

2022 学年第二学期杭州市高三年级教学质量检测

化学试题卷

考生须知:

1. 本试卷分试题卷和答题卷,满分 100 分,考试时间 90 分钟。
2. 答题前,在答题卷密封区内填写学校、班级和姓名。
3. 所有答案必须写在答题卷上,写在试卷上无效。
4. 考试结束,只需上交答题卷。

可能用到的相对原子质量: H - 1, C - 12, O - 16, N - 14, Mg - 24, S - 32, Cl - 35.5, Ca - 40,
Zn - 65, Br - 80, Ag - 108, Ba - 137, Cu - 64, Si - 28

一、选择题(本大题共 16 小题,每小题 3 分,共 48 分。每小题列出的四个备选项中只有一个是符合题目要求的,不选、多选、错选均不得分)


1. 下列物质中可用于净水的盐是

- A. 纯碱 B. 明矾 C. 活性炭 D. 氯水

2. 《天工开物》记载, ZnCO_3 与木炭共热制得倭铅(锌)。下列说法中不正确的是

- A. Zn 元素位于 ds 区 B. 制备锌过程可能发生置换反应
C. 高温加热 ZnCO_3 不能分解 D. CO_3^{2-} 离子为平面三角形结构

3. 下列化学用语中不正确的是

- A. 苯的实验式: C_6H_6 B. H_2S 的 VSEPR 模型: 
C. CH_3^- 离子的电子式: $\left[\text{H} : \overset{\text{H}}{\underset{\text{H}}{\text{C}}} \right]^-$ D. 质子数为 92、中子数为 146 的 U 原子: ${}_{92}^{238}\text{U}$

4. 下列物质的性质或用途的因果关系不正确的是

- A. 乙醇具有氧化性,可用于杀菌消毒
B. NaHCO_3 受热易分解生成 CO_2 ,可用于食品膨松剂
C. 高纯硅具有半导体特性,可用于制造芯片
D. 碳化硅具有高温抗氧化性能,可用做耐高温结构材料

5. 物质转化是化学研究的重要领域,下列说法正确的是

- A. Cl_2 和热的石灰乳反应可制备 $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ 为主要成分的漂粉精
B. 工业上将 NH_3 直接氧化为 NO_2 以制备硝酸
C. 工业上用水吸收 SO_3 制备硫酸
D. 用化学氧化法对铝进行表面处理可提高铝材的抗腐蚀性和耐磨性

6. 对于方程式 $3\text{SiO}_2 + 6\text{C} + 2\text{N}_2 \xrightarrow{\quad} \text{Si}_3\text{N}_4 + 6\text{CO}$, 下列说法正确的是
- A. SiO_2 是氧化剂
B. 每生成 1.4g Si_3N_4 转移 0.12mol 电子
C. CO 是还原产物
D. Si_3N_4 属于传统硅酸盐材料

7. 下列反应的离子方程式不正确的是

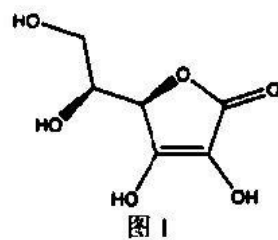
- A. SO_2 气体通入足量 NaClO 溶液: $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} + 3\text{ClO}^- = \text{Cl}^- + \text{SO}_4^{2-} + 2\text{HClO}$
 B. 明矾溶液中加入过量 NaOH 溶液: $\text{Al}^{3+} + 4\text{OH}^- = \text{Al}(\text{OH})_4^-$
 C. 向血红色 $\text{Fe}(\text{SCN})_3$ 溶液加入过量铁粉: $2\text{Fe}^{3+} + \text{Fe} = 3\text{Fe}^{2+}$
 D. 向硫化锌悬浊液滴加硫酸铜溶液: $\text{ZnS}(\text{s}) + \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{CuS}(\text{s}) + \text{Zn}^{2+}(\text{aq})$

8. 下列说法不正确的是

- A. 氨基酸与酸、碱反应均可形成盐
 B. 低密度聚乙烯含有较多支链, 软化温度高
 C. 油脂久置空气中可被氧化, 产生过氧化物和醛类
 D. 以 1,3-丁二烯为原料经加聚反应可得到顺式结构, 适度硫化后橡胶性能更佳

