

姓名：\_\_\_\_\_ 考生考号：\_\_\_\_\_

2022—2023 学年度下学期高三第三次模拟考试试题  
化 学

命题人：沈阳第120中学 孙铁铮 沈阳第2中学 杨巍 审校人：沈阳第120中学 马明阳

时间：75分钟

试卷满分：100分

注意事项：

1. 答卷前，考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。
2. 答选择题时，选出每小题答案后，用铅笔把答题卡对应题目的答案标号涂黑。如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其它答题标号。答非选择题时，将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
3. 考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回。

可能用到的相对原子质量：H-1 N-14 O-16 Na-23 Mg-24 Ga-70


第I卷(选择题，共45分)

一、选择题(本题共15小题，每小题3分，共45分。每小题只有一个选项符合要求)

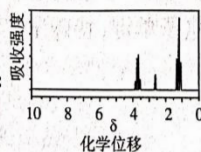
1. 我国科技力量日益强大，2022年11月30日，神舟十五号与神舟十四号首次实现“太空会师”。下列说法错误的是

- A. 火箭发动机中使用的钛合金具有密度小、强度高、耐高温等特点
- B. 月球探测器使用的硅太阳能电池板，其主要成分是SiO<sub>2</sub>
- C. 宇航员能成功做出蒸发食盐水制取食盐晶体的实验
- D. 火箭使用液氢和液氧作推进剂，利用燃烧反应提供能量

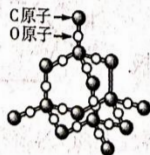
2. 下列表征错误的是

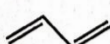
A. 乙烯分子中的 $\pi$ 键：

B. 乙醇的核磁共振氢谱图：



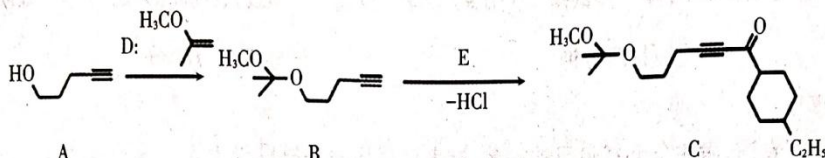
C. CO 晶体模型：



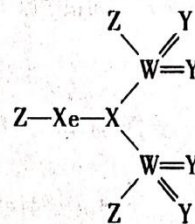
D. 1,3-丁二烯的键线式：

3.  $N_A$  代表阿伏伽德罗常数的值, 下列叙述正确的是

- A. 1 mol  $\text{LiAlH}_4$  在  $125^\circ\text{C}$  完全分解成  $\text{LiH}$ 、 $\text{H}_2$ 、 $\text{Al}$ , 转移电子数为  $3N_A$
  - B. 用电解的方法将酸性废水中的  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  转化为  $\text{Cr}^{3+}$  而除去, 阴极为石墨, 阳极为铁, 理论上电路中每通过 6 mol 电子, 就有  $N_A$  个  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  被还原
  - C. 18 克液态水与 18 克冰中氢键数目均为  $N_A$
  - D. 标准状况下, 22.4 L  $\text{NO}_2$  含有的原子数等于  $3N_A$
4. 由有机物 A 合成 C 的路线如图所示。下列说法正确的是



- A. A  $\rightarrow$  B 的反应类型为取代反应
  - B. C 分子碳环上的一氯代物有 4 种 (不考虑立体异构)
  - C. E 的化学式为  $\text{C}_9\text{H}_{13}\text{OCl}$
  - D. 1 mol B 最多能与 3 mol  $\text{H}_2$  反应
5. 短周期非金属元素 X、Y、Z、W 的原子序数依次增大, 基态 X 原子的未成对电子数是其所在周期中最多的, 基态 W 原子的电子总数是其最高能级电子数的 4 倍。这四种元素与 Xe 元素组成的化合物的结构如图所示。下列说法错误的是

