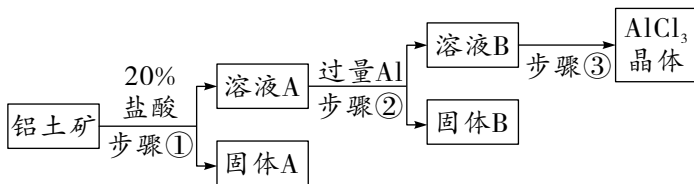


## 流程图题

1. 某工厂以铝土矿(主要成分是  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , 含杂质  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  和  $\text{SiO}_2$ ) 为原料生产氯化铝晶体的流程如下:



已知:  $\text{SiO}_2$  不溶于水, 也不与盐酸反应;  $\text{Al}$  可与  $\text{FeCl}_3$  溶液反应生成  $\text{FeCl}_2$  和  $\text{AlCl}_3$ 。

- (1) 反应前将铝土矿粉碎的目的是\_\_\_\_\_。
- (2) 若步骤①所得的溶液仍旧浑浊, 则应进行的操作是\_\_\_\_\_。
- (3) 固体 B 的成分为\_\_\_\_\_。
- (4) 实验室进行步骤③时, 不需要的仪器有\_\_\_\_\_ (填字母序号)。



A



B



C



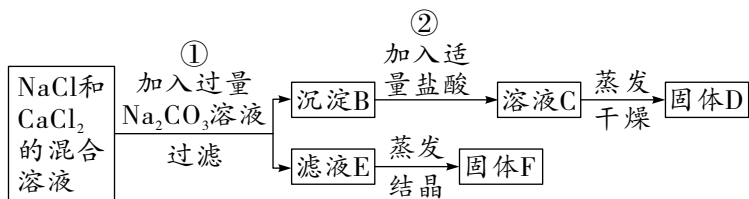
D



E

2. 某兴趣小组的同学欲分离  $\text{NaCl}$  和  $\text{CaCl}_2$  两种固体的混合物, 他们先将固体溶于水制成混合溶液, 随后按如图

所示的流程进行分离：

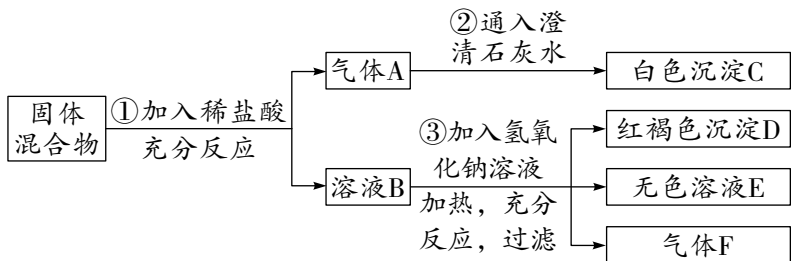


(1) 步骤②的目的是\_\_\_\_\_。

(2) 蒸发结晶过程中玻璃棒的作用是\_\_\_\_\_。

(3) 某同学分析经过上述流程无法得到纯净的固体 F，于是改进：在蒸发结晶前应先加入适量的\_\_\_\_\_（填试剂名称）。所加该试剂过量会不会影响固体 F 的纯度，理由是\_\_\_\_\_。

3. 有一包固体混合物粉末，可能含有  $\text{CaCO}_3$ 、 $\text{NaCl}$ 、 $\text{NH}_4\text{Cl}$ 、 $\text{BaSO}_4$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$  中的两种或几种。研究小组为探究其成分，现按如图所示进行实验，出现的现象如图中所述（假设过程中所有发生的反应都恰好完全进行），请回答下列问题：

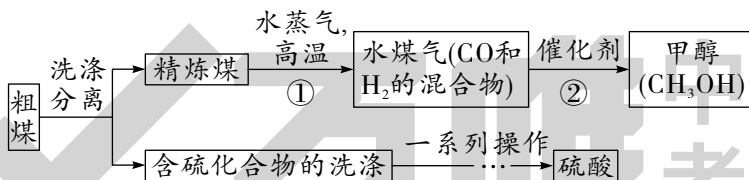


(1) 白色沉淀 C 的成分为 \_\_\_\_\_ (填化学式)。

(2) 固体混合物中一定存在 \_\_\_\_\_, 一定不存在 \_\_\_\_\_。

(3) 无色溶液 E 中一定存在的金属阳离子是 \_\_\_\_\_。

4. 为综合利用煤炭资源, 工业上常把煤进行气化和液化处理, 使煤变成清洁能源, 煤气化和液化的简易流程如图所示:



(1) 三大化石燃料包括煤、石油和 \_\_\_\_\_。

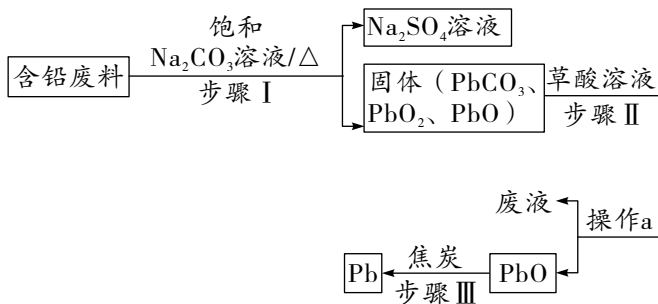
(2) 精炼煤的主要成分是碳, 步骤①中发生反应的基本反应类型为 \_\_\_\_\_。

