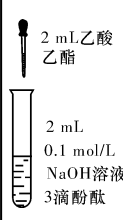
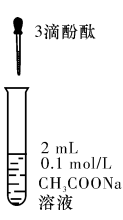
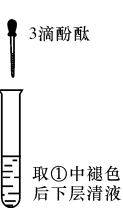
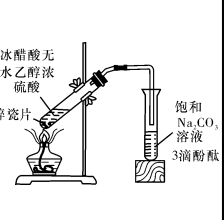


考点限时训练(十四) 综合实验探究

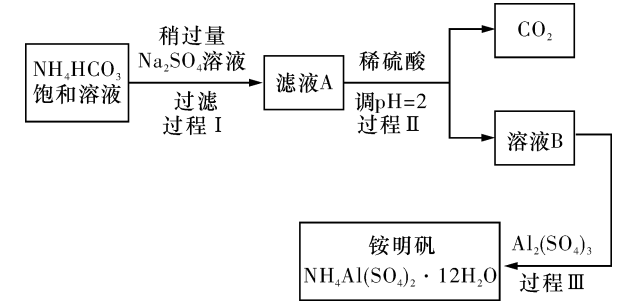
A组

1. 下列实验所得结论正确的是

①	②	③	④
			
充分振荡试 管, 下 层溶液红 色褪去	溶液变红	溶液变红	充分振荡右侧小 试管, 下 层溶液红 色褪去

- A. ①中溶液红色褪去的原因是 $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{NaOH} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COONa} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
- B. ②中溶液变红的原因是 $\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}^+$
- C. 由①②③推测, ①中溶液红色褪去的原因是乙酸乙酯萃取了酚酞
- D. ④中红色褪去证明右侧小试管中收集到的乙酸乙酯中混有乙酸

2. 铵明矾 $\text{NH}_4\text{Al}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ 是分析化学常用基准试剂, 其制备过程如下(不考虑 CO_2 的溶解)。下列分析不正确的是

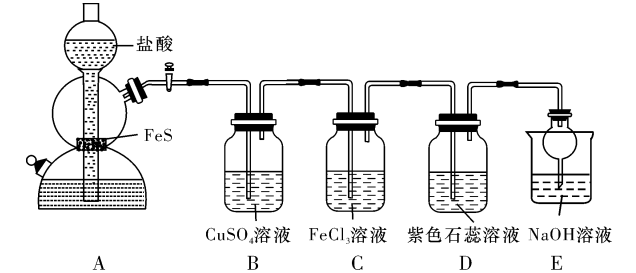


- A. 过程 I 中发生反应: $2\text{NH}_4\text{HCO}_3 + \text{Na}_2\text{SO}_4 \rightleftharpoons 2\text{NaHCO}_3 \downarrow + (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
- B. 检验溶液 B 中阴离子的试剂仅需 BaCl_2 溶液
- C. 若省略过程 II, 则铵明矾的产率明显减小
- D. 向铵明矾溶液中逐滴加入 NaOH 溶液先后观察到: 有刺激性气味的气体逸出 $\rightarrow$ 白色沉淀生成 $\rightarrow$ 白色沉淀消失

3. 下列实验方案中, 能达到实验目的的是

选项	实验目的	实验方案及现象
A	比较 CH_3COOH 和 HClO 的酸性强弱	分别测定等体积等物质的量浓度的 CH_3COOH 和 HClO 溶液消耗 NaOH 的物质的量
B	验证 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 是否氧化变质	在 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液中滴加稀盐酸, 然后滴加 BaCl_2 溶液观察是否产生白色沉淀
C	证明 Fe^{2+} 有还原性	向较浓的 FeCl_2 溶液中滴入少量酸性 KMnO_4 溶液, 观察到酸性 KMnO_4 溶液的紫色褪去
D	比较 $K_{\text{sp}}(\text{AgBr}) < K_{\text{sp}}(\text{AgCl})$	在 1 L 浓度均为 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaCl 与 NaBr 的混合溶液中滴加 AgNO_3 溶液, 先出现淡黄色沉淀

