



# 高三化学

本试卷满分 100 分, 考试用时 75 分钟。

## 注意事项:


1. 答题前, 考生务必将自己的姓名、考生号、考场号、座位号填写在答题卡上。
2. 回答选择题时, 选出每小题答案后, 用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动, 用橡皮擦干净后, 再选涂其他答案标号。回答非选择题时, 将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
3. 考试结束后, 将本试卷和答题卡一并交回。
4. 本试卷主要考试内容: 高考全部内容。
5. 可能用到的相对原子质量: H 1 C 12 O 16 Ti 48

一、选择题: 本题共 16 小题, 共 44 分。第 1~10 小题, 每小题 2 分; 第 11~16 小题, 每小题 4 分。在每小题给出的四个选项中, 只有一项是符合题目要求的。

1. 化学与生产力的发展和社会进步有密切的关系。下列用品中的主要成分属于金属的是

| 用品 |  |  |  |  |
|----|---|--|---|---|
| 选项 | A. 紫砂陶碗   | B. 铝制发动机   | C. 硅基芯片   | D. 竹筷   |

2. 通过使用光催化剂, 在光照下吸附降解室内空气中的游离甲醛, 以达到去除甲醛净化空气的目的。原理为  $\text{HCHO} + \text{O}_2 \xrightarrow[\text{TiO}_2]{\text{光照}} \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ , 下列说法错误的是

- A. 甲醛的电子式为  $\begin{array}{c} \text{H} : \text{C} : \text{H} \\ | \\ \text{O} \\ \vdots \\ \text{O} \end{array}$
- B. Ti 元素位于元素周期表 d 区
- C.  $\text{CO}_2$  的结构式为  $\text{O}=\text{C}=\text{O}$
- D.  $\text{H}_2\text{O}$  的空间填充模型为 

3. 8 月 15 日为全国生态日。下列做法不符合设立全国生态日宗旨的是

- A. 大力推进植树造林, 增大森林面积
- B. 用水电、光伏发电代替煤炭发电
- C. 大力开发和利用可燃冰等清洁能源
- D. 大力支持新能源汽车产业发展

考号

题

答

原

不

内

装

密

密

姓名

班

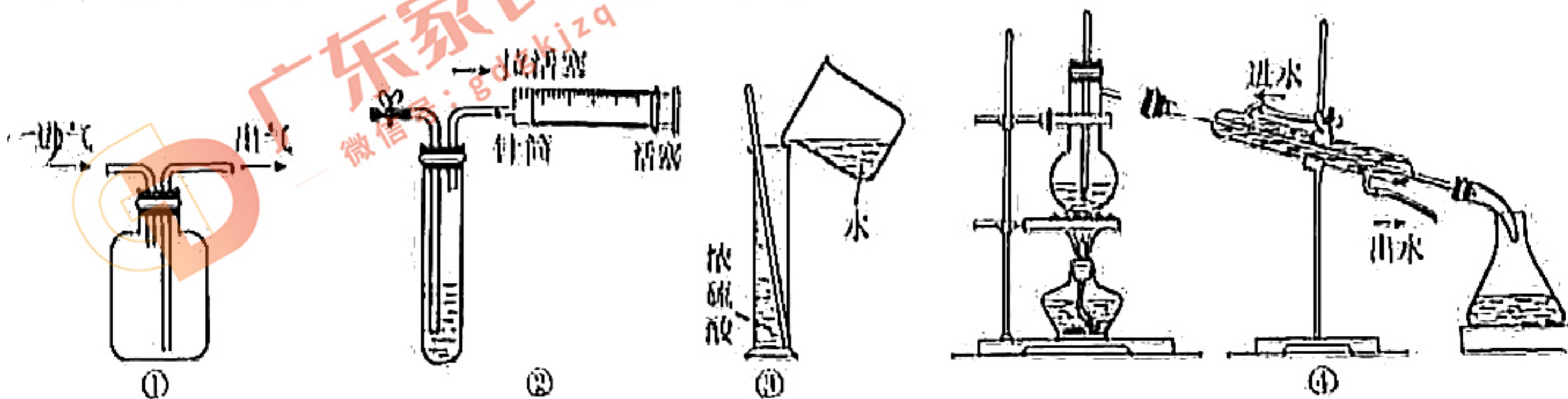
4. “实践出真知。”下列对劳动实践的相关化学解读不具有对应关系的是

| 选项 | 劳动实践            | 化学解读                     |
|----|-----------------|--------------------------|
| A  | 将家用塑料袋收集放入分类垃圾箱 | 塑料袋为白色污染物,应集中回收处理        |
| B  | 用纯碱溶液清洗碗筷表面的油污  | 纯碱溶液呈碱性                  |
| C  | 出门前检查天然气阀门是否关闭  | 天然气主要成分甲烷为正四面体形分子        |
| D  | 用碳酸氢钠焙制疏松多孔的糕点  | 碳酸氢钠受热分解产生 $\text{CO}_2$ |

5.  $\text{Na}_2\text{O}_2$  和  $\text{CaC}_2$  与水的反应分别为 ①  $\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaOH} + \text{O}_2 \uparrow$ , ②  $\text{CaC}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2 + \text{C}_2\text{H}_2 \uparrow$  (反应均未配平)。下列说法正确的是