(3) 步骤②中为使水煤气全部转化为甲醇, 理论上应控制 CO 和 H<sub>2</sub> 的质量比为 \_\_\_\_\_ (填最简整数比)。

(4) 与直接用煤作燃料相比, “煤的气化和液化”有利于 \_\_\_\_\_。

5. 废旧铅蓄电池主要含有塑料、含铅废料(PbSO<sub>4</sub>、PbO<sub>2</sub> 和

PbO)和废硫酸等。从含铅废料中回收铅的主要流程如下:



(1) 废旧铅蓄电池中含有的塑料属于\_\_\_\_\_ (填“金属”或“有机合成”)材料。

(2) 实验室进行操作 a 后,若得到的废液仍浑浊,其原因可能是\_\_\_\_\_ (写一条)。

(3) 步骤 III 中 PbO 与焦炭反应时,除得到 Pb 外还生成了两种常见气体,则得到的气体混合物的成分为\_\_\_\_\_ (填化学式)。

(4) 铅蓄电池报废后不能随意丢弃,其原因是\_\_\_\_\_。

## 参考答案

1. (1)增大反应物间的接触面积,加快反应速率,使反应充分进行 (2)重新过滤 (3)铝、铁(或 Al、Fe)  
(4)BD

**【解析】**(1)将铝土矿粉碎,可增大反应物间的接触面积,加快反应速率,使反应充分进行。(2)若过滤所得滤液仍旧浑浊,则应进行的操作是重新过滤,直至滤液澄清。(3)由题干信息可知,Al 可与  $\text{FeCl}_3$  溶液反应生成  $\text{FeCl}_2$  和  $\text{AlCl}_3$ ,且铝的金属活动性强于铁,过量的 Al 能与生成的  $\text{FeCl}_2$  继续反应生成  $\text{AlCl}_3$  和 Fe,故固体 B 中的成分是反应生成的铁和过量的铝。(4)氯化铝溶液经步骤③得到氯化铝晶体,则步骤③为蒸发结晶,实验室进行该操作时,用蒸发皿盛装氯化铝溶液,用酒精灯作为热源加热蒸发皿,加热结束后用坩埚钳夹持热的蒸发皿,不需要研钵和试管,故选 BD。

2. (1)使碳酸钙转化为氯化钙 (2)搅拌,防止因局部温度过高,造成液滴飞溅 (3)稀盐酸 不会,过量的稀盐酸在蒸发过程中会除去

**【解析】**(1)步骤①中碳酸钠溶液和氯化钙反应生成碳

酸钙沉淀和氯化钠,沉淀 B 为碳酸钙,加入盐酸反应生成氯化钙、水和二氧化碳,得到的溶液 C 为氯化钙溶液,再经过蒸发、干燥得到固体 D,即固体 D 为  $\text{CaCl}_2$ ,所以加入盐酸的目的是使碳酸钙转化为氯化钙。(2)蒸发结晶过程中需要用玻璃棒不断搅拌,防止因局部温度过高,造成液滴飞溅。(3)滤液 E 中除了氯化钠,还有过量的碳酸钠,要得到纯净的固体 F,在蒸发结晶前应先向滤液 E 中加入适量的稀盐酸,除去过量的碳酸钠,稀盐酸过量不会影响固体 F 的纯度,因为蒸发时盐酸中的氯化氢会以气体的形式挥发出去。

3. (1)  $\text{CaCO}_3$  (2) 碳酸钙、氯化铵、氧化铁(或  $\text{CaCO}_3$ 、 $\text{NH}_4\text{Cl}$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) 硫酸钡(或  $\text{BaSO}_4$ ) (3)  $\text{Ca}^{2+}$  和  $\text{Na}^+$

**【解析】**分析流程:①向固体混合物加入稀盐酸,得到气体 A 和溶液 B,没有固体剩余,而题中所给五种物质中,只有碳酸钙与稀盐酸反应有气体生成,因此固体混合物中一定有碳酸钙,且气体 A 为二氧化碳;硫酸钡不溶于稀盐酸,因此固体混合物中一定不含硫酸钡;②气体 A 与澄清石灰水反应产生白色沉淀 C,C 为碳酸钙;③向溶液 B 中加入氢氧化钠溶液,加热产生红褐色沉淀 D、无色溶液 E、气体 F,红褐色沉淀 D 是氢氧化铁,所给几

种物质中只有氯化铵能与氢氧化钠反应生成气体氨气, D 为氢氧化铁, F 为氨气, 所以固体混合物中一定含有氧化铁和氯化铵。综合分析, 固体混合物中一定含碳酸钙、氯化铵、氧化铁, 可能含氯化钠, 一定不含硫酸钡。

4. (1) 天然气 (2) 置换反应 (3) 7:1 (4) 减少直接以煤为燃料对空气造成的污染(合理即可)

