

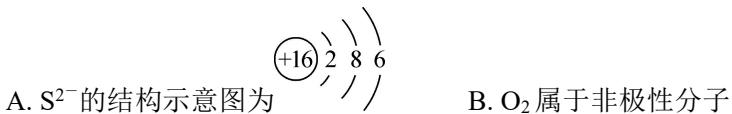
2024~2025 学年高三第一学期学情调研考试(十九)
化 学
(满分: 100 分 考试时间: 75 分钟)

2025. 1

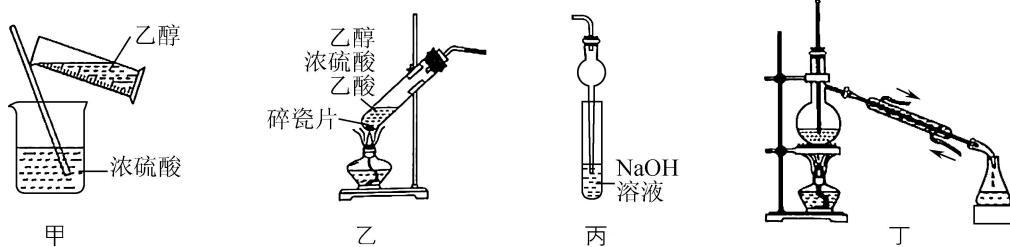
可能用到的相对原子质量: H—1 Li—7 C—12 O—16 Al—27 Zn—65 In—115

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. 材料是人类赖以生存和发展的物质基础,下列材料主要成分属于有机物的是()
A. 天然橡胶 B. 不锈钢 C. 足球烯 D. 光导纤维
- 2.“丹砂能化为汞”出自《神农本草经》,该过程涉及化学反应: $\text{HgS} + \text{O}_2 \rightarrow \text{Hg} + \text{SO}_2$ 。下列说法正确的是()



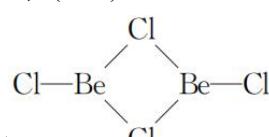
3. 实验室进行乙酸乙酯的制备。下列相关原理、装置及操作正确的是()

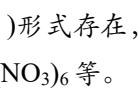


- A. 用装置甲混合乙醇与浓硫酸 B. 用装置乙制备乙酸乙酯
C. 用装置丙收集乙酸乙酯 D. 用装置丁提纯乙酸乙酯
4. 尿素 $[\text{CO}(\text{NH}_2)_2]$ 是一种氮肥。下列说法正确的是()
A. 原子半径: $r(\text{C}) > r(\text{O})$ B. 电离能: $I_1(\text{O}) > I_1(\text{N})$
C. 沸点: $\text{CH}_4 > \text{H}_2\text{O}$ D. 酸性: $\text{H}_2\text{CO}_3 > \text{HNO}_3$

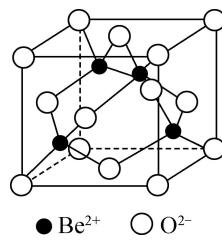
阅读下列材料,完成 5~7 题。

铍及其化合物具有重要应用。铍与铝性质相似,铍铝合金可用作航空材料, BeH_2 是很好的储氢材料; BeO 可用于制造耐火陶瓷,晶胞结构如图所示; $(\text{NH}_4)_2\text{BeF}_4$ 固体加热至 280 ℃



得 BeF_2 分子和两种气态氢化物;气态 BeCl_2 主要以二聚体()形式存在,可与 CH_3MgCl 在乙醚中制备 $\text{Be}(\text{CH}_3)_2$; $\text{Be}(\text{NO}_3)_2$ 在 125 ℃分解为 N_2O_4 和 $\text{Be}_4\text{O}(\text{NO}_3)_6$ 等。

5. 下列说法正确的是()
A. NH_3 键角大于 NH_4^+
B. BeF_2 为离子化合物
C. BeO 晶胞中 O^{2-} 配位数为 4
D. 1 mol Be_2Cl_4 气体含 4 mol σ 键
6. 下列化学反应表示不正确的是()
A. Be 溶于 NaOH 溶液: $\text{Be} + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{BeO}_2^- + \text{H}_2 \uparrow$
B. BeF_2 的制备: $(\text{NH}_4)_2\text{BeF}_4 \xrightarrow{280^\circ\text{C}} \text{BeF}_2 + 2\text{NH}_3 \uparrow + 2\text{HF} \uparrow$



