

2019~2020学年4月广东广州番禺区广州市铁一中 学番禺校区高三下学期月考化学试卷

可能用到的相对原子质量：H-1 C-12 N-14 O-16 Na-23 Cl-35.5 Fe-56 Ni-59 Ag-108

一、单选题

(本大题共7小题，每小题6分，共42分)

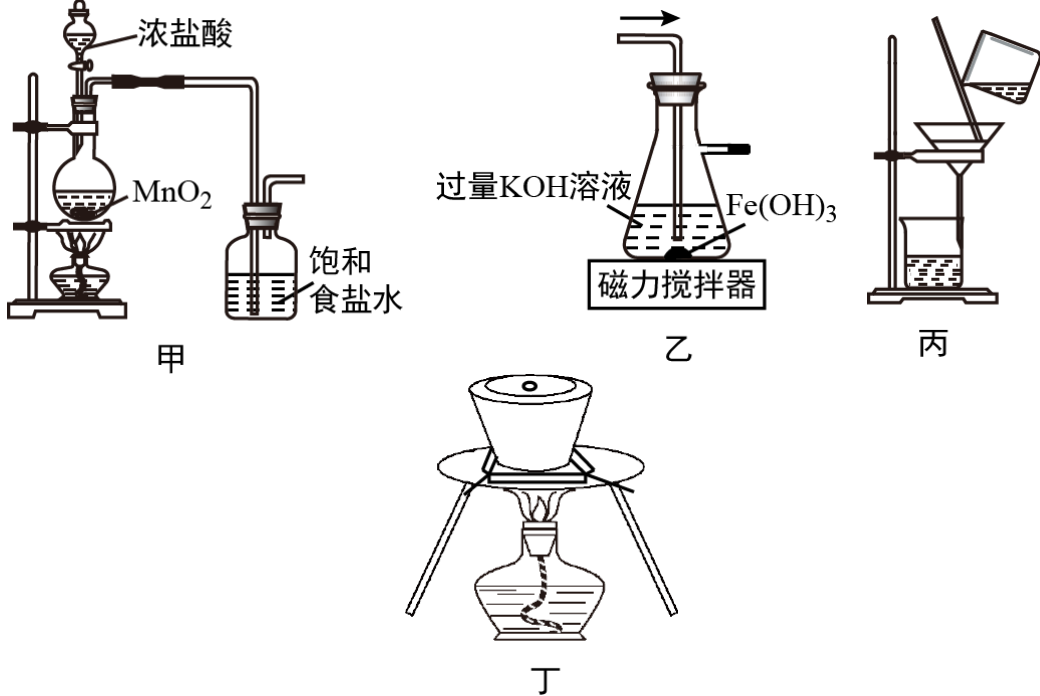
1 化学与生产、生活及社会发展密切相关。下列说法正确的是 ()

- A. 聚合硫酸铝 $[\text{Al}_2(\text{OH})_x(\text{SO}_4)_y]_n$ 是新型絮凝剂，可用来杀灭水中病菌
- B. 杜甫的诗句“颠狂柳絮随风去，轻薄桃花逐水流”中的柳絮富含高分子糖类
- C. 宋应星的《天工开物》记载“凡火药，硫为纯阳”中硫为浓硫酸
- D. 水泥冶金厂常用高压电除尘，是因为烟尘在空气中形成胶体且发生丁达尔效应

2 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值，下列说法正确的是 ()

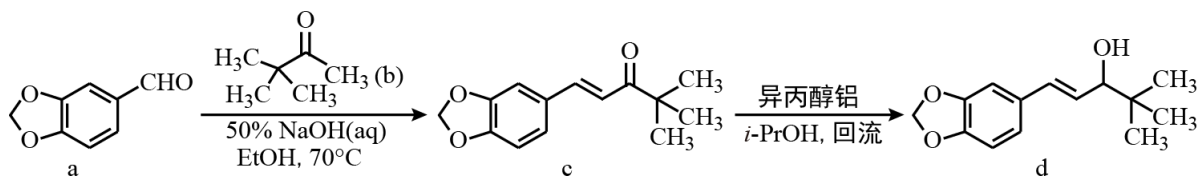
- A. 标准状况下，1.12 L Cl_2 溶于 2 L 水，溶液中含氯粒子的数目等于 $0.1N_A$
- B. 含有 C—Si 键数目为 $2N_A$ 的 SiC 晶体中硅原子的物质的量为 1 mol
- C. 14.0 g Fe 发生吸氧腐蚀最终生成 $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ ，电极反应转移的电子数为 $0.5N_A$
- D. 室温下，0.05 mol/L 的硝酸铵溶液中氮原子数目为 $0.1N_A$

