

# 2023~2024 学年度第二学期高三期初适应性练习

## 化 学

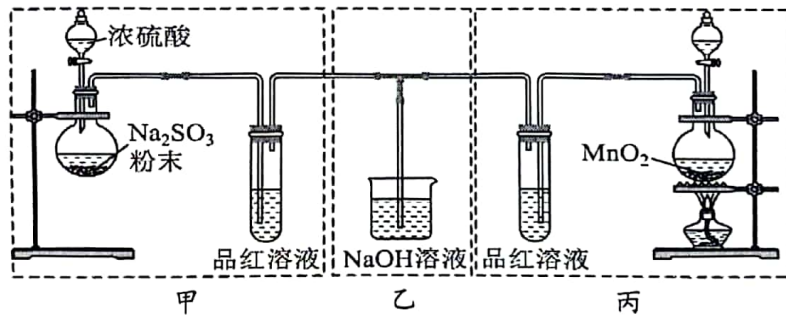
2024.02

1. 本试卷分为选择题和非选择题两部分，共 100 分，考试时间 75 分钟。
2. 请把选择题和非选择题的答案均填写在答题卷的指定栏目内。

可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 O 16

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. 化学为科技强国作出了巨大贡献。下列有关说法正确的是
  - A. 不粘锅内壁涂附的聚四氟乙烯能使溴水褪色
  - B. 制作芯片的材料主要为二氧化硅
  - C. 船舶外壳镶嵌锌块以防船体被腐蚀
  - D. 用于制作 C919 飞机门帘的国产芳砜纶纤维属于天然纤维
2. 利用反应  $\text{COCl}_2 + 4\text{NH}_3 \rightleftharpoons \text{CO}(\text{NH}_2)_2 + 2\text{NH}_4\text{Cl}$  可去除  $\text{COCl}_2$ 。下列说法正确的是
  - A.  $\text{COCl}_2$  分子中 4 原子不共面
  - B.  $\text{NH}_3$  电子式： $\text{H}:\text{N}:\text{H}$   
 $\text{H}$
  - C.  $1\text{molCO}(\text{NH}_2)_2$  中含有  $8\text{mol}\sigma$  键
  - D.  $\text{NH}_4\text{Cl}$  中含离子键、共价键和配位键
3. 实验室常用  $\text{KSCN}$  或  $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$  来检验溶液中  $\text{Fe}^{3+}$  的存在，下列有关说法正确的是
  - A. 离子半径： $r(\text{K}^+) < r(\text{S}^{2-})$
  - B. 电负性： $\chi(\text{C}) > \chi(\text{N})$
  - C. 第一电离能： $I_1(\text{N}) < I_1(\text{S})$
  - D. 基态  $\text{Fe}^{3+}$  的价电子排布式： $3\text{d}^64\text{s}^2$
4. 探究和比较  $\text{SO}_2$  和氯水漂白性的实验装置如题 4 图示，下列装置或操作不能实现目的是



题 4 图

- A. 装置甲制备  $\text{SO}_2$  并验证其漂白性
- B. 装置乙吸收过量的  $\text{SO}_2$  和  $\text{Cl}_2$
- C. 装置丙中分液漏斗盛装  $1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{HCl}$  制备  $\text{Cl}_2$
- D. 分别加热两试管中已褪色的品红溶液，验证  $\text{SO}_2$  与氯水的漂白原理

阅读下列材料，完成 5-7 题：

第 VIIA 族元素及其化合物在自然界中广泛存在且有重要应用。F 是电负性最大的元素，常见含氟物质有  $\text{HF}$  ( $K_a=7.2\times 10^{-4}$ ，沸点： $19.5^\circ\text{C}$ )、 $\text{SiF}_4$ 、 $\text{NaF}$  等； $\text{Cl}_2$ 、 $\text{ClO}_2$  均可用于自来水消毒， $\text{Cl}_2$  还可用于处理碱性含  $\text{CN}^-$  废水， $\text{NCl}_3$  易水解生成  $\text{HClO}$  和  $\text{NH}_3$ 。电解食盐水可制备  $\text{NaOH}$ 、 $\text{NaClO}$ 、 $\text{NaClO}_3$ 、 $\text{HCl}$  (沸点： $-85^\circ\text{C}$ ) 等多种物质，卤水中  $\text{Br}^-$  离子可被  $\text{Cl}_2$  氧化，产物  $\text{Br}_2$  可用  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液吸收。 $\text{HI}$  分解用于循环制氢，完全分解  $2\text{molHI}(\text{g})$  生成  $\text{H}_2(\text{g})$  和  $\text{I}_2(\text{g})$  需吸收  $9.48\text{kJ}$  热量。