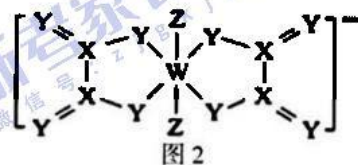
9. 维生素 C 可参与机体的代谢过程, 俗称抗坏血酸, 结构如图 1。已知 25°C 时, 其电离常数 $K_{a1} = 6.76 \times 10^{-5}$, $K_{a2} = 2.69 \times 10^{-12}$ 。下列说法正确的是

- A. 维生素 C 分子中含有 3 个手性碳
 B. 维生素 C 含碳原子较多, 故难溶于水
 C. 维生素 C 含有烯醇式结构, 水溶液露置在空气中不稳定
 D. 1mol 维生素 C 与足量 NaOH 溶液反应, 最多可消耗 2mol NaOH

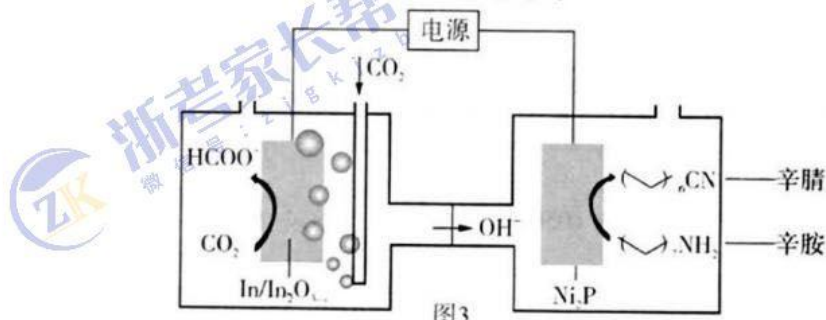


10. 一种用作锂离子电池电解液的锂盐的阴离子结构如图 2 所示, X、Y、Z、W 为原子序数依次增大的短周期主族元素, W 的核外电子中有 3 个未成对电子。下列说法正确的是

- A. W 元素最高价氧化物对应的水化物是强酸
 B. 该阴离子中不存在非极性键
 C. X 的氢化物沸点可能高于 Z 的氢化物
 D. 该离子中所有原子最外层均为 8 电子结构

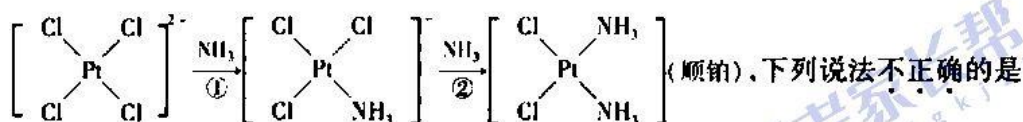


11. 有研究表明, 以 CO_2 与辛胺 $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{NH}_2$ 为原料高选择性的合成甲酸和辛腈 $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_6\text{CN}$, 工作原理如图 3。下列说法不正确的是

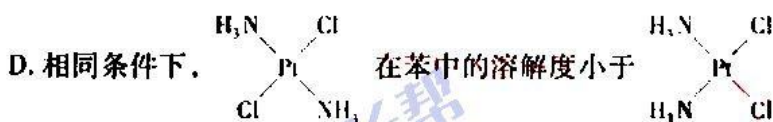


- A. Ni₂P 电极与电源正极相连
- B. In/In₂O_{3-x} 电极上可能有副产物 H₂ 生成
- C. 在 In/In₂O_{3-x} 电极上发生的反应为: CO₂ + H₂O + 2e⁻ = HCOO⁻ + OH⁻
- D. 标准状况下 33.6L CO₂ 参与反应时 Ni₂P 电极有 1.5mol 辛腈生成

12. Pt(NH₃)₂Cl₂ 存在二种异构体, 抗癌药物顺铂可由以下途径得到:



- A. PtCl₄²⁻ 一定为平面正方形
- B. 该变化过程说明 NH₃ 的配位能力大于 Cl⁻
- C. ②过程说明 Cl 对位上的 Cl 更容易被 NH₃ 取代