C. 电解 BeCl_2 、 NaCl 混合熔融盐阴极反应: $2\text{Cl}^- - 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cl}_2 \uparrow$

D. $\text{Be}(\text{NO}_3)_2$ 的受热分解: $8\text{Be}(\text{NO}_3)_2 \xrightarrow{125^\circ\text{C}} 2\text{Be}_4\text{O}(\text{NO}_3)_6 + 2\text{N}_2\text{O}_4 \uparrow + \text{O}_2 \uparrow$

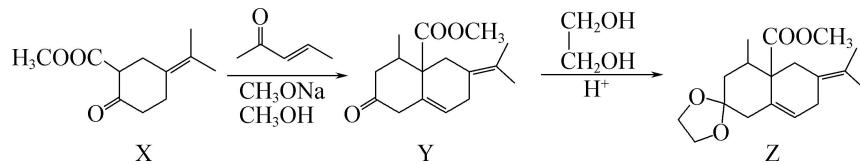
7. 下列说法不正确的是()

- A. 镁铝合金低密度高强度 B. BeH_2 分解产生 H_2
 C. CH_3MgCl 水解生成 CH_3OH D. BeO 熔点高

8. 以 LiAlCl_4 为离子导体的铝—磷酸铁锂电池, 该电池放电时 Li^+ 嵌入 $\text{Li}_{1-x}\text{FePO}_4$ 形成 LiFePO_4 , 工作原理如图所示, 下列关于电池放电时的说法不正确的是()

- A. 化学能转化为电能
 B. 电极 Al 作负极
 C. Li^+ 透过离子交换膜从右向左迁移
 D. 正极的电极反应: $\text{Li}_{1-x}\text{FePO}_4 - xe^- + x\text{Li}^+ \rightarrow \text{LiFePO}_4$

9. 化合物 Z 是一种药物的中间体, 部分合成路线如下:



下列说法正确的是()

- A. X 分子中所有碳原子共平面 B. 1 mol Y 最多能与 2 mol H_2 发生加成
 C. Z 分子存在 3 个手性碳原子 D. X、Y、Z 均能使 Br_2 的 CCl_4 溶液褪色

10. 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. 工业制硫酸: $\text{FeS}_2 \xrightarrow[\text{高温}]{\text{O}_2} \text{SO}_2 \xrightarrow[\text{催化剂}, \Delta]{\text{O}_2} \text{SO}_3 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{H}_2\text{SO}_4$

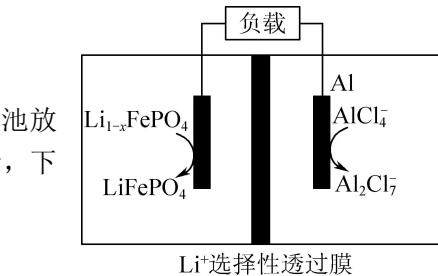
B. 侯氏制碱法: $\text{NaCl(aq)} \xrightarrow{\text{CO}_2} \text{NaHCO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{Na}_2\text{CO}_3$

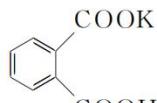
C. 海水中提取镁: $\text{Mg(OH)}_2 \xrightarrow{\text{稀盐酸}} \text{MgCl}_2\text{(aq)} \xrightarrow{\text{电解}} \text{Mg}$

D. 工业制备硝酸: $\text{N}_2 \xrightarrow{\text{放电}} \text{NO} \xrightarrow{\text{O}_2} \text{NO}_2 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{HNO}_3$

11. 根据下列实验操作和现象所得到的结论正确的是()

选项	实验操作和现象	结论
A	向饱和 Na_2CO_3 溶液中通入 CO_2 , 溶液变浑浊	NaHCO_3 溶解度小于 Na_2CO_3
B	向等物质的量浓度的 KF 和 KSCN 混合溶液中滴加几滴 FeCl_3 溶液, 振荡, 溶液颜色无明显变化	结合 Fe^{3+} 的能力: $\text{F}^- > \text{SCN}^-$
C	向 AgNO_3 溶液和淀粉 KI 溶液中分别滴加少量新制氯水, 前者有白色沉淀, 后者溶液变蓝色	氯气与水的反应存在化学反应限度
D	向淀粉溶液中加适量 20% H_2SO_4 溶液, 加热, 冷却后加 NaOH 溶液至中性, 再滴加少量碘水, 溶液变蓝	淀粉未水解





