

2024 届新高考基地学校第三次大联考

化 学

注 意 事 项

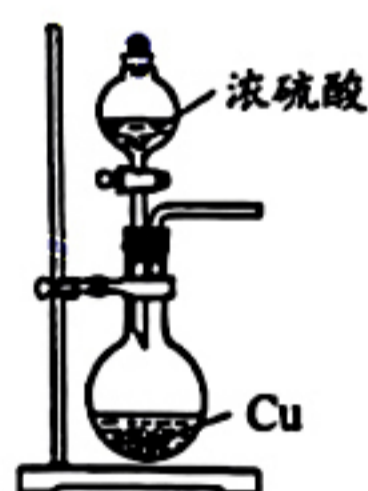
考生在答题前请认真阅读本注意事项及各题答题要求

1. 本试卷共 6 页。满分为 100 分，考试时间为 75 分钟。考试结束后，请将答题卡交回。
2. 答题前，请您务必将自己的姓名、学校、考试号等用书写黑色字迹的 0.5 毫米签字笔填写在答题卡上规定的位置。
3. 请认真核对监考员在答题卡上所粘贴的条形码上的姓名、准考证号与本人是否相符。
4. 作答选择题，必须用 2B 铅笔将答题卡上对应选项的方框涂满、涂黑；如需改动，请用橡皮擦干净后，再选涂其他答案。作答非选择题，必须用 0.5 毫米黑色墨水的签字笔在答题卡上的指定位置作答，在其他位置作答一律无效。
5. 如需作图，必须用 2B 铅笔绘、写清楚，线条、符号等须加黑、加粗。

可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 N 14 O 16 Na 23 S 32

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

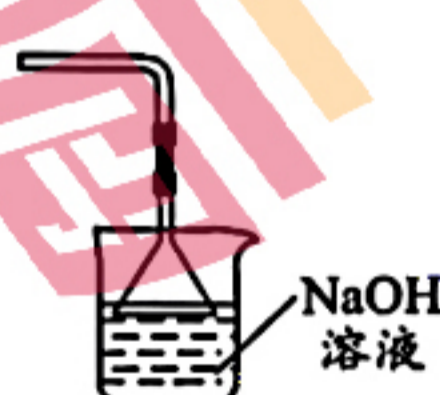
1. 杭州亚运会秉持绿色办赛理念，下列做法不符合该理念的是
A. 加大燃油汽车使用
B. 设计自然通风系统
C. 采用光伏发电系统
D. 竹子用作代塑材料
2. 反应 $\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{电解}} \text{NaClO} + \text{H}_2 \uparrow$ 应用于水处理行业制取 NaClO。下列说法正确的是
A. Na^+ 的结构示意图为 $(+11) \begin{matrix} \text{2} \\ \text{8} \\ \text{1} \end{matrix}$
B. NaClO 的电子式为 $\text{Na}^+ [\text{:}\ddot{\text{O}}\text{:}\ddot{\text{Cl}}\text{:}]^-$
C. H_2O 是非极性分子
D. H_2 含有极性键
3. 反应 $2\text{Na}_2\text{S} + \text{Na}_2\text{CO}_3 + 4\text{SO}_2 = 3\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{CO}_2$ 可用于 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 晶体的制备。下列装置能达到实验目的的是



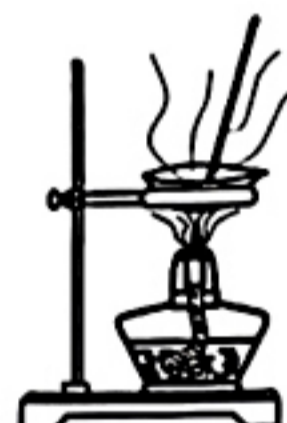
装置甲



装置乙



装置丙



装置丁

- A. 用装置甲制备 SO_2
 - B. 用装置乙制备 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$
 - C. 用装置丙处理尾气
 - D. 用装置丁蒸干溶液得到 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 晶体
4. 元素 F、Cl、I 位于元素周期表 VIIA 族。下列说法正确的是
A. 沸点： $\text{HCl} > \text{HF}$
B. 原子半径： $r(\text{F}) > r(\text{Cl}) > r(\text{I})$
C. 第一电离能： $I_1(\text{Cl}) < I_1(\text{I})$
D. 酸性： $\text{HClO}_4 > \text{HIO}_4$

阅读下列材料，完成 5~7 题

氧族元素包含氧、硫、硒(Se)、碲(Te)等，位于元素周期表 VIA 族。 ^{18}O 可作为示踪原子研究物理、化学等领域中的科学问题。硫化氢(H_2S)是一种可燃性气体，其燃烧热为 $519.2 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ 。二氧化硒(SeO_2)的分子结构与 SO_2 相似，熔点为 315°C 。