13. 亚砷酸(H₃AsO₃)可用于治疗白血病。亚砷酸在溶液中存在多种微粒形态, 各种微粒的物质的量分数与溶液 pH 的关系如图 4 所示。下列说法不正确的是

- A. 人体血液的 pH 为 7.35 ~ 7.45, 给药后人体所含砷元素微粒主要是 H₃AsO₃
- B. NaH₂AsO₃ 可发生电离和水解, 溶液显碱性
- C. 当溶液的 pH = 11 时, 3c(AsO₃³⁻) + 2c(HAsO₃²⁻) + c(H₂AsO₃⁻) + c(OH⁻) = c(H⁺)
- D. 用 δ 表示微粒的物质的量分数, pH = 13 时 δ(AsO₃³⁻) + δ(HAsO₃²⁻) + δ(H₂AsO₃⁻) = 1

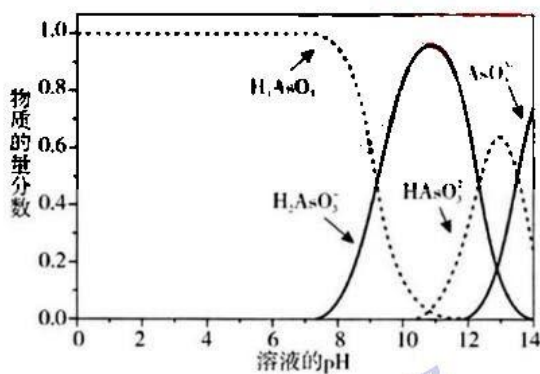


图4

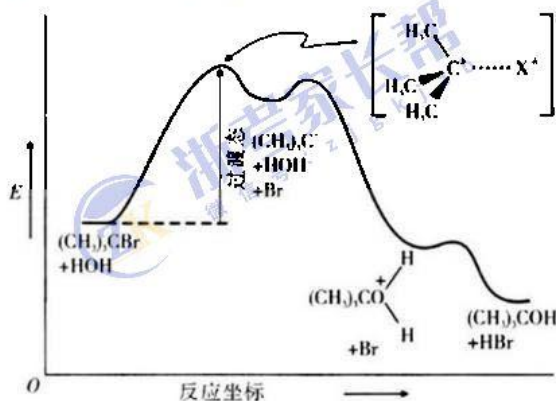
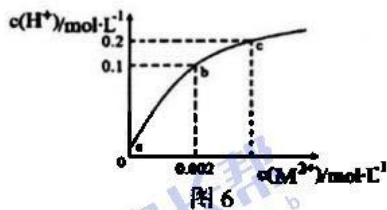


图5

14. 2-溴-2-甲基丙烷发生水解反应[(CH₃)₃CBr + H₂O ⇌ (CH₃)₃COH + HBr]的能量变化与反应进程图如图 5。下列说法正确的是

- A. 溶液酸性增强, (CH₃)₃CBr → (CH₃)₃COH 转化率升高
- B. 升高温度, 有利于提高反应速率和原料平衡转化率
- C. 分子中碳溴键断裂的速率比 (CH₃)₃C⁺ 与 H₂O 结合速率快
- D. 推测 (CH₃)₃C-X 水解生成 (CH₃)₃COH 的速率: (CH₃)₃C-I > (CH₃)₃C-Br > (CH₃)₃C-Cl

15. 常温下,向 20mL $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{H}_2\text{S}$ 溶液中缓慢加入少量溶于水的 MSO_4 粉末(已知 MS 难溶,忽略溶液体积变化),溶液中 $c(\text{H}^+)$ 与 $c(\text{M}^{2+})$ 变化如图 6 所示(横纵坐标未按比例画,已知: $K_{a1}(\text{H}_2\text{S}) = 1.0 \times 10^{-7}$, $K_{a2}(\text{HS}^-) = 1.0 \times 10^{-13}$ 。下列有关说法不正确的是



- A. a 点溶液中 $c(\text{H}^+)$ 约为 $10^{-5}\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$
 B. a、b、c 三点中由水电离产生的 $c(\text{H}^+)$ 最小的是 c 点
 C. $K_{sp}(\text{MS})$ 约为 1.0×10^{-24}
 D. c 点溶液可能存在关系: $c(\text{H}_2\text{S}) + c(\text{HS}^-) + c(\text{S}^{2-}) = 0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$