- A.  $\text{Na}_2\text{O}_2$  和  $\text{CaC}_2$  中均含有  $\pi$  键
- B. ①②均为氧化还原反应
- C. 上述反应中涉及 3 种非极性分子
- D. 消耗等物质的量的  $\text{H}_2\text{O}$ , ①②中产生气体的物质的量相同

6. 下列装置设计正确且能达到相应实验目的的是



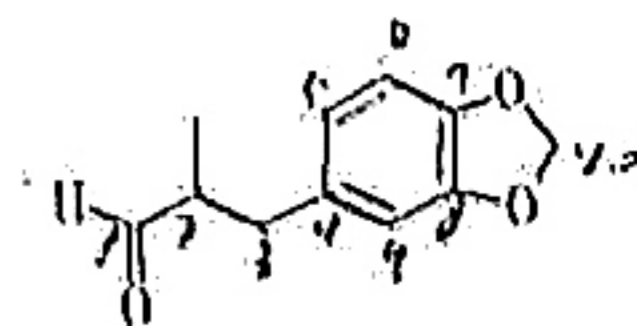
- A. 利用装置①收集氯气
- B. 检验装置②的气密性
- C. 利用装置③稀释浓硫酸
- D. 利用装置④制备蒸馏水

7. “证据推理与模型认知”是化学学科核心素养的重要组成部分。下列推理关系正确的是

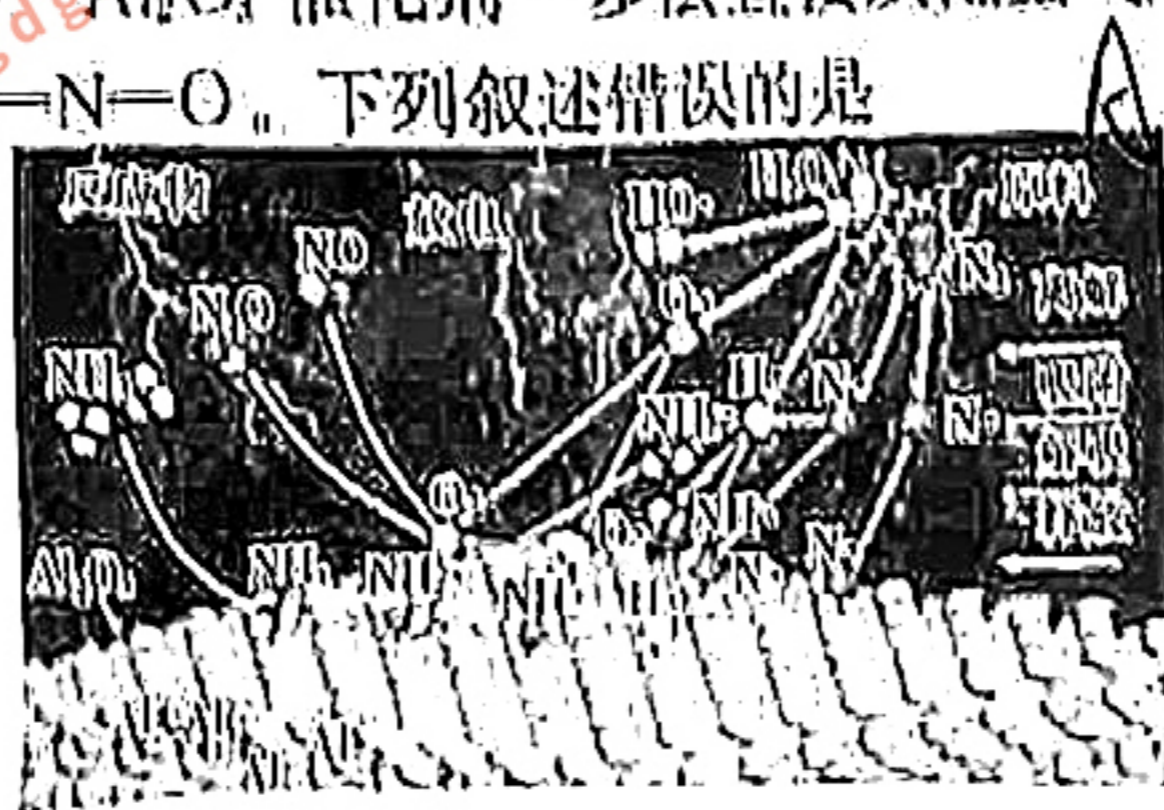
- A.  $\text{CaCO}_3$  分解是吸热反应,所以过氧化氢分解也是吸热反应
- B.  $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCl} + \text{HClO}$ , 所以  $\text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HBr} + \text{HBrO}$
- C.  $\text{CFClBrI}$  存在手性异构体,所以二碘甲烷也存在手性异构体
- D. 盛放标准液的滴定管需要润洗,所以盛放待测液的锥形瓶也要润洗

8. 洋茉莉基丙醛具有植物清香,常用于化妆品、洗涤剂中,其结构如图所示。下列关于该化合物的说法错误的是

- A. 分子式为  $\text{C}_{11}\text{H}_{12}\text{O}_3$
- B. 分子核磁共振氢谱显示有 8 组峰
- C. 使溴水和酸性  $\text{KMnO}_4$  溶液褪色的原理不同
- D. 能发生加成反应



9. 科学家利用等离子体结合  $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$  催化剂一步法直接从湿空气/ $\text{N}_2$  合成氨,原理如图所示。已知  $\text{N}_2\text{O}$  的结构式为  $\text{N}=\text{N}=\text{O}$ 。下列叙述错误的是