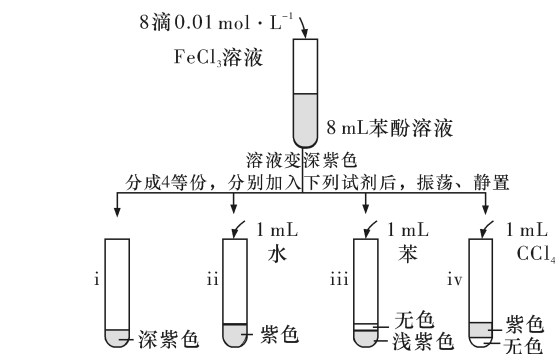
4. 某学习小组设计实验探究 H_2S 的性质, 装置如图所示。



- 下列说法正确的是
- A. 若 B 中产生黑色沉淀, 则说明 H_2SO_4 的酸性比 H_2S 强
- B. 若 C 中产生浅黄色沉淀, 则说明 H_2S 的还原性比 Fe^{2+} 强
- C. 若 D 中溶液变红色, 则说明 H_2S 是二元弱酸
- D. 若将 A 中的 FeS 换成 Na_2S , 该装置也可达到相同的目的

5. 已知: 苯酚与 Fe^{3+} 在溶液中存在可逆反应 $\text{Fe}^{3+} + 6\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{Fe}(\text{OC}_6\text{H}_5)_6 + 3\text{H}^+$, 其中 $\text{H}_3\text{Fe}(\text{OC}_6\text{H}_5)_6$ 显紫色。实验如下:

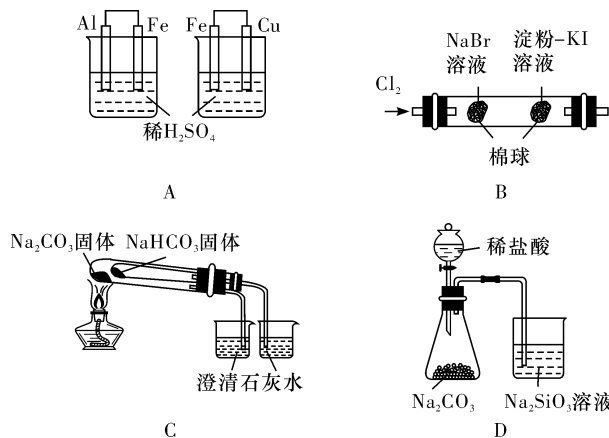
题号	答案
1	
2	
3	
4	
5	
6	
9	
10	
11	



下列说法不正确的是

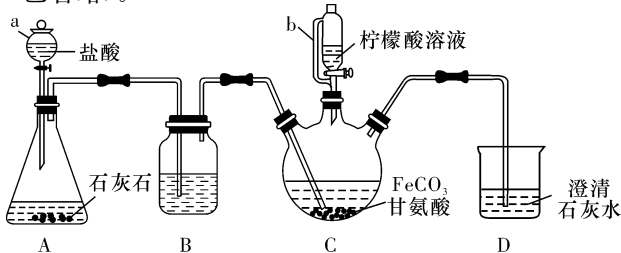
- A. i 是空白对照实验
B. 向 ii 中滴加几滴浓盐酸, 溶液颜色变浅
C. iii、iv 中无色层中的溶剂分别为苯和 CCl_4
D. 苯酚在苯中的溶解性小于在 CCl_4 中的溶解性

6. 根据下列实验现象,所得结论正确的是



选项	实验现象	结论
A	左边烧杯中铁表面有气泡,右边烧杯中铜表面有气泡	氧化性: $\text{Al}^{3+} > \text{Fe}^{2+} > \text{Cu}^{2+}$
B	左边棉球变为橙色,右边棉球变为蓝色	氧化性: $\text{Cl}_2 > \text{Br}_2 > \text{I}_2$
C	右边烧杯中澄清石灰水变浑浊,左边烧杯中无明显变化	热稳定性: $\text{Na}_2\text{CO}_3 > \text{NaHCO}_3$
D	锥形瓶中有气体产生,烧杯中液体变浑浊	非金属性: $\text{Cl} > \text{C} > \text{Si}$

7. 甘氨酸亚铁 $[(\text{NH}_2\text{CH}_2\text{COO})_2\text{Fe}]$ 是一种补铁强化剂。实验室利用 FeCO_3 与甘氨酸 $(\text{NH}_2\text{CH}_2\text{COOH})$ 制备甘氨酸亚铁,实验装置如下图所示(夹持和加热仪器已省略)。



查阅资料：

①甘氨酸易溶于水,微溶于乙醇;甘氨酸亚铁易溶于水,难溶于乙醇。

②柠檬酸易溶于水和乙醇,具有较强的还原性和酸性。

实验过程:

I. 装置 C 中盛有 17.4 g FeCO_3 和 200 mL $1.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的甘氨酸溶液。实验时,先打开仪器 a 的活塞,待装置 C 中空气排净后,加热并不断搅拌;然后向三颈瓶中滴加柠檬酸溶液。

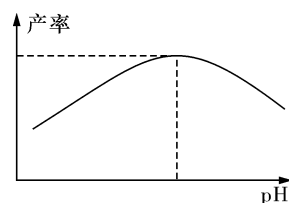
II. 反应结束后过滤,将滤液进行蒸发浓缩;加入无水乙醇,过滤、洗涤并干燥。

(1)仪器 a 的名称是_____;与 a 相比,仪器 b 的优点是_____。

(2)装置 B 中盛有的试剂是_____；装置 D 的作用是_____。

(3) 向 FeSO_4 溶液中加入 NH_4HCO_3 溶液可制得 FeCO_3 , 该反应的离子方程式为

(4)过程 I 中加入柠檬酸溶液促进 FeCO_3 溶解并调节溶液的 pH,溶液的 pH 与甘氨酸亚铁产率的关系如图所示。



①pH 过低或过高均导致产率下降,其原因是

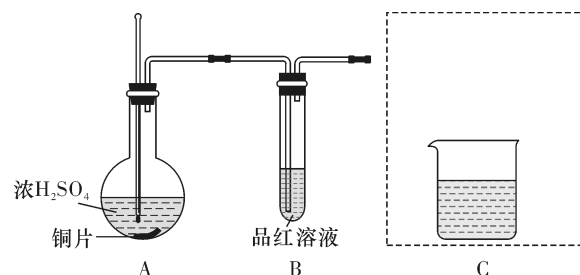
②柠檬酸的作用还有。

(5)过程Ⅱ中加入无水乙醇的目的是

(6) 本实验制得 15.3 g 甘氨酸亚铁, 则其产率是 %。

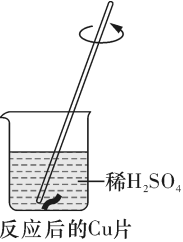
8. 某学习小组利用下图装置探究铜与浓 H_2SO_4 的反应 (夹持装置和 A 中加热装置已略, 装置气密性已检验)。

资料:微量 Cu^{2+} 与过量 NaOH 溶液发生反应 $\text{Cu}^{2+} + 4\text{OH}^- = [\text{Cu}(\text{OH})_4]^{2-}$, $[\text{Cu}(\text{OH})_4]^{2-}$ 溶于甘油形成特征的绛蓝色溶液。



编号	实验用品		实验现象
I	10 mL 15 mol/L 浓 H_2SO_4	过量铜片	剧烈反应, 品红溶液褪色, 150 °C 时铜片表面产生大量黑色沉淀, 继续加热, 250 °C 时黑色沉淀消失
II	10 mL 15 mol/L 浓 H_2SO_4	适量铜片	剧烈反应, 品红溶液褪色, 150 °C 时铜片表面产生少量黑色沉淀, 继续加热, 250 °C 时黑色沉淀消失

- (1) A 中反应的化学方程式是_____。
- (2) 将装置 C 补充完整并标明所用试剂。
- (3) 实验 I 中, 铜片表面的黑色沉淀中可能含 CuO 、 Cu_2S 或 CuS 。为探究黑色沉淀的成分, 取出反应后的铜片, 用水小心冲洗后, 进行下列操作:

	
i. 黑色沉淀脱落, 一段时间后, 上层溶液呈无色	ii. 开始时, 上层溶液呈无色; 一段时间后, 上层溶液呈淡蓝色

- ①甲认为通过上述两个实验可证明黑色沉淀中不含 CuO , 理由是_____。
- ②乙同学认为仅通过颜色判断不能得出上述结论, 理由是_____。需要增加实验 iii, 说明黑色沉淀中不含 CuO , 实验 iii 的操作和现象是_____。
- (4) 甲同学对黑色沉淀的成分继续探究, 请补全下表中的实验操作:

编号	实验操作	实验现象
iv	取洗净后的黑色沉淀, 加入适量_____(填化学式) 溶液, 加热	黑色沉淀全部溶解, 试管上部出现红棕色气体, 底部有淡黄色固体生成

