

2024~2025 学年高三第一学期学情调研考试(一)

化 学

(满分: 100 分 考试时间: 75 分钟)

2024. 9

可能用到的相对原子质量: H—1 C—12 N—14 O—16 Na—23 S—32 Mn—55

一、单项选择题: 本题共 13 小题, 每小题 3 分, 共 39 分。每小题只有一个选项符合题意。

1. 油脂是生活中的常见物质, 下列关于油脂的说法正确的是( )

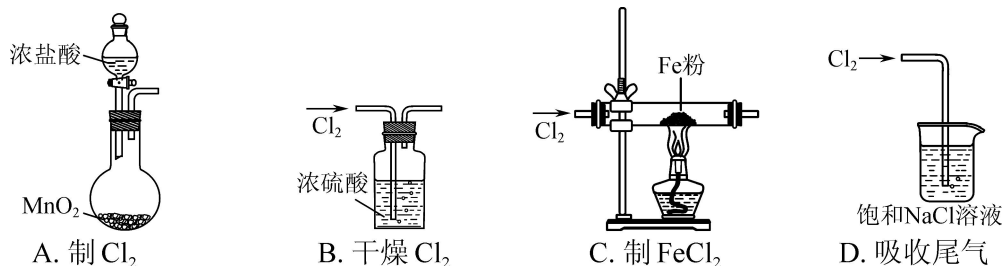
- A. 油脂属于高分子化合物      B. 油脂水解产物之一是乙二醇  
C. 油脂的熔点与所含烃基的饱和程度有关      D. 可以用植物油萃取溴水中的  $\text{Br}_2$

2. 工业制取  $\text{SO}_2$  的主要反应为  $4\text{FeS}_2 + 11\text{O}_2 \xrightarrow{\text{煅烧}} 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 8\text{SO}_2$ 。下列说法正确的是( )

- A. 中子数为 10 的氧原子:  $^{18}_8\text{O}$   
B.  $\text{Fe}^{2+}$  价层电子排布式为  $3\text{d}^5 4\text{s}^1$   
C.  $\text{SO}_2$  分子空间结构为直线形  
D.  $\text{FeS}_2$  中阴离子的电子式为  $[\ddot{\text{S}} : \ddot{\text{S}} : ]^{2-}$

3. 短周期主族元素 X、Y、Z、Q 的原子序数依次增大。基态 X、Y 原子的 s 能级电子总数均等于其 p 能级电子总数, Z 的主族序数与周期序数相同, 常温常压下 Q 的单质为黄绿色气体。下列有关说法不正确的是( )

- A. 简单离子半径:  $\text{X} > \text{Y}$   
B. 第一电离能:  $I_1(\text{Y}) > I_1(\text{Z})$   
C. X 与 Z 形成的化合物既能溶于盐酸也能溶于  $\text{NaOH}$  溶液  
D. Q 的简单氢化物易溶于水的原因是 Q 的简单氢化物与水分子间可形成氢键  
4. 下列制取氯气、制  $\text{FeCl}_2$  和尾气处理的装置能达到实验目的的是( )



5. 下列关于元素钠及其化合物的说法不正确的是( )

- A. 金属钠密度比水小, 可保存在煤油中  
B. 金属钠可发生转化:  $\text{Na} \xrightarrow{\text{点燃}} \text{Na}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{CO}_2} \text{Na}_2\text{CO}_3$   
C. 可以用澄清石灰水鉴别  $\text{NaHCO}_3$  溶液和  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液  
D. 工业上用  $\text{NaCl}$  制取金属钠的反应:  $2\text{NaCl}(\text{熔融}) \xrightarrow{\text{电解}} 2\text{Na} + \text{Cl}_2 \uparrow$

6. 下列关于铝元素及其化合物的说法正确的是( )

- A. 常温下, 浓硫酸与铝片不反应  
B. 可以用氨水鉴别  $\text{MgCl}_2$  溶液和  $\text{AlCl}_3$  溶液  
C. 铝是地壳中含量最高的元素

D. NaOH 溶液加入铝制易拉罐中发生反应： $2\text{Al} + 2\text{NaOH} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{NaAlO}_2 + 3\text{H}_2 \uparrow$

7. 下列关于硫元素及其化合物的说法不正确的是( )