12. 室温下，通过下列实验探究邻苯二甲酸氢钾(C6H4(COO)COOK, 以 KHA 表示)溶液性质。

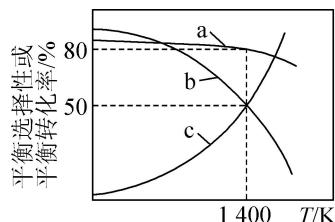
实验 1：用 pH 计测定 $0.05 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ KHA 溶液的 pH，测得 pH 约为 4.01。

实验 2：向 $10.00 \text{ mL } 0.05 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ KHA 溶液中滴加 $10.00 \text{ mL } 0.05 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ KOH 溶液。

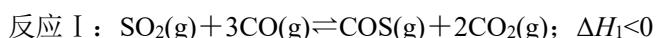
实验 3：向 $0.05 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ KHA 溶液中滴加少量澄清石灰水，产生白色沉淀。

下列有关说法正确的是()

- A. 实验 1 $0.05 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ KHA 溶液中： $c(\text{H}_2\text{A}) > c(\text{A}^{2-})$
- B. 实验 2 滴加 KOH 溶液过程中水的电离程度逐渐减小
- C. 实验 2 所得的溶液中： $c(\text{H}^+) + c(\text{H}_2\text{A}) + c(\text{HA}^-) = c(\text{OH}^-)$
- D. 实验 3 中反应的离子方程式： $\text{Ca}^{2+} + 2\text{OH}^- + 2\text{HA}^- \rightleftharpoons \text{CaA} \downarrow + \text{A}^{2-} + 2\text{H}_2\text{O}$



13. 硫酸工业尾气中 SO_2 可用 CO 处理并回收 S，涉及的反应如下：



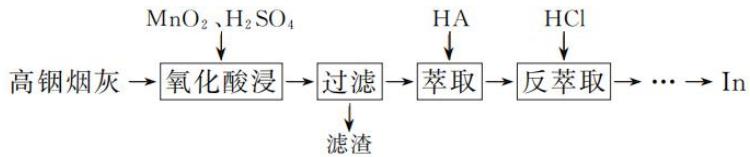
恒压条件下，按 $n(\text{SO}_2) : n(\text{CO}) = 1 : 3$ 充入原料，其中 SO_2 的平衡转化率以及 COS 和 S 的平衡选择性随温度的变化如图所示。已知曲线 b 表示 COS 的平衡选择性。 (X) 的平衡选择性 = $\frac{\text{生成 } X \text{ 的物质的量}}{\text{转化的 } \text{SO}_2 \text{ 的物质的量}} \times 100\%$, X 为 COS 或 S

下列说法不正确的是()

- A. 曲线 c 表示 S 的平衡选择性
- B. $\Delta H_2 > 0$
- C. 1 400 K 下，反应 $\text{SO}_2(\text{g}) + 2\text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{S}(\text{g}) + 2\text{CO}_2(\text{g})$ 的平衡常数 $K = 5.12$
- D. 其他条件不变，增大体系压强 SO_2 的平衡转化率不变

二、非选择题：本题共 4 小题，共 61 分。

14. (15 分)从高铟烟灰中(主要含 In_2O_3 、 In_2S_3 、 PbO 、 SiO_2 等)提取铟的过程如下：



已知：使用有机萃取剂时，搅拌速度过快，易造成有机相乳化。

(1) 氧化酸浸：向高铟烟灰中加入 MnO_2 和稀硫酸充分反应，硫元素被氧化为 SO_4^{2-} 。

① 写出 In_2S_3 反应的离子方程式：_____。

② 过滤所得滤渣含 MnO_2 、 SiO_2 和 _____(填化学式)。

(2) 萃取：向滤液中加入有机萃取剂(HA)并搅拌，发生反应： $In^{3+}(水相) + 3HA(有机相) \rightleftharpoons InA_3(有机相) + 3H^+(水相)$ 。在一定条件下，搅拌速度与铟萃取率关系如图 1 所示，铟萃取率先增大后减小的可能原因是 _____。

(3) 反萃取： $InA_3(有机相) + 4HCl(水相) \rightleftharpoons HInCl_4(水相) + 3HA(有机相)$ ，有机相与水相体积比和反萃取率、水相中铟浓度的关系如图 2 所示，操作时选择有机相与水相体积比为 _____，原因是 _____。

