均值推断最佳实验方案，均值越高，效果越好。

【解释与结论】

(1) 蔗糖变成黑色的炭, 发生了_____ (填“物理”或“化学”)变化。

(2) 推测放出的气体含 SO_2 , 从元素守恒角度说明理由:

_____。

(3) 实验 6 中, a 为_____ mL。

(4) 根据表 2 推断, “黑面包”实验最好选择 5 g 冰糖、5 mL 浓硫酸、_____ 滴水和 $50\text{ }^\circ\text{C}$ 。

【反思与评价】

(5) 表 2 中, $22\text{ }^\circ\text{C}$ 对应的均值为 51.0, 计算该值所依据的 3 个数据分别是_____。

(6) 综合分析, 使实验 3 的效果得分高于实验 4 的因素有_____。

2. **【2019 年安徽省】** 某兴趣小组为探究金属活动性强弱, 分别做了镁、铝、铜与稀盐酸反应的实验。

(1) 比较金属活动性强弱: 铝比铜_____ (填“强”或“弱”)。写出镁与稀盐酸反应的化学方程式: _____。

(2) 小芳同学做镁与稀盐酸反应的实验时, 发现试管中出现灰白色沉淀, 该小组同学对灰白色沉淀的成分进行如下探究:

【提出假设】 假设一: 含有氯化镁

假设二: 含有镁粉

假设三: 含有氢氧化镁

……

【查阅资料】 ①氯化镁易溶于水; ②在一定条件下, 镁可与冷水缓慢反应。

【设计并进行实验】 各取少量灰白色沉淀加入 2 支试管中, 进行如下实验:

编号	实验操作	实验现象
实验 1	加入适量蒸馏水、搅拌	沉淀未见减少
实验 2	加入适量稀盐酸	沉淀全部溶解, 没有气泡产生

【得出结论】 由实验 1 可知, 假设_____ 不成立; 由实验 2 可知, 沉淀中不含_____。假设三_____ (填“成立”或“可能成立”或“不成立”)。

【实验反思】实验后同学们请教老师得知，灰白色沉淀的主要成分是碱式氯化镁，碱式氯化镁受热易分解产生氯化氢气体。于是小芳再取少量灰白色沉淀于试管中加热，并将蘸有紫色石蕊溶液的滤纸条悬于试管口，预期的实验现象是_____。

注意：若答对第（3）小题奖励4分，化学试卷总分不超过60分。

（3）为探究镁与稀盐酸反应生成碱式氯化镁的条件，该小组同学进行了如下实验：在小烧杯中加入一定量的稀盐酸和去除氧化膜的镁带，观察实验现象，并测量溶液pH的变化。结果见下表：

时间/min	0	2	4	8	12	16	20	24
溶液 pH	2.0	5.3	7.0	8.6	9.3	9.8	10.0	10.0
实验现象	-	镁带溶解较快，产生大量气泡，无沉淀生成		镁带缓慢溶解，产生气泡速率减慢，溶液变浑浊，烧杯底部有灰白色沉淀				

根据表中信息回答下列问题：

①请描述溶液 pH 变化的规律并解释原因：_____。

②请对生成碱式氯化镁的条件提出猜想，并设计实验证明猜想 _____。

3. 【2019年广东省】某化学兴趣小组用石灰石和盐酸制取一瓶CO₂，验满后，将澄清石灰水倒入集气瓶中，发现没有变浑浊。兴趣小组对这个异常现象进行了探究。

【提出问题】澄清石灰水为什么没有变浑浊？

【查阅资料】（1）CO₂过量时，CaCO₃沉淀会转化为可溶于水的Ca(HCO₃)₂；

（2）AgCl不溶于稀硝酸。

【提出猜想】I. 石灰水已完全变质

II. _____

III. CO₂中混有HCl

【实验方案】兴趣小组用原药品继续制取CO₂，并进行探究。制备CO₂的化学方程式为_____。

步骤	实验操作	实验现象	结论及化学方程式
----	------	------	----------

(1)	取少量澄清石灰水于试管中，加入	产生白色沉淀。	猜想 I 不成立。
-----	-----------------	---------	-----------