A. 硫的多种单质  $\text{S}_2$ 、 $\text{S}_4$ 、 $\text{S}_8$  互为同素异形体

B. 硫可发生转化： $\text{S} \xrightarrow{\text{点燃}} \text{SO}_3 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{H}_2\text{SO}_4$

C. 二氧化硫大量排放到空气中可能会形成酸雨

D. 将  $\text{SO}_2$  通入  $\text{H}_2\text{S}$  溶液中可析出沉淀

8. 下列关于氮元素及其化合物的说法正确的是( )

A. 硝酸浓度越大，氧化性越强

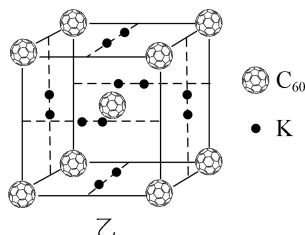
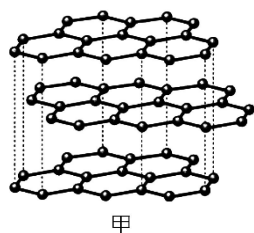
B. 可以用 NaOH 溶液鉴别  $\text{NH}_4\text{Cl}$  溶液和  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  溶液

C. 工业上用  $\text{NH}_3$  和  $\text{CO}_2$  合成尿素  $[\text{CO}(\text{NH}_2)_2]$  属于氮的固定

D. 工业上  $\text{NH}_3$  催化氧化时发生反应： $4\text{NH}_3 + 7\text{O}_2 \xrightarrow{\Delta} 4\text{NO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$

阅读下列材料，回答 9~10 题。

碳元素的单质及化合物应用广泛。金刚石是一种超硬材料，石墨具有层状结构(如图甲所示)， $\text{C}_{60}$  又称富勒烯， $\text{C}_{60}$  掺杂 K 可用作超导材料(晶胞如图乙所示)。 $\text{CO}_2$  资源化再利用是如期实现“碳中和”目标的关键技术之一。 $\text{MgO}$  或  $\text{CaO}$  掺杂  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  形成捕获剂  $\text{XONa}_2\text{CO}_3$  (X 为 Mg 或 Ca)，捕获  $\text{CO}_2$  生成  $\text{NaX}(\text{CO}_3)_2$ 。加热  $\text{Na}_2\text{X}(\text{CO}_3)_2$  可使捕获剂再生。再生时，阳离子电荷数越高，半径越小， $\text{Na}_2\text{X}(\text{CO}_3)_2$  越易分解。 $\text{CO}_2$  和  $\text{H}_2$  可在铜基催化剂(含有  $\text{Cu}_2\text{O}$  和 Cu)作用下合成  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ 。



9. 下列说法正确的是( )

A. 含 1 mol 碳原子的金刚石中有 4 mol  $\sigma$  键

B.  $\text{C}_{60}$  晶体是共价晶体

C. 石墨层内碳碳键的键长小于金刚石中碳碳键的键长，所以石墨的硬度大于金刚石

D.  $\text{C}_{60}$  与 K 形成的超导材料化学式为  $\text{K}_3\text{C}_{60}$

10. 下列说法正确的是( )

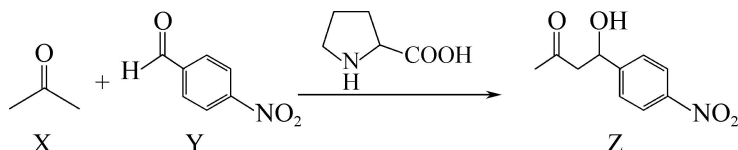
A.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  固体中既含有离子键，也含有极性共价键

B.  $\text{CO}_2$  是由极性键构成的极性分子

C. 分解温度： $\text{MgCO}_3 > \text{CaCO}_3$

D.  $\text{CO}_2$  和  $\text{H}_2$  合成乙醇的反应可表示为  $\text{CO}_2 + 3\text{H}_2 \xrightarrow{\text{催化剂}} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$

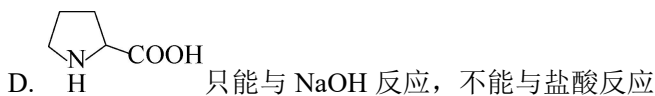
11. 有机物 Z 可通过如下路线合成得到：



下列说法正确的是( )