5. 下列说法正确的是
- A. NaF 晶体中存在  $\text{Na}^+$  和 F 间强烈的相互作用      B.  $\text{SiF}_4$  是极性分子
- C. HClO 分子的空间结构为 V 型, 键角等于  $109^\circ 28'$       D.  $\text{NCl}_3$  中 Cl 元素化合价为 -1 价

6. 下列化学反应表示正确的是
- A. 用 HI 分解制氢:  $2\text{HI}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{s}) \quad \Delta H = 9.48 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- B. 用  $\text{Cl}_2$  处理碱性含氰废水:  $5\text{Cl}_2 + 2\text{CN}^- + 4\text{OH}^- \rightleftharpoons 10\text{Cl}^- + \text{N}_2 + 4\text{H}^+ + 2\text{CO}_2$
- C. 用  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液吸收  $\text{Br}_2(\text{g})$ :  $\text{Br}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightleftharpoons \text{NaBr} + \text{NaBrO}_3 + \text{CO}_2$
- D. 用食盐水电解制备  $\text{NaClO}_3$  的阳极反应:  $\text{Cl}^- - 6\text{e}^- + 3\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{ClO}_3^- + 6\text{H}^+$

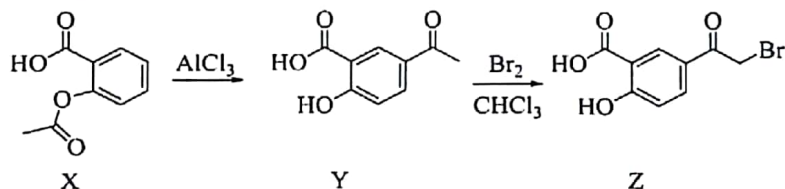
7. 下列物质的结构与性质或性质与用途具有对应关系的是

- A. HF 键能大于 HCl, HF 的沸点高于 HCl
- B.  $\text{ClO}_2$  有强氧化性, 可用于自来水消毒
- C. HF 为一元弱酸, 可用于雕刻玻璃
- D.  $\text{I}_2$  单质易升华, 可用于检验淀粉的存在

8. 工业中物质的制备与转化具有重要的应用, 下列说法不正确的是

- A. 粗硅的提纯:  $\text{粗Si} \xrightarrow[\text{高温}]{\text{Cl}_2} \text{SiCl}_4 \xrightarrow[\text{高温}]{\text{H}_2} \text{纯Si}$
- B. 硝酸的制备:  $\text{NH}_3 \xrightarrow[\text{Cr}_2\text{O}_3]{\text{O}_2} \text{NO} \xrightarrow{\text{O}_2} \text{NO}_2 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{HNO}_3$
- C. 饱和食盐水制纯碱:  $\text{NaCl}(\text{aq}) \xrightarrow{\text{NH}_3, \text{CO}_2} \text{NaHCO}_3(\text{s}) \xrightarrow{\Delta} \text{Na}_2\text{CO}_3(\text{s})$
- D. 海水中提取镁:  $\text{浓缩海水} \xrightarrow{\text{石灰乳}} \text{Mg}(\text{OH})_2(\text{s}) \xrightarrow{\text{盐酸}} \text{MgCl}_2(\text{aq}) \xrightarrow{\text{电解}} \text{Mg}$

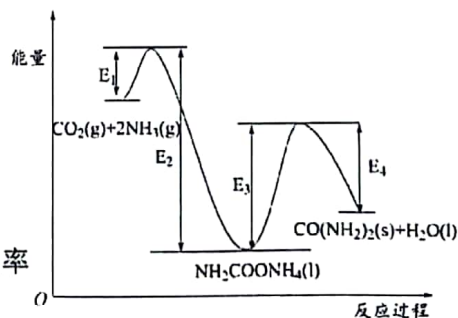
9. 化合物 Z 是合成沙丁胺醇的重要中间体, 其合成路线如下:



下列说法不正确的是

- A. X 中的官能团为羧基、酯基      B. Y 一定条件下可以发生缩聚反应
- C. Z 与足量  $\text{H}_2$  的加成产物分子中有 5 个手性碳原子      D. X 与 Z 可用  $\text{FeCl}_3$  溶液鉴别
10. 一定条件下  $\text{CO}_2$  与  $\text{NH}_3$  合成尿素:  $2\text{NH}_3(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) \xrightleftharpoons{\text{一定条件}} \text{CO}(\text{NH}_2)_2(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H$ , 其反应过程中能量变化如题 10 图所示, 下列有关说法正确的是

- A.  $\Delta H > 0$
- B. 该反应平衡常数  $K = \frac{c[\text{CO}(\text{NH}_2)_2] \cdot c(\text{H}_2\text{O})}{c^2(\text{NH}_3) \cdot c(\text{CO}_2)}$
- C. 升高温度, 可分离得到更多的  $\text{NH}_2\text{COONH}_4(\text{l})$
- D. 合成尿素的反应快慢主要取决于  $\text{NH}_2\text{COONH}_4(\text{l})$  的分解速率

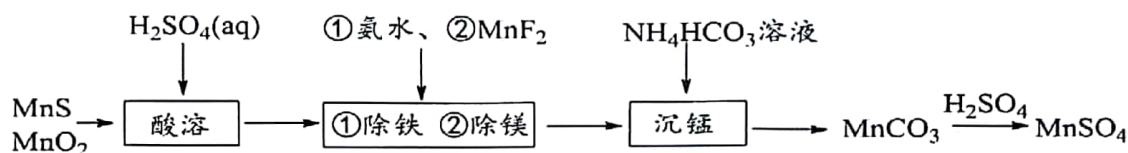


题 10 图

11. 探究硫元素单质及其化合物的性质，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	S 与 C 的非金属性强弱	将 SO <sub>2</sub> 通入饱和 NaHCO <sub>3</sub> 溶液中，产生使澄清石灰水变浑浊的气体
B	H <sub>2</sub> S 与 H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 酸性强弱	将 H <sub>2</sub> S 通入 CuSO <sub>4</sub> 溶液中，产生黑色沉淀生成
C	SO <sub>2</sub> 是否具有氧化性	将 SO <sub>2</sub> 通入 Na <sub>2</sub> S 溶液中，产生淡黄色沉淀
D	Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> 溶液是否变质	向 Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> 溶液中加入盐酸酸化的 Ba(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> 溶液，观察是否产生白色沉淀

12. 室温下，由二氧化锰与硫化锰矿(含 Fe、Mg 等杂质)制备 MnSO<sub>4</sub> 的流程如下。



已知:  $K_b(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) = 1.80 \times 10^{-5}$ ,  $K_{a1}(\text{H}_2\text{CO}_3) = 4.30 \times 10^{-7}$ ,  $K_{a2}(\text{H}_2\text{CO}_3) = 5.60 \times 10^{-11}$ ,  
 $K_{sp}(\text{MnCO}_3) = 2.24 \times 10^{-11}$ , 下列说法不正确的是

- A. “酸溶”时的主要离子方程式:  $4\text{MnO}_2 + \text{MnS} + 8\text{H}^+ = 5\text{Mn}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} + 4\text{H}_2\text{O}$
- B. 氨水中离子浓度:  $c(\text{OH}^-) = c(\text{NH}_4^+) + c(\text{H}^+)$
- C. “沉锰”后上层清液中:  $\frac{c(\text{H}^+)}{c(\text{HCO}_3^-) \cdot c(\text{Mn}^{2+})} = 2.5$
- D. NH<sub>4</sub>HCO<sub>3</sub> 溶液中:  $c(\text{NH}_4^+) < 2c(\text{CO}_3^{2-}) + c(\text{HCO}_3^-)$

13. CO<sub>2</sub> 催化重整 CH<sub>4</sub> 的反应: (I)  $\text{CH}_4(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g})$   $\Delta H_1$

