

2024~2025 学年高三第一学期学情调研考试(十)

化 学

(满分: 100 分 考试时间: 75 分钟)

2024. 11

可能用到的相对原子质量: H—1 C—12 O—16 Cu—64 I—127

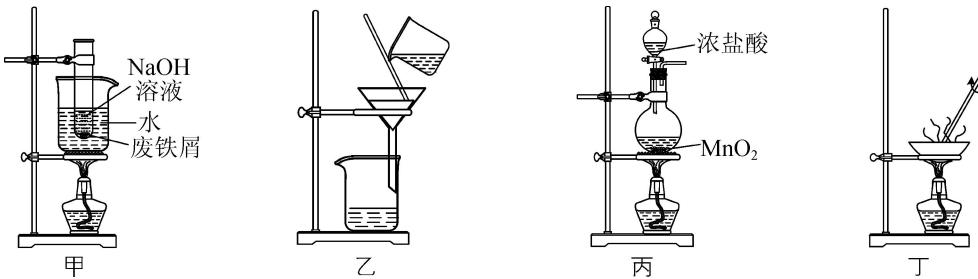
一、单项选择题:本题共 13 小题,每小题 3 分,共 39 分。每小题只有一个选项最符合题意。

1. 我国四大发明对世界产生了深远的影响。下列涉及的物质中属于有机物的是()
A. 纸张中的纤维素 B. 活字中的陶瓷土
C. 黑火药中的木炭 D. 指南针中的四氧化三铁
2. 反应 $4\text{KO}_2 + 2\text{CO}_2 \rightarrow 2\text{K}_2\text{CO}_3 + 3\text{O}_2$ 可用于航天供氧。下列说法正确的是()
A. KO_2 中只含离子键 B. CO_2 的电子式为:

- C. CO_3^{2-} 的空间构型为平面三角形 D. 中子数为 10 的氧原子: ^{18}O
3. 实验室以含铜的废铁屑制备 $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 的流程如下:



- 下列实验装置或操作不能达到实验目的的是()



- A. 用甲装置除去废铁屑表面油污 B. 用乙装置实现分离
- C. 用丙装置制备氯气 D. 用丁装置制备 $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$
4. 硫氰化钾(KSCN)俗称玫瑰红酸钾,用于合成树脂、杀虫杀菌剂、芥子油、硫脲类和药物等。下列说法正确的是()
A. 半径: $r(\text{K}^+) > r(\text{S}^{2-})$ B. 电负性: $\chi(\text{N}) > \chi(\text{C})$
C. 第一电离能: $I_1(\text{O}) > I_1(\text{N})$ D. 沸点: $\text{H}_2\text{S} > \text{H}_2\text{O}$

阅读材料,完成 5~7 题。

N、P 为第 V A 族元素。 NH_3 、 N_2H_4 是氮的常见氢化物,氨水与 Ag^+ 形成 $\text{Ag}(\text{NH}_3)_2\text{OH}$ 。工业上利用 NH_3 和 CO_2 制取尿素 [$\text{CO}(\text{NH}_2)_2$]。常温下 N_2H_4 为液体,具有很高的燃烧热(622.1 $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$)。次磷酸(H_3PO_2)是一元弱酸,具有较强还原性,可将溶液中的 Ag^+ 转化为银,自身变为 H_3PO_4 ,用于化学镀银。磷化镓(GaP)的结构与晶体硅类似,是第三代半导体研究的热点。

5. 下列说法正确的是()
A. NH_3 中的键角大于 NH_4^+ 中的键角
B. 1 mol $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$ 中有 10 mol σ 键
C. Ga 基态核外电子排布式为 $[\text{Ar}]4s^24p^1$
D. NH_3 和 CO_2 制取尿素时 C 的杂化类型由 sp 转化为 sp^2
6. 下列化学反应表示正确的是()
A. 向 AgNO_3 溶液加入过量氨水: $\text{Ag}^+ + \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{AgOH} + \text{NH}_4^+$
B. H_3PO_2 与足量的 NaOH 溶液反应: $\text{H}_3\text{PO}_2 + 3\text{OH}^- \rightarrow \text{PO}_3^{2-} + 3\text{H}_2\text{O}$