- A.  $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$  能提高  $\text{N}_2$  和  $\text{H}_2\text{O}$  活化分子百分率  
 B. 上述转化中有非极性键断裂和形成  
 C.  $\text{NH}_3$  的键角大于  $\text{H}_2\text{O}$  的键角  
 D. 上述利用湿空气和氮气合成氨反应的原子利用率为 100%

10. 宏观辨识与微观探析是化学学科核心素养之一。下列反应的离子方程式书写正确的是

- A. 将  $\text{NH}_3$  通入稀硝酸中:  $5\text{NH}_3 + 3\text{NO}_3^- + 3\text{H}^+ = 4\text{N}_2 + 9\text{H}_2\text{O}$   
 B. 向  $\text{FeCl}_3$  溶液中加入  $\text{KSCN}$  溶液:  $3\text{SCN}^- + \text{Fe}^{3+} = \text{Fe}(\text{SCN})_3 \downarrow$   
 C. 将  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  溶液与酸性高锰酸钾溶液混合:  $2\text{MnO}_4^- + 6\text{H}^+ + 5\text{SO}_3^{2-} = 2\text{Mn}^{2+} + 5\text{SO}_4^{2-} + 3\text{H}_2\text{O}$   
 D.  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  溶于  $\text{NH}_4\text{Cl}$  溶液中:  $\text{Mg}(\text{OH})_2 + 2\text{H}^+ = \text{Mg}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$

11. 工业上,常采用生物堆浸法处理低品位黄铜矿[二硫化亚铁铜( $\text{CuFeS}_2$ )含量较低]。生物堆浸过程发生的反应有  $\text{CuFeS}_2 + 2\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{T}\cdot\text{f}\text{细菌}} \text{CuSO}_4 + \text{FeSO}_4 + 2\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$ 。设  $N_A$  为阿伏加德罗常数的值,下列说法正确的是

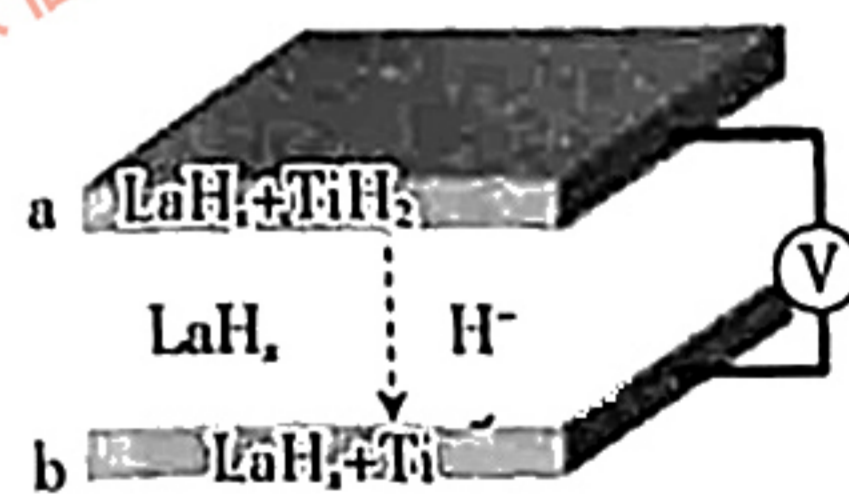
- A. 1 L  $\text{pH}=1$  的稀硫酸中含有的  $\text{H}^+$  数目为  $2N_A$   
 B. 消耗 22.4 L  $\text{O}_2$  转移电子数目为  $4N_A$   
 C. 等浓度的  $\text{CuSO}_4$  和  $\text{FeSO}_4$  溶液中含阴离子数目相等  
 D. 2.0 g  $^2\text{H}_2\text{O}$  中含有的质子数目为  $N_A$

12. 陈述 I 和 II 均正确且具有因果关系的是

| 选项 | 陈述 I   | 陈述 II  |
|----|--|--|
| A  | 活性炭可用作漂白剂  | 活性炭具有强氧化性  |
| B  | $\text{Cl}_2$ 可使淀粉 KI 溶液变蓝                         | $\text{Cl}_2$ 置换出了 $\text{I}_2$                    |
| C  | $\text{CuSO}_4$ 溶液可除去乙炔中的 $\text{H}_2\text{S}$     | $\text{H}_2\text{S}$ 的酸性强于 $\text{H}_2\text{SO}_4$ |
| D  | $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 溶液可除去锅炉中的 $\text{CaSO}_4$ | $K_{sp}(\text{CaCO}_3) > K_{sp}(\text{CaSO}_4)$    |

13. 我国某科研团队研制出首例室温超快氢负离子导体( $\text{LaH}_x$ ),组装了以  $\text{LaH}_x$  为固体电解质、 $\text{TiH}_2$  和  $\text{Ti}$  为电极的固态  $\text{H}^-$  电池,并首次实现了室温放电,证实了这种全新的二次离子电池的可行性。下列叙述错误的是

- A. 放电时, b 极消耗 24 g  $\text{Ti}$  时迁移 2 mol  $\text{H}^-$   
 B. 放电时,上述装置将化学能转化成电能  
 C. 由题中信息可知,电负性:  $\text{H} > \text{Ti}$   
 D. 放电时负极反应式为  $\text{Ti} - 2\text{e}^- + 2\text{H}^- = \text{TiH}_2$