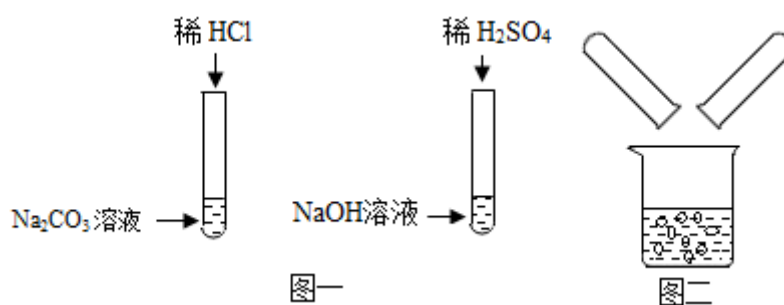
	_____溶液。		
(2)	将少量气体通入盛有澄清石灰水的试管中。		猜想Ⅱ不成立。
(3)	将气体通入盛有_____溶液的试管中，再加稀硝酸。		猜想Ⅲ成立。反应方程式为_____。

【实验结论】制取的 CO_2 气体中混入了 HCl ，所以澄清石灰水没有变浑浊。

【交流讨论】若要收集到纯净、干燥的 CO_2 ，需将混合气体依次通入饱和 NaHCO_3 溶液和_____。

【拓展思考】回忆课本中收集呼出气体的操作后，同学们尝试用排水法收集一瓶 CO_2 ，倒入澄清石灰水后，石灰水变浑浊。你认为该实验成功的原因是_____ (写一点)。

4. 【2019年青海省西宁市】某校化学兴趣小组在探究“酸碱盐的相关性质”时，做了如图一所示的两个实验，实验结束后，小组同学将两支试管中的废液同时倒入一个洁净的烧杯中(如图二所示)，观察到有气泡产生，为确认烧杯内溶液中溶质的成分，同学们进行了如下探究。



【查阅资料】 Na_2SO_4 溶液、 NaCl 溶液呈中性。

【提出猜想】猜想 1: Na_2SO_4 、 NaCl ;

猜想 2: Na_2SO_4 、 NaCl 和_____;

猜想 3: Na_2SO_4 、 NaCl 和 H_2SO_4 ;

猜想 4: Na_2SO_4 、 NaCl 、 H_2SO_4 和 Na_2CO_3 。

【交流讨论】小强同学认为猜想 4 一定是错误的，他的理由是_____。(用化学方程式表示)。

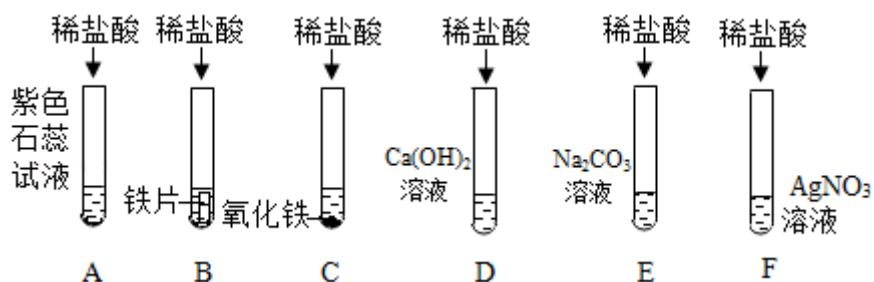
【进行实验】小明同学设计如下两个实验方案：

	实验步骤	实验现象	实验结论
方案一	取少量烧杯中的溶液于洁净的试管中，加入几滴紫色石蕊溶液		猜想 3 正确
方案二	取少量烧杯中的溶液于洁净的试管中，加入少量铁粉		