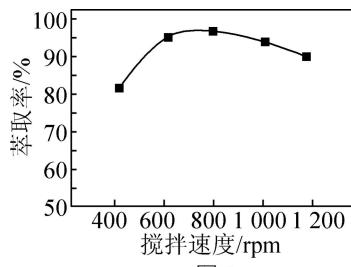


图 1

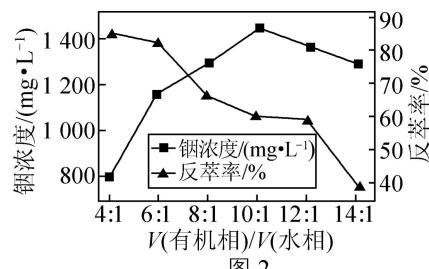
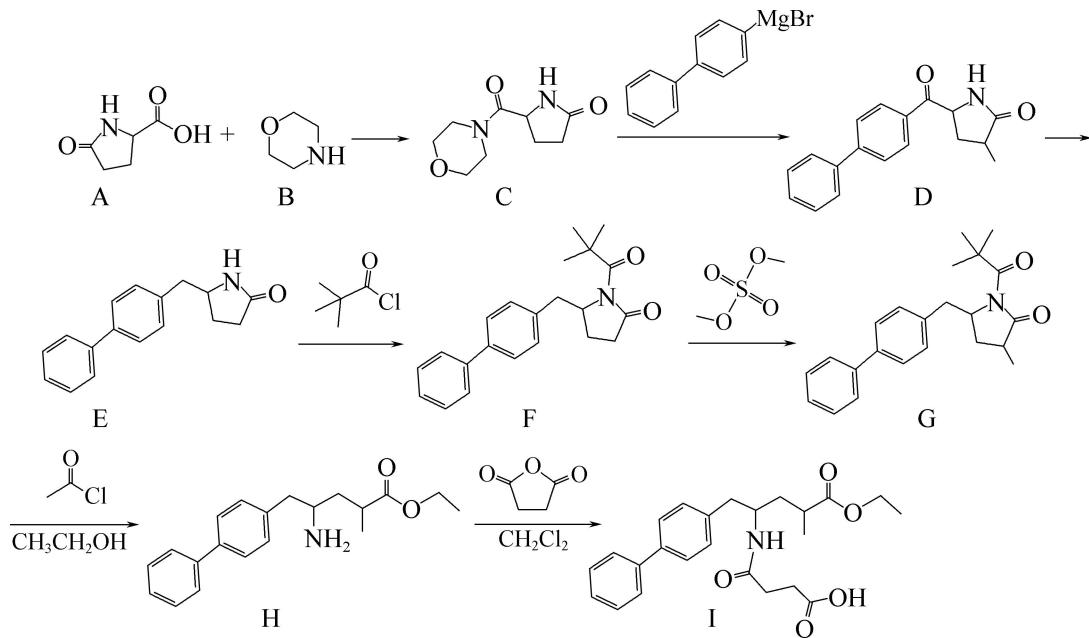


图 2

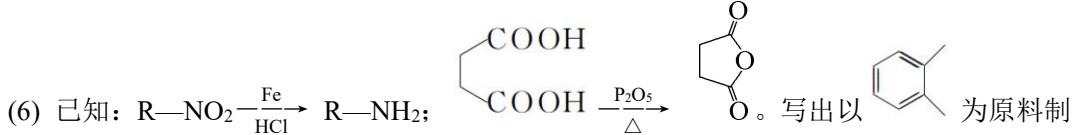
(4) 制备铟：分液，向水相中加入足量 Zn，反应的化学方程式为 _____。

若锌粉的利用率为 78%，获得 6.9 kg 铟时需要使用锌粉 _____ kg(写出计算过程)。

15. (15 分)化合物 M 可用于心衰治疗，一种合成路线如下：



- (1) A 分子中含有的官能团为_____。
- (2) B 分子中采取 sp^3 杂化的原子数目有_____个。
- (3) E \rightarrow F 的反应类型为_____。
- (4) F \rightarrow G 中有副产物 $C_{24}H_{29}NO_2$ 生成，该副产物的结构简式为_____。
- (5) C 的一种同分异构体同时满足下列条件：能与 $FeCl_3$ 溶液发生显色反应，分子中含有 4 种不同化学环境的氢原子。写出该同分异构体的结构简式：_____。