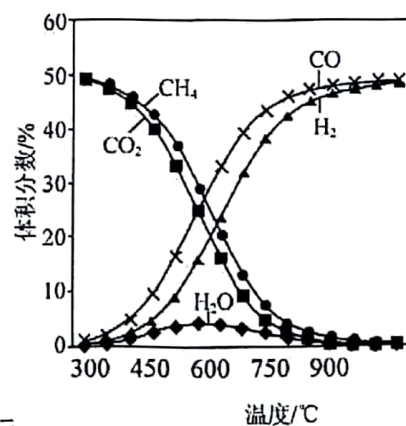
主要副反应: (II)  $\text{H}_2(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$   $\Delta H_2 > 0$

(III)  $4\text{H}_2(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$   $\Delta H_3 < 0$ 。

在恒容反应器中按  $n(\text{CH}_4) : n(\text{CO}_2) = 1 : 1$  充入气体，加入催化剂，测得反应器中平衡时各物质的体积分数与温度的关系如题 13 图所示。

下列说法正确的是

- A.  $\Delta H_1 = 2\Delta H_2 + \Delta H_3$
- B. 其它条件不变，适当增大压强，CH<sub>4</sub>(g) 平衡转化率降低
- C. 600~900℃ 时，H<sub>2</sub>O 的体积分数不断减小，是由于反应(III)生成 H<sub>2</sub>O 的量小于反应(II)消耗的量
- D. T℃ 时，在 2.0 L 容器中加入 2 mol CH<sub>4</sub>、2 mol CO<sub>2</sub> 以及催化剂进行重整反应，测得 CO<sub>2</sub> 的平衡转化率为 75%，则反应(I)的平衡常数等于 81



题 13 图



二、非选择题：共 4 题，共 61 分。

14. (15 分) PdCl<sub>2</sub> 可做烯烃氧化的催化剂。

(一) 制备：以 Pd(NH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub> 固体为原料制备 PdCl<sub>2</sub>。

酸溶：将 Pd(NH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub> 固体溶于浓盐酸得(NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>[PdCl<sub>4</sub>]。

氧化：酸溶后的溶液中滴加 NaClO<sub>3</sub> 溶液氧化 NH<sub>4</sub><sup>+</sup>，生成 Cl<sub>2</sub> 和 N<sub>2</sub>。

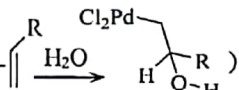
沉钯：氧化后的溶液中加入适量 NaOH，产生沉淀，过滤、洗涤，干燥得 Pd(OH)<sub>2</sub>，后续系列操作得 PdCl<sub>2</sub>(s)。

已知：Pd<sup>2+</sup> + 4NH<sub>3</sub>·H<sub>2</sub>O ⇌ [Pd(NH<sub>3</sub>)<sub>4</sub>]<sup>2+</sup> + 4H<sub>2</sub>O K=10<sup>32.8</sup>

(1) 氧化过程中的离子方程式为：▲。

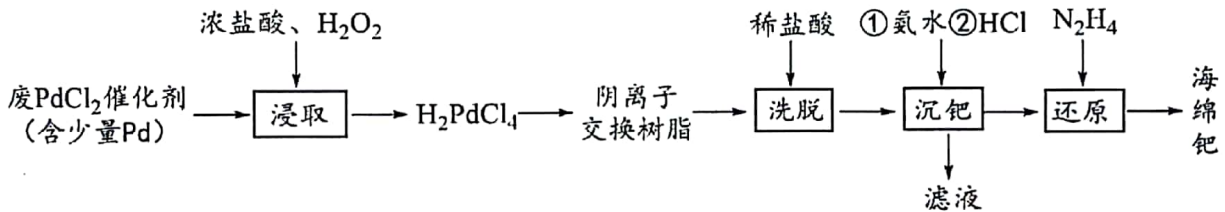
(2) 若“氧化”不充分会导致 Pd(OH)<sub>2</sub> 的产率降低，其原因是▲。

