

化学试题

选择题部分

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符合题目要求的，不选、多选、错选均不得分）

1. 下列物质不属于电解质的是

- A. CO_2 B. HCl C. NaOH D. BaSO_4

2. 工业上将 Cl_2 通入冷的 NaOH 溶液中制得漂白液，下列说法不正确的是

- A. 漂白液的有效成分是 NaClO B. ClO^- 水解生成 HClO 使漂白液呈酸性
C. 通入 CO_2 后的漂白液消毒能力增强 D. NaClO 溶液比 HClO 溶液稳定

3. 下列表示不正确的是

A. 中子数为10的氧原子： $^{18}_8\text{O}$

B. SO_2 的价层电子对互斥（VSEPR）模型：



C. 用电子式表示 KCl 的形成过程： $\text{K}^\cdot + \cdot\ddot{\text{Cl}}: \rightarrow \text{K}^+ [\text{:}\ddot{\text{Cl}}:]^-$

D. $\text{CH}_3\text{CHCH}_2\text{CHCH}_3$ 的名称：2-甲基-4-乙基戊烷
 $\begin{array}{cc} | & | \\ \text{CH}_3 & \text{CH}_2\text{CH}_3 \end{array}$

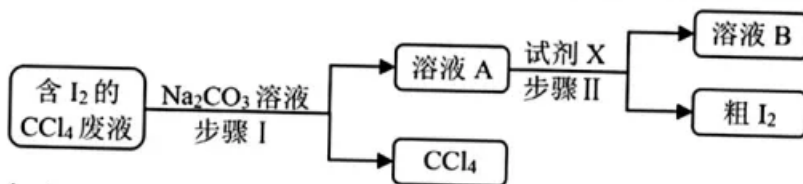
4. 汽车尾气中的 NO 和 CO 在催化剂作用下发生反应： $2\text{NO} + 2\text{CO} \xrightarrow{\text{催化剂}} 2\text{CO}_2 + \text{N}_2$ ，下列说法不正确的是（ N_A 为阿伏加德罗常数的值）

- A. 生成 1 mol CO_2 转移电子的数目为 $2N_A$
B. 催化剂降低 NO 与 CO 反应的活化能
C. NO 是氧化剂， CO 是还原剂
D. N_2 既是氧化产物又是还原产物

5. 在溶液中能大量共存的离子组是

- A. H^+ 、 I^- 、 Ba^{2+} 、 NO_3^- B. Fe^{3+} 、 K^+ 、 CN^- 、 Cl^-
C. Na^+ 、 SiO_3^{2-} 、 Br^- 、 Ca^{2+} D. NH_4^+ 、 SO_4^{2-} 、 CH_3COO^- 、 HCO_3^-

6. 为回收利用含 I_2 的 CCl_4 废液，某化学兴趣小组设计方案如下所示，下列说法不正确的是

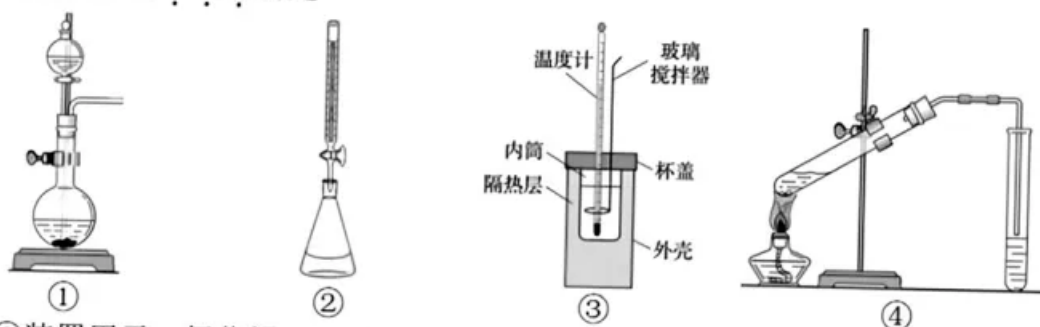


- A. 步骤I中，加入足量 Na_2CO_3 溶液充分反应后，上下两层均为无色
B. 步骤I中，分液时从分液漏斗下口放出溶液A
C. 试剂X可用硫酸
D. 粗 I_2 可用升华法进一步提纯