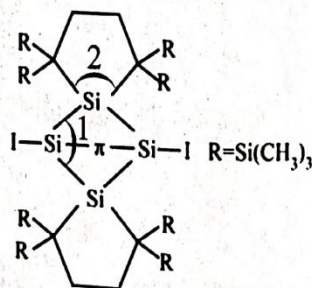


- A. 简单氢化物的沸点:  $\text{Y} > \text{Z} > \text{X}$
- B.  $\text{XZ}_3$  和  $\text{WY}_3$  的 VSEPR 模型不同
- C. 第一电离能:  $\text{Z} > \text{X} > \text{Y}$
- D. 同浓度时, 最高价含氧酸的 pH:  $\text{W} > \text{X}$

6. 下列证据和推理结论均合理的是

	证据	推理结论
A	键角: $\text{CH}_4$ 、 $\text{SiH}_4$ 相等	键角: $\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{H}_2\text{S}$ 相等
B	酸性: $\text{CF}_3\text{COOH} > \text{CH}_3\text{COOH}$	O-H 键极性: $\text{CF}_3\text{COOH} > \text{CH}_3\text{COOH}$
C	$2\text{C} + \text{SiO}_2 \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{CO} + \text{Si}$	非金属性 $\text{C} > \text{Si}$
D	含碳量: 钢 > 纯铁	耐腐蚀性: 钢 > 纯铁

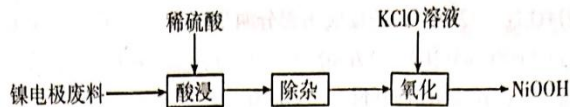
7. 1,3-二碘四硅双环[1.1.0]丁烷分子如图, 该分子中四个硅原子共面且其中两个硅原子间形成  $\pi$  电子单键 (特殊  $\pi$  键)。有关该分子的说法中错误的是



- A. 电负性:  $\text{C} > \text{H} > \text{Si}$
- B. 该分子中硅原子的杂化方式是  $\text{sp}^3$
- C. 键角 1 > 键角 2
- D. 该分子形成的晶体中存在的化学键有极性键、非极性键和  $\pi$  键

8. 一种以镍电极废料 (含 Ni 以及少量  $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$  和不溶性杂质) 为原料制备  $\text{NiOOH}$  的过程可表示为:

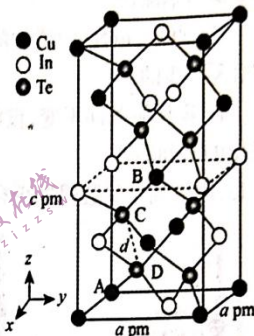




“酸浸”后溶液中的金属离子除  $\text{Ni}^{2+}$  外还有少量的  $\text{Al}^{3+}$  和  $\text{Fe}^{2+}$  等。下列说法错误的是

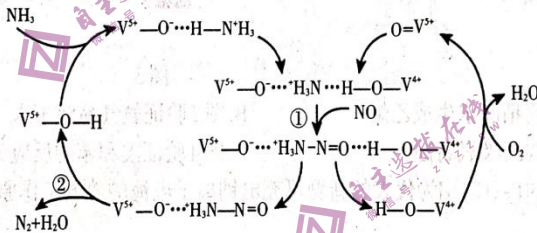
- A. 氧化性:  $\text{Fe}^{3+} > \text{Ni}^{2+}$
- B. 氧化过程的离子方程式:  $2\text{Ni}^{2+} + \text{ClO}^- + 4\text{OH}^- = 2\text{NiOOH} + \text{Cl}^- + \text{H}_2\text{O}$
- C. 除杂过程仅为过滤操作
- D. 工业上可电解碱性  $\text{Ni}(\text{OH})_2$  悬浊液制备  $\text{NiOOH}$ , 加入一定量的  $\text{KCl}$  有助于提高生产效率

9. 一种由  $\text{Cu}$ 、 $\text{In}$ 、 $\text{Te}$  组成的晶体属四方晶系, 晶胞参数如图所示, 晶胞棱边夹角均为  $90^\circ$ , 晶体中  $\text{Te}$  原子填充在  $\text{Cu}$ 、 $\text{In}$  围成的四面体空隙中, A 点、B 点原子的分数坐标分别为  $(0, 0, 0)$ 、 $(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, \frac{1}{2})$ , 下列说法错误的是