A. X 是最简单的酮类物质

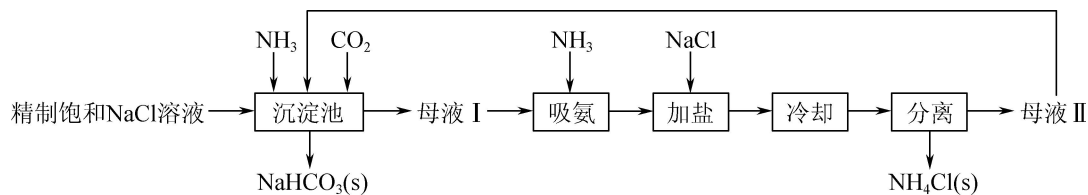
- B. 该反应属于取代反应  
C. Z 能发生加成、消去反应以及能与  $\text{NaHCO}_3$  溶液反应



12. 下列实验方案能达到探究目的的是( )

选项	探究目的	实验方案
A	久置的 $\text{FeSO}_4$ 溶液会变质	向久置的 $\text{FeSO}_4$ 溶液中滴加足量盐酸，再滴加 $\text{BaCl}_2$ 溶液，观察是否有沉淀生成
B	比较 $\text{Fe}^{2+}$ 与 $\text{Cl}^-$ 的还原性强弱	向 $\text{FeCl}_2$ 溶液中滴加 2 滴 $\text{KSCN}$ 溶液，再通入少量 $\text{Cl}_2$ ，观察溶液颜色变化
C	$\text{SO}_2$ 具有漂白性	将 $\text{SO}_2$ 气体通入少量酸性 $\text{KMnO}_4$ 溶液中，观察溶液是否褪色
D	麦芽糖的水解产物为葡萄糖	加热麦芽糖和稀硫酸的混合溶液，冷却；加入 $\text{NaOH}$ 溶液至碱性后加入银氨溶液，加热，观察是否出现银镜

13. 1943 年，侯德榜团队成功研发了联合制碱法，提高了食盐利用率。其主要流程如下：



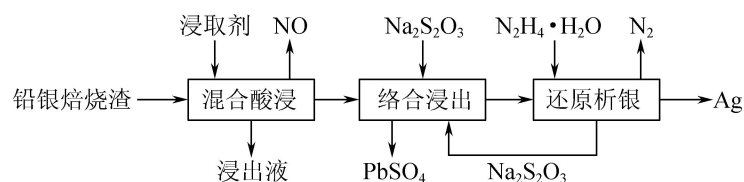
下列说法错误的是( )

- A. 沉淀池中发生的反应为  $\text{NaCl} + \text{CO}_2 + \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{NaHCO}_3 \downarrow + \text{NH}_4\text{Cl}$   
B. “沉淀池”中开始反应时，应先通入  $\text{CO}_2$  至饱和，再通入  $\text{NH}_3$   
C. “吸氨”“加盐”时分别通过增加溶液中  $\text{NH}_4^+$  和  $\text{Cl}^-$  浓度，从而析出  $\text{NH}_4\text{Cl}$   
D. “母液 II”循环利用可提高钠元素的利用率

二、非选择题：本题共 5 小题，共 61 分。

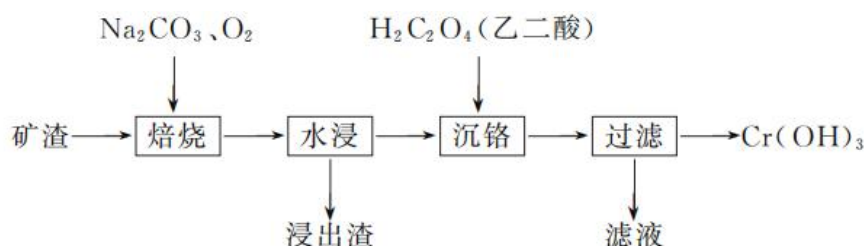
14. (4 分)根据信息书写方程式。

(1) 从铅银焙烧渣(含  $\text{Pb}$ 、 $\text{Ag}$ 、 $\text{Cu}$  单质及其氧化物)中提取银的流程如下：



(1) “混合酸浸”时使用  $\text{H}_2\text{SO}_4$ 、 $\text{NaCl}$  和  $\text{NaNO}_3$  的混合液作为浸取剂，浸出液中含有的金属阳离子为  $\text{Na}^+$  和  $\text{Cu}^{2+}$ 。“混合酸浸”时  $\text{Cu}$  所发生反应的离子方程式为 \_\_\_\_\_。