5. 下列说法正确的是

- A. H_2^{16}O 和 H_2^{18}O 互为同位素
- B. $1 \text{ mol Na}_2\text{O}_2$ 中含有的阴离子数目约为 $2 \times 6.02 \times 10^{23}$
- C. SO_4^{2-} 和 SeO_3^{2-} 的中心原子杂化方式均为 sp^3
- D. SeO_2 属于共价晶体

6. 下列化学反应表示正确的是

- A. H_2S 的燃烧: $\text{H}_2\text{S}(\text{g}) + \frac{3}{2}\text{O}_2(\text{g}) = \text{SO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = -519.2 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
- B. 乙酸乙酯的制备: $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{CH}_2^{18}\text{OH} \xrightarrow[\Delta]{\text{浓硫酸}} \text{CH}_3\text{CO}^{18}\text{OC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$
- C. Na_2S 的水解反应: $\text{S}^{2-} + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{S} + 2\text{OH}^-$
- D. 铅蓄电池充电时，与电源标识“+”相连的电极反应式: $\text{PbSO}_4 + 2\text{e}^- = \text{Pb} + \text{SO}_4^{2-}$

7. 利用甲烷可以除去 SO_2 ，反应为 $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{SO}_2(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{S}(\text{s}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H < 0$ 。

下列说法正确的是

- A. 该反应在任何温度下均可自发进行
- B. 该反应中每断开 4 mol 碳氢 σ 键同时形成 2 mol 碳氧 σ 键
- C. 该反应的平衡常数 $K = \frac{c(\text{CO}_2) \cdot c^2(\text{S}) \cdot c^2(\text{H}_2\text{O})}{c(\text{CH}_4) \cdot c^2(\text{SO}_2)}$
- D. 其他条件相同，增大 $\frac{n(\text{SO}_2)}{n(\text{CH}_4)}$ 可提高 SO_2 的平衡转化率

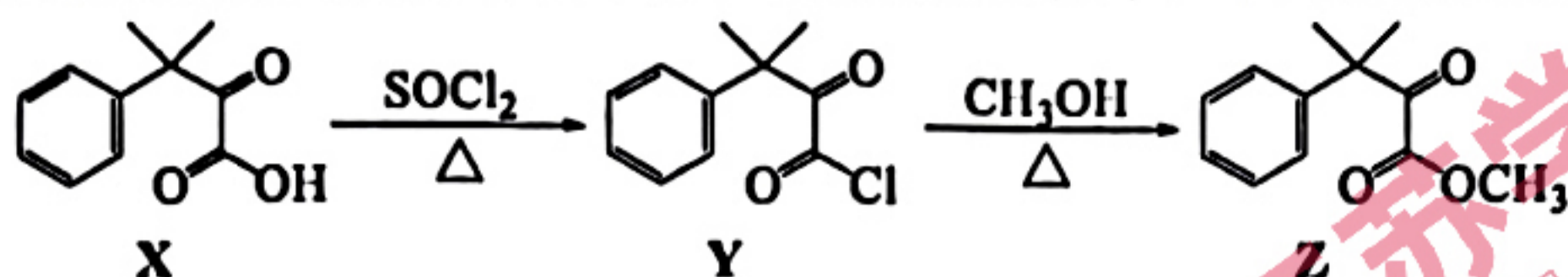
8. 下列物质结构与性质或性质与用途具有对应关系的是

- A. $\text{Al}(\text{OH})_3$ 胶体具有吸附性，可用于除去水中的悬浮颗粒
- B. 氨基($-\text{NH}_2$)中 N 原子含有孤电子对，可与羧基反应生成酰胺基
- C. Fe_2O_3 能与酸反应，可用作油漆的红色颜料
- D. NaHCO_3 受热易分解，可用于治疗胃酸过多

9. 氮及其化合物的转化具有重要应用。下列说法不正确的是

- A. 实验室探究浓硝酸与铜反应的气态产物: $\text{浓HNO}_3 \xrightarrow{\text{Cu}} \text{NO}_2 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{HNO}_3$
- B. 侯氏制碱法中的物质转化: $\text{饱和NaCl溶液} \xrightarrow{\text{NH}_3, \text{CO}_2} \text{NaHCO}_3 \text{固体} \xrightarrow{\Delta} \text{Na}_2\text{CO}_3$
- C. 实验室制备氨气的原理: $\text{NH}_4\text{Cl} \xrightarrow{\Delta} \text{NH}_3 \uparrow + \text{HCl} \uparrow$
- D. NaOH 溶液吸收处理 NO_2 尾气: $2\text{NO}_2 + 2\text{NaOH} = \text{NaNO}_3 + \text{NaNO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