- (5) 用仪器分析黑色沉淀的成分, 数据如下表所示:

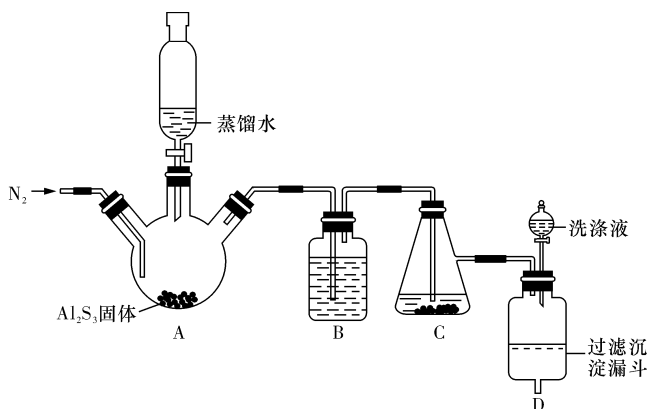
150 °C 取样	230 °C 取样
铜元素 3.2 g, 硫元素 0.96 g	铜元素 1.28 g, 硫元素 0.64 g

230 °C 时黑色沉淀的成分是_____ (填化学式)。

- (6) 为探究黑色沉淀消失的原因, 取 230 °C 时的黑色沉淀, 加入浓 H_2SO_4 , 加热至 250 °C 时, 黑色沉淀溶解, 有带刺激性气味的气体生成, 试管底部出现淡黄色固体, 溶液变蓝。用化学方程式解释原因:_____。
- (7) 综合上述实验过程, 说明 Cu 和浓 H_2SO_4 除发生主反应外, 还发生着其他副反应, 为了避免副反应的发生, Cu 和浓 H_2SO_4 反应的实验方案是_____。

B 组

9. NiS 可用作陶瓷和搪瓷的着色剂。NiS 在有水存在时能被氧气氧化成 $\text{Ni}(\text{OH})\text{S}$ 。将 H_2S 通入稀硫酸酸化的 NiSO_4 溶液中, 经过过滤, 制得 NiS 沉淀, 装置如图所示:

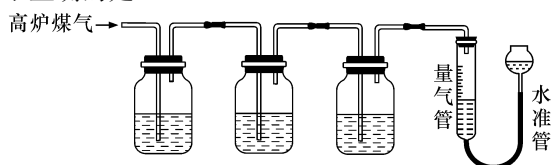


下列对实验的叙述正确的是

- A. 在装置 A 中滴加蒸馏水前通入 N_2 , 是为了将 H_2S 赶入 C 装置中与 NiSO_4 溶液反应
- B. 装置 B 中盛放浓硫酸
- C. 装置 D 中的洗涤液应用煮沸过的蒸馏水
- D. 反应结束后继续通入 N_2 可将 C 装置中产生的沉淀压入过滤沉淀漏斗中
10. 某溶液中可能含有 K^+ 、 Na^+ 、 Mg^{2+} 、 NH_4^+ 、 Fe^{2+} 、 Br^- 、 CO_3^{2-} 、 SO_4^{2-} 、 SO_3^{2-} 中的若干种离子, 某同学做了如下实验:
- ①取少量溶液, 滴加足量氯水, 有气泡产生且溶液颜色变成黄色
- ②另取少量原溶液, 滴加盐酸酸化的氯化钡溶液, 无沉淀生成
- ③蘸取原溶液, 做焰色反应, 透过蓝色钴玻璃观察到火焰呈紫色
- 为进一步确定该溶液的组成, 无需进行的实验是

- A. 蘸取原溶液,做焰色反应,不透过蓝色钴玻璃观察火焰颜色
 B. 取少量原溶液,滴加氯水和 CCl_4 ,振荡、静置
 C. 取少量原溶液,滴加适量稀硫酸和品红溶液
 D. 取少量原溶液,滴加适量 NaOH 浓溶液,加热,用湿润的红色石蕊试纸检验气体

11. 某兴趣小组查阅资料得知:保险粉($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$)和 KOH 的混合溶液能定量吸收 O_2 ; CuCl 的盐酸溶液能定量吸收 CO ,且易被 O_2 氧化。拟设计实验方案,采用上述两种溶液和 KOH 溶液及量气装置,测定高炉煤气中 CO 、 CO_2 、 N_2 和 O_2 的百分组成。下列说法不正确的是