(2) 利用含铁矿渣(主要含  $\text{FeO}$ ，还含少量  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ )制备  $\text{Cr}(\text{OH})_3$  的一种工艺流程如下：



已知：① 矿渣焙烧后生成  $\text{NaFeO}_2$  和  $\text{Na}_2\text{CrO}_4$ ；

② “水浸”时  $\text{NaFeO}_2$  发生反应： $\text{NaFeO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{NaOH} + \text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow$ 。

写出“沉铬”时所发生反应的离子方程式：\_\_\_\_\_。

15. (15 分)以含铜废料为原料可以制取单质铜等物质。一种回收印刷电路板上铜的过程如图 1 所示：

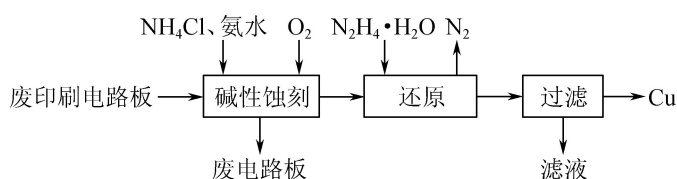


图 1

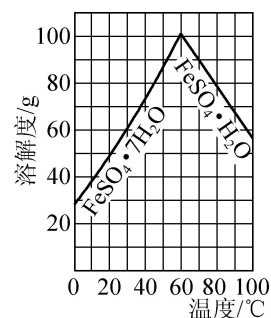


图 2

(1) “碱性蚀刻”后得到含  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$  的溶液。

① 写出“碱性蚀刻”时所发生反应的离子方程式：\_\_\_\_\_。

②  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$  中所含  $\text{NH}_3$  的键角\_\_\_\_\_ (填“>”“<”或“=”)普通  $\text{NH}_3$  的键角。

(2) 写出“还原”时反应的离子方程式：\_\_\_\_\_。

(3) “过滤”后检验 Cu 是否洗涤干净的方法是\_\_\_\_\_。

(4) 某焙烧过的炉渣中主要含  $\text{FeO}_3$  和  $\text{SiO}_2$ ，还含少量  $\text{CuO}$ ，以该炉渣为原料制备  $\text{FeSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$  晶体的实验方案为\_\_\_\_\_，过滤，\_\_\_\_\_，得到  $\text{FeSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$  晶体。(实验中须使用的试剂是稀硫酸、Fe 粉。已知  $\text{FeSO}_4$  晶体的溶解度如图 2 所示)

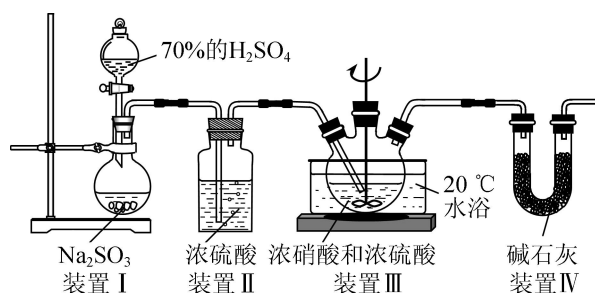
16. (15 分)亚硝酰硫酸( $\text{NOSO}_4\text{H}$ )是有机合成中的常见试剂，常用于制造医药和染料。

(1)  $\text{NOHSO}_4$  晶体是由  $\text{NO}^+$  和硫酸氢根( $\text{HSO}_4^-$ )两种离子构成， $\text{NOHSO}_4$  易溶解在浓硫酸中，溶于水时会生成  $\text{H}_2\text{SO}_4$ 、 $\text{HNO}_3$  和  $\text{NO}$ 。