16. 下列关于氮及其化合物性质的探究,实验结论正确的是

选项	操作和现象	结论
A	将灼热的木炭伸入浓硝酸中,木炭燃烧,产生大量红棕色气体 【浙春talk】	木炭和硝酸发生反应生成了 NO_2 和 O_2
B	向 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 悬浊液中加浓 NH_4Cl 溶液,沉淀溶解	主要原因是铵根水解显酸性、中和 OH^- 促进反应
C	向含有等物质的量 H_2SO_4 和 HNO_3 的混酸稀溶液加入过量铜粉,生成气体,溶液变蓝色	反应结束后溶液中的溶质是 CuSO_4 和 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$
D	将 Al 粉加入强碱性的 NaNO_3 溶液,微热,产生气体使湿润红色石蕊试纸变蓝	NO_3^- 在强碱性溶液中无氧化性

二、非选择题(本大题共 5 小题,共 52 分)

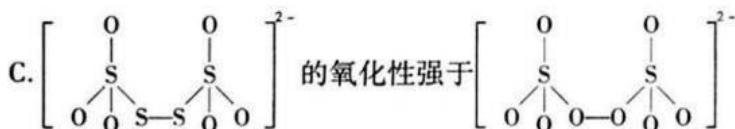
17. (10 分) 硫自远古时代就被人们所知晓并使用,请回答:

(1) 低浓度的 HSO_3^- 溶液中存在 2 种结构 A ($\left[\begin{array}{c} \text{H} \\ | \\ \text{O}-\text{S} \\ | \\ \text{O} \end{array} \right]^-$) 和 B ($\left[\begin{array}{c} \text{O} \\ // \\ \text{H}-\text{S} \\ | \\ \text{O} \end{array} \right]^-$), A 结构中硫原子的杂化轨道类型是 sp^3 。B 结构的空问构型(以 S 为中心)名称为 三角锥形 。A 与 B 通过氢键形成 C,请画出 C 的结构 $\left[\begin{array}{c} \text{H} \cdots \text{O} \\ | \quad \quad | \\ \text{O}-\text{S} \cdots \text{S} \\ | \quad \quad | \\ \text{O} \quad \quad \text{O} \end{array} \right]^-$ 。

(2) 下列关于由 S 元素形成的微粒说法正确的是 A 。

A. S^- 的价电子排布图为 $[\text{Ne}]3s^23p^5$

B. $[\text{Ne}]3s^23p^2$ 电离 1 个电子所需最低能量大于 $[\text{Ne}]3s^23p^3$



D. $[\text{Ne}]3s^13p^44s^1$ 的发射光谱不止 1 条谱线

(3) CuS 的晶胞如图 7 所示, 该图中缺失了部分硫原子, 请在图 7 上用白球或黑球将缺失的原子补齐 \blacktriangle , 该晶胞内含有 Cu 原子为 \blacktriangle 个, 其中配位 4 个硫原子的 Cu 原子有 \blacktriangle 个。

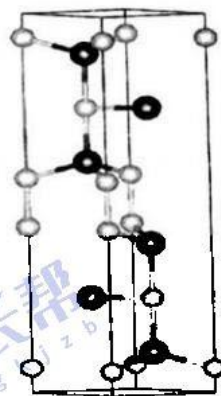
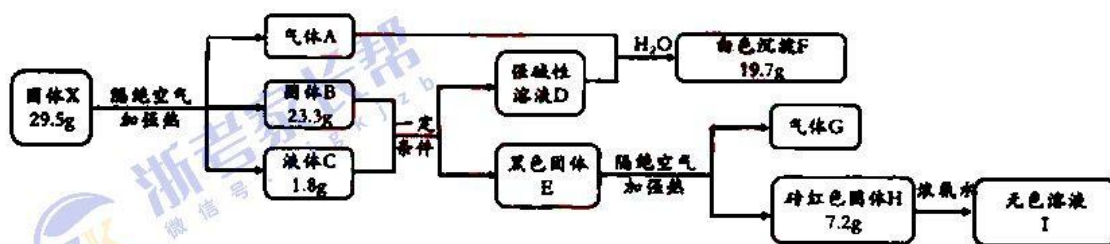