3 高铁酸钾 (K_2FeO_4) 是一种新型非氯高效消毒剂，微溶于 KOH 溶液，热稳定性差。实验室制备高铁酸钾的原理为 $3\text{Cl}_2 + 2\text{Fe}(\text{OH})_3 + 10\text{KOH} = 2\text{K}_2\text{FeO}_4 + 6\text{KCl} + 8\text{H}_2\text{O}$ 。下列实验设计不能达到实验目的的是 ()



- A. 用图甲所示装置制备并净化氯气
 B. 用图乙所示装置制备高铁酸钾
 C. 用图丙所示装置分离出高铁酸钾粗品
 D. 用图丁所示装置干燥高铁酸钾

4 司替戊醇 (**d**) 用于治疗两岁及以上 **Dravet** 综合征相关癫痫发作患者, 其合成路线如图所示。下列有关判断不正确的是 ()



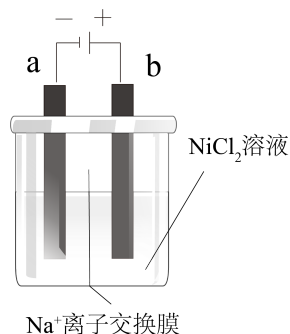
- A. **a** 苯环上的二氯代物有 **3** 种
 B. **c** 具有良好的水溶性
 C. **d** 的分子式为 **C₁₄H₁₈O₃**
 D. **a**、**c**、**d** 均能使溴水褪色

5 主族元素 **Q**、**X**、**Y**、**Z**、**W** 的原子序数依次增大, 且均不大于 **20**, **X** 与 **Y** 相邻, **Y**、**W** 的最外层电子数之和等于 **Z** 的族序数, **Z** 的最高正价是其最低负价绝对值的三倍, 化合物 **Y₂Q₄** 可作为火箭推进剂。下列说法错误的是 ()

- A. **X**、**Y** 和 **Z** 三种元素与 **Q** 形成的最简单化合物中最稳定的是 **Z**
 B. **Q**、**Y** 和 **Z** 三种元素可形成离子化合物
 C. **Q** 和 **W** 形成的化合物的水溶液呈碱性
 D. **WZXY** 溶液常用于 **Fe³⁺** 的检验

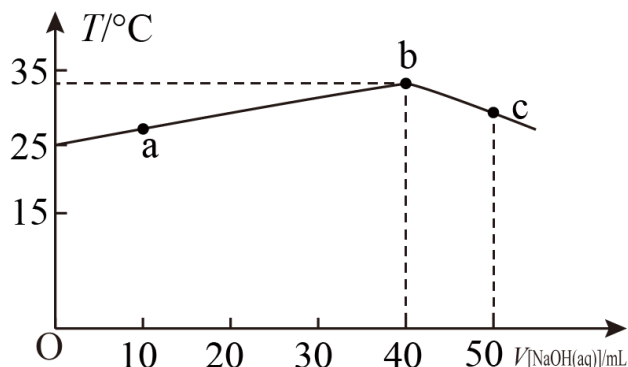
6 三氧化二镍 (**Ni₂O₃**) 可用于制造高能电池元件。电解法制备过程如下: 用 **NaOH** 溶液将 **NiCl₂** 溶液的 **pH** 调至 **7.5** (该 **pH** 下溶液中的 **Ni²⁺** 不沉淀), 加入适量硫酸钠固体后进行电

解。电解过程中产生的 Cl_2 (不考虑 Cl_2 的逸出) 在弱碱性条件下生成 ClO^- , ClO^- 再把二价镍 (可简单写成 Ni^{2+}) 氧化为 Ni^{3+} , 再将 Ni^{3+} 经一系列反应后转化为 Ni_2O_3 , 电解装置如图所示。下列说法不正确的是 ()