①  $\text{NO}^+$  中所有原子均满足 8 电子稳定结构，则  $\text{NO}^+$  的电子式为\_\_\_\_\_。

② 每有 1 mol  $\text{NOHSO}_4$  溶于水，完全反应时转移电子的物质的量为\_\_\_\_\_。

(2) 实验室可以用如图所示装置制取亚硝酰硫酸溶液。装置 I 用于制取  $\text{SO}_2$ ，装置 III 用于制取亚硝酰硫酸。



① 质量分数为 70% 的硫酸，其密度为  $1.6 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ ，则该硫酸的物质的量浓度为  $\underline{\hspace{2cm}} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  (结果保留 1 位小数)。

② 装置 III 中使用  $20^\circ\text{C}$  的冷水浴可以防止  $\text{HNO}_3$  分解。若不使用冷水浴，实验中可观察到的现象是  $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

(3) 可通过如下实验测定所得亚硝酰硫酸固体样品的质量分数。

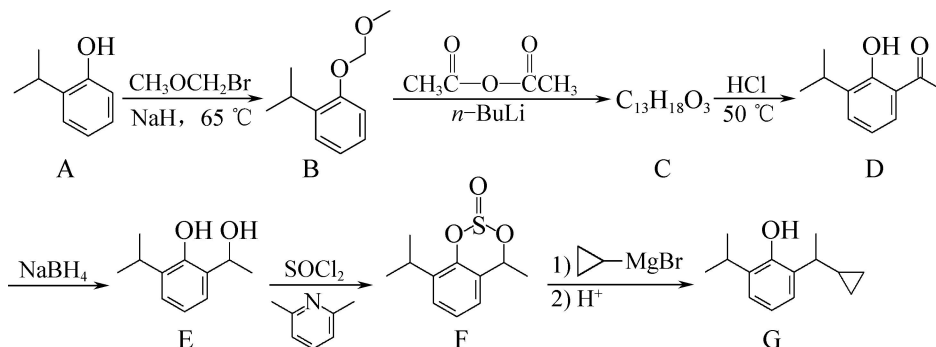
步骤 I：称取  $0.400 \text{ g}$  亚硝酰硫酸样品于锥形瓶中，加入  $22 \text{ mL } 0.1000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ KMnO}_4$  溶液和少量稀硫酸，充分反应后溶液为紫红色；

步骤 II：向步骤 I 所得溶液中滴加  $0.1000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$  标准溶液与过量的  $\text{KMnO}_4$  溶液反应，恰好完全反应时消耗  $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$  标准溶液  $25 \text{ mL}$ 。滴定过程中发生反应： $2\text{MnO}_4^- + 5\text{C}_2\text{O}_4^{2-} + 16\text{H}^+ = 2\text{Mn}^{2+} + 10\text{CO}_2 \uparrow + 8\text{H}_2\text{O}$ 。

① 步骤 I 反应后有  $\text{Mn}^{2+}$  和  $\text{NO}_3^-$  等生成。写出  $\text{NO}^+$  所发生反应的离子方程式： $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

② 计算亚硝酰硫酸样品的纯度(写出计算过程)。

17.(15 分) 化合物 G 是一种新型麻醉药，其一种合成路线如下：



(1)  $\text{D} \rightarrow \text{E}$  的反应类型为  $\underline{\hspace{2cm}}$  反应。

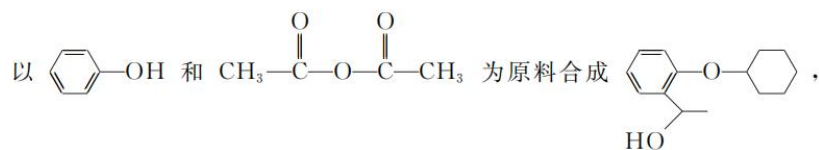
(2)  $\text{C} \rightarrow \text{D}$  为取代反应，则除物质 D 外，生成另一有机产物的结构简式为  $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

(3) 如果直接用 A 与  $\text{CH}_3-\text{C}(=\text{O})-\text{O}-\text{C}(=\text{O})-\text{CH}_3$  反应，则会产生 D 的同分异构体 H，H 遇  $\text{FeCl}_3$  溶液不变色。H 的结构简式为  $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

(4)  $\text{E} \rightarrow \text{F}$  中 的作用是  $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