备注：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)。

16. (15 分)[Co(NH₃)₆]Cl₂ 可用于脱除 NO 气体及制备[Co(NH₃)₆]Cl₃。

(1) [Co(NH₃)₆]Cl₂ 溶液制备。在图 1 所示装置中，用 $0.1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ CoCl₂ 溶液与 $0.1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 氨水反应可制得[Co(NH₃)₆]Cl₂ 溶液。

- ① 图 1 中仪器 a 的名称为_____，基态 Co^{2+} 的核外电子排布式为_____。
 ② 反应 $Co(OH)_2 + 6NH_3 \rightleftharpoons [Co(NH_3)_6]^{2+} + 2OH^-$ 的平衡常数 $K = \text{_____}$ 。
 {已知： $K_{sp}[Co(OH)_2] = 10^{-14.23}$ ， $Co^{2+} + 6NH_3 \rightleftharpoons [Co(NH_3)_6]^{2+}$ 平衡常数 $K = 10^{5.11}$ }

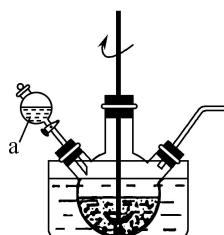


图 1

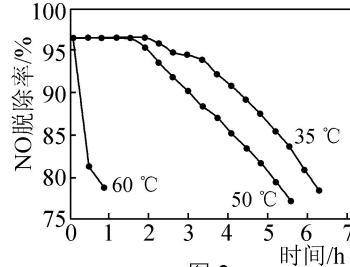


图 2

(2) 脱除 NO 气体。已知：[Co(NH₃)₆]²⁺ 对 NO 吸收能力很强，而[Co(NH₃)₆]³⁺ 对 NO 的吸收能力极低；脱除 NO 气体总反应式为 $4[Co(NH_3)_6]^{2+} + 2NO + 2O_2 + H_2O \rightleftharpoons 4[Co(NH_3)_6]^{3+} + 2OH^- + NO_3^- + NO_2^-$ 。

① 实验得到 NO 脱除率与温度、时间变化如图 2 所示；NO 脱除率随温度、时间变化的原因为_____。

② 钴氨溶液经过多次循环吸收 NO 后，其吸收 NO 的能力会降低，向钴氨溶液中加入 KI 溶液可恢复其吸收 NO 的能力，写出该反应的离子方程式：_____。

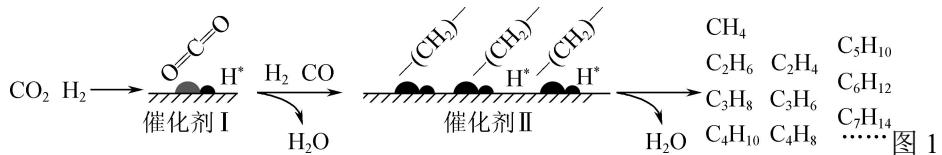
(3) [Co(NH₃)₆]Cl₃ 晶体制备。已知：[Co(NH₃)₆]Cl₃ 晶体易溶于热水和稀盐酸中，在冰水、浓盐酸、无水乙醇中溶解度较小。请补充完整实验方案：在通风橱中将制得的[Co(NH₃)₆]Cl₂ 溶液加热至 55 °C 左右，边搅拌边加入适量 NH₄Cl，再加入 _____，低 _____，低 _____。

温烘干，得到 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ 晶体。

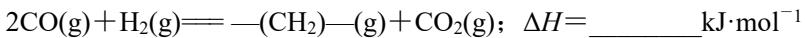
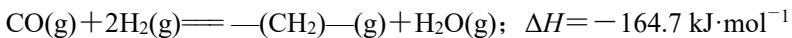
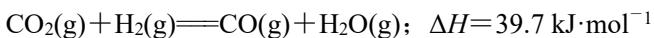
(实验中须使用：4% H_2O_2 溶液、红色石蕊试纸、冰水、浓盐酸、无水乙醇)