- A. 加入适量硫酸钠的作用是增加离子浓度, 增强溶液的导电能力
- B. 电解过程中阴、阳两极附近溶液的 pH 均升高
- C. 当有 1 mol Ni^{2+} 氧化为 Ni^{3+} 时, 外电路中通过的电子数目为 $1N_A$ 通过阳离子交换膜的 Na^+ 数目 $1N_A$
- D. 反应前后 b 池中 Cl^- 浓度几乎不变

7 25°C 时, 将 0.1 mol/L 的 NaOH 溶液滴入盛有 $50 \text{ mL pH} = 2$ 的 HA 溶液的绝热容器中 (忽略热胀冷缩和分子空隙对体积的影响), 加入 NaOH 溶液的体积 V 与溶液温度 T 的关系如图, 下列说法不正确的是 ()



- A. 25°C 时, 该 $\text{pH} = 2$ 的 HA 溶液电离度为 10%
- B. b 点溶液显碱性
- C. b 到 c 的过程中, 温度下降的主要原因是 NaOH 溶液的加入
- D. c 点溶液中, $c(\text{Na}^+) < c(\text{A}^-) + c(\text{OH}^-)$

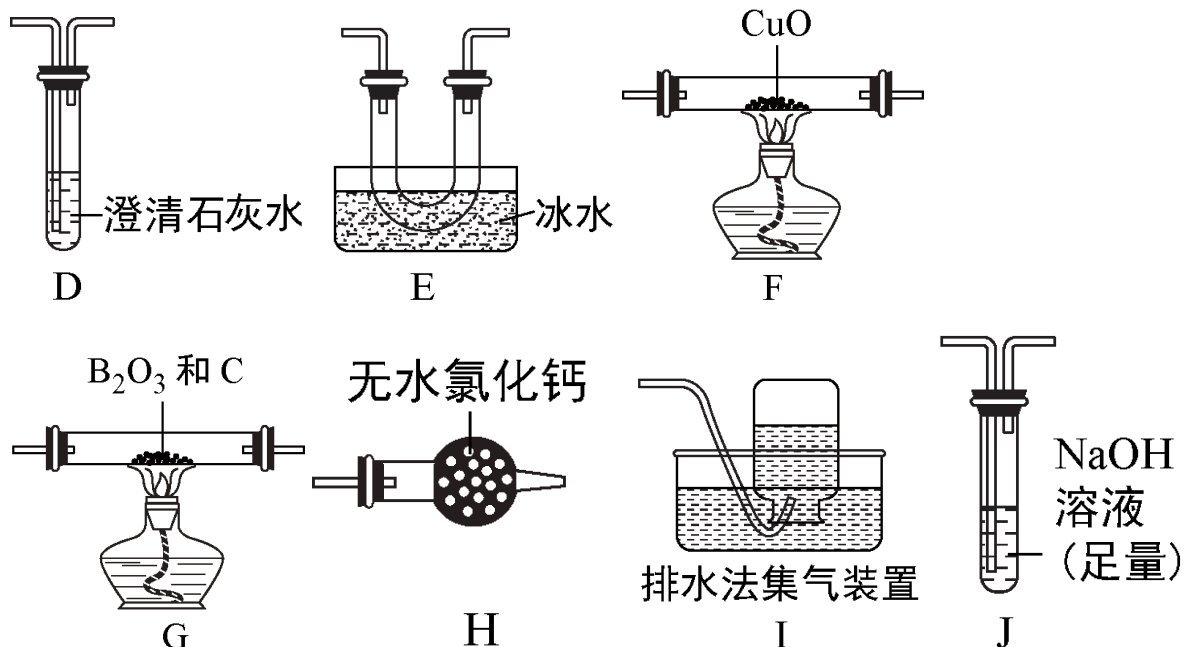
二、必考题

(本大题共3小题, 共43分)

8 三氯化硼 (BCl_3) 是一种重要的化工原料。实验室制备 BCl_3 的原理是

$\text{B}_2\text{O}_3 + 3\text{C} + 3\text{Cl}_2 = 2\text{BCl}_3 + 3\text{CO}$, 某实验小组利用干燥的氯气和下列装置 (装置可重复使用) 制备 BCl_3 并验证反应中有 CO 生成。已知: BCl_3 的熔点为 -107.3°C , 沸点为

12.5°C, 遇水水解生成 H_3BO_3 和 HCl , 请回答下列问题:



(1) 实验I制备 BCl_3 并验证产物 CO

- ① 该实验装置中合理的连接顺序为 $\text{G} \rightarrow \underline{\hspace{1cm}} \rightarrow \underline{\hspace{1cm}} \rightarrow \underline{\hspace{1cm}} \rightarrow \underline{\hspace{1cm}} \rightarrow \underline{\hspace{1cm}} \rightarrow \underline{\hspace{1cm}} \rightarrow \underline{\hspace{1cm}}$ 。
其中装置 **E** 的作用是 _____。
- ② 装置 **J** 中反应的化学方程式为 _____。

(2) 实验II产品中氯含量的测定

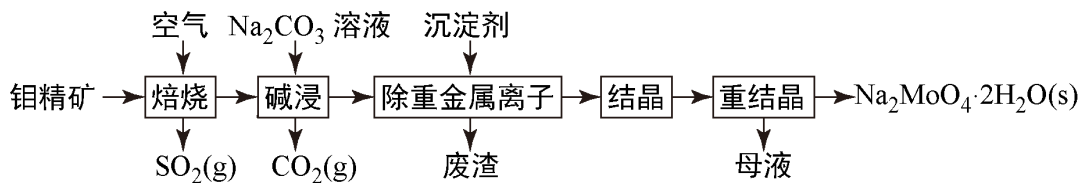
- ① 准确称取少许 m 克产品, 置于蒸馏水中完全水解, 并配成 100 mL 溶液。
- ② 取 10.00 mL 溶液于锥形瓶中
- ③ 加入 V_1 mL 浓度为 c_1 mol/L AgNO_3 溶液使氯离子完全沉淀; 向其中加入少许硝基苯用力摇动。
- ④ 以硝酸铁为指示剂, 用 c_2 mol/L KSCN 标准溶液滴定过量的 AgNO_3 溶液, 发生反应: $\text{Ag}^+ + \text{SCN}^- = \text{AgSCN} \downarrow$ 。
- ⑤ 重复步骤②~④二次, 达到滴定终点时用去 KSCN 溶液的平均体积为 V_2 mL。

已知: $K_{\text{sp}}(\text{AgCl}) > K_{\text{sp}}(\text{AgSCN})$ 。

- ① 步骤④中达到滴定终点的现象为 _____。
- ② 实验过程中加入硝基苯的目的是 _____。
- ③ 产品中氯元素的质量分数为 _____。
- ④ 下列操作, 可能引起测得产品中氯含量偏高是 () (填选项标号)。
- A. 步骤③中未加硝基苯
- B. 步骤①中配制 100 mL 溶液时, 定容时俯视刻度线
- C. 用 KSCN 溶液滴定剩余 AgNO_3 溶液时, 滴定前有气泡, 滴定后无气泡
- D. 滴定剩余 AgNO_3 溶液时, KSCN 溶液滴到锥形瓶外面一滴

钼酸钠晶体 ($\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) 常用于制造阻燃剂和无公害冷水系统的金属抑制剂。下图是

利用钼精矿 (主要成分是 MoS_2 , 含少量 PbS 等) 为原料生产钼酸钠晶体的工艺流程图:



回答下列问题:

- 提高焙烧效率的方法有 _____。(写出两种)
- “焙烧”时 MoS_2 转化为 MoO_3 , 该反应过程的氧化产物是 _____(写化学式)。
- “碱浸”时含钼化合物发生的主要反应的化学方程式为 _____。钼精矿在碱性条件下, 加入 NaClO 溶液, 也可以制备钼酸钠, 同时有 SO_4^{2-} 生成, 该反应的离子方程式为 _____。
- 若“除重金属离子”时加入的沉淀剂为 Na_2S , 则废渣成分的化学式为 _____。
- 测得“除重金属离子”中部分离子的浓度: $c(\text{MnO}_4^{2-}) = 0.40 \text{ mol/L}$, $c(\text{SO}_4^{2-}) = 0.04 \text{ mol/L}$ 。“结晶”前需先除去 SO_4^{2-} , 方法是加入 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 固体。假设加入 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 固体后溶液体积不变, 当 SO_4^{2-} 完全沉淀 ($c(\text{SO}_4^{2-}) \leq 1.0 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$) 时, BaMoO_4 是否会析出? _____。(请计算说明) [已知: $K_{\text{sp}}(\text{BaSO}_4) = 1.1 \times 10^{-10}$, $K_{\text{sp}}(\text{BaMoO}_4) = 4.0 \times 10^{-8}$]
- “重结晶”过程的具体操作是: _____。