7. 根据材料的组成和结构变化可推测其性能变化，下列推测不合理的是

	材料	组成和结构变化	性能变化
A	生铁	减少含碳量	延展性增强
B	晶体硅	用碳原子取代部分硅原子	导电性增强
C	纤维素	接入带有强亲水基团的支链	吸水能力提高
D	顺丁橡胶	硫化使其结构由线型转变为网状	强度提高

8. 下列实验装置使用不正确的是

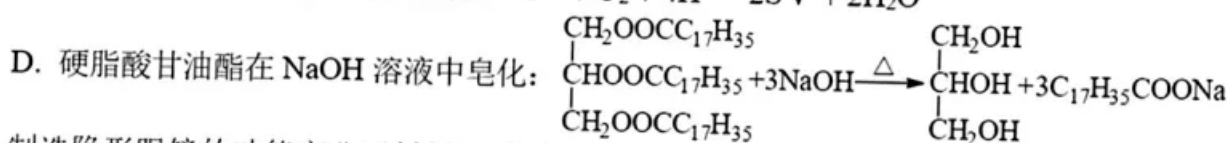
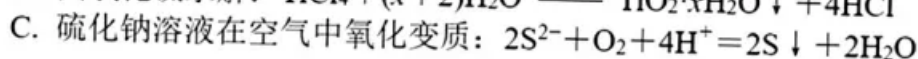
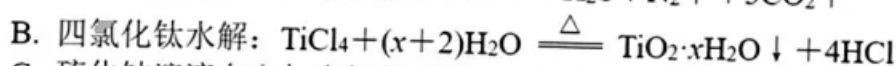
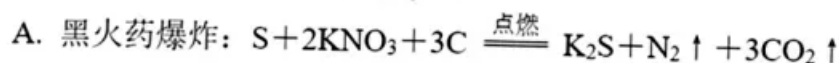


- A. 图①装置用于二氧化锰和浓盐酸反应制氯气
B. 图②装置用于标准酸溶液滴定未知碱溶液
C. 图③装置用于测定中和反应的反应热
D. 图④装置用于制备乙酸乙酯

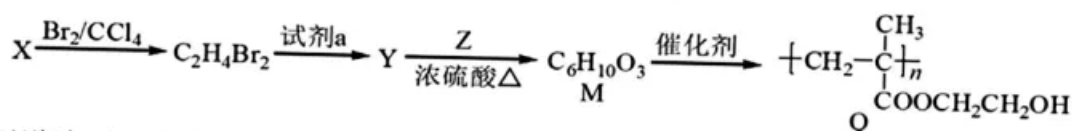
9. 关于有机物检测，下列说法正确的是

- A. 用浓溴水可鉴别溴乙烷、乙醛和苯酚
B. 用红外光谱可确定有机物的元素组成
C. 质谱法测得某有机物的相对分子质量为 72，可推断其分子式为 C_5H_{12}
D. 麦芽糖与稀硫酸共热后加 NaOH 溶液调至碱性，再加入新制氢氧化铜并加热，可判断麦芽糖是否水解

10. 下列化学反应与方程式不相符的是



11. 制造隐形眼镜的功能高分子材料 Q 的合成路线如下:



下列说法不正确的是

A. 试剂 a 为 NaOH 乙醇溶液

B. Y 易溶于水

C. Z 的结构简式可能为 $CH_2 = \overset{\text{CH}_3}{\text{C}}\text{COOH}$

D. M 分子中有 3 种官能团

12. X、Y、Z、M 和 Q 五种主族元素，原子序数依次增大，X 原子半径最小，短周期中 M 电负性最小，Z 与 Y、Q 相邻，基态 Z 原子的 s 能级与 p 能级的电子数相等，下列说法不正确的是

A. 沸点: $X_2Z > X_2Q$

B. M 与 Q 可形成化合物 M_2Q 、 M_2Q_2

C. 化学键中离子键成分的百分数: $M_2Z > M_2Q$

D. YZ_3^- 与 QZ_3^{2-} 离子空间结构均为三角锥形

13. 破损的镀锌铁皮在氨水中发生电化学腐蚀，生成 $[Zn(NH_3)_4]^{2+}$ 和 H_2 ，下列说法不正确的是

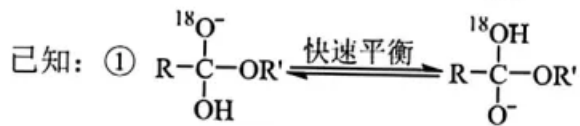
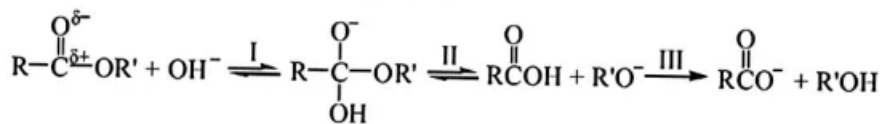
A. 氨水浓度越大，腐蚀趋势越大

B. 随着腐蚀的进行，溶液的 pH 变大

C. 铁电极上的电极反应式为: $2NH_3 + 2e^- = 2NH_2^- + H_2 \uparrow$

D. 每生成标准状况下 224 mL H_2 ，消耗 0.010 mol Zn

14. 酯在 NaOH 溶液中发生水解反应，历程如下：



② $\text{RCOOCH}_2\text{CH}_3$ 水解相对速率与取代基 R 的关系如下表：

取代基 R	CH_3	ClCH_2	Cl_2CH
水解相对速率	1	290	7200

下列说法不正确的是

A. 步骤 I 是 OH^- 与酯中 $\text{C}^{\delta+}$ 作用

B. 步骤 III 使 I 和 II 平衡正向移动，使酯在 NaOH 溶液中发生的水解反应不可逆

C. 酯的水解速率： $\text{FCH}_2\text{COOCH}_2\text{CH}_3 > \text{ClCH}_2\text{COOCH}_2\text{CH}_3$

D. $\text{CH}_3\overset{\overset{^{18}\text{O}}{\parallel}}{\text{C}}\text{OCH}_2\text{CH}_3$ 与 OH^- 反应、 $\text{CH}_3\overset{\overset{\text{O}}{\parallel}}{\text{C}}\text{OCH}_2\text{CH}_3$ 与 $^{18}\text{OH}^-$ 反应，两者所得醇和羧酸盐均不同

15. 常温下、将等体积、浓度均为 $0.40 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ BaCl_2 溶液与新制 H_2SO_3 溶液混合，出现白色浑浊；再滴加过量的 H_2O_2 溶液，振荡，出现白色沉淀。

已知： H_2SO_3 $K_{a1}=1.4 \times 10^{-2}$ ， $K_{a2}=6.0 \times 10^{-8}$ 。 $K_{sp}(\text{BaSO}_3)=5.0 \times 10^{-10}$ ， $K_{sp}(\text{BaSO}_4)=1.1 \times 10^{-10}$ 。

下列说法不正确的是

A. H_2SO_3 溶液中存在 $c(\text{H}^+) > c(\text{HSO}_3^-) > c(\text{SO}_3^{2-}) > c(\text{OH}^-)$

B. 将 $0.40 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ H_2SO_3 溶液稀释到 $0.20 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ， $c(\text{SO}_3^{2-})$ 几乎不变

C. BaCl_2 溶液与 H_2SO_3 溶液混合后出现的白色浑浊不含有 BaSO_3

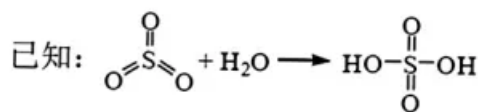
D. 存在反应 $\text{Ba}^{2+} + \text{H}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}_2 = \text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{H}^+ + \text{H}_2\text{O}$ 是出现白色沉淀的主要原因