10. 化合物 Z 是合成药用多肽的重要中间体, 其合成路线如下。下列说法正确的是



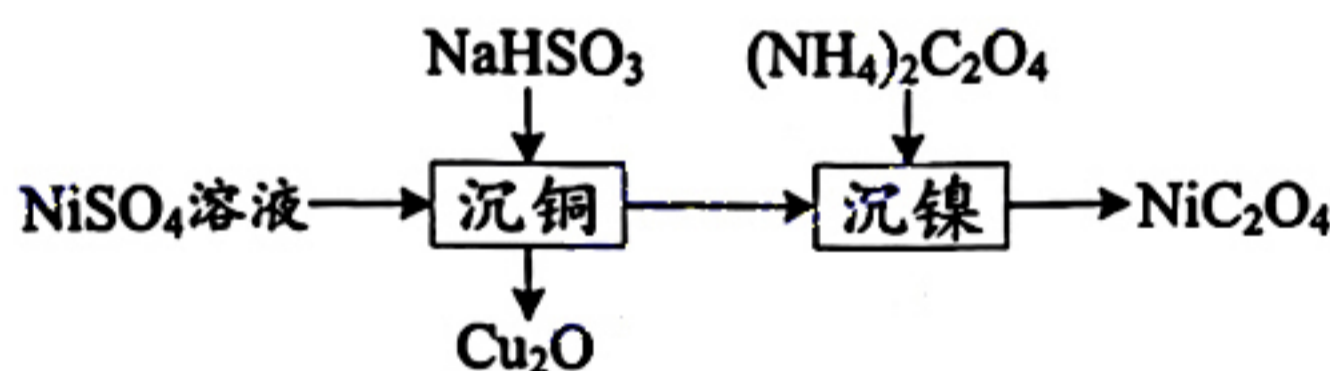
- A. 1mol X 最多能与 5mol H₂ 发生加成反应
 B. Z 中含氧官能团分别是酮羰基、醚键
 C. X、Z 互为同系物
 D. X、Z 可用饱和 NaHCO₃ 溶液进行鉴别

11. 下列实验方案能达到探究目的的是

选项	探究目的	实验方案
A	Na ₂ SO ₃ 溶液是否变质	取少量久置的 Na ₂ SO ₃ 溶液向其中滴加 BaCl ₂ , 观察现象
B	$K_{sp}(\text{AgI}) < K_{sp}(\text{AgCl})$	向 5 mL 浓度均为 0.05 mol·L ⁻¹ 的 NaI、NaCl 混合溶液中滴加 2 滴 0.05 mol·L ⁻¹ AgNO ₃ 溶液, 观察现象
C	检验乙醇中是否含有水	向乙醇中加入一小粒金属钠, 观察现象
D	氯水久置, pH 值会逐渐减小	每隔一段时间, 使用 pH 试纸测定氯水的 pH 值, 并记录数据进行比较

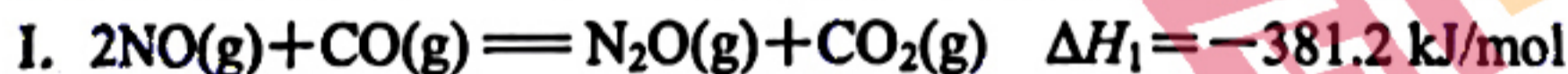
12. 室温下, 用含少量 Cu²⁺ 的 NiSO₄ 溶液制备 NiC₂O₄ 的过程如图所示。

已知 $K_{a1}(\text{H}_2\text{SO}_3) = 1.5 \times 10^{-2}$, $K_{a2}(\text{H}_2\text{SO}_3) = 6.0 \times 10^{-8}$ 。下列说法正确的是



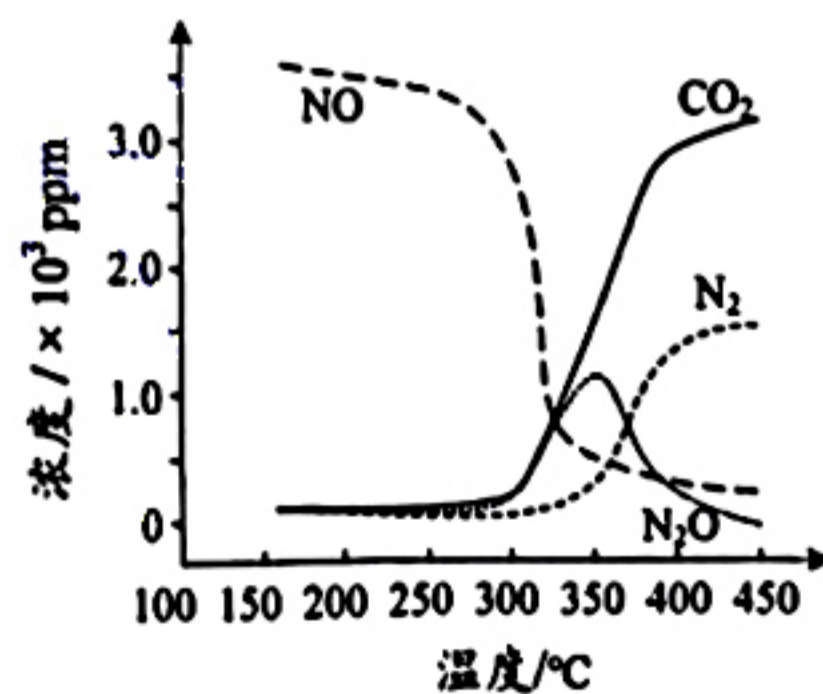
- A. pH=5 的 NaHSO₃ 溶液中存在: $\frac{c(\text{SO}_3^{2-})}{c(\text{H}_2\text{SO}_3)} = 9$
 B. “沉铜”后的溶液 pH 值增大
 C. (NH₄)₂C₂O₄ 溶液中: $c(\text{H}^+) + c(\text{NH}_4^+) = c(\text{OH}^-) + c(\text{HC}_2\text{O}_4^-) + c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-})$
 D. “沉镍”得到的上层清液中: $c(\text{Ni}^{2+}) < \frac{K_{sp}(\text{NiC}_2\text{O}_4)}{c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-})}$