图 7

18. (10 分) 研究小组为探究固体 X (含五种元素的盐) 的性质, 设计并完成如下实验。

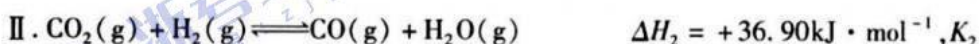
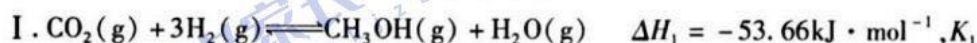


已知: 固体 B 是纯净物, 溶液 I 呈强碱性, 溶质的阳离子为二配位的配离子。

请回答:

- (1) A 的电子式为 \blacktriangle , E 中所含金属的元素符号是 \blacktriangle , X 的化学式是 \blacktriangle 。
- (2) 写出固体 B 与液体 C 反应的化学方程式 \blacktriangle 。
- (3) 写出 H 和浓氨水反应转化为 I 的离子反应方程式 \blacktriangle 。
- (4) 设计实验检验 D 中的离子 \blacktriangle 。

19. (10 分) 化学固定、催化活化循环利用 CO_2 的研究, 备受重视。铜基催化剂上 CO_2 加氢合成甲醇是重要的利用途径。该工艺主要发生合成甲醇的反应 I 和逆水汽变换反应 II。



已知甲醇的选择性 = $n(\text{CH}_3\text{OH})/n(\text{CO}_2)$ 参与反应

请回答:

(1) $\Delta H_3 =$ ▲ , 反应Ⅲ自发进行的条件是 ▲ 。

(2) 恒温恒容条件下, 原料气 $\text{CO}_2(\text{g})$ 、 $\text{H}_2(\text{g})$ 以物质的量浓度 1:3 投料时, 控制合适条件 (不考虑反应Ⅲ), 甲醇的选择性为 50%。已知初始 $c(\text{CO}_2) = 1.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, CO_2 平衡转化率为 50%, 则该条件下 $K_1 =$ ▲ 。

(3) 以 50Cu/45Zn/5Al 为催化剂, 催化剂表面金属能吸附 CO_2 、 CO 、 H_2 分子, 反应 I 和 II 发生在催化剂表面的不同活性位点。在 240℃、2MPa 条件下, 将原料气按照 a、b、c、d 四种方式以相同流速通过催化剂, 测得各组分转化率(X)和选择性(S)如表 I 所示。另测得 CO_2 转化率、甲醇选择性与温度、原料气组成关系如图 8、图 9 所示。

表 1 催化剂性能与原料气组成的关系

原料气(体积分数) $\text{CO}_2 : \text{CO} : \text{H}_2 (\%)$	X_{CO_2}	X_{CO}	$S_{\text{CH}_3\text{OH}}$	S_{CO}
(a) 16:0:84	18	0	43	56
(b) 16:0.6:83.4	12	0	61	38
(c) 16:2:82	11	0	89	11
(d) 16:4:80	9	6.0	99	0