- A. 该晶体的化学式为  $\text{CuInTe}_2$
- B. C 点原子的分数坐标为  $(\frac{3}{4}, \frac{1}{4}, \frac{3}{8})$
- C. 晶胞中四面体空隙的占有率为 50%
- D. 晶胞中 C、D 间距离  $d = \sqrt{\frac{a^2}{4} + \frac{c^2}{8}}$  pm

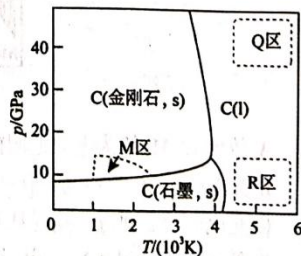
10. 工业烟气中含有较高浓度的氮氧化物, 需进行脱除处理才能排放到大气中。如图是一种利用  $\text{NH}_3$  在催化剂条件下脱除  $\text{NO}$  的原理示意图:



下列说法错误的是

- A. 步骤 ① 中  $\text{NO}$  发生氧化反应
- B. 步骤 ② 中包含有  $\sigma$  键和  $\pi$  键的断裂
- C. 若参与反应的  $\text{NO}$  和  $\text{NH}_3$  的物质的量相等, 则该过程的总反应化学方程式为  $4\text{NH}_3 + 4\text{NO} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{催化剂}} 4\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$
- D. 当消耗  $a \text{ mol NH}_3$  和  $b \text{ mol O}_2$  时, 消耗  $\text{NO}$  的物质的量为  $\frac{3a-4b}{2} \text{ mol}$

11. 天然金刚石存在稀少, 以石墨为原料制备人造金刚石成为当前研究热点。下图是碳单质在不同温度、压强下存在形式的平衡图像, 其中 M 区为金刚石的工业催化合成区。下列有关说法错误的是



- A. 稳定性: 金刚石 < 石墨
- B. 密度: 金刚石 > 石墨
- C. 在 M 区实现金刚石的合成, 高温环境有利于提高石墨的平衡转化率
- D. 上图 Q 区与 R 区中, 表示气态碳单质  $\text{C}(\text{g})$  存在的区域应出现在 R 区

12. 已知:  $2\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$  的反应历程分两步:

第1步:  $2\text{NO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_2(\text{g})$  (快)  $\Delta H_1 < 0$

第2步:  $\text{N}_2\text{O}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$  (慢)  $\Delta H_2 < 0$

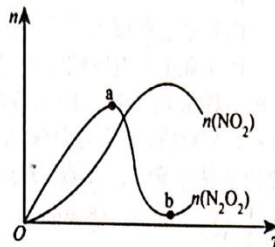
在固定容积的容器中充入一定量  $\text{NO}$  和  $\text{O}_2$  发生上述反应, 测得体系中部分物质的物质的量( $n$ )随温度( $T$ )的变化如图所示。下列说法错误的是