13. 脱除汽车尾气中的 NO 和 CO 包括以下两个反应:



将恒定组成的 NO 和 CO 混合气通入不同温度的反应器, 相同时间内检测物质浓度, 结果如题 13 图所示。下列说法正确的是

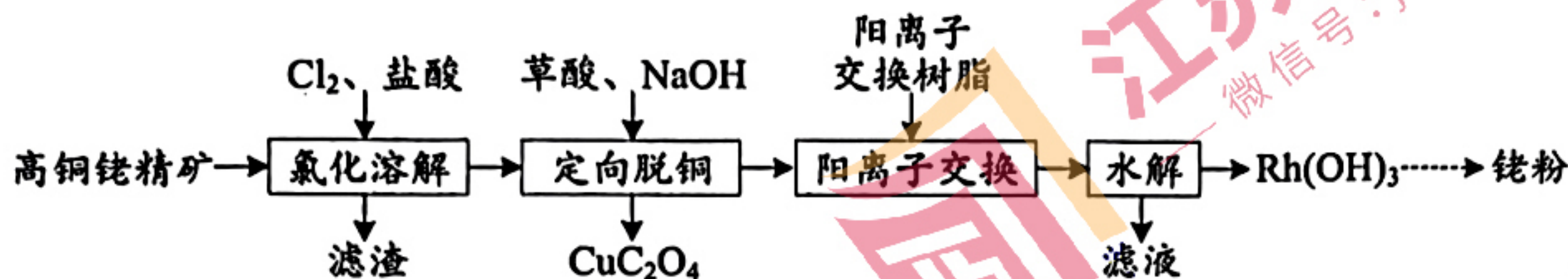
- A. $\text{N}_2(\text{g}) + 2\text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}(\text{g}) + 2\text{CO}(\text{g}) \quad \Delta H = -745.7 \text{ kJ/mol}$
 B. 使用合适催化剂, 能提高 NO 的平衡转化率
 C. 其他条件不变, 增大体系的压强, NO 的平衡转化率增大
 D. 350°C~420°C 范围内, 温度升高, 反应 I 速率增大的幅度大于反应 II 速率增大的幅度



题 13 图

二、非选择题：共4题，共61分。

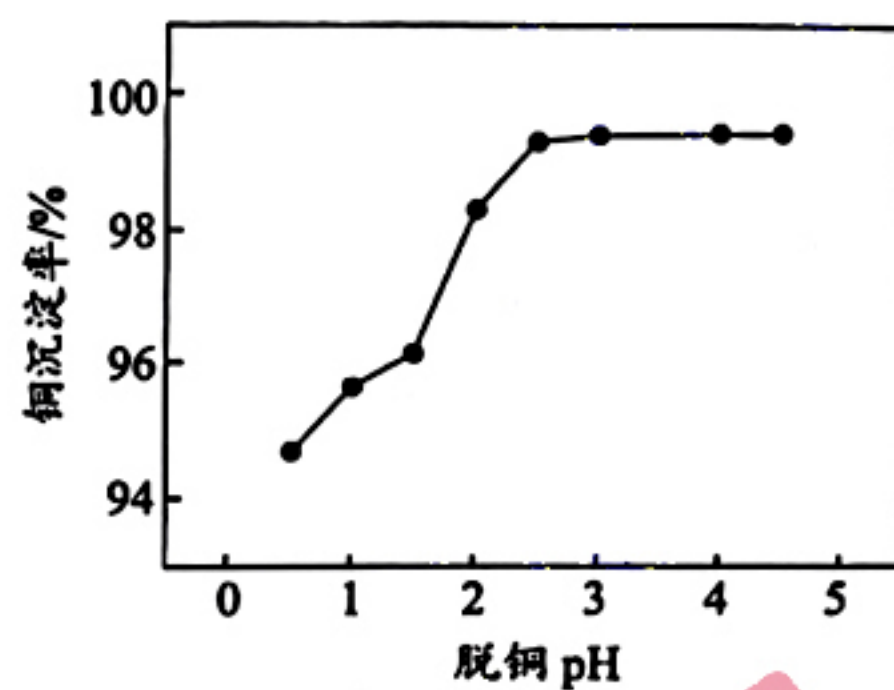
14. (16分) 金属铑(Rh)是一种高效催化剂。一种以高铜铑精矿(主要含Rh, 还含有少量的Cu、Fe等杂质)为原料提取铑的工艺如下:



已知: Rh金属活动顺序位于H之后; Rh(III)易与 Cl^- 形成配合离子 $[\text{RhCl}_6]^{3-}$ 。

(1) “氯化溶解”过程中, 金属铑转化为 H_3RhCl_6 , 写出该反应的化学方程式_____▲。该过程不适宜通过加热的方式提高溶解效率, 其原因是_____▲。

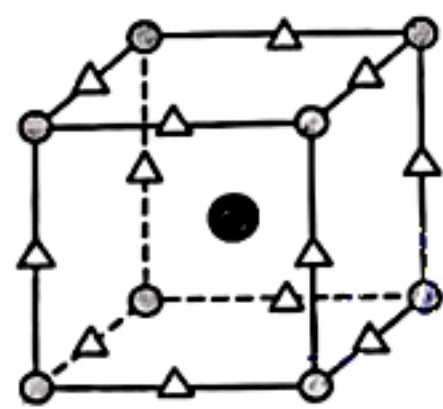
(2) $[\text{RhCl}_6]^{3-}$ 在水溶液中存在水解平衡: $[\text{RhCl}_6]^{3-} + 3\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Rh}(\text{OH})_3 + 3\text{H}^+ + 6\text{Cl}^-$ 。“定向脱铜”时, 铜的沉淀率随pH变化如题14图-1所示, 实际工业生产中控制pH为2, 其原因是_____▲。



题14图-1

(3) “阳离子交换”过程中, 溶液中被阳离子交换树脂吸附的金属阳离子主要有_____▲。

(4) 铑掺杂钛酸锶(SrTiO_3)能形成高效率催化剂, SrTiO_3 的晶胞结构如题14图-2或题14图-3所示。



题14图-2

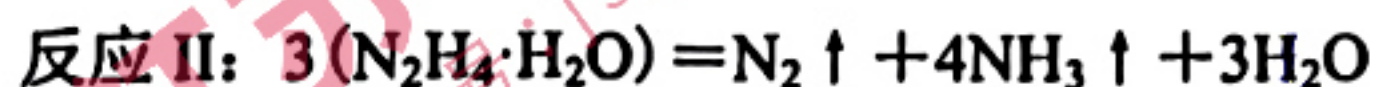
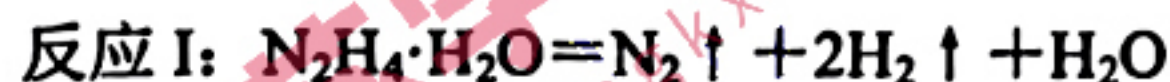