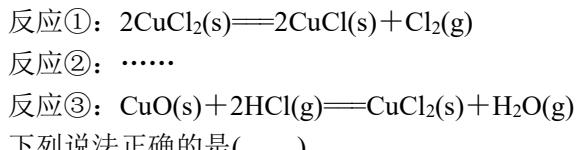
- C. H_3PO_2 用于化学镀银: $4\text{Ag}^+ + \text{H}_3\text{PO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 4\text{Ag} + \text{H}_3\text{PO}_4 + 4\text{H}^+$
D. N_2H_4 燃烧的热化学方程式: $\text{N}_2\text{H}_4(\text{l}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) ; \Delta H = -622.1 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

1

7. 下列物质结构与性质或性质与用途具有对应关系的是()
A. NH_3 易溶于水, 可作制冷剂
B. H—N 的键能大于 H—P, NH_3 的热稳定性大于 PH_3
C. N_2H_4 中的 N 原子与 H^+ 形成配位键, N_2H_4 具有还原性
D. GaN 硬度大, 可用作半导体材料
8. 在给定条件下, 下列制备过程涉及的物质转化均可实现的是()

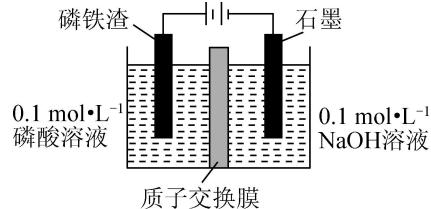
- A. 制备漂白粉: NaCl 溶液 $\xrightarrow{\text{电解}}$ $\text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{石灰乳}}$ 漂白粉
B. 制备硫酸: $\text{FeS}_2 \xrightarrow[\text{高温}]{\text{O}_2} \text{SO}_2 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}}$ H_2SO_4
C. 制备金属铝: $\text{Al(OH)}_3 \xrightarrow{\text{HCl}}$ $\text{AlCl}_3 \xrightarrow{\text{电解}}$ Al
D. 制备乙醇: $\text{CH}_2=\text{CH}_2 \xrightarrow{\text{HBr}}$ $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br} \xrightarrow[\triangle]{\text{NaOH/乙醇}} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$

9. 反应 $4\text{HCl}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \xrightarrow{\text{CuCl}_2} 2\text{Cl}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 可将工业副产物 HCl 转化成 Cl_2 , 实现氯资源的再利用。研究发现反应的历程如下:



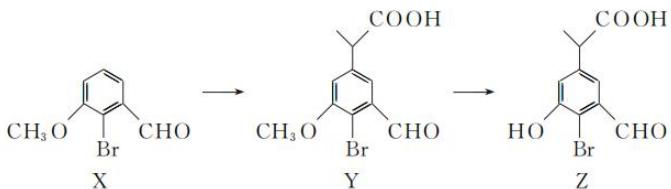
- 下列说法正确的是()
A. 反应制得 1 mol Cl_2 , 须投入 2 mol CuCl_2
B. 反应①增大压强, 达新平衡后 Cl_2 浓度减小
C. 反应②应为 $2\text{CuCl}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CuO}(\text{s}) + \text{Cl}_2(\text{g})$
D. 由反应历程可知催化剂参与反应, 且降低了反应的焓变

10. 磷酸铁(FePO_4)主要用于制造磷酸铁锂电池材料。工业上可以用电解磷铁渣(主要含 FeP 等)的方法制备 FePO_4 , 装置如图所示。下列说法正确的是()



- A. 溶液中 H^+ 穿过质子交换膜向磷铁渣电极移动
B. 电解结束一段时间后, NaOH 浓度不变
C. 阳极的电极反应: $\text{FeP} + 4\text{H}_2\text{O} + 8\text{e}^- \rightleftharpoons \text{FePO}_4 + 8\text{H}^+$
D. 每生成 1 mol FePO_4 , 石墨电极产生 2 mol O_2

11. 化合物 Z 是一种药物合成中间体, 其合成路线如下:

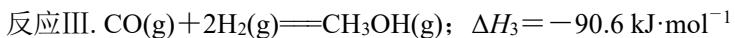
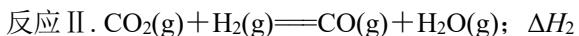
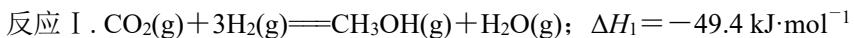