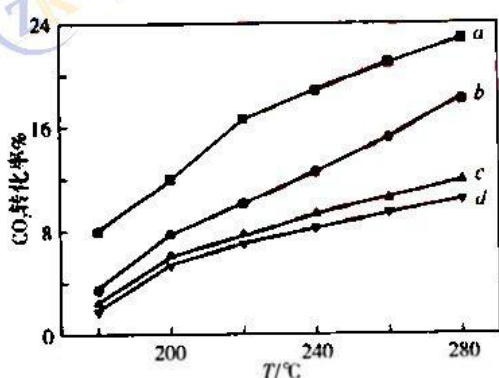


图8 CO_2 转化率与反应温度和原料气组成的关系

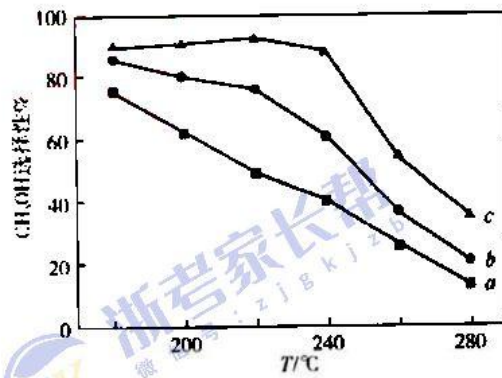


图9 甲醇选择性与反应温度和原料气组成的关系

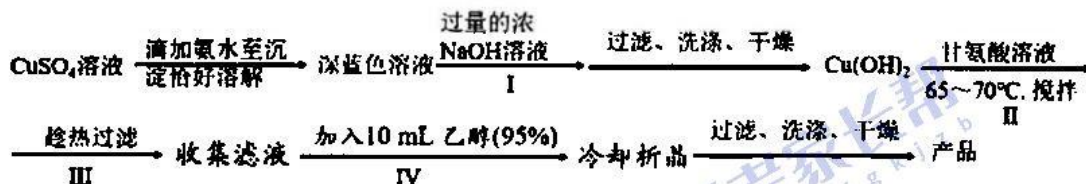
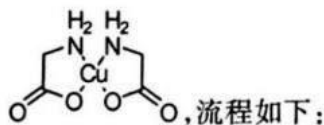
①分析表 1 数据, 推测随着原料气中掺杂 CO 体积分数的增大, CO_2 转化率迅速降低、甲醇选择性急剧增大的原因 ▲ 。

②结合表 1、图 8、图 9 等有关知识, 下列说法正确的是 ▲ 。

- A. 其他条件一定时, 原料气中 CO 体积分数越大, 生成甲醇越多
- B. 一定范围内升高温度利于 CO_2 与催化剂活性位点结合, 可以提高 CO_2 的转化率
- C. 根据图 9 中的 a 线, 推测温度对反应 II 的速率影响比反应 I 大
- D. 增大流速, 原料气与催化剂碰撞的机会多, 甲醇产率一定增加

③请在图 9 中画出按照 d 投料时甲醇的选择性随温度变化的曲线 ▲ 。

20. (10分)某研究小组制备配合物顺式-二甘氨酸铜 $[(H_2NCH_2COO)_2Cu]$,结构简式为



已知: $Cu(OH)_2$ 与甘氨酸反应还可能生成反式-二甘氨酸铜。

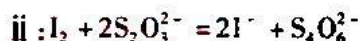
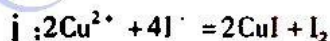
请回答:

(1)写出 $Cu(OH)_2$ 与甘氨酸反应的化学方程式_____▲_____。

(2)下列说法中正确的是_____▲_____。

- A. 流程中不用 $CuSO_4$ 溶液直接与 $NaOH$ 反应的原因可能是防止生成碱式硫酸铜沉淀
- B. 步骤II中,温度过高会导致产率降低
- C. 步骤III中,趁热过滤的目的是除去 $Cu(OH)_2$ 同时减少产物的析出
- D. 步骤IV中,加入乙醇能增大溶剂极性,促进顺式-二甘氨酸铜析出

(3)可用碘量法测定产品中Cu元素的含量,进而测定产品纯度,已知:



iii: CuI 固体能吸附溶液中的少量碘单质, $K_{sp}(CuSCN) < K_{sp}(CuI)$ 。

从下列选项操作中选择合适的选项(均用字母表示,每个横线上只选一个操作), 补全实验流程(碘量瓶示意如图10)。



图10

①用分析天平称量产品 xg →在烧杯中用水溶解,再加入适量硫酸→_____▲_____→用移液管移取 $20.00mL$ 溶液到碘量瓶→_____▲_____→塞上碘量瓶的塞子、用少量水封→_____▲_____→打开塞子,用标准 $Na_2S_2O_3$ 溶液滴定至溶液呈浅黄色,加入适量 NH_4SCN 溶液→_____▲_____→加入淀粉溶液→用标准 $Na_2S_2O_3$ 溶液滴定至终点,再取 $20.00mL$ 溶液进行一次平行实验。