题14图-3

①若题14图-2中的“●”表示 Sr^{2+} , 在答题卡上的题14图-3中将表示 Sr^{2+} 的“○”涂成“●”。

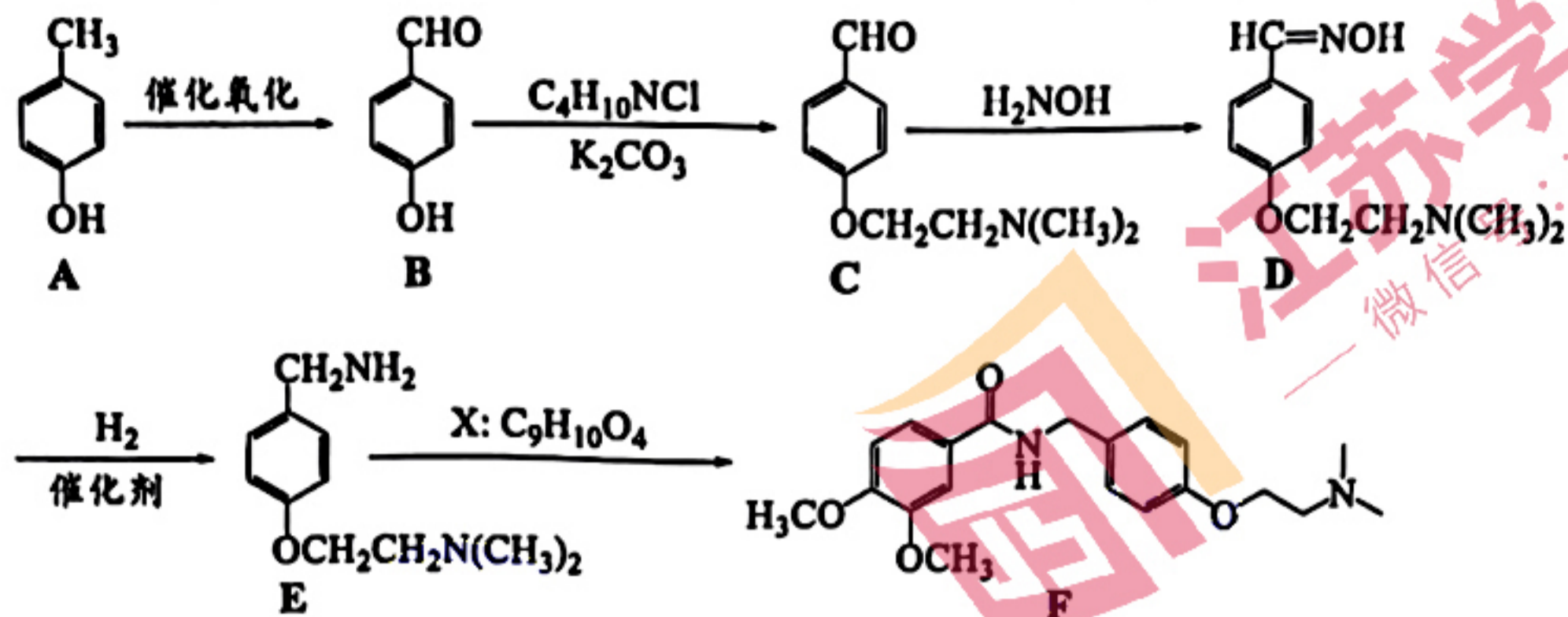
②当晶体中 Ti^{4+} 被 Rh^{3+} 替代后, 会失去部分 O^{2-} 产生缺陷, 若晶体组成为 $\text{SrTi}_{0.9}\text{Rh}_{0.1}\text{O}_{3-x}$, 则 $x =$ _____▲。

③水合肼($\text{N}_2\text{H}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$)在铑催化剂作用下发生如下分解反应:



若25 g $\text{N}_2\text{H}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 完全分解后生成的 N_2 质量为8.4 g, 则产物中的 H_2 和 NH_3 在相同条件下的体积比为_____▲。

15. (15分) 依托比利(化合物F)是促进胃动力的药物, 其合成路线如下:



已知: $R-CHO + R'-NH_2 \longrightarrow R-CH=N-R'$

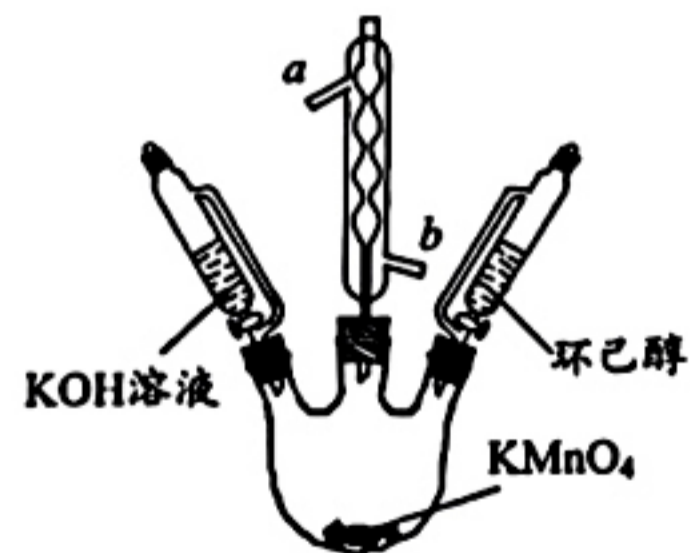
- (1) E 分子中采取 sp^3 杂化轨道的碳原子数目为 ▲ 。
- (2) D→E 的反应类型为 ▲ 。
- (3) 写出 X 的结构简式 ▲ 。
- (4) 写出同时满足下列条件的 C 的一种同分异构体的结构简式: ▲ 。
 - ① 苯环上有 4 个取代基, 且核磁共振氢谱中有 4 个峰
 - ② 能发生水解, 水解产物之一能与 $FeCl_3$ 发生显色反应;

(5) 写出以 和 H_2NOH 为原料制备 的合成路线流程图 (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) 己二酸[$HOOC(CH_2)_4COOH$]是一种易溶于酒精、乙醚, 微溶于水的固体, 在有机合成工业等方面都有重要作用。实验室以环己醇()为原料制取己二酸的过程如下:



- (1) 通过“氧化”反应可得到己二酸的前驱体己二酸钾[$KOOC(CH_2)_4COOK$], 该反应的化学方程式为 ▲ 。
- (2) 在如题 16 图-1 所示的实验装置中, 先加入一定量的 $KMnO_4$ 固体后, 再依次加入 KOH 溶液和环己醇进行反应。
 - ① 实验装置中, 冷却水应从冷凝管 ▲ (填“a”或“b”)口流入。
 - ② 实验过程中, 向三颈瓶中先加入 KOH 溶液, 后加入环己醇的原因是 ▲ 。
 - ③ 该反应是放热反应, 且最佳温度为 $45\sim 50^\circ C$ 。实验过程中, 当反应开始后需立即撤掉加热装置以免反应失控, 还可以采取的合理措施有 ▲ (任写一种)。



题 16 图-1

(3) ①从混合物中分离出 MnO_2 的所需的玻璃仪器有烧杯、漏斗、 ▲。

②溶液 X 中含己二酸钾、少量 $KMnO_4$ 等物质，请补充完整由溶液 X 制取己二酸的实验方案：取一定量的溶液 X， ▲，得到纯净的己二酸。(须使用的试剂： $KHSO_3$ 固体、浓盐酸、稀硝酸、 $AgNO_3$ 溶液)

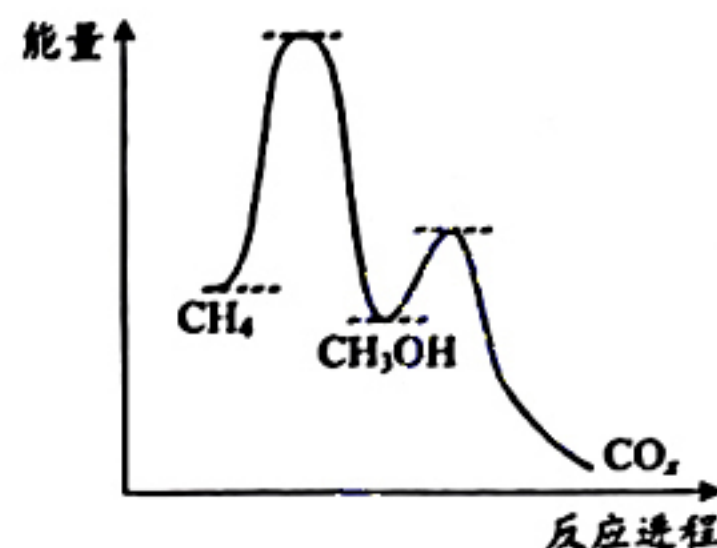
17. (15分) 甲烷是一种能量密度低、难液化、运输成本较高的能源。将甲烷转化成能量密度较高的液体燃料已成为重要的课题。