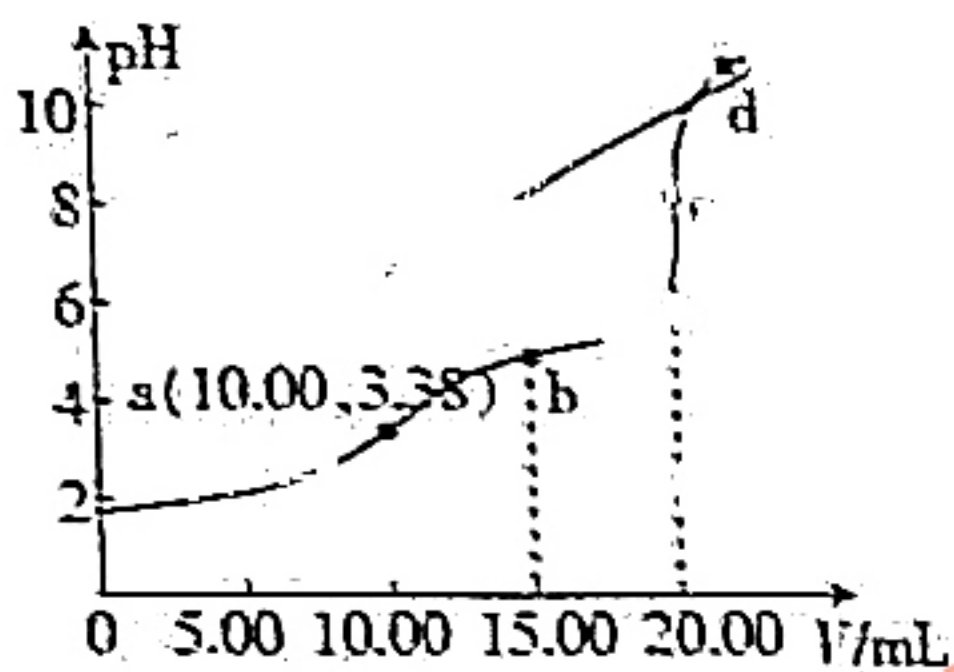
14.  $\text{WXZY}_4 \cdot 2\text{X}_2\text{Y}$  可用作膳食补充剂、药物制剂的压片剂及用于一些

旨在消除体味的产品中。已知 X、Y、Z、W 为原子序数依次增大的前 20 号主族元素,四种元素均位于不同周期。其中 X、Y、Z 三种元素原子序数为等差数列,基态 Y 原子 s 轨道电子数与 p 轨道电子数相等,基态 W 原子核外无未成对电子。下列说法正确的是

- A. 第一电离能:  $W > Y > Z$   
 B. 最简单氢化物的熔、沸点:  $Y > Z$   
 C. 上述化合物的固体为分子晶体  
 D. Z 的最高价氧化物的水化物为强酸

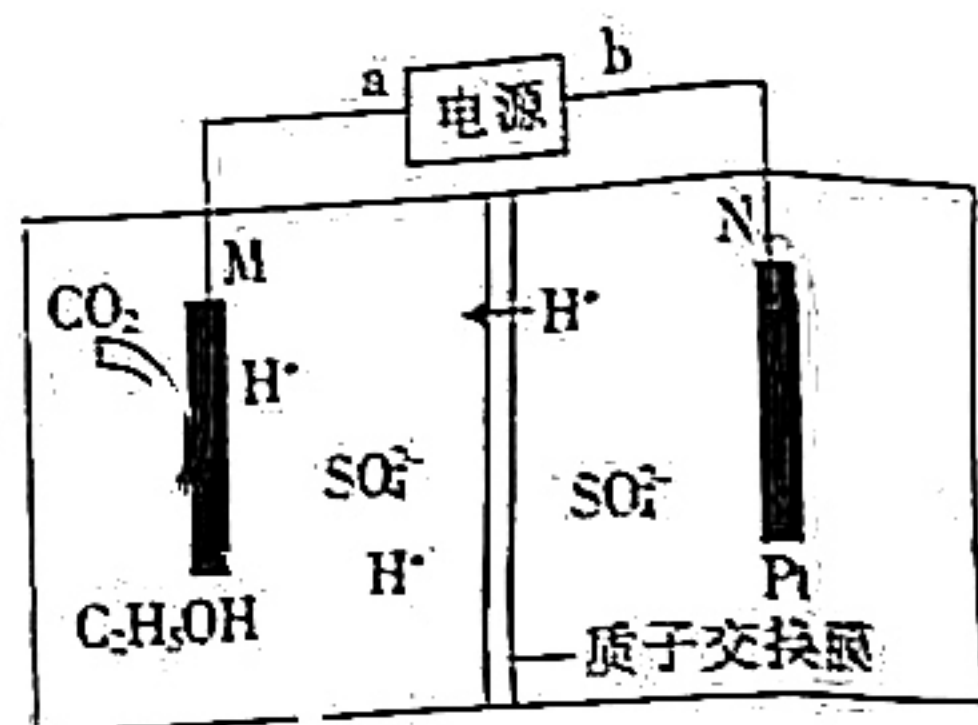
15. 25  $^\circ\text{C}$  时,向 10.00 mL 浓度均为  $0.0100 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的  $\text{HCl}$  和  $\text{CH}_3\text{COOH}$  的混合溶液中滴加  $0.0100 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的  $\text{NaOH}$  标准溶液,测得混合溶液的 pH 随加入  $\text{NaOH}$  标准溶液的体积