**【解析】**(1) 三大化石燃料包括煤、石油和天然气。(2) 步骤①中, 精炼煤中的碳与水蒸气在高温条件下反应生成一氧化碳和氢气, 该反应属于置换反应。(3) 步骤②中 CO 和 H<sub>2</sub> 在催化剂的作用下转化为甲醇, 发生反应的化学方程式为  $\text{CO} + 2\text{H}_2 \xrightarrow{\text{催化剂}} \text{CH}_3\text{OH}$ , 反应中 CO 和 H<sub>2</sub> 的质量比为  $28:(2 \times 2) = 7:1$ , 即为使水煤气全部转化为甲醇, 理论上应控制 CO 和 H<sub>2</sub> 的质量比为 7:1。(4) 与直接用煤作燃料相比, “煤的气化和液化”有利于减少直接以煤为燃料对空气造成的污染, 同时实现了煤的综合利用, 提高了煤的利用率。

5. (1) 有机合成 (2) 滤纸破损(或过滤时液面高于滤纸边缘等, 合理即可) (3) CO、CO<sub>2</sub>(或一氧化碳、二氧化碳) (4) 含铅废料及废硫酸会污染环境(合理即可)

**【解析】**(1) 塑料属于有机合成材料。(2) 操作 a 将固体

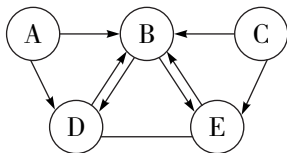
PbO 和废液分离,因此该操作是过滤;过滤后滤液仍浑浊,其可能的原因是过滤过程中滤纸破损或过滤时液面高于滤纸边缘,导致部分固、液混合物不经过滤而直接流入烧杯内造成滤液浑浊等。(3)焦炭具有还原性,在高温条件下能与 PbO 反应生成铅和碳的氧化物,由于步骤Ⅲ中生成两种常见气体,因此这两种气体混合物的成分是 CO 和 CO<sub>2</sub>。(4)由于铅蓄电池含有含铅化合物和硫酸,因此铅蓄电池报废后不能随意丢弃,以防止含铅废料及废硫酸污染环境。





## 框图推断题

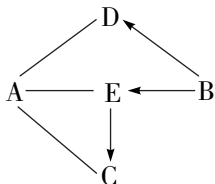
1. A~E 是初中化学常见的物质,其中 D 为密度最小的气体。图中“——”表示能相互反应,“ $\longrightarrow$ ”表示转化关系(部分反应物、生成物及反应条件已略去)。根据图示回答下列问题:



(1) D 的化学式是\_\_\_\_\_。

(2) 写出图示中  $C \rightarrow E$  的反应方程式:\_\_\_\_\_。

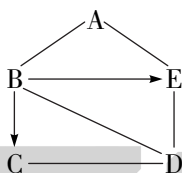
2. A~E 是初中化学常见的物质,其中 E 为年产量最高的金属,C 和 D 由相同元素组成。图中“——”表示能相互反应,“ $\longrightarrow$ ”表示转化关系(部分反应物、生成物及反应条件已略去)。根据图示回答下列问题:



(1) E 的化学式为\_\_\_\_\_。

(2) A—C 反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。

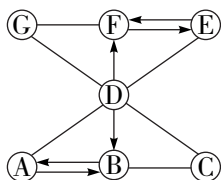
3. 已知 A~E 是初中化学常见的五种类别不同的物质,其中 D 是炉具清洁剂的主要成分(图中的“——”表示相连两物质之间可以发生反应,图中的“——>”表示一种物质可以转化为另一种物质,反应条件、部分反应物和生成物已略去)。请回答下列问题:



(1) D 的化学式\_\_\_\_\_。

(2) A—E 反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。

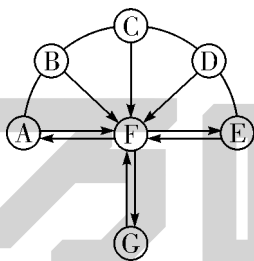
4. 已知 A~G 是初中化学常见的物质,它们存在如图所示的关系,图中“——>”表示可以一步转化,“——”表示物质间能相互反应(反应条件、部分物质已略去)。其中 A~E 为五种不同类别的物质,其中 A 的俗名为苏打,B、F 为两种气体。请回答下列问题:



(1) A 的化学式为\_\_\_\_\_。

(2) F 与 G 反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。

5. 已知 A~G 是初中化学常见的物质, A~E 为五种不同类别的物质, 其中 D 红棕色固体。(图中的“——”表示物质间可以发生反应, 图中的“——>”表示一种物质可以转化为另一种物质, 反应条件、部分反应物和生成物已略去)。请回答下列问题:

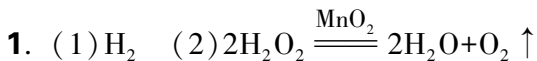


(1) D 的化学式为\_\_\_\_\_。

(2) B 与 C 反应的化学方程式为\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_。

## 参考答案



【解析】D 为密度最小的气体,则 D 为氢气,B 与 D 能相互转化,则 B 为水或铁,若 B 为水,A 能转化为 B、D,则 A 为盐酸或硫酸等,若 B 为铁,则 A 没有对应物质,因此 B 为水,E 与 B 能相互转化,且能与 D 发生反应,则 E 为氧气,C 能转化为 B、E,则 C 为过氧化氢溶液。