下列说法正确的是()

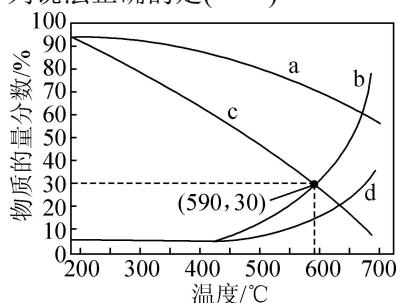
- A. X 分子中所有碳原子一定共平面
 - B. Y 分子中不含有手性碳原子
 - C. 1 mol Y 中含 3 mol 碳氧 π 键
 - D. Z 可以与 HCHO 在一定条件下发生缩聚反应
12. 下列实验探究方案能达到探究目的的是()

选项	探究方案	探究目的
A	用铂丝蘸取某溶液进行焰色反应，观察火焰焰色	判断溶液中存在 NaCl
B	向蔗糖溶液中滴加稀硫酸，水浴加热，再加入新制 Cu(OH) ₂ 悬浊液，观察现象	判断蔗糖是否发生水解
C	取 5 mL 0.1 mol·L ⁻¹ KI 溶液和 1 mL 0.1 mol·L ⁻¹ FeCl ₃ 溶液充分反应后，再加 2 mL CCl ₄ 振荡、静置后取上层清液滴加少量 KSCN 溶液，观察溶液颜色变化	验证 Fe ³⁺ 和 I ⁻ 的反应有一定的限度
D	向 NaBr 溶液中滴加过量的氯水，再加入淀粉碘化钾溶液，观察溶液颜色变化	比较 Cl ₂ 、Br ₂ 和 I ₂ 的氧化性强弱

13. 某温度下，利用 CO₂ 生产甲醇主要涉及以下反应。



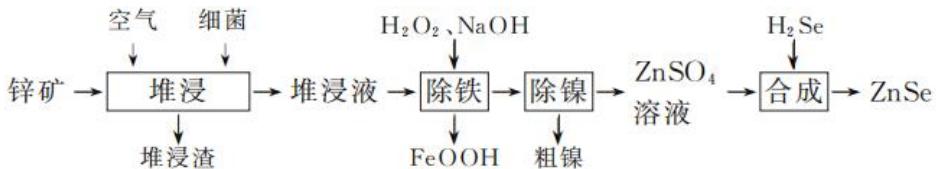
在恒压密闭容器中充入 6 mol H₂(g)、2 mol CO₂(g)，分别在 1 MPa 和 10 MPa 下反应，分析温度对平衡体系中 CO₂、CO、CH₃OH 的影响，设这三种气体物质的量分数之和为 1，CO 和 CH₃OH 的物质的量分数与温度变化关系如图所示。已知：K_p 为用分压表示的平衡常数，分压 = 总压 × 物质的量分数。下列说法正确的是()



- A. $\Delta H_2 = -41.2 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
- B. 表示 10 MPa 时 CH₃OH 的物质的量分数随温度变化关系的曲线是 c
- C. 590 °C 时，反应 II 的 K_p 为 0.25
- D. 200~400 °C b、d 曲线基本重合的原因是以反应 II 为主，加压反应 II 平衡不移动

二、非选择题：本题共 4 小题，共 61 分。

14. (15 分) 硒化锌(ZnSe)可实现人工光合作用，我国科研团队设计一种以锌矿(主要成分是 ZnS，含 FeS₂、NiS、SiO₂等)为原料制备 ZnSe 的工艺流程如下图所示。