的变化如图。下列说法正确的是



- A. a、b、c 三点对应  $\text{CH}_3\text{COOH}$  的电离平衡常数:  $K_a(\text{b}) > K_a(\text{a}) > K_a(\text{c})$
- B. 滴定过程中 d 点对应溶液中, 水的电离程度最大
- C. 25  $^\circ\text{C}$  时,  $K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) \approx 10^{-4}$
- D. c 点对应溶液中存在:  $c(\text{Na}^+) > c(\text{CH}_3\text{COO}^-) + c(\text{Cl}^-)$

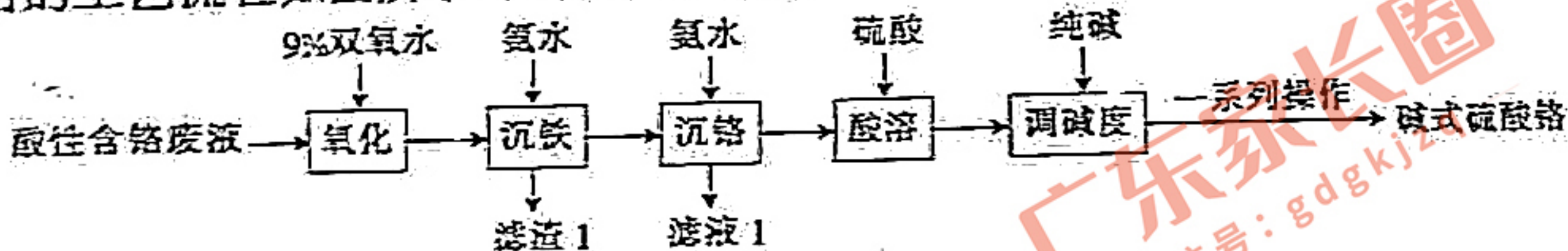
16. 以  $\text{CO}_2$  为原料制备乙醇, 既可以减排, 又可以获得高附加值产品。酸性条件下二氧化碳制备乙醇的电化学装置如图所示, 设电流恒定为 9.65 A, 法拉第常数(每摩尔电子所携带的电荷量)为  $96500 \text{ C} \cdot \text{mol}^{-1}$ , 产生 0.0015 mol 乙醇耗时 200 s, 已知电荷量  $Q = It$ 。下列说法错误的是



- A. 电极 a 为电源负极
- B. M 极上的电极反应式为  $2\text{CO}_2 + 12\text{e}^- + 12\text{H}^+ = \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 3\text{H}_2\text{O}$
- C. 该装置工作一段时间后, N 极区溶液酸性减弱
- D. 生成乙醇的电解效率为 90%

二、非选择题: 本题共 4 小题, 共 56 分。

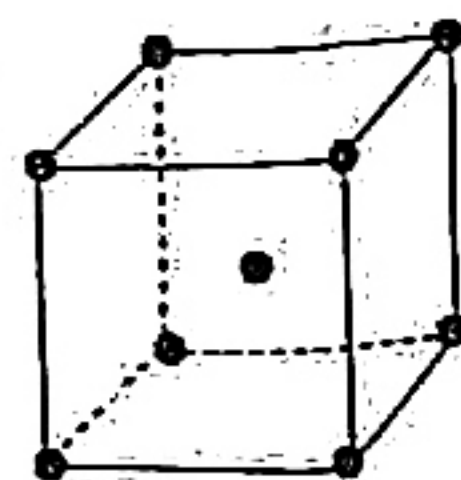
17. (14 分) 碱式硫酸铬  $[\text{Cr}(\text{OH})\text{SO}_4]$  主要用于鞣制皮革、作媒染剂及生产氢氧化铬和活性黑染料。以酸性含铬废液(主要含有  $\text{Cr}^{3+}$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ , 还含有少量  $\text{Na}^+$ 、 $\text{Fe}^{2+}$ 、 $\text{Fe}^{3+}$ ) 为原料制备碱式硫酸铬的工艺流程如图所示, 回答下列问题:



已知: 常温下, 部分金属阳离子开始沉淀和完全沉淀(离子浓度小于或等于  $1 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ) 时的 pH 如下表。

| 离子       | $\text{Fe}^{2+}$ | $\text{Fe}^{3+}$ | $\text{Cr}^{3+}$ |
|----------|------------------|------------------|------------------|
| 开始沉淀的 pH | 7.6              | 1.9              | 4.4              |
| 完全沉淀的 pH | 9.6              | 3.1              | 5.6              |

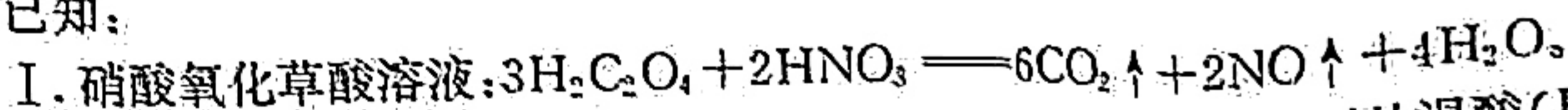
- (1) Cr 在元素周期表中的位置为 19 20。
- (2) 加入 9% 双氧水的作用是 氧化 (用离子方程式表示)。
- (3) “沉铁”时调 pH 的范围为 1.9 ~ 3.1。
- (4) “沉铬”过程发生反应的离子方程式是  $\text{Cr}^{3+} + 3\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = \text{Cr}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{NH}_4^+$ , 从滤液 1 中可回收一种氮肥, 该物质是  $\text{NH}_4\text{SO}_4$  (填化学式)。
- (5) 金属铬的晶胞结构如图, 已知晶胞参数为  $a \text{ nm}$ 。
  - ① 该晶胞中含铬原子的个数为 2;
  - ② 铬原子的配位数为 12;



