

# 2023 年湛江市普通高考第二次模拟测试

## 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. 可能用到的相对原子质量: H 1 Li 7 C 12 N 14 O 16 P 31 Cl 35.5 K 39

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. 端砚历来被视为“文房四宝”之一, 广东的“一石三砚”更是名闻天下, 世所罕见。而三砚之中, 最常被提及的镇馆之宝便是千金猴王砚。下列有关“文房四宝”的叙述错误的是

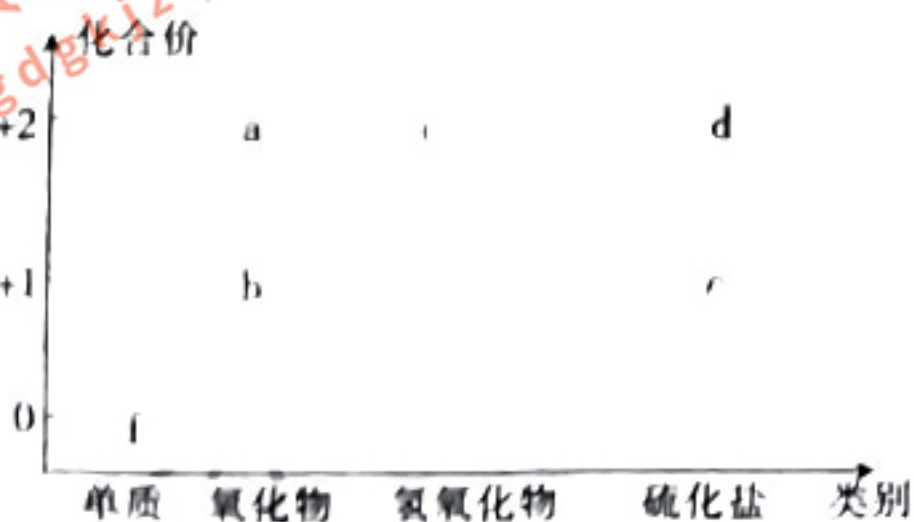
- A. “笔”中狼毛的主要成分是蛋白质
- B. “墨”中炭粉的化学性质活泼
- C. “纸”的生产原料竹子的主要成分是纤维素
- D. “砚”难溶于水但能被某些酸腐蚀

2. “乌铜走银”是我国传统铜制工艺品。它以铜为胎, 在胎上雕刻各种花纹图案, 然后将熔化的银水填入花纹图案中, 冷却后打磨光滑处理, 时间久了底铜自然变为乌黑, 透出银纹图案, 呈现出黑白分明的装饰效果, 古香古色, 典雅别致。下列叙述正确的是

- A. “乌铜走银”发生的是物理变化
- B. 铜和银在任何条件下都不能形成原电池
- C. 铜表面变黑是由于生成了  $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$
- D. 铜和银在元素周期表中均位于长周期



3. 部分含铜物质的分类与相应铜元素的化合价关系如图所示。下列说法正确的是



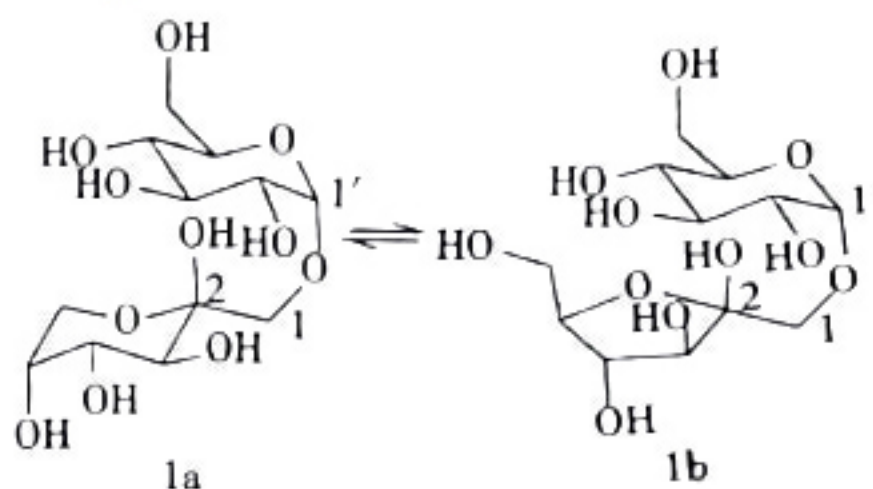
- A. a, d 均易溶于水
- B. b 既有氧化性又有还原性
- C. 常温下, f 与单质硫反应生成 e
- D. 向固体 c 中通入  $\text{H}_2\text{S}$  气体生成 e