已知：① “堆浸液”中含 ZnSO_4 、 FeSO_4 、 NiSO_4 ；

② pH过高时， FeOOH 沉淀会转化为胶体。

(1) 传统用“灼烧”法将锌矿转化为金属氧化物，再酸浸。新工艺采用细菌“堆浸”。

① 与传统“灼烧”法相比，采用细菌“堆浸”的优点是_____。

② 能提高“堆浸”时反应效率的措施可能有_____。

(2) “除铁”时需加入 H_2O_2 ，并控制溶液 pH 为 3.2 左右。

① 生成 1 mol FeOOH 理论上需要 H_2O_2 的物质的量为_____ mol。

② 如果 pH 过高会导致溶液中 Zn^{2+} 的含量降低，其原因可能是_____。

(3) “除镍”有多种方法。

① 方法一：采用有机净化剂，有机净化剂的基本组分为大分子立体网格结构的聚合物，净化原理如图 1 所示。已知 $r(\text{Ni}^{2+})=69 \text{ pm}$, $r(\text{Zn}^{2+})=74 \text{ pm}$, 推测 Ni^{2+} 能发生上述转化而 Zn^{2+} 不能的可能原因为_____。

② 方法二：采用“锑盐净化法”，在酸性含 Ni^{2+} 溶液中同时加入锌粉和 Sb_2O_3 得到金属 Ni 和 Sb 的混合物，该混合物可表示为 NiSb ，形成 NiSb 的离子方程式为_____。

(4) 硒化锌晶胞结构如图 2 所示，请在图 3 方框中补全沿 x 轴方向晶胞投影图。

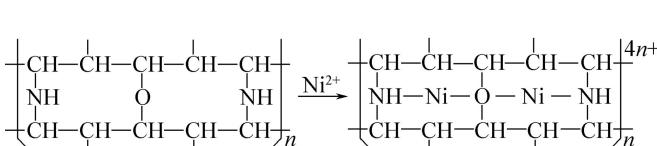


图 1

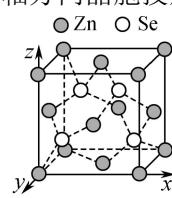


图 2

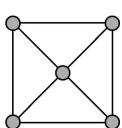
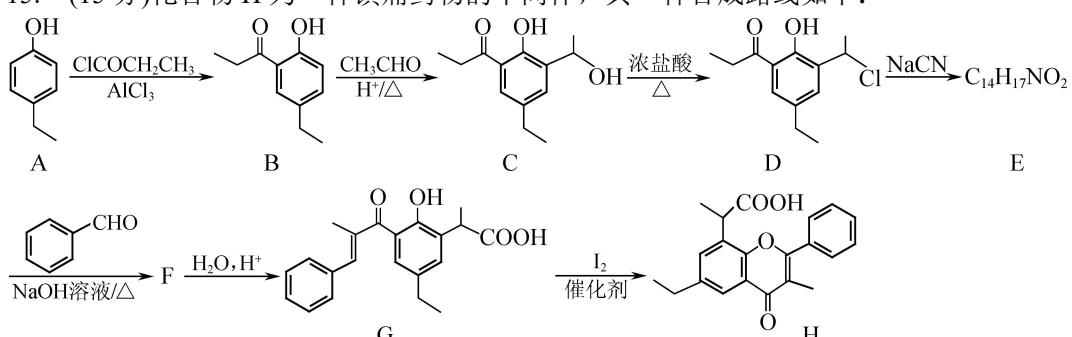
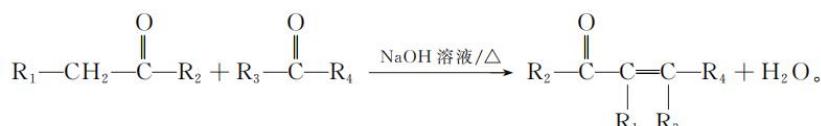


图 3

15. (15 分) 化合物 H 为一种镇痛药物的中间体，其一种合成路线如下：



已知：① $\text{R}-\text{CN} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}, \text{H}^+} \text{R}-\text{COOH}$ (R 为烃基或 H ，下同)；