请写出方案二中有 关 反 应 的 化 学 方 程 式_____。

【反思与总结】分析反应后溶液中溶质成分，除要考虑生成物外，还需考虑反应物是否过量。

5. 【2019 年甘肃省天水市】为探究盐酸的化学性质，某化学小组做了如下实验：



(1) 上述反应中无现象的为_____ (填字母序号，下同)，有白色沉淀出现的是_____；B 试管中所发生反应的化学方程式为_____。

(2) 将反应后 D 和 E 试管中的废液倒入一个洁净的烧杯中，观察到烧杯中先有气泡产生，后有白色沉淀出现。将烧杯中的混合物过滤，得到白色沉淀和无色滤液。同学们对滤液中溶质的成分进行探究。

【提出问题】滤液中溶质的成分是什么？

【假设与猜想】猜想一：NaCl

猜想二：NaCl 和 CaCl₂

猜想三：NaCl、Ca(OH)₂ 和 HCl

猜想四：_____。

【讨论与交流】经讨论同学们一致认为猜想_____是错误的。

【实验与结论】

实验步骤	实验现象	实验结论
取少量滤液于试管中，滴加适量碳酸钠溶液	无现象	猜想四成立
取少量滤液于试管中，滴加适量		

【拓展与迁移】稀盐酸和稀硫酸有相似的化学性质，是因为它们的溶液中都存在_____。

6. 【2019 年内蒙古自治区通辽市】小明在实验室里进行以下实验：他首先取溶质质量分数为 30%、密度为 $1.15 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ 的较浓盐酸 40 mL 与 46 g 蒸馏水混合配制稀盐酸，再跟石灰石反应制得气体，将此气体通入澄清石灰水，但一直未见浑浊出现。为此，小明请教老师，老师建议他为弄明原因进行实验探究。下面是他探究的过程，请你帮他填答补充完整。

【提出问题】为什么制得的气体不能使石灰水变浑浊？

【猜想假设】猜想一：盐酸浓度仍过大，气体中有挥发出来的氯化氢气体

猜想二：澄清石灰水已经完全变质

【实验探究】

实验操作	实验现象	实验结论
①将所得气体通入稀硝酸和硝酸银的混合溶液中	—	猜想一正确 化学方程式 —
②吸取少量所用澄清石灰水于试管中，滴加_____，振荡。	溶液变红色	猜想二不正确

【分析结论】原来所配盐酸浓度达_____，应当将其再进行稀释。

【反思拓展】①小明的实验证明了澄清石灰水没有完全变质，但是并不能说明澄清石灰水没有变质，理由是_____。

②若除掉二氧化碳中混有的少量氯化氢气体，可选择的最佳试剂是_____ (填字母序号)。

- A. 氢氧化钠溶液
- B. 水
- C. 饱和的碳酸氢钠溶液
- D. 硝酸银溶液

7. 【2019年陕西省】一种自加热食品包装中加热包的成分有：生石灰、活性炭、铝粉、铁粉、碳酸钠、氯化钙、硫酸镁。使用时需向加热包加水，课堂上老师分别取适量加热包中的固体样品进行如图1实验：

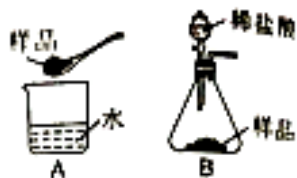


图1

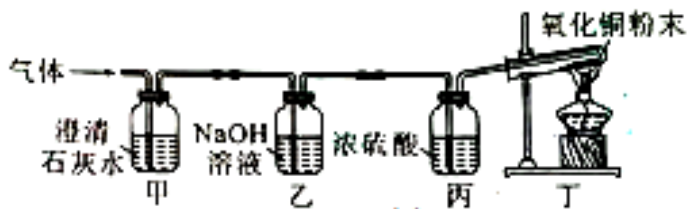


图2

(1) 实验 A 中，将样品加入水里，触摸烧杯外壁发烫，其原因是_____。(用化学方程式表示)