4. 氟与碱的反应不同于其他卤素与碱的反应,例如  $F_2$  与  $NaOH$  稀溶液可发生反应:  $2F_2(g) + 2NaOH(aq) = 2NaF(aq) + OF_2(g) + H_2O(l)$ 。设  $N_A$  为阿伏加德罗常数的值。下列说法错误的是

- A.  $NaF$  溶液显酸性
- B.  $H_2O$  分子中  $O$  的价层电子对数为 4
- C. 含  $0.1 \text{ mol } NaOH$  的溶液中,  $Na^+$  的数目为  $0.1N_A$
- D.  $OF_2$  分子中每个原子均达到 8 电子稳定结构

5. 海藻酮糖是一种还原性二糖,有很好的保健效果。目前海藻酮糖仅在天然无刺蜂蜜中发现,难以化学合成,其常见的两种结构简式如图所示。下列说法错误的是

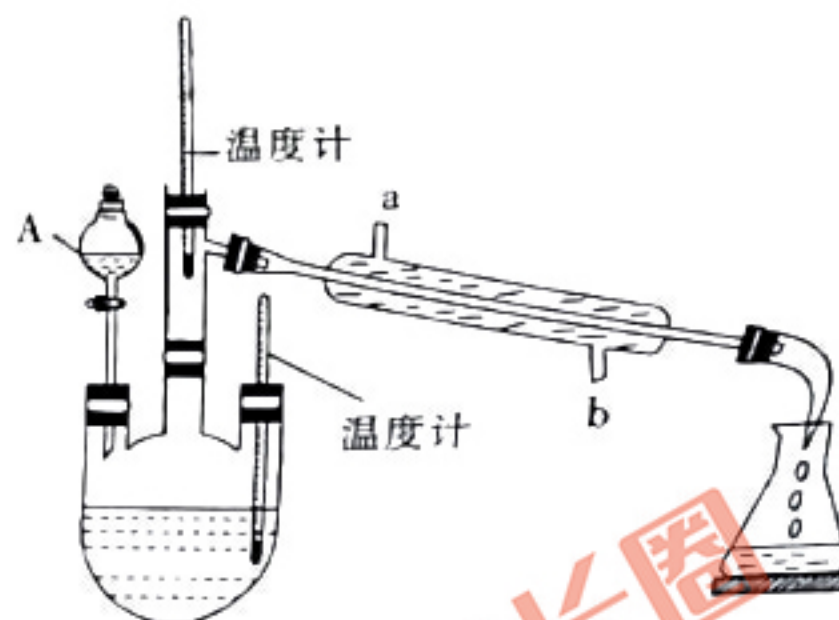
- A. “1a”和“1b”都只含一种官能团
- B. “1a”和“1b”都能发生银镜反应
- C. “1a” $\rightarrow$ “1b”的原子利用率为 100%
- D. “1a”或“1b”中 1' 和 2 对应的都是手性碳原子



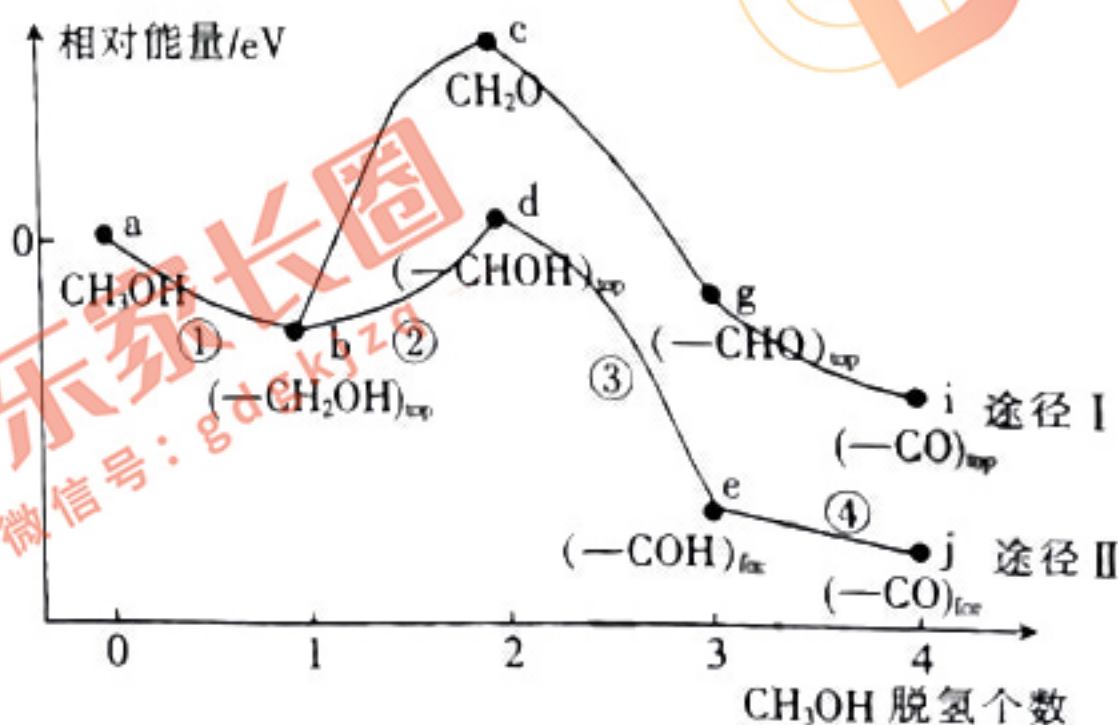
6. 水合肼( $N_2H_4 \cdot H_2O$ )是一种无色透明、具有腐蚀性和强还原性的碱性液体。尿素法生产水合肼的原理:  $CO(NH_2)_2 + 2NaOH + NaClO = Na_2CO_3 + N_2H_4 \cdot H_2O + NaCl$ 。