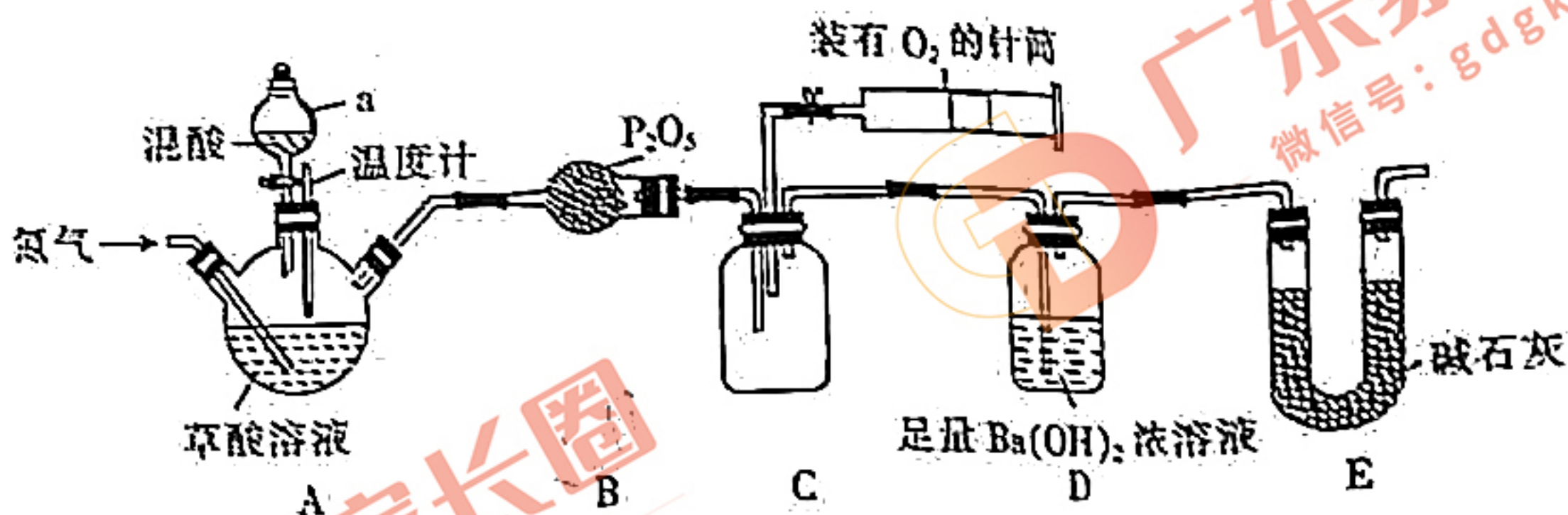
③铬原子之间的最短距离为\_\_\_\_\_nm(用含a的代数式表示)。

18. (14分)某实验小组欲探究硝酸氧化草酸溶液的气体产物及测定出草酸中碳的含量,设计装置如图所示(加热和仪器固定装置均已略去),回答下列问题:

已知:



II. 控制反应液温度为  $55 \sim 60^\circ\text{C}$ , 边搅拌边滴加含有适量催化剂的混酸( $\text{HNO}_3$  与  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) 溶液。



(1) 仪器 a 的名称为 \_\_\_\_\_, A 装置中三颈烧瓶的最佳加热方式为 \_\_\_\_\_。

(2) 指出该套装置的错误之处: \_\_\_\_\_。

(3) 实验开始一段时间后, 仍需通入氮气, 此时通入氮气的作用为 \_\_\_\_\_。

(4) 实验开始后, 要证明有 NO 产生的实验操作和现象为 \_\_\_\_\_。

(5) 下列各项措施中, 能提高碳含量的测定准确度的是 \_\_\_\_\_ (填标号)。

- a. 滴加混酸不宜过快
- b. 在加入混酸之前, 排尽装置中的  $\text{CO}_2$  气体
- c. 球形干燥管中的药品换成  $\text{CaCl}_2$
- d. D 中的溶液换成澄清饱和石灰水

(6) 在实验操作规范的情况下, 实验测得草酸中碳的含量比实际的大, 其原因可能是 \_\_\_\_\_。

1257-56?  
19. (14分)研究碳氧化物、氮氧化物反应的特征及机理, 对处理该类化合物的污染问题具有重要意义。回答下列问题: 563

(1) 已知:  $\text{H}_2(\text{g})$  的燃烧热  $\Delta H = -285.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ,  $\text{CO}(\text{g})$  的燃烧热  $\Delta H = -283.0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ,  $\text{CH}_3\text{OCH}_3(\text{g})$  的燃烧热  $\Delta H = -1460.5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ,  $\text{H}_2\text{O}(\text{g}) = \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -44.0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。则  $4\text{H}_2(\text{g}) + 2\text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OCH}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$   $\Delta H = \underline{\hspace{2cm}} \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(2) 在恒温恒压条件下, 向密闭容器中充入  $4.0 \text{ mol H}_2(\text{g})$  和  $2.0 \text{ mol CO}(\text{g})$ , 发生反应  $4\text{H}_2(\text{g}) + 2\text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OCH}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ , 起始时体系压强为  $p$ , 平衡时  $\text{H}_2(\text{g})$  的转化率为 50%。达到平衡时,  $p(\text{H}_2) = \underline{\hspace{2cm}}$ , 平衡常数  $K_p = \underline{\hspace{2cm}}$  (用分压表示, 分压 = 总压  $\times$  物质的量分数)。