A. 第1步、第2步正反应活化能分别为  $E_1$ 、 $E_2$ , 则  $E_1 < E_2$

B. a点后,  $n(\text{N}_2\text{O}_2)$  迅速减小的原因是第1步平衡逆向移动, 第2步速率加快

C. b点后,  $n(\text{NO}_2)$  增加的原因是第2步平衡逆向移动的程度比第1步的大

D. 若其他条件不变, 仅将容器变为恒压状态, 则体系建立平衡的时间不变



13. 用下列实验装置进行有关实验不能达到实验目的的是

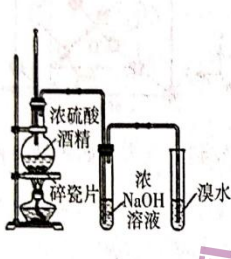


图1

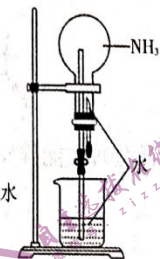


图2



图3

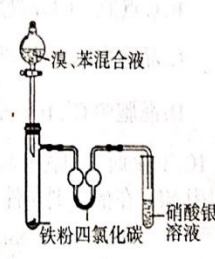


图4

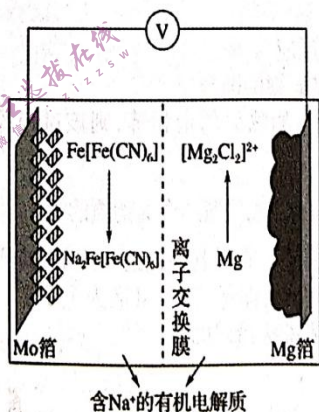
A. 图1探究酒精脱水生成乙烯

B. 图2验证氨气易溶于水

C. 图3验证铁的吸氧腐蚀

D. 图4验证溴和苯的反应为取代反应

14. 以柏林绿  $\text{Fe}[\text{Fe}(\text{CN})_6]$  为代表的新型可充电钠离子电池的放电工作原理如图所示, 下列说法正确的是



A. 放电时, Mo 箔为电池的阳极

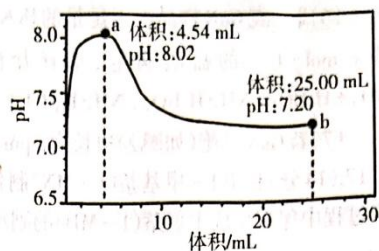
B. 充电时, 正极反应为  $\text{Fe}[\text{Fe}(\text{CN})_6] + 2\text{e}^- + 2\text{Na}^+ = \text{Na}_2\text{Fe}[\text{Fe}(\text{CN})_6]$

C. 充电时,  $\text{Na}^+$  通过交换膜从右室移向左室

D. 外电路中通过  $0.2\text{mol}$  电子时, 负极区离子导体质量变化为  $2.2\text{g}$



15.25℃,用  $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NaHCO}_3$  溶液滴定  $25 \text{ mL}$   $0.25 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{CaCl}_2$  溶液,加入的  $\text{NaHCO}_3$  溶液体积与溶液 pH 变化曲线如图所示,其中  $V=4.54 \text{ mL}$  时溶液中无沉淀,之后出现白色浑浊且逐渐增多,当滴加的  $\text{NaHCO}_3$  溶液体积为  $25.00 \text{ mL}$  时,溶液的 pH 稳定在  $7.20$  左右,整个滴定过程中未见气泡产生。下列叙述错误的是



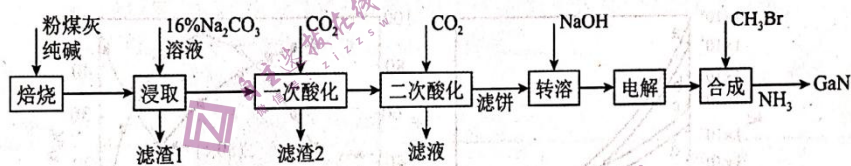
已知:  $K_{sp}(\text{CaCO}_3) = 3.36 \times 10^{-9}$ ,  $K_{a2}(\text{H}_2\text{CO}_3) = 4.7 \times 10^{-11}$ ,  $10^{0.8} \approx 6.3$

- A. a 点溶液,  $2c(\text{Ca}^{2+}) + c(\text{Na}^+) > c(\text{HCO}_3^-) + 2c(\text{CO}_3^{2-}) + c(\text{Cl}^-)$
- B. b 点的混合溶液,  $c(\text{HCO}_3^-) \cdot c(\text{Ca}^{2+}) \approx 4.5 \times 10^{-6}$
- C. a  $\rightarrow$  b 的过程中,水的电离程度不断增大
- D. 总反应的化学方程式:  $\text{CaCl}_2 + 2\text{NaHCO}_3 = 2\text{NaCl} + \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{CO}_3$

## 第 II 卷(共 55 分)

### 二、非选择题(本题共 4 小题,共 55 分)

16. (14 分)金属镓被称为“电子工业脊梁”,氮化镓应用于 5G 技术中。利用粉煤灰(主要成分为  $\text{Ga}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{SiO}_2$ , 还有少量  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  等杂质)制备氮化镓流程如下:



已知:①镓性质与铝相似,金属活动性介于锌和铁之间;②常温下,相关元素可溶性组分的量浓度  $c$  与 pH 的关系如图 1 所示。当溶液中可溶组分浓度  $c \leq 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  时,可认为已除尽。

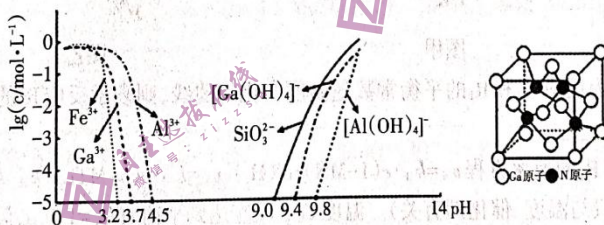


图 1

图 2

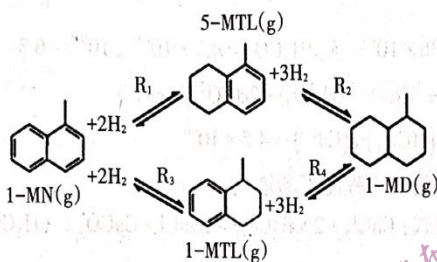
回答下列问题:

- (1)“焙烧”的目的是将  $\text{Ga}_2\text{O}_3$  转化为  $\text{NaGaO}_2$ , 该过程还产生\_\_\_\_\_。(填物质名称)
- (2)“滤渣 1”主要成分为\_\_\_\_\_。
- (3)“二次酸化”中  $[\text{Ga}(\text{OH})_4]^-$  与少量  $\text{CO}_2$  发生反应的离子方程式为\_\_\_\_\_。
- (4)“电解”可得金属 Ga, 写出阴极电极反应式\_\_\_\_\_。
- (5)常温下,反应  $\text{Ga}(\text{OH})_3 + \text{OH}^- \rightleftharpoons [\text{Ga}(\text{OH})_4]^-$  的平衡常数  $K$  的值为\_\_\_\_\_。

(6)取 a 克 GaN 样品溶于足量的热 NaOH 溶液中,用  $H_3BO_3$  溶液将产生的  $NH_3$  完全吸收,用  $c \text{ mol} \cdot L^{-1}$  的盐酸滴定,消耗盐酸 V mL,则样品的纯度是\_\_\_\_\_。(已知:  $NH_3 + H_3BO_3 = NH_3 \cdot H_3BO_3$ ;  $NH_3 \cdot H_3BO_3 + HCl = NH_4Cl + H_3BO_3$ )

(7)若 GaN 晶胞(如图2)边长为 a pm,则 Ga 原子与 N 原子的最短核间距为\_\_\_\_\_pm。

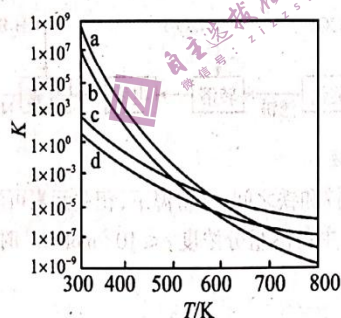
17.(14分)利用 1-甲基萘(1-MN)制备四氢萘类物质(MTLs,包括 1-MTL 和 5-MTL)。反应过程中伴有生成十氢萘(1-MD)的副反应,涉及反应如图:



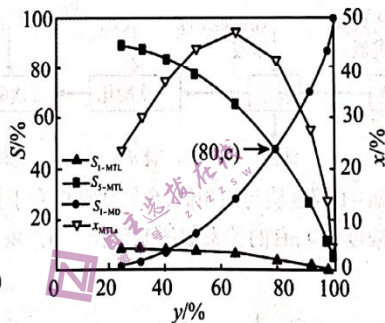
回答下列问题:

(1)已知一定条件下反应  $R_1$ 、 $R_2$ 、 $R_4$  的焓变分别为  $\Delta H_1$ 、 $\Delta H_2$ 、 $\Delta H_4$ ,则反应  $R_3$  的焓变为\_\_\_\_\_ (用含  $\Delta H_1$ 、 $\Delta H_2$ 、 $\Delta H_4$  的代数式表示)。

(2)四个平衡体系的平衡常数与温度的关系如图甲所示。



图甲



图乙

①a、b 分别为反应  $R_4$  和  $R_2$  的平衡常数随温度变化的曲线,则表示反应  $R_3$  的平衡常数随温度变化曲线为\_\_\_\_\_。

②已知反应  $R_1$  的速率方程  $v_{正} = k_{正} \cdot c(1-MN) \cdot c^2(H_2)$ ,  $v_{逆} = k_{逆} \cdot c(5-MTL)$  ( $k_{正}$ 、 $k_{逆}$  分别为正、逆反应速率常数,只与温度、催化剂有关)。温度  $T_1$  下反应达到平衡时  $k_{正} = 1.5k_{逆}$ , 温度  $T_2$  下反应达到平衡时  $k_{正} = 3k_{逆}$ 。由此推知,  $T_1$  \_\_\_\_\_  $T_2$  (填“>”, “<”或“=”)。

③下列说法正确的是\_\_\_\_\_。

- A. 四个反应均为放热反应
- B. 压强越大, 温度越低越有利于生成四氢萘类物质
- C. 反应体系中 1-MD 最稳定
- D. 由上述信息可知, 400K 时反应  $R_4$  速率最快

(3)不同温度下达平衡时各产物的选择性  $S_i$  (某生成物 i 的物质的量与消耗 1-MN 的物质的

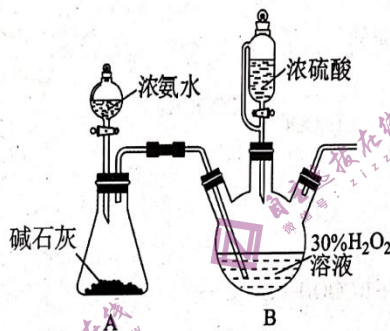


量之比)和物质的量分数  $x_i$  (表示物种  $i$  与除  $H_2$  外其他各物种总物质的量之比) 随 1-MN 平衡转化率  $y$  的变化关系如图乙所示。从热力学角度分析, 1-MN 生成 5-MTL 的  $\Delta G$  \_\_\_\_\_ 生成 1-MTL 的  $\Delta G$  (填“大于”或“小于”); 1-MN 平衡转化率  $y$  为 80% 时, 1-MTL 的产率 = \_\_\_\_\_ (用含  $c$  的式子表示)。四氢萘类物质的物质的量分数  $x_i$  随 1-MN 平衡转化率先增大后减小, 结合平衡移动原理解释原因 \_\_\_\_\_。

18. (14分)  $(NH_4)_2S_2O_8$  被广泛用于蓄电池工业, 在照相工业上用来除去海波。

I.  $(NH_4)_2S_2O_8$  的制备

原理:  $H_2O_2 + 2H_2SO_4 + 2NH_3 = (NH_4)_2S_2O_8 + 2H_2O$ 。实验室模拟制备  $(NH_4)_2S_2O_8$  的装置如图所示。(尾气处理装置略去)



- (1) 充分反应后, 将 B 中混合液经一系列操作得到晶体, 用无水乙醚洗涤, 目的是 \_\_\_\_\_。  
 (2) 烘干产品时, 用红外灯低温烘干, 可能的原因是 \_\_\_\_\_。

II.  $(NH_4)_2S_2O_8$  的性质探究

资料显示, 酸性介质中,  $S_2O_8^{2-}$  可氧化  $Mn^{2+}$ 。

实验	序号	物质 a	实验现象
 1mL 物质 a 中加入 3 滴 1mol/L $H_2SO_4$ 溶液	i	0.002mol/L $MnSO_4$ 溶液	无明显变化
	ii	0.002mol/L $MnSO_4$ 溶液	加热至沸腾, 5min 后溶液变为紫色
	iii	0.05mol/L $MnSO_4$ 溶液	加热至沸腾, 生成大量棕黑色沉淀, 静置, 上层溶液未变紫色