下列说法正确的是

- A. 三颈烧瓶中盛装的是  $NaOH$  和  $NaClO$  的混合液
- B. 尿素中的碳原子采取  $sp^3$  杂化方式
- C. 分液漏斗中液体滴速过快则会导致水合肼的产率降低
- D. 三颈烧瓶中的温度计与蒸馏头支管口处的温度计所测的温度相同



7. 吸附在催化剂表面的甲醇分子逐步脱氢得到  $CO$ , 四步脱氢产物及其相对能量如图, 下列说法错误的是



- A. 甲醇脱氢生成  $CO$  的过程中有极性键的断裂
- B.  $b \rightarrow c$  的反应式为  $(-CH_2OH)_{top} \rightarrow CH_2O + H$
- C.  $a \rightarrow i$  与  $a \rightarrow j$  的过程中均有  $\pi$  键的形成
- D.  $b \rightarrow c$  与  $b \rightarrow d$  的过程均断裂了氢氧键

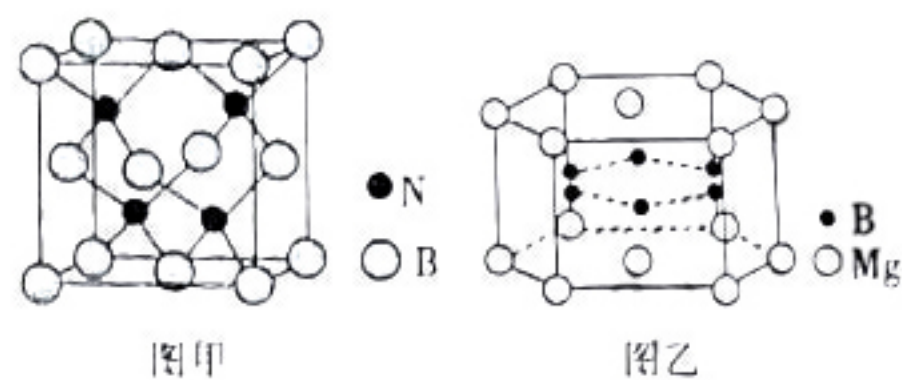
8. 设  $N_A$  为阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是

- A. 50 °C, 1 L pH=12 的 NaOH 溶液中含有  $H^+$  的数目为  $10^{-12} N_A$
- B. 1 L 0.1 mol · L<sup>-1</sup> 的 HCl 溶液中含 HCl 分子的数目为  $0.1 N_A$
- C. 0.1 mol O<sub>2</sub> 和 0.2 mol NO 于密闭容器中充分反应后, 分子总数为  $0.2 N_A$
- D. 浓度均为 0.1 mol · L<sup>-1</sup> 的 K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 溶液和 Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 溶液中, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> 数目均为  $0.1 N_A$