(3) 氮的氧化物与悬浮在大气中的海盐粒子相互作用, 发生反应:  $4\text{NO}_2(\text{g}) + 2\text{NaCl}(\text{s}) \rightleftharpoons 2\text{NaNO}_3(\text{s}) + 2\text{NO}(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$ , 该反应的正反应需在低温条件下才能自发进行, 则该反应的活化能:  $E_a(\text{正}) \underline{\hspace{1cm}}$  (填“>”或“<”)  $E_a(\text{逆})$ 。

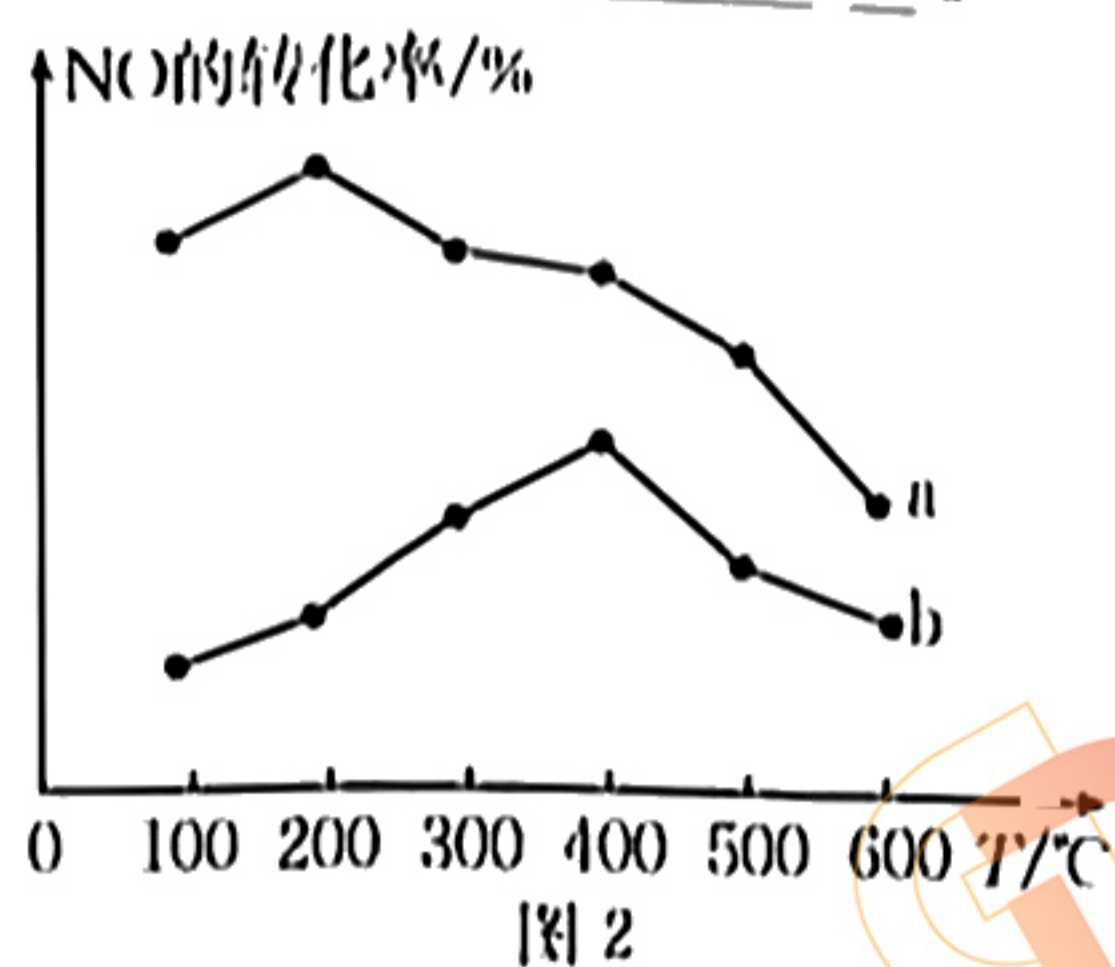
(4) CO 还原 NO 的反应:  $2\text{CO}(\text{g}) + 2\text{NO}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}_2(\text{g}) + \text{N}_2(\text{g}) \quad \Delta H < 0$ 。

① 实验测得  $v_{\text{正}} = k_{\text{正}} c^2(\text{CO})c^2(\text{NO})$ ,  $v_{\text{逆}} = k_{\text{逆}} c^2(\text{CO}_2)c(\text{N}_2)$  ( $k_{\text{正}}$ 、 $k_{\text{逆}}$  是速率常数, 只与温度有关)。则升高温度,  $\frac{k_{\text{正}}}{k_{\text{逆}}}$  \_\_\_\_\_ (填“增大”“减小”或“不变”), 将  $\text{pk}_{\text{正}}$  ( $\text{pk}_{\text{正}} = -\lg k_{\text{正}}$ ) 随温度变化的曲线表示在图 1 中。