【解析】E 为年产量最高的金属,可知 E 为铁,C 和 D 由相同元素组成,且 E 可转化为 C,B 可转化为 E 和 D,铁可转化为亚铁盐、铁的氧化物、氢气及二氧化碳,推测 C 是二氧化碳、B 是碳、D 是一氧化碳,A 可与 C、E、D 分别反应,没有符合要求的 A;结合图示中 B、C、D、E 四种物质转化关系分析,推测 C 是氯化亚铁或硫酸亚铁,D 是氯化铁或硫酸铁,B 是氧化铁,若 C、D 分别为硫酸亚铁或硫酸铁,没有符合要求的 A,则 C、D 分别为氯化亚铁、氯化铁,A 是硝酸银。

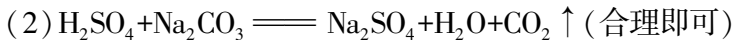
3. (1) NaOH (2)  $\text{Fe} + \text{CuCl}_2 \rightleftharpoons \text{Cu} + \text{FeCl}_2$  (合理即可)

**【解析】**D 是炉具清洁剂的主要成分,则 D 是氢氧化钠, A~E 是初中化学常见的五种类别不同的物质, D 与 B、C、E 均能发生反应,能与氢氧化钠反应的物质有非金属氧化物(如二氧化碳等)、盐(如氯化铜等)和酸(如稀盐酸等),且 B 能转化为 C、E,则 B 为盐酸或硫酸, C、E 为二氧化碳、氯化铜或硫酸亚铁等中的一种, A 与 E 和 B 均能发生反应, A 为单质,则 E 为氯化铜或硫酸亚铁等, C 为二氧化碳, A 为金属活动性比 E 中金属强的金属单质。

4. (1)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  (2)  $\text{H}_2 + \text{CuO} \xrightarrow{\Delta} \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$  (合理即可)

**【解析】**A 的俗名为苏打, A 为碳酸钠, B 为气体,碳酸钠与 B 能相互转化,则 B 为二氧化碳, A~E 为五种不同类别的物质, D 与 A、C 均可发生反应,且能转化为 B,则 D 为盐酸或硫酸, B 与 C 能发生反应,则 C 为可溶性碱, F 为气体,盐酸或硫酸能转化为 F,且能与 E 发生反应,再根据 E 与 F 可以互相转化,则 F 为氢气, E 为铁, G 与 D、F 均能发生反应,则 G 为氧化铜或氧化铁或四氧化三铁。

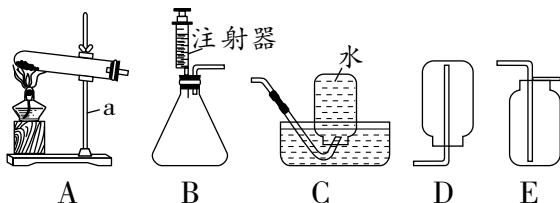
5. (1)  $\text{Fe}_2\text{O}_3$



**【解析】**D 为红棕色固体,则 D 是氧化铁。A~E 为五种不同类别的物质,则 A、B、C、D 分别为单质、酸、碱、盐中的某一种,根据 D 可与 C 和 E 分别发生反应,结合氧化铁的化学性质分析,推测 C、E 分别为单质、酸中的一种,则 A、B 分别为碱、盐中的某一种。根据 A~E 均可转化为 F,推测 F 为水,E 与 F 相互转化,且 E 可与 D 反应,推测 E 为氢气,氢气具有还原性,可与氧化铁反应,氢气在氧气中燃烧生成水,水在通电条件下分解生成氢气和氧气,符合 D、E、F 间的转化关系,则 C 为酸,如稀盐酸或稀硫酸。A、B 为碱、盐中的某一种,A 可与 F 相互转化,结合氧化钙与水反应生成氢氧化钙,氢氧化钙与酸反应生成盐和水分析,推测 A 为氢氧化钙,则 B 为盐,且分别能与氢氧化钙和酸反应,又根据 B 可转化为水,推测 B 为碳酸钠等可溶性碳酸盐。F 可与 G 相互转化,推测 G 为氧气。

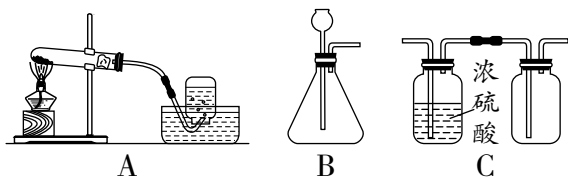
# 常见气体的制取

1. 化学是一门以实验为基础的科学,根据如图所示装置,回答相关问题。



- (1) 仪器 a 的名称为 \_\_\_\_\_。
- (2) 若要收集一瓶干燥的氧气,应选择的收集装置为 \_\_\_\_\_ (填字母),利用该装置收集氧气,是因为 \_\_\_\_\_。
- (3) 装置 B 可以用作制取二氧化碳的发生装置,注射器中的药品为 \_\_\_\_\_。

2. 下列装置是实验室制取气体常用的装置。



- (1) 若用装置 A 制备并收集氧气,实验结束后,先将导管从水槽中移出,再熄灭酒精灯的目的是 \_\_\_\_\_。

(2) 实验室一般使用稀盐酸与大理石制取二氧化碳, 不选用碳酸钠的原因是 \_\_\_\_\_, 制取的二氧化碳中常混有少量氯化氢, 可用 \_\_\_\_\_ (填试剂名称) 除去该杂质。