(2) 实验 B 中，将一定量稀盐酸加入锥形瓶中，剧烈反应，生成大量气体，学习小组同学对气体成分和锥形瓶内溶液进行探究。

I、对气体成分进行探究。

【作出假设】假设一：只有 H_2 ，假设二：只有 CO_2 ，假设三： H_2 和 CO_2 。

【实验验证】小明同学设计如图 2 实验，对气体成分进行探究。

- ①当气体通过甲时，澄清石灰水变浑浊，证明假设_____不成立。
- ②丁中出现_____的现象时，证明假设三成立。
- ③乙的作用是_____。

II、对锥形瓶内的溶液进行探究。

实验后，小萍同学取少量锥形瓶内的溶液于试管中，向其中滴加 $NaOH$ 溶液，开始一段时间无沉淀生成，其原因是锥形瓶内的溶液中存在_____。

【总结反思】通过以上探究，小林同学做了如下的反思归纳：

- A. 加热包应密封防潮保存

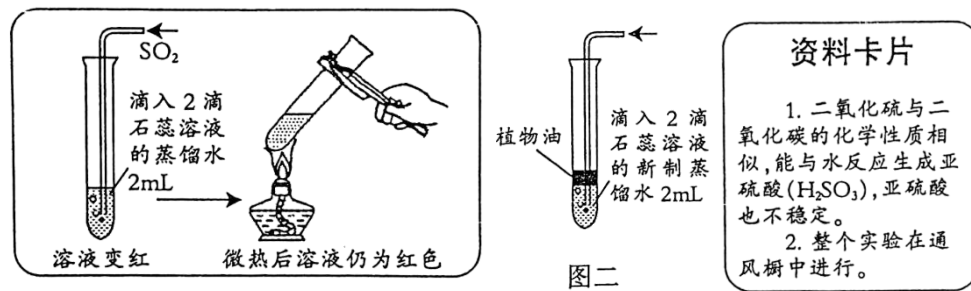
B. 向用过的加热包内的固体中，加入过量稀盐酸后过滤，可以回收活性炭

C. 能与水混合放出热量的物质均可用作加热包中的发热材料

你认为其中不正确的是_____ (填字母)

8. 【2019年江西省】化学实验社团在老师的指导下开展了“模拟酸雨形成”的相关实验。

【联想与实验】模仿二氧化碳与水反应进行如图一所示实验：



图一

图二

【问题与猜想】亚硫酸不稳定，为什么红色液体微热后不变为紫色？其原因可能为：

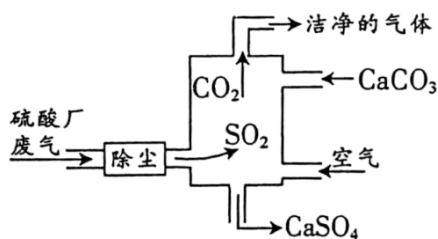
猜想 1：加热不够充分

猜想 2：与空气中的氮气有关

猜想 3：与空气中的氧气有关

【实验与验证】填写表格中的空格。

编号	操作	现象	结论
1	将图一中红色液体继续加热至沸腾	仍为红色	猜想 1 不成立
2	如图二所示，先通入适量的 SO_2 ，然后用酒精灯微热	先变红后变紫	猜想 2 不成立
3	如图二所示，先通入适量的 SO_2 ，再改通入氮气，最后用酒精灯微热	_____	
4	如图二所示，先通入适量的 SO_2 ，再改通入_____，最后用酒精灯微热	_____	猜想 3 成立



【分析与结论】红色液体微热后不变为紫色的原因是： H_2SO_3 在空气中会被氧化成另一种酸，进一步实验证明是硫酸。

【应用与拓展】收集某硫酸厂(生产过程中产生 SO_2)附近刚降到地面的雨水水样，用 pH 计测得每隔十分钟数据如下表：

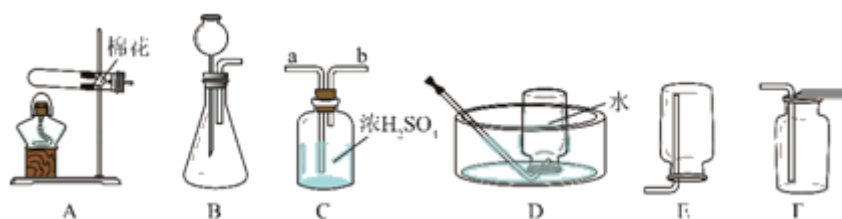
测定时间	5:05	5:15	5:25	5:35	5:45
pH	4.95	4.94	4.86	4.85	4.85