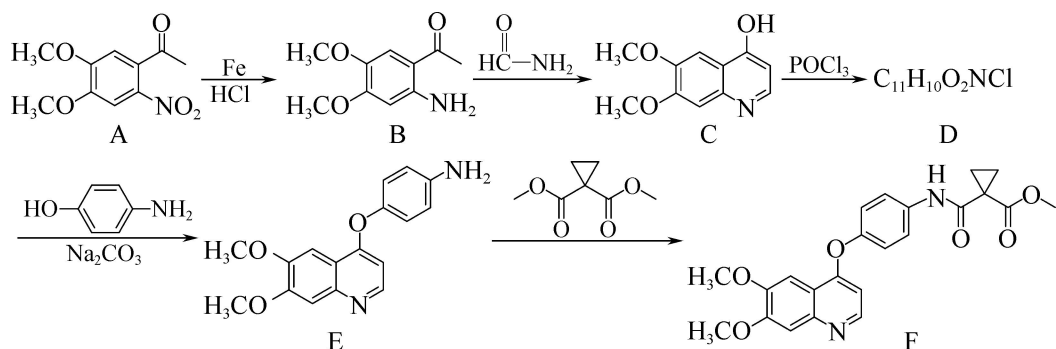
(5) C 的一种同分异构体满足下列条件，写出该同分异构体的结构简式：

- ① 含苯环，可以发生银镜反应和水解反应；  
② 水解所得产物之一含 3 种不同化学环境的氢原子。



(6) 写出合成路线流程图(无机试剂和有机溶剂任用，合成路线流程图示例见本题题干)。

18.(12 分)化合物 F 是治疗某种癌症的药物的中间体，其一种合成路线如下：

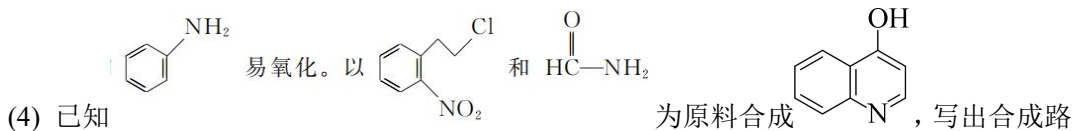


(1)  $\text{H}\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C—NH}_2$  的名称为\_\_\_\_\_。

(2) D 的结构简式为\_\_\_\_\_。

(3) C 的一种同分异构体满足下列条件，写出该同分异构体的结构简式：

- ① 能与  $\text{FeCl}_3$  溶液发生显色反应；  
② 分子中含一个硝基和一个手性碳原子，所含不同化学环境的氢原子的比例为 6:2:1:1:1。

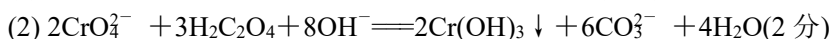
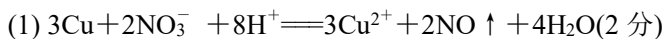


2024~2025 学年高三第一学期学情调研考试(一)(如皋)

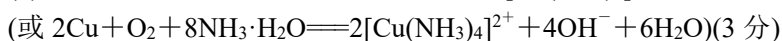
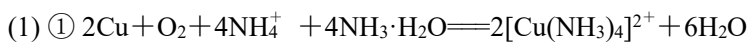
化学参考答案及评分标准

1. C 2. D 3. D 4. B 5. C 6. D 7. B 8. A 9. D 10. A 11. A 12. B 13. B

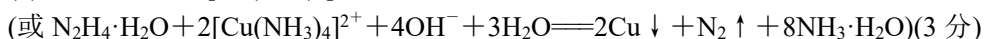
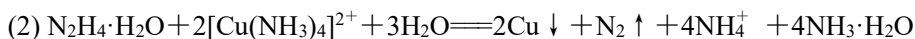
14. (4 分)



15. (15 分)



②  $>$  (2 分)

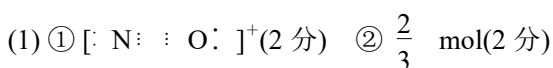


(3) 取最新得到洗涤滤液少许, 向其中加入硝酸酸化的硝酸银溶液, 若无白色沉淀出现, 则沉淀已洗净 (2 分)