(3) 根据实验 ii 的现象, 氧化性:  $S_2O_8^{2-}$  \_\_\_\_\_  $MnO_4^-$  (填“>”或“<”)。

(4) 推测实验 i 未出现紫色的原因: \_\_\_\_\_。

(5) 经检验, 棕黑色沉淀为  $MnO_2$ , 针对实验 iii 中的现象, 提出以下假设:

假设 1:  $S_2O_8^{2-}$  的浓度较低, 不足以将  $Mn^{2+}$  氧化为  $MnO_4^-$

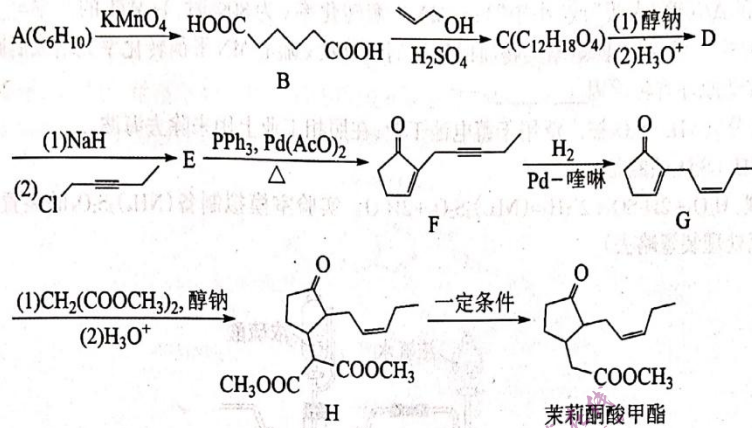
假设 2: 溶液中存在还原剂  $Mn^{2+}$ , 将生成的  $MnO_4^-$  还原为  $MnO_2$

① 甲同学分析上述实验设计, 认为假设 1 不成立, 理由是 \_\_\_\_\_。

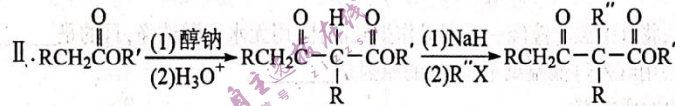
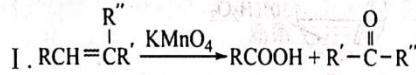
② 若假设 2 成立, 实验 iii 中生成  $MnO_2$  的离子方程式是 \_\_\_\_\_。

(6) 资料表明  $Ag^+$  可作为  $Mn^{2+}$  和  $S_2O_8^{2-}$  反应转化为  $MnO_4^-$  的催化剂。丙同学设计实验 iii 的对比实验进行了证实。向 \_\_\_\_\_ (指明溶质、溶液体积和浓度) 中滴加 2 滴 0.1mol/L  $AgNO_3$  溶液, 再加入 0.0005mol  $(NH_4)_2S_2O_8$  固体, 加热至沸腾, 观察到溶液变为紫色。

19.(13分)茉莉酮酸甲酯是一种具有茉莉花香的天然化合物,常用于一些高级香水的配制,某合成路线如下:



已知:



回答下列问题:

(1)化合物A的名称为\_\_\_\_\_。

(2)B到C的化学方程式为\_\_\_\_\_。

(3)下列说法正确的是

- a. 为提高KMnO<sub>4</sub>氧化A的速率,可向A中加入合适的冠醚
- b. F→G中F对应碳原子的杂化方式由sp变为sp<sup>2</sup>
- c. E→F的反应类型是取代反应
- d. H中有2个手性碳原子

(4)化合物D的结构简式为\_\_\_\_\_,茉莉酮酸甲酯的顺反异构体的结构简式为\_\_\_\_\_。

(5)G有多种同分异构体,能与FeCl<sub>3</sub>溶液发生显色反应且苯环上有两种不同化学环境的氢原子的结构有\_\_\_\_\_种,其中核磁共振氢谱有四组峰的同分异构体的峰面积之比为\_\_\_\_\_。