(二) 催化：

(1) PdCl<sub>2</sub> 催化烯烃的氧化，反应过程中烯烃与 PdCl<sub>2</sub> 形成中间体 (Cl<sub>2</sub>Pd-)，配体中电子云密度较大的区域易进入中心原子(或离子)的空轨道。乙烯分子与 Pd<sup>2+</sup> 形成的配位键中，乙烯分子提供电子对的区域是▲ (填“π电子”或“σ电子”)。

(2) 钯及其化合物作催化剂，在使用过程中易生成难溶于酸的 PdO 而失活，PdO 的晶胞结构如题 14 图-1 所示，距离 Pd 最近的 Pd 原子有▲个。

(三) 回收：



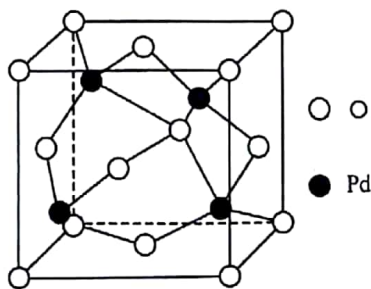
已知：①阴离子交换树脂的工作原理为 R-Cl + M<sup>-</sup> → R-M + Cl<sup>-</sup> (R-表示树脂的有机成分)。

②H<sub>2</sub>PdCl<sub>4</sub> 为二元强酸。

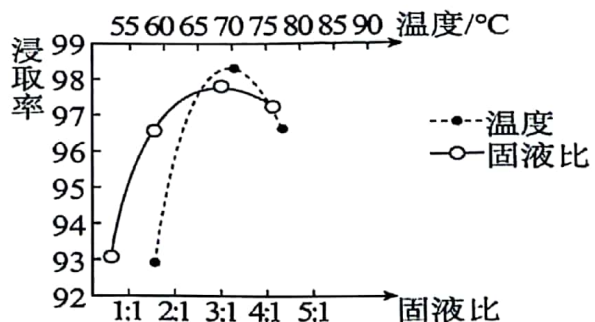
(1) 温度、固液比对浸取率的影响如题 14 图-2，则“浸取”的最佳条件为▲。

(2) “沉钯”过程钯元素主要发生如下转化：H<sub>2</sub>PdCl<sub>4</sub>(稀溶液)  $\xrightarrow{\text{NH}_3}$  [Pd(NH<sub>3</sub>)<sub>4</sub>]Cl<sub>2</sub>(稀溶液)  $\xrightarrow{\text{HCl}}$  Pd(NH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>(沉淀)。则滤液中溶质的主要成分为▲ (填化学式)。

(3) “还原”过程中产生无毒无害气体。由 Pd(NH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub> 生成海绵钯的化学方程式为▲。

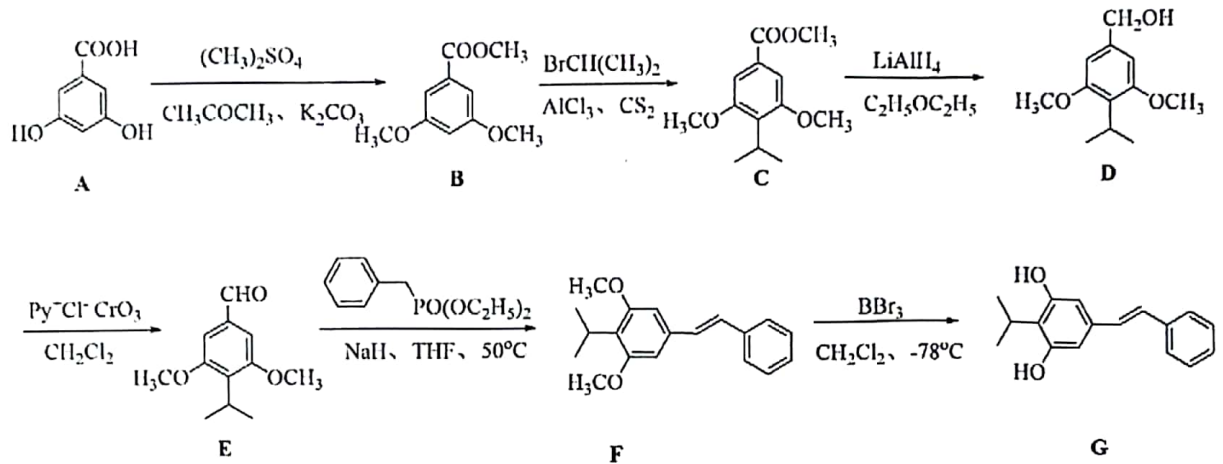


题 14 图-1



题 14 图-2

15. (15分) 化合物 G 是一种芳香烃受体激素药, 可用于治疗银屑病, 其合成路线如下:



(1) B 分子中  $sp^2$  和  $sp^3$  杂化的碳原子数的比值为     ▲    。

(2) D 到 E 的反应类型是     ▲    。

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

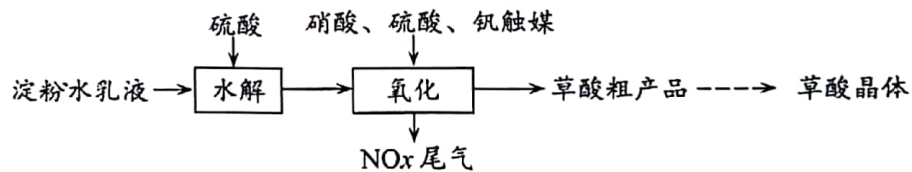
①碱性条件下水解后酸化生成两种产物, 产物之一能与  $\text{NaHCO}_3$  反应且不能使酸性高锰酸钾溶液褪色;

②加热条件下, 铜催化另一产物与氧气反应, 所得有机产物的核磁共振氢谱只有 2 组峰。

(4) E 到 F 的转化经历了  $\text{E} \rightarrow \text{X} \rightarrow \text{F}$  的过程, 中间体 X 的分子式为  $\text{C}_{23}\text{H}_{33}\text{PO}_6$ , 写出 X 的结构简式:     ▲    。

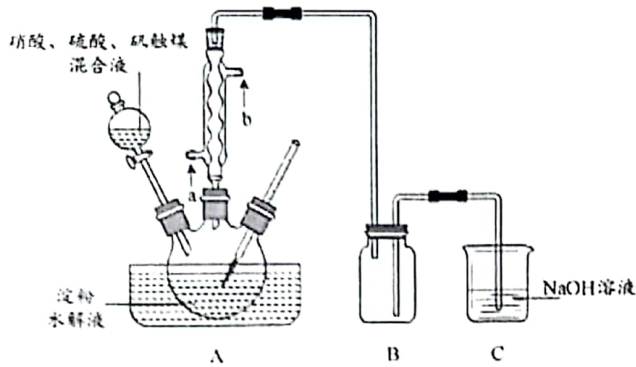
(5) 写出以  $\text{HO}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{COOH}$ 、 $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{Cl}$ 、 $(\text{CH}_3)_2\text{SO}_4$  为原料制备  $\text{HO}-\text{C}_6\text{H}_3(\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2)-\text{O}-\text{C}(=\text{O})-\text{C}_6\text{H}_4-\text{OH}$  的合成路线图     ▲    。(无机试剂和有机溶剂任用, 合成流程图示例见本题题干)

16. (15分) 草酸( $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ )易溶于水和乙醇, 可用作染料还原剂。实验室制备草酸的一种流程如下:

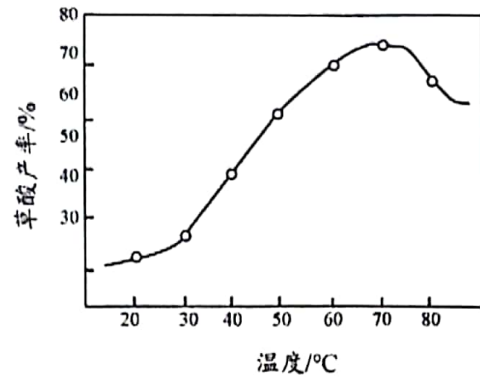


(1) 草酸可用于除去水中钙沉积物, 反应为  $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \rightleftharpoons \text{CaC}_2\text{O}_4 + \text{H}_2\text{CO}_3$ , 其平衡常数  $K$  与  $K_{\text{sp}}(\text{CaCO}_3)$ 、 $K_{\text{sp}}(\text{CaC}_2\text{O}_4)$ 、 $K_{\text{a1}}(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4)$ 、 $K_{\text{a2}}(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4)$ 、 $K_{\text{a1}}(\text{H}_2\text{CO}_3)$ 、 $K_{\text{a2}}(\text{H}_2\text{CO}_3)$  的代数关系式为  $K =$      ▲    。