(3) 若用装置 C 收集一瓶干燥的某气体, 该气体可以是 \_\_\_\_\_ (填序号)。

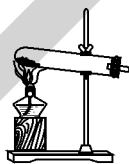
①NH<sub>3</sub>

②H<sub>2</sub>

③O<sub>2</sub>

④CO<sub>2</sub>

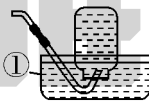
3. 根据下列装置回答问题。



A



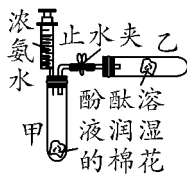
B



C



D



E

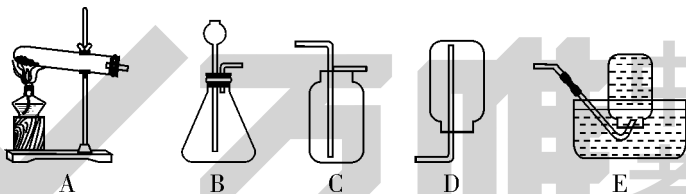
(1) 仪器①的名称为 \_\_\_\_\_。

(2) 用上述装置制取并收集二氧化碳, 可选择的组合装置是 \_\_\_\_\_ (填字母)。



(3) 如装置 E 所示,甲、乙试管中各有一团用无色酚酞溶液润湿过的棉花,关闭止水夹,将少量浓氨水滴在甲试管的棉花上,观察到棉花变红,说明氨水呈\_\_\_\_(填“酸”或“碱”)性;再打开止水夹,一段时间后观察到乙试管中棉花变红,请你从分子的观点解释该现象\_\_\_\_\_。

4. 某同学用如图装置制取气体,请回答下列问题。

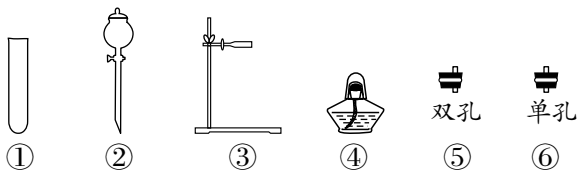


(1) 实验室既可用于制取氧气又可用于制取氢气的发生装置为\_\_\_\_\_(填字母序号,后同),用装置 E 收集气体,当观察到\_\_\_\_\_时开始收集。

(2) 已知 NO 气体难溶于水,密度略大于空气,且易与氧气反应生成  $\text{NO}_2$ 。则收集 NO 气体时应选择的装置为\_\_\_\_\_。

(3) 若用装置 A 制取气体时试管发生了炸裂,其原因可能是\_\_\_\_\_ (填一条)。

5. 某小组同学利用如下仪器在实验室制取氧气,请回答下列问题。



(1) 仪器②的名称为\_\_\_\_\_。

(2) 实验室用氯酸钾制取氧气, 组装发生装置应选择\_\_\_\_\_ (填序号); 若要对上述制取的气体进行干燥, 则可将气体通过盛有\_\_\_\_\_ 的洗气瓶。

(3) 有同学在进行氯酸钾制取氧气的实验时, 闻到有刺激性气味, 则该刺激性气味的气体可能是\_\_\_\_\_ (填字母序号)。

A.  $O_2$

B.  $Cl_2$

C.  $SO_2$

## 参考答案

- (1)铁架台 (2)E 氧气的密度比空气大  
(3)稀盐酸
- (1)防止水槽中的水倒流使试管骤冷发生炸裂 (2)反应速率太快,不利于收集二氧化碳 饱和的碳酸氢钠溶液 (3)③④
- (1)水槽 (2)BD (3)碱 分子在不断运动
- (1)B 导管口有气泡连续且均匀地冒出 (2)E  
(3)未对试管进行预热(合理即可)
- (1)分液漏斗 (2)①③④⑥ 浓硫酸 (3)B

## 实验探究题

1. 在生活中,我们可能经常会碰到这样的事,在一些烧烤店,厨师会经常向燃着的木炭上洒少量的水,会发现木炭燃烧得更旺,同时会有淡蓝色的火团向上蹿,兴趣小组同学针对此现象,开展了如下探究:

【查阅资料】①木炭与水蒸气在高温条件下发生反应,生成物均为气体;②木炭的主要成分是碳。

【提出问题】水与木炭反应产生的气体是什么?

【作出猜想】猜想 1: $H_2$  和  $CO$

猜想 2: $H_2$  和  $CO_2$

猜想 3: $H_2$ 、 $CO$  和  $CO_2$

【交流讨论】同学们作出上述猜想的依据是\_\_\_\_\_。

【设计实验】小组同学将产生的气体依次通过下列装置进行实验(实验前先通入氮气):

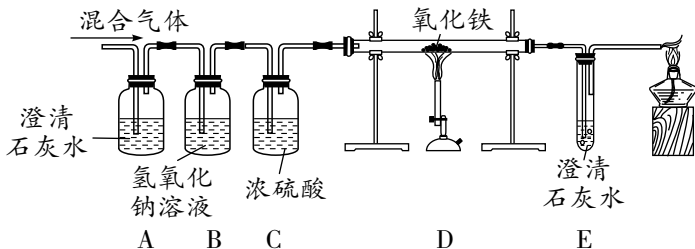


图 1

实验现象	实验结论
装置 A 中的澄清石灰水未变浑浊	混合气体中不含有 _____
装置 D 中 _____, 装置 E 中 _____	混合气体中含有氢气和一氧化碳