10

开发清洁能源是当今化工研究的一个热点问题。二甲醚 (CH_3OCH_3) 在未来可能替代柴油和液化气作为洁净液体燃料使用, 工业上以 CO 和 H_2 为原料生产 CH_3OCH_3 。工业上制备二甲醚在催化反应室中 (压力 $2.0 \sim 10.0 \text{ Mpa}$, 温度 $230 \sim 280^\circ\text{C}$) 进行下列反应:

- $\text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) \quad \Delta H_1 = -99 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- $2\text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OCH}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H_2 = -23.5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- $\text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \quad \Delta H_3 = -41.2 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

- 催化反应室中的总反应 $3\text{CO}(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OCH}_3(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g})$, 计算

$\Delta H =$ _____。反应原料来自煤的气化。已知该反应的平衡常数表达式为

$K = \frac{c(\text{H}_2) \cdot c(\text{CO})}{c(\text{H}_2\text{O})}$, 每生成 1 mol H_2 需要吸收 131.3 kJ 的热量。写出该反应的热

化学方程式 _____。

- 在该条件下, 若反应①的起始浓度分别为: $c(\text{CO}) = 0.6 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$,

$c(\text{H}_2) = 1.4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 8 min 后达到平衡, CO 的转化率为 50% , 则 8 min 内

H_2 的平均反应速率为 _____。

-

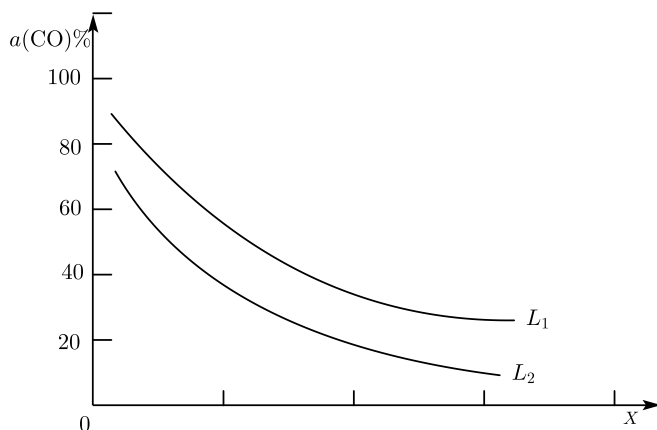
在 $t^{\circ}\text{C}$ 时，反应②的平衡常数为 400，在此温度下，在 1 L 的密闭容器中加入一定的甲醇，反应到某时刻测得各组分的物质的量浓度如下：

| 物质 | CH_3OH | CH_3OCH_3 | H_2O |
|-----------------------------------|------------------------|---------------------------|----------------------|
| $c(\text{mol}\cdot\text{L}^{-1})$ | 0.46 | 1.0 | 1.0 |

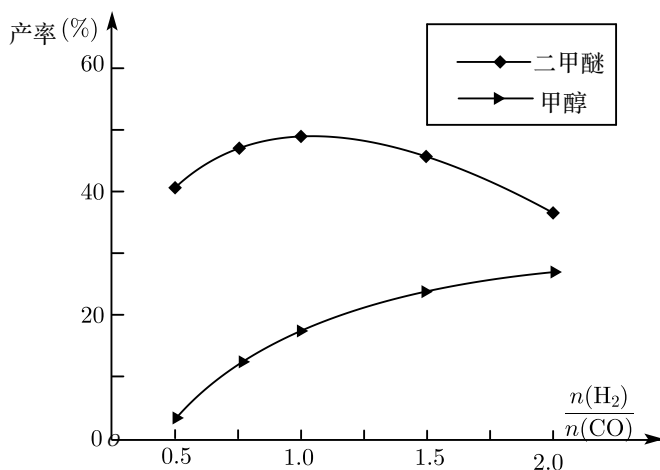
此时刻 $v_{\text{正}}$ _____ $v_{\text{逆}}$ (填“>”“<”或“=”)，平衡时 $c(\text{CH}_3\text{OCH}_3)$ 的物质的量浓度是 _____。