(2) 将水解液氧化的装置如题 16 图-1 所示, 其他条件相同时, 反应温度对草酸产率的影响如题 16 图-2 所示。



题 16 图-1

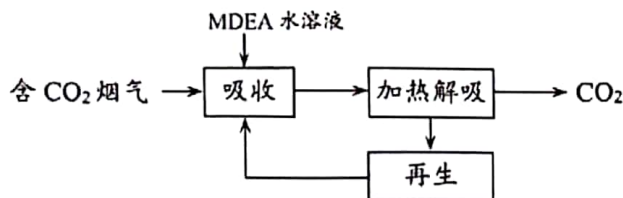


题 16 图-2

- ①水解液氧化过程中，冷凝管冷却水的进口是 ▲ (选填“a”或“b”)。
- ②装置 A 中主要反应为  $C_6H_{12}O_6 + 12HNO_3 \xrightarrow{\text{钒触媒}} 3H_2C_2O_4 + 9NO_2\uparrow + 3NO\uparrow + 9H_2O$ ，C 中过量的 NaOH 溶液能完全吸收尾气，转化的离子方程式为 ▲。
- ③温度高于 70°C 后，草酸产率下降的主要原因是 ▲。
- (3) 利用酸性  $KMnO_4$  溶液可测定草酸结晶水合物  $H_2C_2O_4 \cdot 2H_2O$  的纯度，并利用所得产物制备重要的电化学材料  $MnO$ 。它可由  $Mn(OH)_2$  在隔绝空气的条件下加热到 400°C 制得， $Mn(OH)_2$  完全沉淀时的  $pH=10.1$ 。
- ①测定草酸结晶水合物  $H_2C_2O_4 \cdot 2H_2O$  的纯度：称草酸晶体样品 0.500g 溶于水配制成 100mL 溶液，取出 20.00 mL 于锥形瓶中，用  $0.0200 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的酸性  $KMnO_4$  溶液滴定(稀  $H_2SO_4$  酸化，杂质不反应)，恰好完全反应时消耗  $KMnO_4$  溶液 15.00mL，则该草酸晶体的纯度为多少，给出计算过程 ▲。
- (已知： $KMnO_4 + H_2C_2O_4 + H_2SO_4 \text{ — } K_2SO_4 + MnSO_4 + CO_2\uparrow + H_2O$ ，未配平)
- ②将上述反应后的溶液过滤，▲，得高纯  $MnO$  固体。(实验中**必须**使用的试剂和仪器：蒸馏水， $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的 NaOH 溶液， $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的  $BaCl_2$  溶液，pH 计，真空干燥箱)。

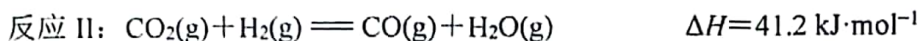
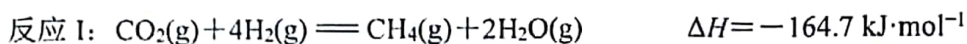
17. (16 分) 空气中  $CO_2$  含量的控制和  $CO_2$  资源利用具有重要意义。