【实验结论】根据上述实验,同学们得出猜想 1 成立。

【反思与评价】同学们认为上述装置不足以得出结论猜想 1 成立,该装置没有验证的气体成分是\_\_\_\_\_。

为进一步验证该气体存在,应在装置\_\_\_\_\_ (填装置序号)后面添加如图 2 装置(装有白色的硫酸铜粉末),当该装置中出现无水硫酸铜粉末变蓝的现象,即可得出正确的结论。



图 2

2. 收敛剂能沉淀人体皮肤组织内部分蛋白质而促使组织皱缩,有消炎退肿的作用。化学兴趣小组的同学对某金

属类收敛剂成分产生了好奇,并对该收敛剂的成分进行如下探究(其他成分可溶于水,不参与反应):

【查阅资料】①已知常见的金属收敛剂有硝酸银、硫酸锌、碳酸锌和硫酸铝等,一种收敛剂只含有一种有效成分;②碳酸锌能与酸反应产生气泡。

【提出问题】该收敛剂的成分是什么?

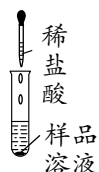

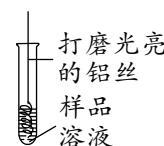
【猜想假设】猜想一:硝酸银

猜想二:硫酸锌

猜想三:碳酸锌

猜想四:硫酸铝

【实验探究】

序号	实验一	实验二	实验三
实验操作			
实验现象	无气泡产生	_____	铝丝表面有 固体析出
实验结论	样品中一定 没有_____	样品中一定 含有 $\text{SO}_4^{2-}$	样品中一定不含 硫酸铝
猜想二成立			

【交流讨论】同学们一致认为上述实验二的结论不严谨,并提出该收敛剂成分还可能是\_\_\_\_\_,理由是\_\_\_\_\_。

【继续探究】小组同学为进一步验证猜想二成立,取样品溶液进行如下实验。

方案 1:利用金属活动性顺序进行补充实验,请简述她的实验方案\_\_\_\_\_。

\_\_\_\_\_ (写出实验操作和实验现象)。

方案 2:将 20.8 g 溶质质量分数为 10%氯化钡溶液加入到样品溶液中,充分反应,过滤、洗涤、干燥,测得沉淀的质量为\_\_\_\_\_g。

【实验结论】该收敛剂的成分是硫酸锌。

3. 化学兴趣小组发现某品牌发酵粉的主要成分中含有碳酸氢钠,于是对碳酸氢钠进行了如下探究。

× × 牌发酵粉

【主要成分】碳酸氢钠、酒石酸

【用途】面粉发酵、烘焙糕点

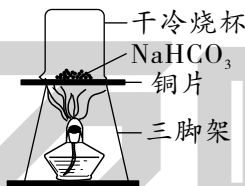
【用法】取本品与面粉揉制后加热……

【查阅资料】①酒石酸是一种易溶于水的固体有机酸,化学性质与盐酸相似;②发酵粉能够使面团松软、发泡是因为产生了  $\text{CO}_2$  所致;③碳酸钠受热不分解。

(1) 取少量该固体加入试管中,加适量水溶解,再滴入几滴酚酞溶液,振荡,观察到溶液变成浅红色,则碳酸氢钠溶液呈\_\_\_\_\_ (填“酸性”“中性”或“碱性”)。

(2) 小组同学将酒石酸溶液和  $\text{NaHCO}_3$  溶液混合后,发现有气泡产生,该气体是\_\_\_\_\_。

(3) 如图所示,取适量  $\text{NaHCO}_3$  粉末在铜片上加热,观察到烧杯底部有水雾产生,将烧杯迅速倒转过来,倒入适量的澄清石灰水,振荡,观察到\_\_\_\_\_,说明碳酸氢钠受热分解产生了二氧化碳。



【继续探究】碳酸氢钠受热或与酸反应都会产生二氧化碳气体,使面团松软、发泡。同学们发现加热后铜片上仍残留有较多白色固体粉末,于是对反应后的固体进行探究。

【猜想假设】猜想一:碳酸钠;猜想二:碳酸氢钠;猜想三:\_\_\_\_\_

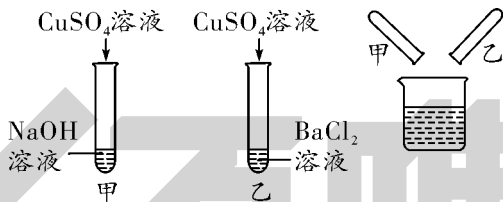
【验证猜想】

实验步骤	实验现象	实验结论
小明取少量白色固体于试管中,加水溶解,滴入酚酞溶液	_____	猜想一成立



【反思评价】小红认为该实验不能得出正确结论,请补充实验完成验证\_\_\_\_\_。

4. 某化学兴趣小组的同学做了  $\text{CuSO}_4$  溶液分别与  $\text{NaOH}$  溶液、 $\text{BaCl}_2$  溶液反应的实验如图所示。实验结束后,将所有废液倒入同一个干净的烧杯中,充分反应后过滤,得到无色滤液。



(1) 乙试管反应后产生的实验现象是\_\_\_\_\_。

(2) 该小组同学先利用 pH 试纸测定滤液的酸碱度,最终得出滤液呈中性,则  $\text{pH} =$ \_\_\_\_\_。

(3) 该小组的同学对滤液中溶质的成分继续进行如下探究实验:

【提出问题】滤液中溶质的成分是什么?