I. 直接氧化法制甲醇

(1) 已知下列反应的热化学方程式：



写出甲烷氧化法制甲醇的热化学方程式： ▲。



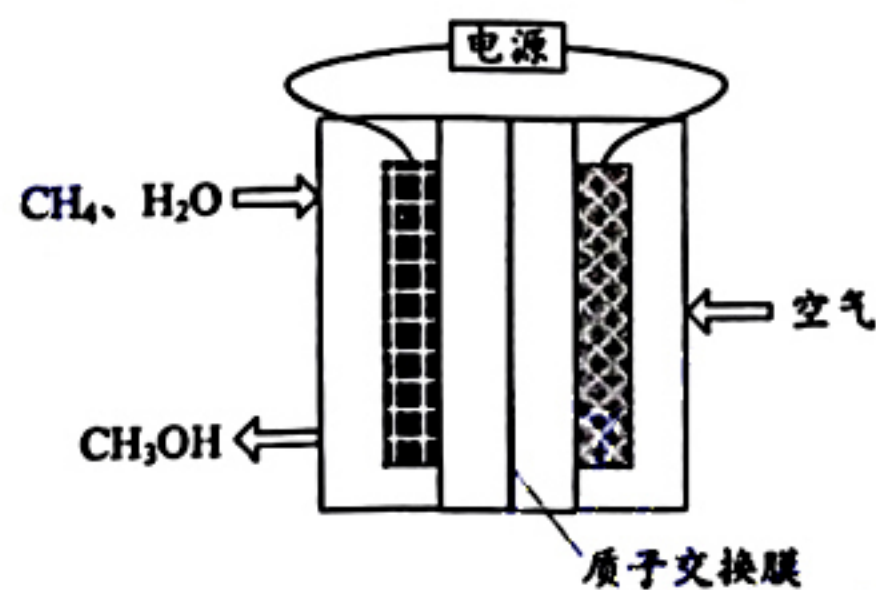
题 17 图-1

(2) 甲烷氧化过程中的活化能垒如题 17 图-1 所示。该方法制备 CH_3OH 产率较低，其原因是 ▲。

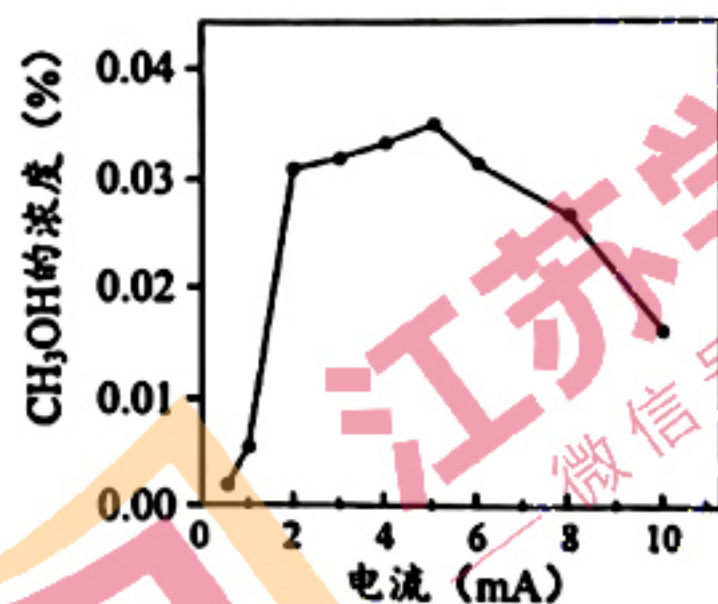
II. 甲烷的电催化氧化

(3) Hibino 科学团队在阳极进行甲烷转化研究，其装置图如题 17 图-2 所示，其阳极电极反应式为 ▲。

(4) 钒(V)物种被认为是形成活性氧物质(如 $O_2^{\cdot-}$)的活性位点， V_2O_5/SnO_2 作阳极材料时， CH_3OH 的浓度与电流的关系如题 17 图-3 所示，当电流 $> 5 \text{ mA}$ 时， CH_3OH 的浓度随电流的增加而下降的原因是 ▲。



题 17 图-2



题 17 图-3

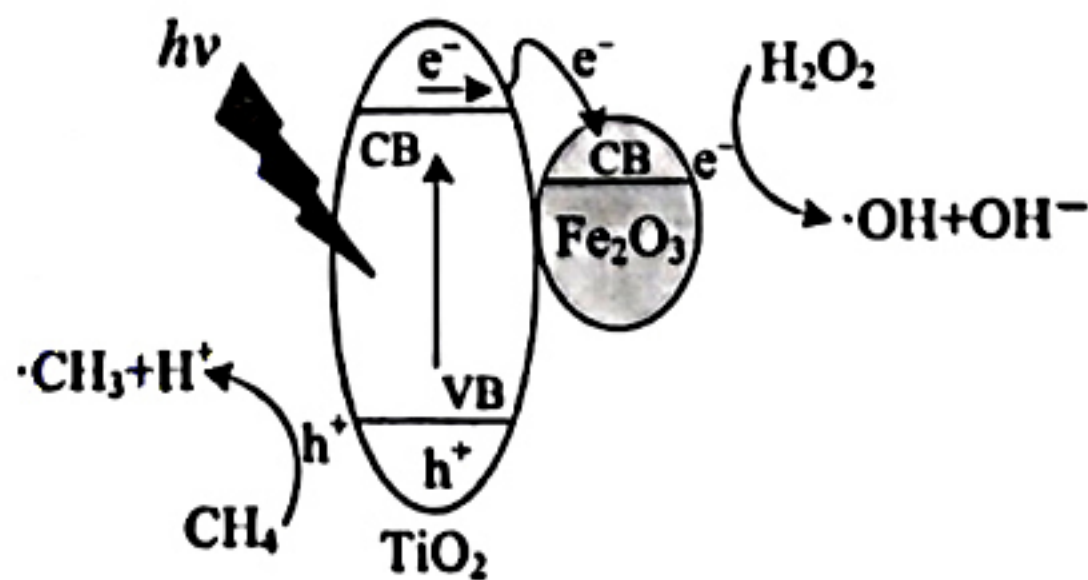
III. 多相催化剂氧化甲烷法

光照条件下， TiO_2 负载的 Fe_2O_3 多相催化剂合成甲醇

时，可将甲醇的选择性(选择性 = $\frac{n(CH_3OH)}{\text{反应的}n(CH_4)}$)

$\times 100\%$) 提升至 90% 以上，其反应机理如题 17 图-4 所示。

(5) 光照时，表面形成的空穴(h^+)具有强 ▲(填“氧化性”或“还原性”)。



题 17 图-4

(6) 写出甲烷通过多相催化剂法制取甲醇的化学方程式 ▲。

(7) 从反应过程中产生的微粒角度分析， TiO_2 负载的 Fe_2O_3 多相催化剂能将甲醇的选择性提升至 90% 以上的原因是 ▲。