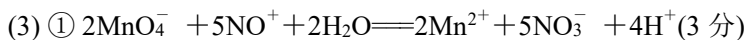
(4) 向炉渣中加入足量的稀硫酸, 充分反应至固体不再溶解, 过滤, 向滤液中加入足量铁粉, 充分反应至铁粉不再减少 (3 分)

将所得滤液加热浓缩至较多固体析出,  $60^\circ\text{C}$  以上趁热过滤 (2 分)

16. (15 分)



(2) ① 11.4 (2 分) ② 有红棕色气体出现 (2 分)



②  $n(\text{C}_2\text{O}_4^{2-}) = 0.1000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 25.00 \text{ mL} \times 10^{-3} \text{ mL} \cdot \text{L}^{-1} = 2.5 \times 10^{-3} \text{ mol}$

$n(\text{MnO}_4^-)_{\text{总}} = 0.1000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 26.00 \text{ mL} \times 10^{-3} \text{ mL} \cdot \text{L}^{-1} = 2.2 \times 10^{-3} \text{ mol}$

被  $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$  消耗的  $n(\text{MnO}_4^-) = n(\text{C}_2\text{O}_4^{2-}) \times \frac{2}{5} = 2.5 \times 10^{-3} \text{ mol} \times \frac{2}{5} = 1 \times 10^{-3} \text{ mol}$

被  $\text{NO}^+$  消耗的  $n(\text{MnO}_4^-) = 2.2 \times 10^{-3} \text{ mol} - 1 \times 10^{-3} \text{ mol} = 1.2 \times 10^{-3} \text{ mol}$

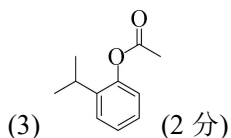
$n(\text{NO}^+) = 1.2 \times 10^{-3} \text{ mol} \times \frac{5}{2} = 3 \times 10^{-3} \text{ mol}$

$m(\text{NOHSO}_4) = 3 \times 10^{-3} \text{ mol} \times 127 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 0.381 \text{ g}$

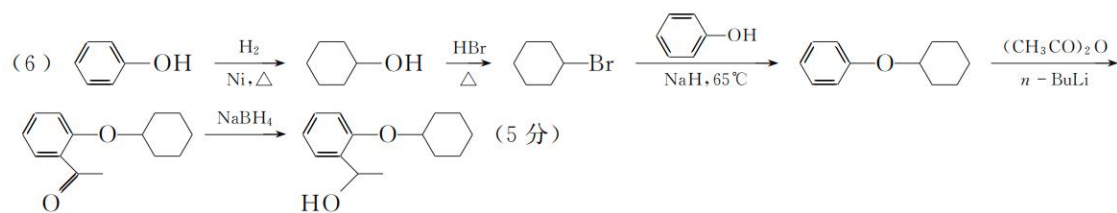
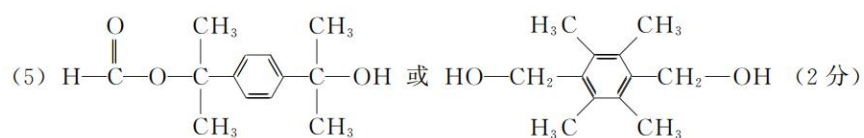
亚硝酰硫酸样品的纯度  $= \frac{0.381 \text{ g}}{0.400 \text{ g}} \times 100\% = 95.25\%$  (4 分)

17. (15 分)

(1) 还原 (2 分)

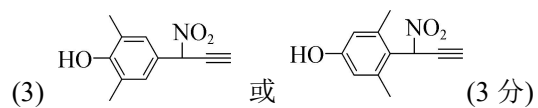
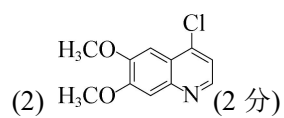


(4) 吸收反应中生成的 HCl, 促进反应的进行 (2 分)

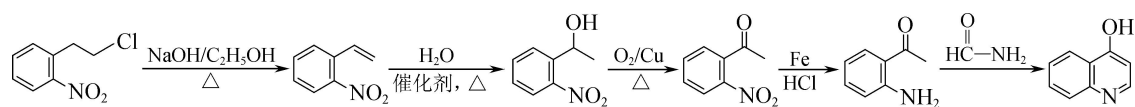


18. (12分)

(1) 甲酰胺(2分)



(4)



(5分)