16. 根据实验目的设计方案并进行实验，观察到相关现象，其中方案设计或结论不正确的是

	实验目的	方案设计	现象	结论
A	探究 Cu 和浓 HNO_3 反应后溶液呈绿色的原因	将 NO_2 通入下列溶液至饱和： ①浓 HNO_3 ② $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 和 HNO_3 混合溶液	①无色变黄色 ②蓝色变绿色	Cu 和浓 HNO_3 反应后溶液呈绿色的主要原因是溶有 NO_2
B	比较 F^- 与 SCN^- 结合 Fe^{3+} 的能力	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	比较 HF 与 H_2SO_3 的酸性	分别测定等物质的量浓度的 NH_4F 与 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3$ 溶液的 pH	前者 pH 小	酸性： $\text{HF} > \text{H}_2\text{SO}_3$
D	探究温度对反应速率的影响	等体积、等物质的量浓度的 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 与 H_2SO_4 溶液在不同温度下反应	温度高的溶液中先出现浑浊	温度升高，该反应速率加快

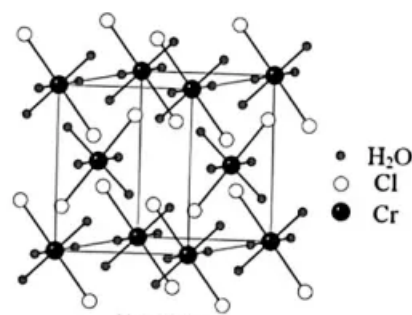
二、非选择题（本大题共5小题，共52分）

17. (10分) 氮和氧是构建化合物的常见元素。



请回答：

(1) 某化合物的晶胞如图，其化学式是_____，晶体类型是_____。



第17题图

(2) 下列说法正确的是_____。

A. 电负性： $\text{B} > \text{N} > \text{O}$

B. 离子半径： $\text{P}^{3-} < \text{S}^{2-} < \text{Cl}^-$

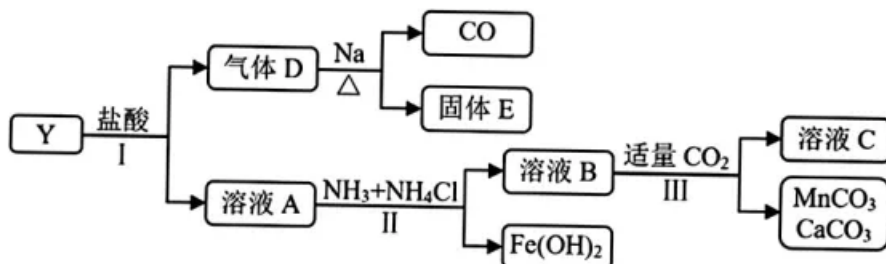
C. 第一电离能： $\text{Ge} < \text{Se} < \text{As}$

D. 基态 Cr 的简化电子排布式： $[\text{Ar}]3d^4$

(3) ① $\text{H}_2\text{N}-\text{NH}_2 + \text{H}^+ \rightarrow \text{H}_2\text{N}-\text{NH}_3^+$ ，其中 $-\text{NH}_2$ 的 N 原子杂化方式为_____；比较键角 $\angle \text{HNH}$ ： $\text{H}_2\text{N}-\text{NH}_2$ 中的 $-\text{NH}_2$ _____ $\text{H}_2\text{N}-\text{NH}_3^+$ 中的 $-\text{NH}_3^+$ （填“>”、“<”或“=”），请说明理由_____。

② 将 HNO_3 与 SO_3 按物质的量之比 1:2 发生化合反应生成 A，测得 A 由 2 种微粒构成，其中之一是 NO_2^+ 。比较氧化性强弱： NO_2^+ _____ HNO_3 （填“>”、“<”或“=”）；写出 A 中阴离子的结构式_____。

18. (10分) 固态化合物 Y 的组成为 $\text{MgCaFeMn}(\text{CO}_3)_4$ ，以 Y 为原料实现如下转化。



已知： NH_3 与溶液 A 中金属离子均不能形成配合物。

请回答：

(1) 依据步骤 III， MnCO_3 、 CaCO_3 和 MgCO_3 中溶解度最大的是_____。写出溶液 C 中的所有阴离子_____。步骤 II 中，加入 NH_4Cl 的作用是_____。