②

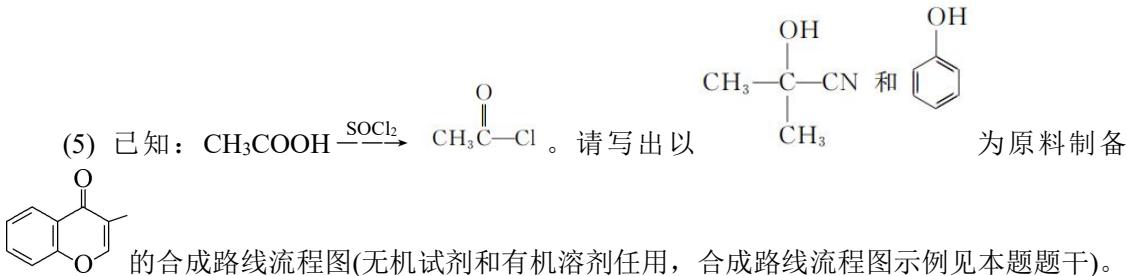
(1) A 的名称为_____。

(2) B→C 的反应类型为_____。

(3) F 的结构简式为_____。

(4) 写出同时满足下列条件的 B 的一种同分异构体的结构简式: _____。

- ① 遇 FeCl_3 溶液显紫色;
- ② 与新制 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 悬浊液加热条件下反应, 产生砖红色沉淀;
- ③ 核磁共振氢谱中有 4 个峰。

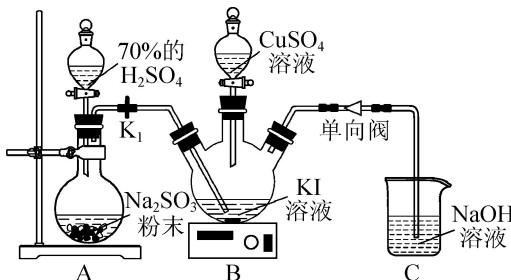


16. (16分)碘化亚铜(CuI)是一种白色粉末，不溶于水，能被O₂氧化，可用作有机合成催化剂。

(1) 实验室采用如图所示装置模拟制备CuI。实验步骤如下：

步骤 I：关闭K₁，将CuSO₄溶液滴入KI溶液中，并开动电磁搅拌器，一段时间后B中析出黄色沉淀。

步骤 II：打开K₁，滴入70%的H₂SO₄，将生成的SO₂通入B装置中。一段时间后，B中沉淀变成白色。



① 写出步骤 I 中所发生的离子方程式：_____。

② 70%的硫酸的物质的量浓度为11.5 mol·L⁻¹，实验中需使用220 mL 11.5 mol·L⁻¹的硫酸，配制时除量筒、烧杯和玻璃棒外，还必须使用的玻璃仪器有_____。

(2) 工业上以斑铜矿(Cu₅FeS₄)为原料制备CuI的流程如下：



① 检验“酸浸”溶液中是否含有Fe²⁺的操作是_____。

② “洗涤”时用Na₂SO₃溶液洗涤沉淀的目的是_____。

(3) 斑铜矿在有氧条件下用氨水浸出，可制得[Cu(NH₃)₄]SO₄·H₂O，反应的原理为Cu₅FeS₄+NH₃·H₂O+O₂+OH⁻—→Fe₂O₃+[Cu(NH₃)₄]²⁺+SO₄²⁻+H₂O(未配平)。请设计由浸取后的滤液制取[Cu(NH₃)₄]SO₄·H₂O晶体的实验方案：

_____。

(4) 利用KMnO₄测定CuI样品中CuI质量分数(杂质不参加反应)的方法如下：称取CuI样品2.000 g，向其中加入足量的Fe₂(SO₄)₃溶液，待充分反应后，滴加0.200 0 mol·L⁻¹ KMnO₄溶液至恰好完全反应时消耗KMnO₄溶液的体积为20.00 mL。

已知：Fe³⁺+CuI—→Fe²⁺+Cu²⁺+I₂(未配平)

MnO₄⁻+Fe²⁺+H⁺—→Mn²⁺+Fe³⁺+H₂O(未配平)

计算该样品中CuI的质量分数(写出计算过程)。

17.(15分)化石燃料的燃烧释放出大量氮氧化物(NO_x)、 CO_2 、 SO_2 等气体，严重污染空气。对废气进行脱硝、脱碳和脱硫处理可实现绿色环保、废物利用。

I. 脱硝

(1) $[\text{Fe(II)}\text{Y}]^{2-}$ 脱除法。通过反应 $[\text{Fe(II)}\text{Y}]^{2-}(\text{aq}) + \text{NO(g)} \rightleftharpoons [\text{Fe(II)}(\text{NO})\text{Y}]^{2-}(\text{aq})$ (已知 H_4Y 是一种有机弱酸)能脱除烟气中的 NO。脱除过程中溶液的 pH 对脱除效率的影响如图 1 所示，相同时间内， $\text{pH}=2$ 和 $\text{pH}=10$ 时，NO 的脱除效率均低于 $\text{pH}=6$ 时，其原因可能是_____。