(1)  $CH_3N(CH_2CH_2OH)_2$  (缩写为 MDEA) 溶液可用于捕集燃煤烟气中  $CO_2$ ，转化过程如下。

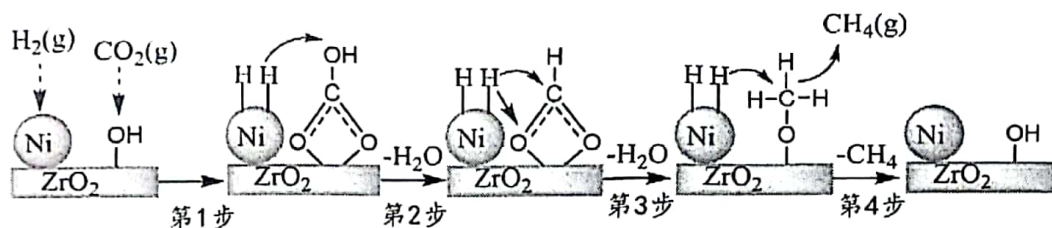


- ①室温下， $H_2CO_3$  的  $K_{a1}=4.30 \times 10^{-7}$ ， $K_{a2}=5.60 \times 10^{-11}$ ，吸收后溶液的  $pH=9$ ，此时主要含碳阴离子为 ▲ (写离子符号)。
- ②从结构的角解释 MDEA 水溶液能吸收  $CO_2$  的理由是 ▲。
- ③用 MDEA 苯甲醇 (苯甲醇沸点：205.3°C) 溶液替代 MDEA 水溶液可增大吸收容量，同时降低解吸能耗，其原因是 ▲。

(2) 二氧化碳加氢制甲烷是碳循环的重要应用。主要反应有

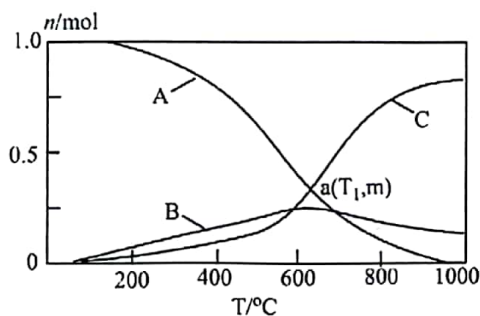


Ni-ZrO<sub>2</sub> 催化 CO<sub>2</sub> 加 H<sub>2</sub> 制 CH<sub>4</sub> 的反应历程如题 17 图-1 所示。向恒压、密闭容器中通入 1molCO<sub>2</sub> 和 4molH<sub>2</sub>，平衡时混合气体中含碳物质(CH<sub>4</sub>、CO<sub>2</sub>、CO)的物质的量随温度的变化如题 17 图-2 所示。

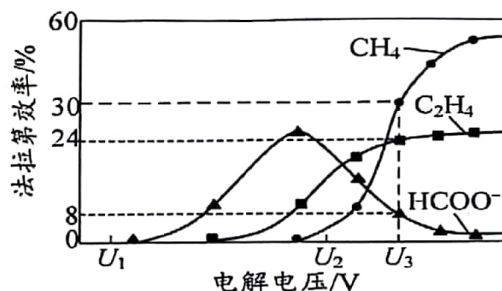


Ni/ZrO<sub>2</sub> 催化剂催化 CO<sub>2</sub> 甲烷化反应机理

题 17 图-1



题 17 图-2



题 17 图-3

①温度高于 600°C 后，B 的物质的量减小的原因是 ▲。

②首先 H<sub>2</sub> 在 Ni 载体表面活化生成 H\*，ZrO<sub>2</sub> 载体表面的 OH\* 将 CO<sub>2</sub> 吸附活化为 HCO<sub>3</sub>\*，然后活化的 HCO<sub>3</sub>\* 与 H\* 结合脱水生成活化 HCOO\*，用化学语言描述步骤 3、4 反应过程：▲ (吸附在催化剂表面的物质用\*标注)。

(3) 催化电解吸收 CO<sub>2</sub> 和 KOH 溶液可将 CO<sub>2</sub> 转化为有机物。相同条件下，恒定通过电解池的电量，电解得到的部分还原产物的法拉第效率(FE%)随电解电压的变化如题 17 图-3 所示。

$$FE\% = \frac{Q_x(\text{生成还原产物 X 所需要的电量})}{Q_{\text{总}}(\text{电解过程中通过的总电量})} \times 100\%$$

$Q_x = nF$ ， $n$  表示电解生成还原产物 X 所转移电子的物质的量， $F$  表示法拉第常数。

①电解电压为  $U_2$  时，阴极由 HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> 生成 C<sub>2</sub>H<sub>4</sub> 的电极反应式为 ▲。

②电解电压为  $U_3$  时，电解生成 CH<sub>4</sub> 和 HCOO<sup>-</sup> 的物质的量之比为 ▲ (写出计算过程)。