(2) 下列说法正确的是_____。

A. 气体 D 是形成酸雨的主要成分

B. 固体 E 可能含有 Na_2CO_3

C. $\text{Mn}(\text{OH})_2$ 可溶于 NH_4Cl 溶液

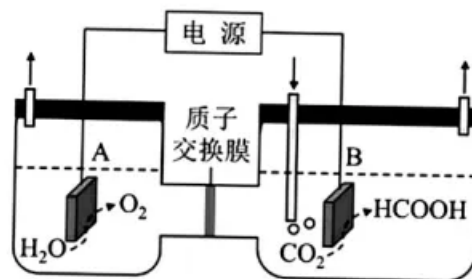
D. 碱性： $\text{Ca}(\text{OH})_2 < \text{Fe}(\text{OH})_2$

(3) 酸性条件下，固体 NaBiO_3 （微溶于水，其还原产物为无色的 Bi^{3+} ）可氧化 Mn^{2+} 为 MnO_4^- ，根据该反应原理，设计实验验证 Y 中含有 Mn 元素_____；写出 Mn^{2+} 转化为 MnO_4^- 的离子方程式_____。

19. (10分) 通过电化学、热化学等方法, 将 CO_2 转化为 HCOOH 等化学品, 是实现“双碳”目标的途径之一。

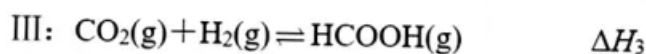
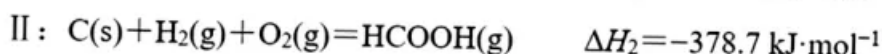
请回答:

(1) 某研究小组采用电化学方法将 CO_2 转化为 HCOOH , 装置如图 1。电极 B 上的电极反应式是_____。



第19题图1

(2) 该研究小组改用热化学方法, 相关热化学方程式如下:

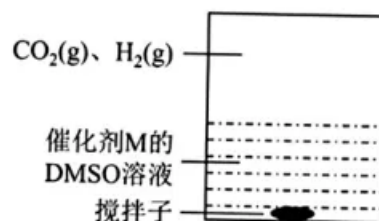


① $\Delta H_3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

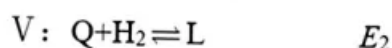
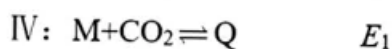
② 反应 III 在恒温、恒容的密闭容器中进行, CO_2 和 H_2 的投料浓度均为 $1.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 平衡常数 $K = 2.4 \times 10^{-8}$, 则 CO_2 的平衡转化率为_____。

③ 用氨水吸收 HCOOH , 得到 $1.00 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 氨水和 $0.18 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 甲酸铵的混合溶液, 298 K 时该混合溶液的 $\text{pH} = \underline{\hspace{2cm}}$ 。[已知: 298 K 时, 电离常数 $K_b(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) = 1.8 \times 10^{-5}$, $K_a(\text{HCOOH}) = 1.8 \times 10^{-4}$]

(3) 为提高效率, 该研究小组参考文献优化热化学方法, 在如图 2 密闭装置中充分搅拌催化剂 M 的 DMSO (有机溶剂) 溶液, CO_2 和 H_2 在溶液中反应制备 HCOOH , 反应过程中保持 $\text{CO}_2\text{(g)}$ 和 $\text{H}_2\text{(g)}$ 的压强不变, 总反应 $\text{CO}_2 + \text{H}_2 = \text{HCOOH}$ 的反应速率为 v , 反应机理如下列三个基元反应, 各反应的活化能 $E_2 < E_1 < E_3$ (不考虑催化剂活性降低或丧失)。