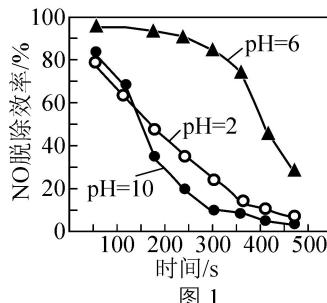


图 1

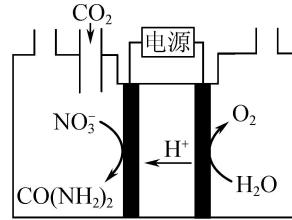


图 2

(2) 尿素还原法。所需尿素可采用图 2 装置电解获得。写出电解过程中生成尿素的电极反应式：_____。

II. 脱硫

(3) H_2 还原法。400 ℃时，将一定比例废气和 H_2 的混合气体通过装有 Fe_2O_3 催化剂的反应器时能有效脱除 SO_2 ，同时获得单质硫。研究表明，该反应过程中实际起催化作用的是反应初期生成的 FeS_2 。则 FeS_2 催化硫化的过程可描述为 H_2 与 FeS_2 生成 FeS 和 H_2S ，_____。

(4) NaClO 吸收法。研究发现 NaClO 溶液可以实现一体化脱硫和脱硝。一定时间内，温度对硫、硝脱除率的影响曲线如图 3 所示。 SO_2 的脱除率高于 NO 的原因可能是_____。

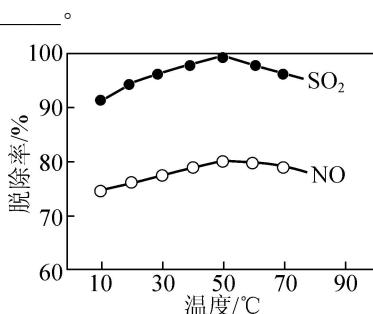


图 3

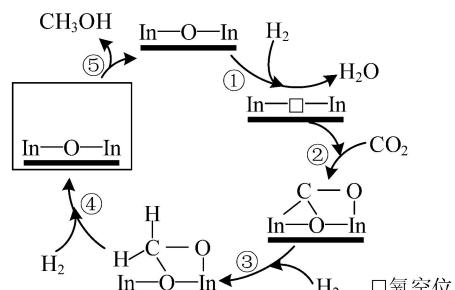


图 4

III. 脱碳

(5) 乙醇胺($\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$)可实现对烟气中 CO_2 的捕集和释放。乙醇胺溶液能够吸收和释放 CO_2 的原因是_____。

(6) 利用铟氧化物催化 CO_2 、 H_2 制取 CH_3OH 的可能机理如图 4 所示， In_2O_3 无催化活性，形成氧空位后具有较强催化活性。请画出图中方框内中间体的结构。

2024~2025 学年高三第一学期学情调研考试(十)(南通)
化学参考答案及评分标准

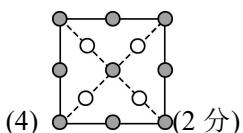
1. A 2. C 3. D 4. B 5. D 6. C 7. B 8. A 9. C 10. B 11. D 12. C 13. C

14. (15 分)

- (1) ① 常温下反应，不需要耗费能源；不会产生污染性气体 SO_2 (2 分)
② 将锌矿粉碎；搅拌；将锌矿充分暴露；延长堆浸时间等(2 分)