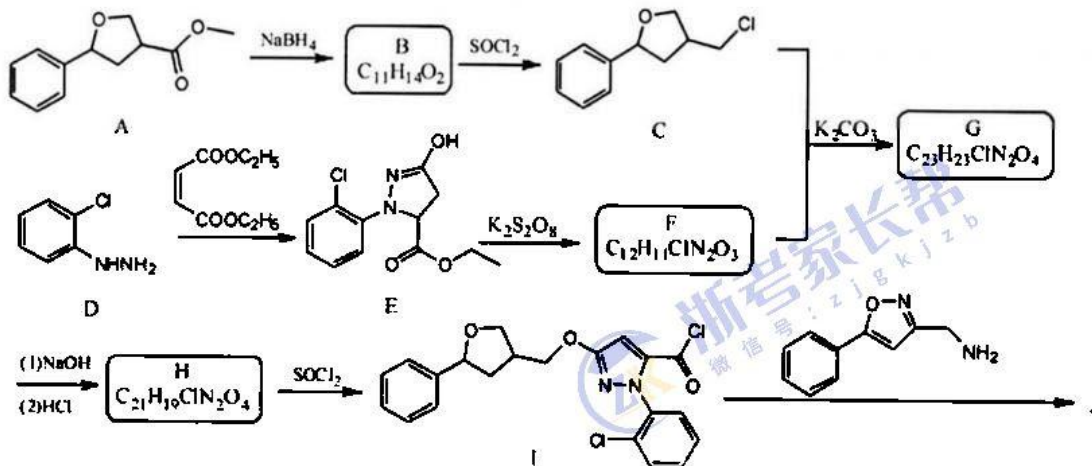
操作:a. 用容量瓶配制 $100mL$ 样品溶液;b. 加入少量 KI 固体;c. 加入过量 KI 固体;d. 在光照下静置5分钟;e. 在暗处静置5分钟;f. 轻轻振荡碘量瓶;g. 剧烈振荡碘量瓶。

②溶解时加入硫酸的作用是_____▲_____。

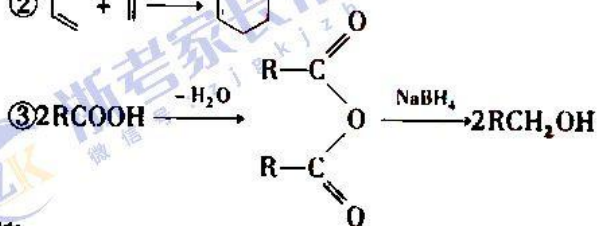
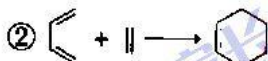
③滴定终点的现象是_____▲_____。

④若两次平行实验,平均消耗 $0.1050mol/L Na_2S_2O_3$ 溶液 $20.00mL$,则 xg 产品中含Cu的质量为_____▲_____g。

21. (12分) 近年来,含氮杂环因其广谱的生物活性而成为新药研究的热点课题之一,某研究小组按下列路线合成目标化合物J($C_{31}H_{27}N_4ClO_4$)。



已知: ① $R\text{COOH} \xrightarrow{\text{SOCl}_2} \text{RCOCl} \xrightarrow{\text{R}'\text{NH}_2} \text{RCONHR}'$, $\text{RCH}_2\text{OH} \xrightarrow{\text{SOCl}_2} \text{RCH}_2\text{Cl}$



请回答:

(1) 化合物 A 的官能团名称为 ▲。

(2) 化合物 B 的结构简式为 ▲。

(3) 下列说法正确的是 ▲。

A. C 的分子式为 $C_{11}H_{13}ClO$

B. $\text{F} + \text{C} \rightarrow \text{G}$ 的反应类型为消去反应

C. 化合物 J 中含有 6 个环状结构

D. 设计 $\text{H} \rightarrow \text{I}$ 的目的是为了增加反应物的活性

(4) 写出 $\text{D} \rightarrow \text{E}$ 的化学方程式 ▲。

(5) 设计以 1,3-丁二烯 ($\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}_2$) 和 ($\text{HOOCCH} = \text{CHCOOH}$) 为原料合成 的路线(用流程图表示,无机试剂任选)。

(6) 写出 3 种同时符合下列条件的化合物 的同分异构体的结构简式 ▲。

① 分子中只含一个三元碳环和一个苯环;该物质遇到氯化铁溶液显紫色

② $^1\text{H-NMR}$ 谱和 IR 谱检测表明:分子中共有 5 种不同化学环境的氢原子