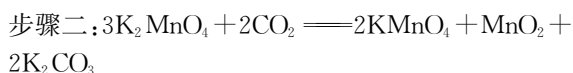
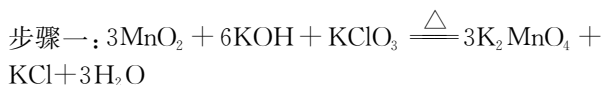


- A. 采用上述 3 种吸收剂,气体被逐一吸收的顺序应该是 CO_2 、 O_2 和 CO
 B. 保险粉($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$)和 KOH 的混合溶液吸收 O_2 的离子方程式为 $2\text{S}_2\text{O}_4^{2-} + 3\text{O}_2 + 4\text{OH}^- = 4\text{SO}_4^{2-} + 2\text{H}_2\text{O}$
 C. 反应结束,恢复至室温,调整水准管内液面与量气管内液面齐平,可观察到量气管内液面下降
 D. 其他两种吸收剂不变, O_2 的吸收剂可以用灼热的铜网替代
12. 锰的化合物在工业、医疗等领域有重要应用。某兴趣小组模拟制备 KMnO_4 及探究锰(II)盐能否被氧化为高锰(VII)酸盐。

I. KMnO_4 的制备:



[反应原理]

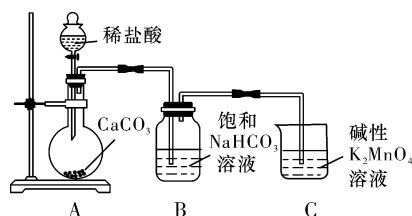


[实验操作]

步骤一:将一定比例的 MnO_2 、 KOH 和 KClO_3 固体混合加热,得到墨绿色的固体,冷却后加水溶解得到碱性 K_2MnO_4 溶液并将其放入烧杯 C 中。

步骤二:连接装置,检查气密性后装药品。打开分液漏斗活塞,当 C 中溶液完全变为紫红色时,关闭活塞停止反应,分离、提纯获取 KMnO_4 晶体。

装置图如下图所示:



- (1)检查装置 A 的气密性:关闭分液漏斗活塞,在 B 中加入蒸馏水至液面超过长导管口,用热毛巾捂住圆底烧瓶,若_____,则说明装置气密性良好。

(2)B 中试剂选择的理由:_____。

- (3)反应结束后,未能及时分离、提纯获取 KMnO_4 晶体,发现 C 中紫红色溶液颜色变浅。该小组同学认为是碱性 K_2MnO_4 溶液中的 Cl^- 将生成的 MnO_4^- 还原,导致溶液颜色变浅,指出溶液中含有 Cl^- 的判断依据:_____。

II. 该小组为继续探究 Mn^{2+} 能否被氧化为 MnO_4^- ,进行了下列实验:

装置图	试剂 X	实验现象
	① 0.5 mL 0.1 mol/L NaOH 溶液	生成浅棕色沉淀,一段时间后变为棕黑色
	② 0.5 mL 0.1 mol/L NaOH 和 15% H_2O_2 的混合液	立即生成棕黑色沉淀
	③ 0.5 mL 0.1 mol/L HNO_3 溶液	无明显现象
	④ 0.5 mL 0.1 mol/L HNO_3 溶液和少量 PbO_2	滴加 HNO_3 无明显现象,加入 PbO_2 立即变为紫红色,稍后紫红色消失,生成棕黑色沉淀

已知: i. MnO_2 为棕黑色固体,难溶于水;

ii. KMnO_4 在酸性环境下缓慢分解产生 MnO_2 。

- (4)实验①中生成棕黑色沉淀可能的原因:_____。

- (5)实验②中迅速生成棕黑色沉淀的离子方程式:_____。

- (6)对比实验③和④,可确定实验③的作用是_____。

- (7)甲同学猜测实验④中紫红色消失的原因为酸性条件下 KMnO_4 不稳定,分解产生了 MnO_2 ,乙同学认为该猜测不成立,理由是_____。

乙同学认为实验④中紫红色消失的原因为溶液中的 Mn^{2+} 将 MnO_4^- 还原,并设计了实验方案证明此推测成立,其方案为_____。

[探究结果]

在酸性条件下,某些强氧化剂可以将 Mn^{2+} 氧化为 MnO_4^- 。