(4) 在 (1) 小题中催化反应室的总反应

$3\text{CO}(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OCH}_3(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g})$ ，CO 的平衡转换率 $a(\text{CO})$ 与温度、压强的关系如图所示，图中 X 代表 _____ (填“温度”或“压强”)，且 L_1 _____ L_2 (填“>”“<”或“=”)。



(5) 在催化剂的作用下同时进行三个反应，发现随着起始投料比 $\frac{n(\text{H}_2)}{n(\text{CO})}$ 的改变，二甲醚和甲醇的产率 (产物中的碳原子占起始 CO 中碳原子的百分率) 呈现如图的变化趋势。试解释投料比大于 1.0 之后二甲醚产率和甲醇产率变化的原因 _____。

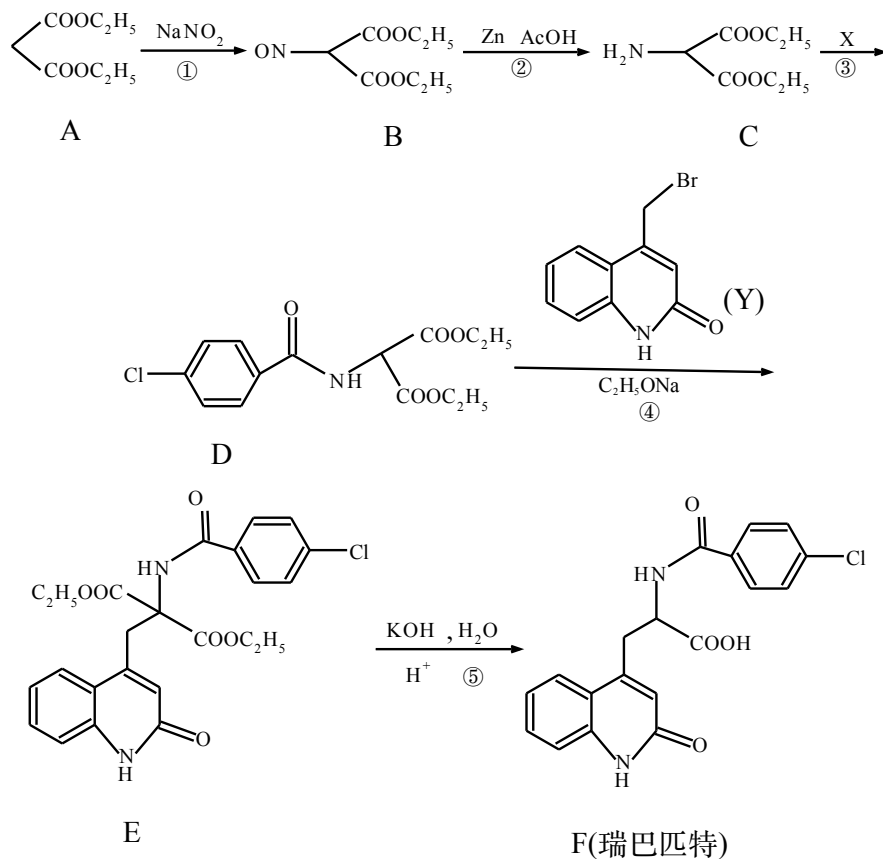


三、选考题

(本大题共1小题，共15分)

【化学-选修5：有机化学基础】

瑞巴匹特为新型抗溃疡药，它可保护胃肠黏膜免受各种致溃疡因子的危害，其合成路线如下：



- A** 的化学名称为 _____，**A** 与足量的 NaOH 溶液反应的化学方程式 _____。
- 化合物 **D** 中含氧官能团的名称为 _____。
- 反应①~④中，属于取代反应的是 _____ (填序号)。
- C** \rightarrow **D** 的转化中，生成的另一种产物为 HCl ，则 **X** 的结构简式为 _____。
- 已知 **Y** 中的溴原子被 $-\text{OH}$ 取代得到 **Z**，写出同时满足下列条件的 **Z** 的一种同分异构体的结构简式： _____。
 - 分子中含有一个苯环和一个五元环，且都是碳原子形成环；
 - 苯环上的一氯代物只有两种；
 - 能与 NaHCO_3 溶液发生反应。
- 已知： $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \xrightarrow[\Delta]{\text{HBr}} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br}$ ，请写出以 **A** 和 $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ 为原料制备 $\square\text{COOH}$ 的合成路线流程图 (无机试剂任用)。