图 1

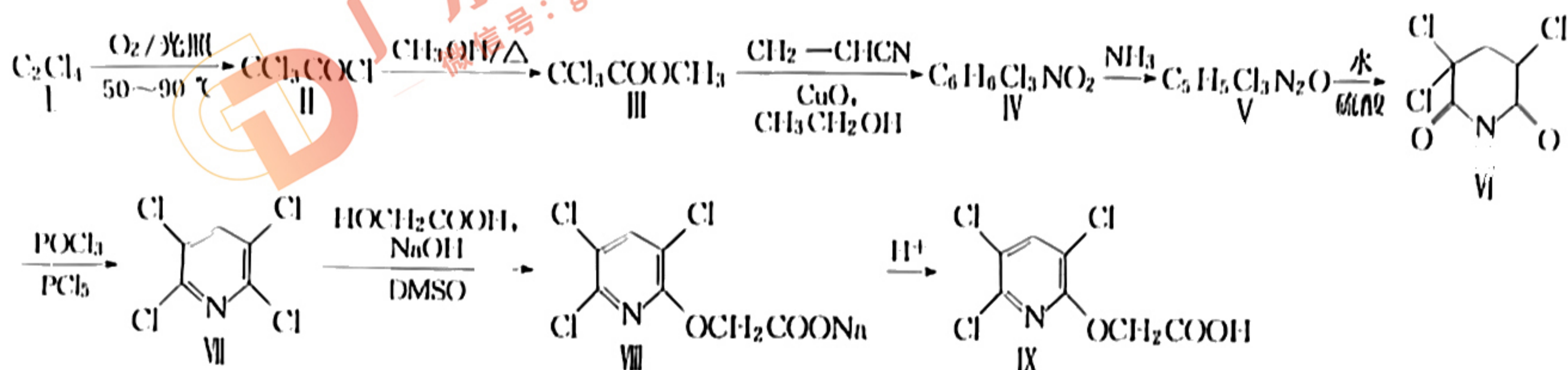
②该反应分别在不同温度、不同催化剂(a、b)下,保持其他初始条件不变,重复实验,在相同时间内测得 NO 的转化率与温度的关系如图 2 所示。催化剂为 b 时,温度高于 400 °C, NO 的转化率降低的原因可能是\_\_\_\_\_。



广东家长圈  
微信号: gdgkjq

③恒温恒压下,再向该容器中注入稀有气体氦气,该反应的化学平衡将\_\_\_\_\_ (填“正向移动”“逆向移动”或“不移动”)。

20. (14 分)绿草定(IX)是一种较好的除草剂,且不易产生致癌物,其某种合成路线如图所示。回答下列问题:



已知有如下转化关系:① $\text{CH}_3\text{COOCH}_3 \xrightarrow{\text{NH}_3} \text{CH}_3\text{CONH}_2$

② $\text{CH}_3\text{CN} + \text{CH}_3\text{CONH}_2 \xrightarrow[\text{硫酸}]{\text{水}} \text{CH}_3\text{CONHCOCH}_3$

- (1)  $\text{C}_2\text{Cl}_4$  的名称为\_\_\_\_\_, 化合物 III 中所含官能团的名称为\_\_\_\_\_。
- (2) 化合物 IV 的结构简式为\_\_\_\_\_。
- (3) 根据化合物  $\text{HOCH}_2\text{COOH}$  的结构特征,分析预测其可能的化学性质,完成下表。

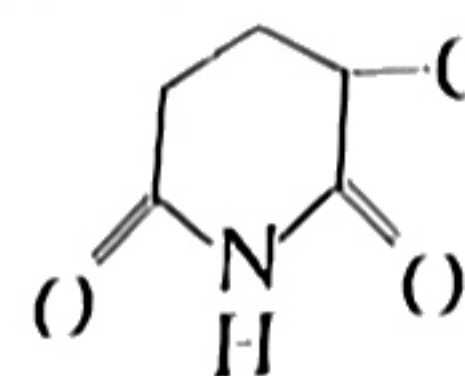
| 序号 | 反应试剂、条件                        | 反应形成的新结构                   | 反应类型 |
|----|--------------------------------|----------------------------|------|
| ①  | $\text{Cu}, \text{O}_2/\Delta$ |                            | 氧化反应 |
| ②  |                                | $\text{BrCH}_2\text{COOH}$ | 取代反应 |

(4) 化合物 VI 中 C 原子的杂化方式有\_\_\_\_\_, 该分子中存在\_\_\_\_\_个手性碳原子。

(5) 化合物 X 为化合物 IX 的芳香族同分异构体,符合下列条件的化合物 X 的结构有\_\_\_\_\_种。

- a. 含有羧基      b.  $-\text{NH}_2$  与苯环直接相连      c. 能与氯化铁溶液发生显色反应

(6) 以乙醇、氯乙酸和  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CN}$  为含碳原料经四步反应制备



。基于

设计的合成路线,回答下列问题:

①从乙醇出发,第一步反应的化学方程式为\_\_\_\_\_ (注明反应条件)。

②最后一步反应中,有机反应物为\_\_\_\_\_ (写结构简式)。