(1) 分析表中数据，5:15 至 5:25 时间段内水样中主要酸性溶质有_____。

(2) 实验社团提出一种处理废气的方案如右图，利用 CaCO_3 粉末、空气为原料在高温下吸收 SO_2 ，写出该反应的化学方程式：_____。

9. 【2019 年广东省深圳市】为探究某塑料的组成元素，设计了实验 I 和 II。回答下列问题：

I. 制取氧气

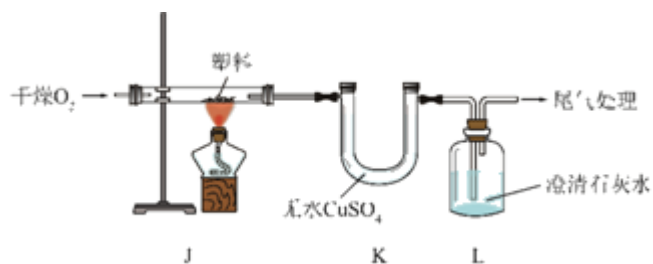


(1) 若用一种暗紫色固体制取 O_2 ，发生反应的化学方程式为_____，发生装置应选择上述装置_____ (填标号)。

(2) 欲制取干燥的 O_2 ，装置合理的连接顺序为：发生装置→C→_____ (填标号)。连接装置时，发生装置的出气口应与装置 C 中_____ (填“a”或“b”)端相连。

II. 组成探究

(3) 定性检测(已知：无水 CuSO_4 遇水变蓝色)



实验操作	实验现象	结论
连接装置，检查气密性，装入试剂并按如图进行实验。通入O ₂ ，一段时间后，点燃J处酒精灯。	装置K中无水CuSO ₄ 变①_____色	塑料燃烧产物中有H ₂ O
	装置L中②_____。	塑料燃烧产物中有CO ₂

③由上述实验可知，该塑料一定含有的元素是_____ (填元素符号)。

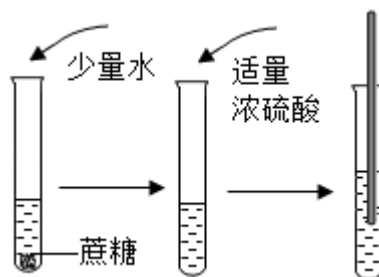
(4) 定量测定

为进一步确定组成，将 1.4 g 该塑料在足量 O₂ 中完全燃烧，共产生了 4.4 g CO₂ 和 1.8 g H₂O，依据质量守恒定律，可判断该塑料_____ (填“含有”或“不含”)除上述③中结论之外的元素。

参考答案

1. 【2019年北京市】如图“黑面包”实验中，蔗糖($C_{12}H_{22}O_{11}$)变黑，体积膨胀，变成疏松的炭，放出有刺激性气味的气体。

【提出问题】改变糖的种类、浓硫酸的体积、水的滴数和温度是否会影响实验效果呢？



【进行实验】分别取 5 g 糖粉进行实验，根据前 2 min 的现象对实验效果进行评分。

记录如下：表 1 实验记录。

实验	糖	浓硫酸体积/mL	水的滴数	温度/ $^{\circ}C$	效果得分
1	蔗糖	4	5	22	65
2	蔗糖	5	10	30	81
3	蔗糖	6	15	50	93
4	冰糖	4	10	50	91
5	冰糖	5	15	22	88
6	冰糖	a	5	30	75
7	葡萄糖	4	15	30	0
8	葡萄糖	5	5	50	0
9	葡萄糖	6	10	22	0

【处理数据】分析表 1，计算效果得分均值，结果如下：

表 2 效果得分均值

因素	糖			浓硫酸体积/mL			水的滴数			温度/ $^{\circ}C$		
	蔗糖	冰糖	葡萄糖	4	5	6	5	10	15	22	30	50
均值	79.7	84.7	0	52.0	56.3	56.0	46.7	57.3	60.3	51.0	52.0	61.3

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。

如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/586132203220010222>