第19题图2



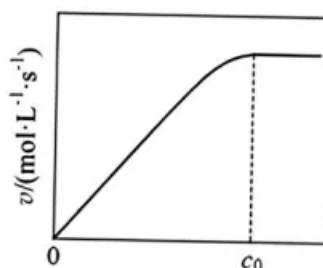
① 催化剂 M 足量条件下, 下列说法正确的是_____。

A. v 与 $\text{CO}_2\text{(g)}$ 的压强无关

B. v 与溶液中溶解 H_2 的浓度无关

C. 温度升高, v 不一定增大

D. 在溶液中加入 $\text{N}(\text{CH}_2\text{CH}_3)_3$, 可提高 CO_2 转化率



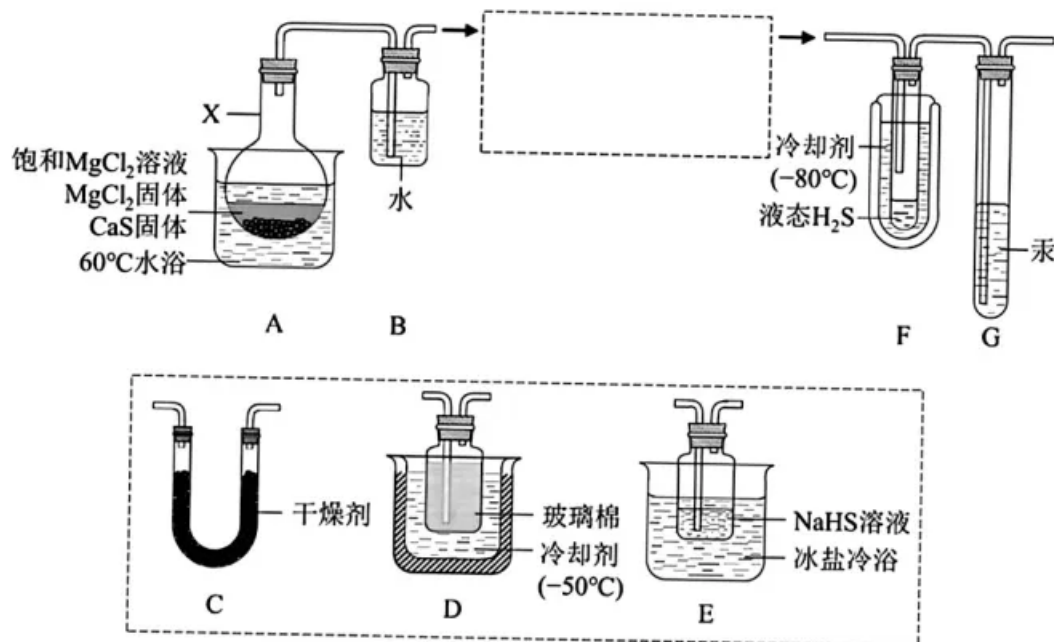
第19题图3

② 实验测得: 298 K, $p(\text{CO}_2) = p(\text{H}_2) = 2 \text{ MPa}$ 下, v 随催化剂 M 浓度 c 变化如图 3。 $c \leq c_0$ 时, v 随 c 增大而增大; $c > c_0$ 时, v 不再显著增大。请解释原因_____。

20. (10分) H_2S 可用于合成光电材料。某兴趣小组用 CaS 与 MgCl_2 反应制备液态 H_2S , 实验装置如图, 反应方程式为: $\text{CaS} + \text{MgCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{CaCl}_2 + \text{Mg}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{S} \uparrow$

已知: ① H_2S 的沸点是 61°C , 有毒;

② 装置 A 内产生的 H_2S 气体中含有酸性气体杂质。



第 20 题图

请回答:

(1) 仪器 X 的名称是_____。

(2) 完善虚框内的装置排序: $\text{A} \rightarrow \text{B} \rightarrow () \rightarrow () \rightarrow () \rightarrow \text{F} \rightarrow \text{G}$