17. (16分) CO_2 的催化加氢反应可以产生多种高附加值产品，如甲醇、碳氢化合物等。

I. 由 CO_2 制碳氢化合物的过程如图 1 所示。



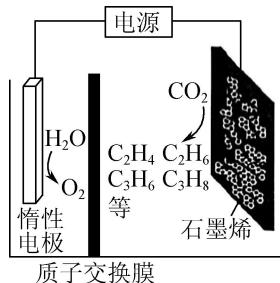
(1) 涉及部分反应：



(2) 催化剂 I 可使用铁基催化剂。

① 方铁矿(Fe_{1-x}O)可用作催化剂，当 $x=0.05$ 时，晶体中 $n(\text{Fe}^{2+}) : n(\text{Fe}^{3+})$ 为_____。

② 地球化学研究发现，地幔层(温度 $1000\sim 1300^\circ\text{C}$)中磁铁矿与石墨矿会转化为方铁矿，该反应的化学方程式为_____。

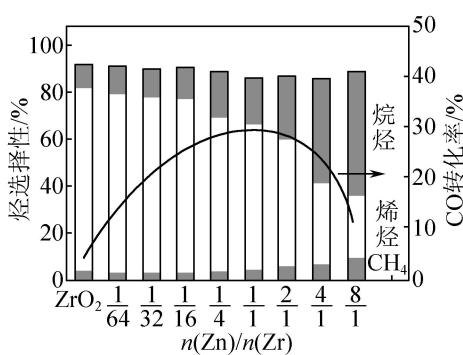
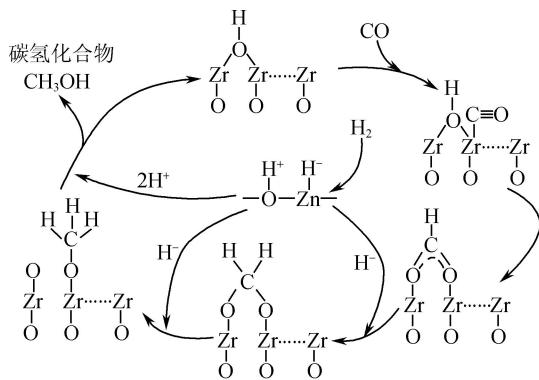


II. 电催化 CO_2 还原制备碳氢化合物，其装置原理如图 2 所示。

(3) 电池工作过程中，阴极生成 C_3H_6 的电极反应式为_____。

(4) 每转移 2 mol 电子，阳极室溶液质量减少_____g。

III. 把 ZnZrO_x 附着在分子筛 SSZ13 上，可催化 CO 、 H_2 生成 CH_3OH 及碳氢化合物，部分反应机理如图 3 所示。催化剂中 $n(\text{Zn})/n(\text{Zr})$ 、 CO 转化率、烃的选择性关系如图 4 所示。



(5) $n(\text{Zn})/n(\text{Zr})$ 大于 1 后， CO 转化率降低的可能原因为_____。

(6) 随 $n(\text{Zn})/n(\text{Zr})$ 增加，烯烃选择性减小，烷烃增加的可能原因为_____。

2024~2025 学年高三第一学期学情调研考试(十九)(苏北四市)
化学参考答案及评分标准

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

14. (15 分)

(1) ① $\text{In}_2\text{S}_3 + 12\text{MnO}_2 + 24\text{H}^+ \rightarrow 2\text{In}^{3+} + 12\text{Mn}^{2+} + 3\text{SO}_4^{2-} + 12\text{H}_2\text{O}$ (3 分)(化学式 2 分, 配平 1 分)

② PbSO_4 (2 分)

(2) 搅拌速度增大, 有机相和水相的接触面积增大, 提高萃取率; 但搅拌速度过快, 容易造成有机相的乳化, 进入有机层的铟离子减少, 导致铟的萃取率降低(3 分)(答对一点给 2 分, 全对得 3 分)

(3) 4 : 1(1 分) 反萃取率最高(2 分)

(4) $4\text{Zn} + 2\text{HInCl}_4 \rightarrow 2\text{In} + 4\text{ZnCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$ (2 分)(化学式 1 分, 配平 1 分, 气体符号暂不扣分)