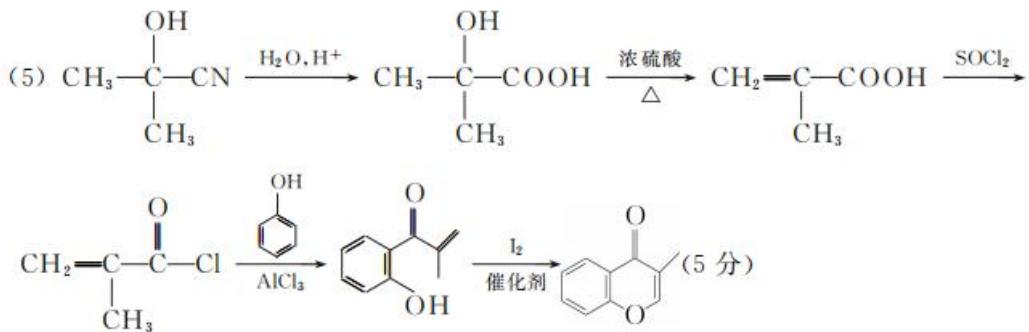
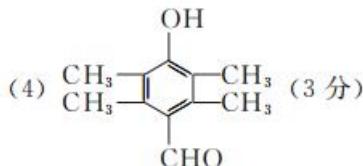
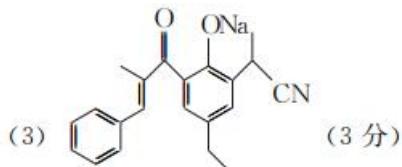
(2) ① 0.5(2 分)
② 部分 Zn^{2+} 转化成 $\text{Zn}(\text{OH})_2$ 或 $[\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-}$ ；pH 过高时， FeOOH 沉淀会转化成胶体，可能吸附 Zn^{2+} ，造成含量偏低(2 分)

(3) ① Ni^{2+} 半径与有机净化剂网格孔径大小匹配，可形成配位键，而 Zn^{2+} 不匹配(2 分)
② $\text{Ni}^{2+} + \text{Sb}_2\text{O}_3 + 6\text{H}^+ + 5\text{Zn} \rightarrow \text{NiSb} + 3\text{H}_2\text{O} + 5\text{Zn}^{2+}$ (3 分)



15. (15分)(1)对乙基苯酚或4-乙基苯酚(2分)

(2) 加成反应(2分)



16. (16 分)

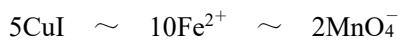
- (1) ① $2\text{Cu}^{2+} + 4\text{I}^- \rightarrow 2\text{CuI} \downarrow + \text{I}_2 \downarrow$ (2 分)
 ② 250 mL 容量瓶、胶头滴管(2 分)

(2) ① 取少量酸浸液于试管中，滴加酸性高锰酸钾溶液(或铁氰化钾)(2 分)
 ② 除去附着在 CuI 上面的碘单质，防止 CuI 被氧气氧化(2 分)

(3) 将浸出液中加入无水乙醇析出 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 晶体，过滤，用无水乙醇洗涤，低温干燥(4 分)

(4) 参加反应的 $n(\text{KMnO}_4) = 0.200\ 0\ \text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 20.00\ \text{mL} \times 10^{-3}\ \text{L} \cdot \text{mL}^{-1} = 4.000 \times 10^{-3}$

mol



$$n(\text{CuI}) = 4.000 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

$$\therefore n(\text{CuI}) = 1.000 \times 10^{-2} \text{ mol}$$

$$\therefore \text{样品中 CuI 的质量分数} = \frac{1.000 \times 10^{-2} \text{ mol} \times 191 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}}{2.000 \text{ g}} \times 100\% = 95.5\% \text{ (4 分)}$$

17. (15 分)

(1) pH=2 时, $[\text{Fe(II)}\text{Y}]^{2-}$ 与 H^+ 反应, 导致 $[\text{Fe(II)}\text{Y}]^{2-}$ 浓度减小, NO 脱除效率降低, pH = 10 时, 可能生成 Fe(OH)_2 沉淀, 也会导致 $[\text{Fe(II)}\text{Y}]^{2-}$ 浓度降低, NO 脱除效率降低(2 分)



(3) H_2S 与 SO_2 反应生成 S, 最后生成的 S 再与 FeS 反应转化为 FeS_2 (2 分)

(4) SO_2 在水中的溶解度大于 NO; SO_2 在溶液中的还原性强于 NO; SO_2 与 NaClO 溶液的反应速率大于 NO(3 分)

(5) 乙醇胺含有羟基和氨基, 具有很好的亲水性; 乙醇胺含有氨基, 有碱性, 可与二氧化碳和水反应生成盐; 该盐在较低温度下又可以充分分解为乙醇胺和二氧化碳(3 分)