【作出猜想】猜想 I :  $\text{NaCl}$ 、 $\text{BaCl}_2$

猜想 II : \_\_\_\_\_

猜想 III :  $\text{NaCl}$ 、 $\text{Na}_2\text{SO}_4$

## 【实验探究】

实验操作	实验现象	实验结论
实验①:取少量滤液于试管中,加入适量的碳酸钠溶液,振荡	_____	猜想 I 不成立
实验②:另取少量滤液于试管中加入 _____	产生白色沉淀	猜想 III 成立

【交流拓展】要使蓝色的  $\text{CuSO}_4$  溶液变成无色,除加入碱溶液外还可以向其中加入足量的\_\_\_\_\_。

5. 某化学兴趣小组的同学在实验室发现一瓶敞口放置的过氧化钠( $\text{Na}_2\text{O}_2$ )固体,他们对该固体是否变质产生了兴趣,对固体成分进行了实验探究。

【查阅资料】①常温下,氧气的密度为  $1.43 \text{ g/L}$ ;②过氧化钠能与二氧化碳反应: $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{CO}_2 = 2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{O}_2 \uparrow$ ;③过氧化钠能与水反应: $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{NaOH} + \text{O}_2 \uparrow$ ;④ $\text{BaCl}_2$  溶液呈中性。

【成分猜想】固体中可能含有  $\text{Na}_2\text{O}_2$ 、 $\text{NaOH}$  和  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  中的一种或几种。

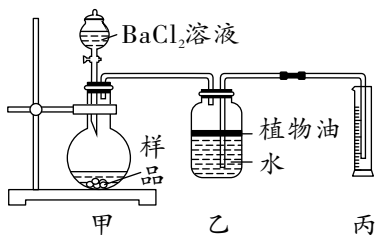
## 【实验验证】

实验步骤	实验现象	结论
(1) 取少量样品于试管中,加水溶解,并立即将带火星的木条伸入试管中	_____	证明固体中含有 $\text{Na}_2\text{O}_2$
(2) 取步骤(1)所得溶液于试管中,滴加过量的_____	产生白色沉淀	证明固体中含有 $\text{Na}_2\text{CO}_3$
(3) 取步骤(2)中的上层清液于试管中,滴入1~2滴酚酞溶液	_____	证明固体中含有 $\text{NaOH}$

【分析交流】经过讨论分析,同学们认为步骤(3)中的结论不合理,不能证明固体中含有  $\text{NaOH}$ ,理由是\_\_\_\_\_。

【继续探究】为确定固体中是否含有  $\text{NaOH}$ ,利用如图装置进行实验验证。除了需要知道样品的质量,还需要测定的物质的量是\_\_\_\_\_ ( $\text{BaCl}_2$  溶液的体积和温度变

化对气体体积的影响及氧气在烧瓶中溶液中溶解的体积忽略不计)。



- A. 反应前后丙装置增加的水的体积
- B.  $\text{BaCl}_2$  溶液的质量
- C. 烧瓶中生成固体的质量

【实验结论】实验结束后,计算出过氧化钠和碳酸钠的质量和 \_\_\_\_\_ (填“>”或“<”)样品的质量,证明固体中含有  $\text{Na}_2\text{O}_2$  和  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,也含有  $\text{NaOH}$ 。

## 参考答案

1. 【交流讨论】化学反应前后元素种类不变(或质量守恒定律) 【设计实验】二氧化碳(或  $\text{CO}_2$ ) 红色固体逐渐变成黑色 澄清石灰水变浑浊 【反思与评价】氢气(或  $\text{H}_2$ ) D

2. 【实验探究】碳酸锌(或  $\text{ZnCO}_3$ ) 有白色沉淀产生  
【交流讨论】硝酸银(或  $\text{AgNO}_3$ ) 硝酸银与氯化钡反应生成硝酸钡和氯化银白色沉淀,也能产生相同的实验现象 【继续探究】方案 1:将打磨光亮的铁丝插入样品溶液中,观察到铁丝表面无明显现象(合理即可) 方案 2:2.33

【解析】【实验探究】根据【查阅资料】可知,碳酸锌能与稀盐酸反应产生气泡,根据实验现象“无气泡产生”,可知样品中一定没有碳酸锌。钡离子与硫酸根离子结合产生硫酸钡白色沉淀,根据实验结论“样品中一定含有  $\text{SO}_4^{2-}$ ”,可知加入氯化钡溶液,观察到的现象为产生白色沉淀。【交流讨论】硝酸银与氯化钡反应生成硝酸钡和氯化银白色沉淀,实验三证明溶液中的金属元素对应单质的活动性比铝弱,因此收敛剂的成分还可能是硝酸银,实验二不严谨。【继续探究】方案 1:根据【实验结论】可知收敛剂的成分是硫酸锌,则选择锌或金属活动