9. 含硼化合物的两种晶体如图所示。下列叙述正确的是

已知: 甲中晶胞的边长为  $a$  pm,  $N_A$  为阿伏加德罗常数的值。图甲、图乙对应的晶体熔点依次为 2700 °C、830 °C。

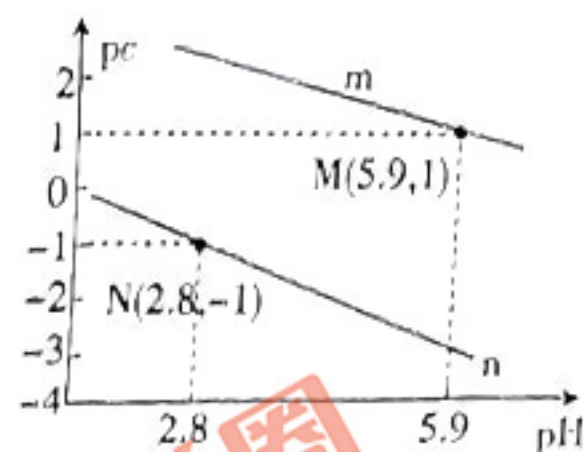
- A. 图乙晶体的化学式为 Mg<sub>2</sub>B
- B. 图甲、图乙对应的晶体都是离子晶体
- C. 图甲中 B 原子和 N 原子之间的最近距离为  $\frac{\sqrt{3}}{2} a$  pm
- D. 图甲中, B 原子填充在由 N 原子构成的四面体中



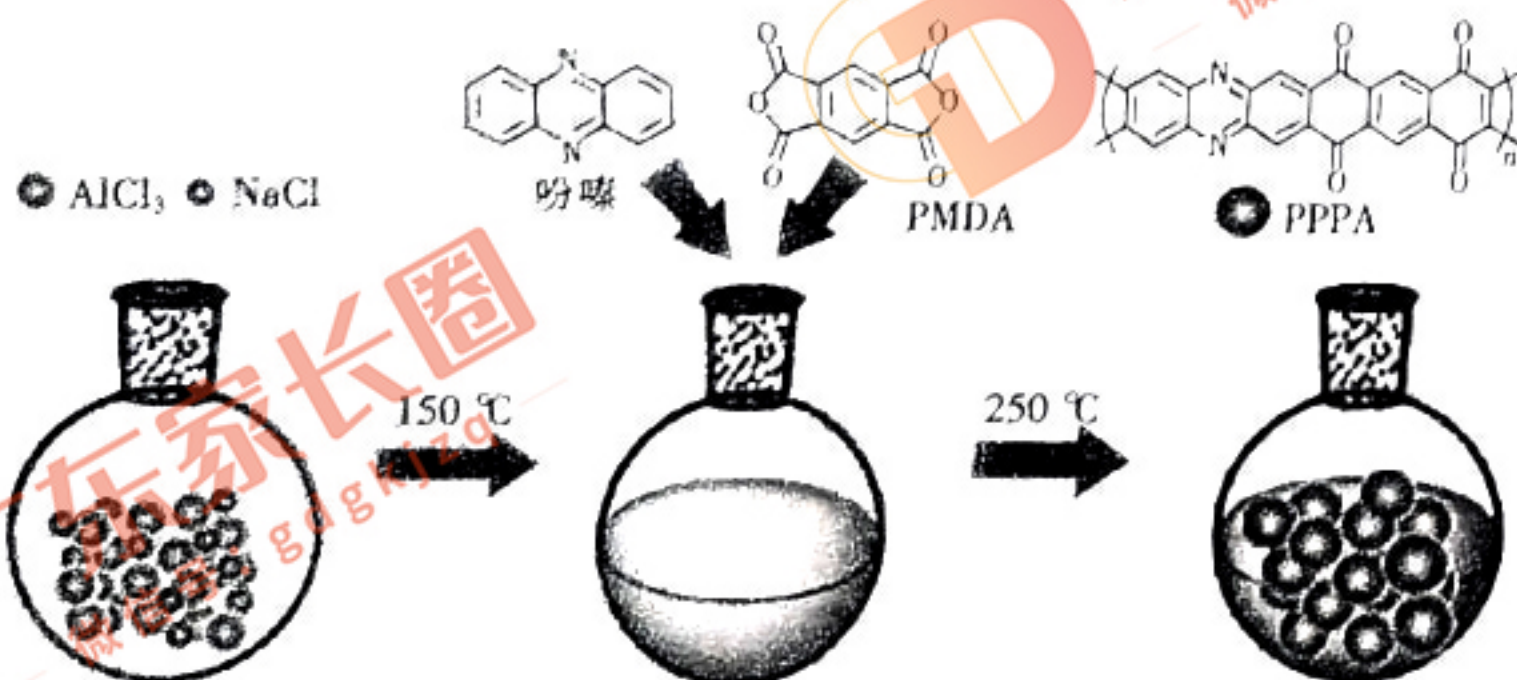
10. 25 °C 时, 向 Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> 溶液中滴入盐酸, 混合溶液的 pH 与离子浓度变化的关系如图所示。下列叙述错误的是