$2n(\text{Zn}) \sim n(\text{In})$

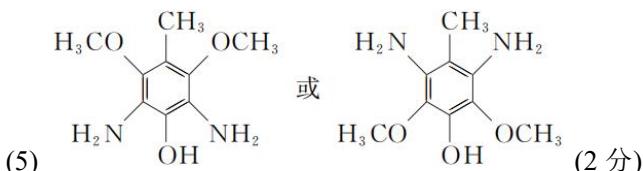
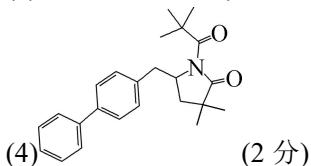
$$n(\text{In}) = \frac{m(\text{In})}{M(\text{In})} = \frac{6.9 \text{ kg} \times 10^3 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}}{115 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 60.0 \text{ mol}$$

$$n(\text{Zn}) = 2n(\text{In}) = 2 \times 60.0 \text{ mol} = 120.0 \text{ mol}$$

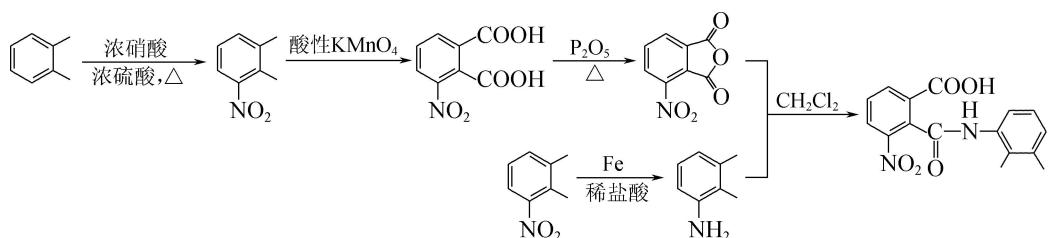
$$m(\text{Zn}) = \frac{n(\text{Zn}) \cdot M(\text{Zn})}{78\%} = \frac{120.0 \text{ mol} \times 65 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}}{78\%} = 10000 \text{ g} = 10.0 \text{ kg}$$

15. (15 分)

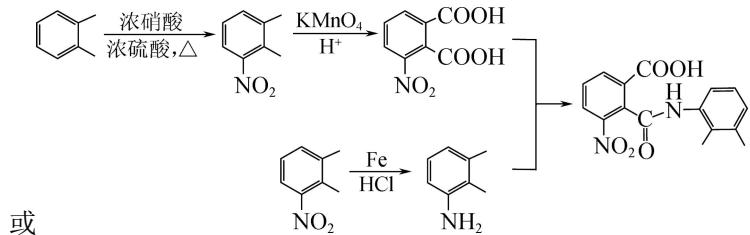
(1) 羧基、酰胺基(2 分, 错字不得分) (2) 6(2 分) (3) 取代反应(2 分)



(6)



(5 分, 一步 1 分, 物质错从该步熔断, 条件错或者漏写扣 1 分)



(5分,一步1分,4步都对得5分,物质错从该步熔断,条件错或者漏写扣1分;若有机合成路线都对,其中有条件错或者漏写,则得3分)

16.(15分)

(1) ① 分液漏斗(或滴液漏斗)(2分) [Ar]3d⁷(2分)

② 10^{-9.12}(2分)

(2) ① 温度升高, NO、O₂的溶解度下降, NO 脱除率下降; 随着时间的延长[Co(NH₃)₆]²⁺转化为[Co(NH₃)₆]³⁺, 而[Co(NH₃)₆]³⁺对 NO 的吸收能力极低, NO 脱除率下降(3分)(答对一点给2分,全对得3分)

② 2[Co(NH₃)₆]³⁺+2I⁻—→2[Co(NH₃)₆]²⁺+I₂(2分)(化学式1分,配平1分)

(3) 4% H₂O₂溶液至产生的气体不能使湿润的红色石蕊试纸变蓝(1分),冰水浴冷却(1分),再加入浓盐酸(无水乙醇)至有大量晶体析出(1分),过滤,用无水乙醇洗涤2~3次(1分)(其他合理答案也给分)

17.(16分)

(1) -204.4(2分)

(2) ① 8.5(2分)(只要计算数值等于8.5均得分)

② (1-x)Fe₃O₄+(1-4x)C^{1000~1300℃} 3Fe_{1-x}O+(1-4x)CO(3分)(化学式1分,配平1

分,条件1分)

(3) 3CO₂+18H⁺+18e⁻—→C₃H₆+6H₂O(3分,只要有错就不得分)

(4) 18(2分)

(5) Zr含量减少,吸附的CO量减少,CO转化率降低(2分)

(6) 随Zn的量增多,吸附H₂的量增多,产生H⁺、H⁻增多,与烯烃反应,使烷烃量增加,烯烃量减少(2分)