(3) 下列干燥剂, 可用于装置 C 中的是_____。

- | | |
|---------|----------|
| A. 氢氧化钾 | B. 五氧化二磷 |
| C. 氯化钙 | D. 碱石灰 |

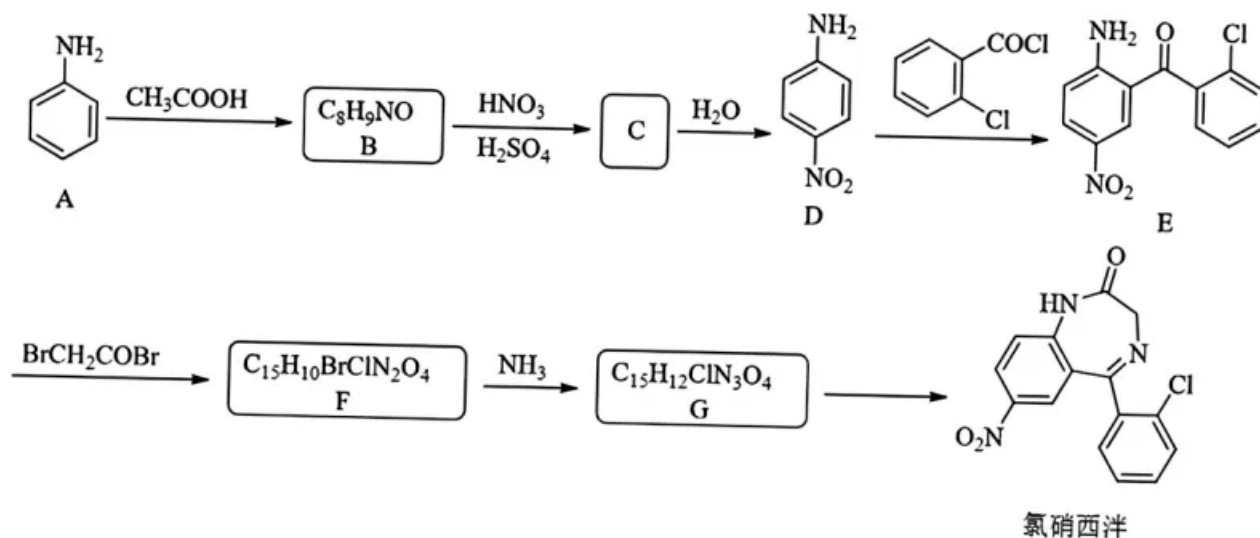
(4) 装置 G 中汞的两个作用是: ①平衡气压; ②_____。

(5) 下列说法正确的是_____。

- A. 该实验操作须在通风橱中进行
- B. 装置 D 的主要作用是预冷却 H_2S
- C. 加入的 MgCl_2 固体, 可使 MgCl_2 溶液保持饱和, 有利于平稳持续产生 H_2S
- D. 该实验产生的尾气可用硝酸吸收

(6) 取 0.680 g H_2S 产品, 与足量 CuSO_4 溶液充分反应后, 将生成的 CuS 置于已恒重、质量为 31.230 g 的坩埚中, 煅烧生成 CuO , 恒重后总质量为 32.814 g 。产品的纯度为_____。

21. (12分) 某研究小组通过下列路线合成镇静药物氯硝西洋。



请回答：

(1) 化合物 E 的含氧官能团的名称是_____。

(2) 化合物 C 的结构简式是_____。

(3) 下列说法不正确的是_____。

- A. 化合物 A→D 的过程中，采用了保护氨基的方法
- B. 化合物 A 的碱性比化合物 D 弱
- C. 化合物 B 在氢氧化钠溶液加热的条件下可转化为化合物 A
- D. 化合物 G→氯硝西洋的反应类型为取代反应

(4) 写出 F→G 的化学方程式_____。

(5) 聚乳酸 $\left(\text{HO}-\left[\text{C}(\text{O})-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{O}\right]_n-\text{H}\right)$ 是一种可降解高分子，可通过化合物 X $\left(\text{O}=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{O}-\text{C}(\text{O})-\text{CH}_3\right)$ 开环聚合得到，设计以乙炔为原料合成 X 的路线_____。

(用流程图表示，无机试剂任选)。

(6) 写出同时符合下列条件的化合物 B 的同分异构体的结构简式_____。

- ① 分子中含有二取代的苯环；
- ② $^1\text{H-NMR}$ 谱和 IR 谱检测表明：分子中共有 4 种不同化学环境的氢原子，无碳氧单键。