性位于锌和银之间的金属进行实验,如将打磨光亮的铁丝插入样品溶液中,观察到铁丝表面无明显现象,说明收敛剂的成分是硫酸锌等。方案2:硫酸锌与氯化钡反应生成硫酸钡沉淀和氯化锌,反应中氯化钡和硫酸钡的质量比为208:233,参加反应的氯化钡质量为 $20.8\text{ g} \times 10\% = 2.08\text{ g}$ ,据此计算生成的硫酸钡质量为 $2.33\text{ g}$ 。

3. (1)碱性 (2)二氧化碳(或 $\text{CO}_2$ ) (3)澄清石灰水变浑浊 【猜想假设】碳酸钠和碳酸氢钠 【验证猜想】溶液变红 【反思评价】向溶液中加入过量氯化钙溶液,观察现象,有白色沉淀生成且溶液变为无色,说明白色沉淀为碳酸钠;无明显现象,则为碳酸氢钠;产生白色沉淀且溶液不变色,则为碳酸钠和碳酸氢钠(合理即可)

4. (1)产生白色沉淀 (2)7 (3)【作出猜想】 $\text{NaCl}$  【实验探究】无明显现象 氯化钡溶液(或氢氧化钡或硝酸钡溶液) 【交流拓展】锌(或镁等,合理即可)

【解析】(1)乙试管中硫酸铜溶液与氯化钡溶液反应生成硫酸钡沉淀和氯化铜,实验现象是产生白色沉淀。

(2)根据最终结论滤液呈中性,可知滤液 $\text{pH} = 7$ 。

(3)【作出猜想】硫酸铜与氢氧化钠溶液反应生成氢氧化铜蓝色沉淀和硫酸钠,硫酸铜与氯化钡溶液反应生成硫酸钡沉淀和氯化铜。将两个试管反应后的废液倒入

同一个干净的烧杯中,充分反应后过滤,得到无色滤液,说明试管甲的反应中氢氧化钠过量,反应后上层清液中溶质为氢氧化钠和硫酸钠,试管乙上层清液中溶质一定有氯化铜,可能有硫酸铜或氯化钡中的一种,倒入烧杯后,氢氧化钠与氯化铜反应生成氯化钠和蓝色沉淀氢氧化铜,则滤液中一定有氯化钠,可能有硫酸钠和氯化钡中的一种,猜想Ⅱ为 NaCl。【实验探究】氯化钡溶液能与碳酸钠反应产生碳酸钡白色沉淀,根据猜想Ⅰ不成立,则加入碳酸钠溶液后无明显现象;硫酸钠与含钡离子的溶液反应可产生白色沉淀,所以根据产生白色沉淀的现象及猜想Ⅲ成立的结论可知,加入的试剂可以是氯化钡或氢氧化钡或硝酸钡。【交流拓展】要使蓝色  $\text{CuSO}_4$  溶液变成无色的方法是加入碱溶液,还可以用比铜活动性强的金属与硫酸铜溶液发生置换反应,如锌、镁等,因铁置换时生成的亚铁盐溶液呈浅绿色,所以不能用铁。

5. 【实验验证】有气泡产生,带火星的木条复燃 氯化钡(或氯化钙)溶液 溶液变红 【分析交流】过氧化钠与水反应生成氢氧化钠,也会使溶液变红 【继续探究】AC 【实验结论】<

【解析】【实验验证】取少量样品于试管中,加水溶解,并立即将带火星的木条伸入试管中,根据结论固体中含有

$\text{Na}_2\text{O}_2$ , 以及【查阅资料】中过氧化钠与水反应生成了氧气可知, 实验现象为有气泡产生, 带火星的木条复燃。取步骤(1)所得溶液于试管中, 滴加过量的  $\text{BaCl}_2$  溶液, 根据结论固体中含有  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  及现象产生白色沉淀可知, 加入的是氯化钡或氯化钙溶液。根据结论固体中含有  $\text{NaOH}$ , 滴入 1~2 滴酚酞溶液, 氢氧化钠能使酚酞溶液变红, 所以观察到的现象是溶液变红。【分析交流】步骤(1)中过氧化钠和水反应生成氢氧化钠, 也会使溶液变红, 不能证明固体中含有  $\text{NaOH}$ 。【继续探究】为确定固体中是否含有  $\text{NaOH}$ , 利用如图装置进行实验验证, 除了需要知道样品的质量, 还需要测定的物质的量有: 反应前后丙装置增加的水的体积、烧瓶中生成固体的质量。反应前后丙装置增加的水的体积就是氧气的体积, 结合氧气的密度可以得出氧气的质量, 利用氧气的质量可以求出  $\text{Na}_2\text{O}_2$  的质量; 烧瓶中生成固体的质量就是  $\text{BaCO}_3$  的质量, 利用其质量可以计算出样品中  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  的质量;  $\text{Na}_2\text{O}_2$  的质量和  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  的质量之和与样品的质量比较大就可以判断样品中是否含有  $\text{NaOH}$ 。故选 AC。【实验结论】经过实验数据分析, 得出固体中不但含有  $\text{Na}_2\text{O}_2$  和  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , 也含有  $\text{NaOH}$ 。说明过氧化钠和碳酸钠的质量小于样品质量。