已知:  $pC = -\lg \frac{c(SO_3^{2-})}{c(HSO_3^-)}$  或  $-\lg \frac{c(HSO_3^-)}{c(H_2SO_3)}$

- A. 曲线 m 表示 pH 与  $-\lg \frac{c(SO_3^{2-})}{c(HSO_3^-)}$  的变化关系
- B. 当溶液呈中性时,  $c(Na^+) = c(HSO_3^-) + 2c(SO_3^{2-}) + c(Cl^-)$
- C.  $K_{a1}(H_2SO_3) = 1.0 \times 10^{-1.8}$
- D. 25 °C 时,  $SO_3^{2-} + H_2O \rightleftharpoons HSO_3^- + OH^-$  的平衡常数为  $1.0 \times 10^{-6.9}$



11. 东南大学某课题组合成了一种新型具有平面分子结构的酞类聚合物 PPPA, PPPA 可作为有机锌离子电池的正极材料。下列叙述正确的是



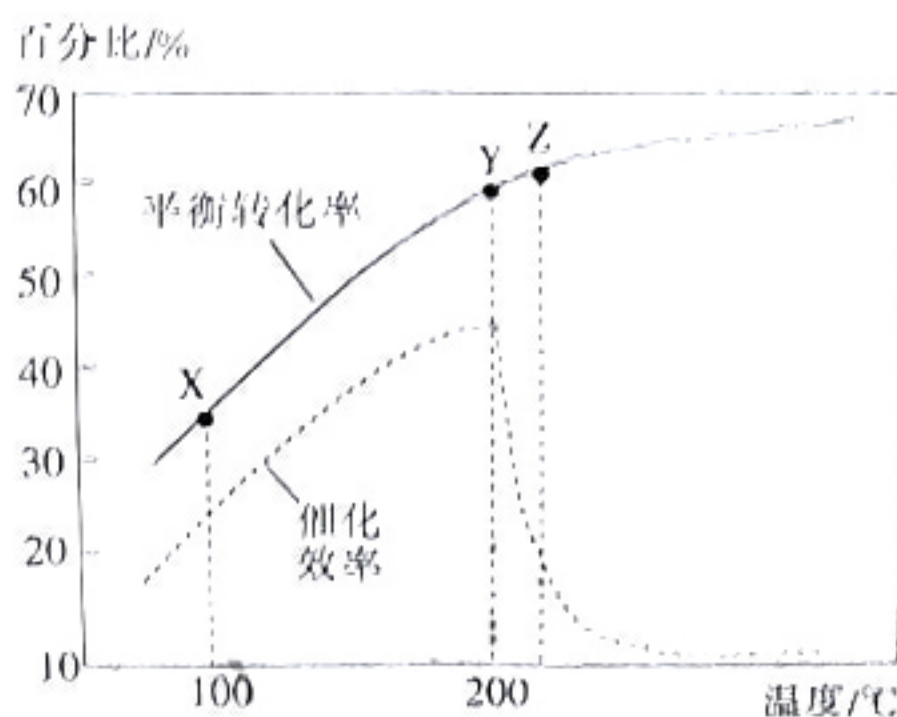
已知: AlCl<sub>3</sub> 作该反应的催化剂, AlCl<sub>3</sub> 升华温度为 178 °C, NaCl 的熔点为 801 °C。

- A. 吩嗪和 PMDA 是 PPPA 的链节
- B. 为了提高反应速率, 可将反应温度由 150 °C 升至 160 °C
- C. 上述反应中, 断裂了  $\sigma$  键和  $\pi$  键, 也形成了  $\sigma$  键和  $\pi$  键
- D.  $n$  mol 吩嗪和  $n$  mol PMDA 完全合成 PPPA 时, 生成  $n$  mol 水

12. 根据下列实验操作和现象,得出的结论正确的是

选项	实验操作与现象	实验结论
A	用 $0.55 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaOH 溶液分别与等体积、等浓度的 $\text{CH}_3\text{COOH}$ 溶液、盐酸反应,测得反应热依次为 $\Delta H_1$ 、 $\Delta H_2$ , $\Delta H_1 > \Delta H_2$	$\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{H}^+(\text{aq}) + \text{CH}_3\text{COO}^-(\text{aq})$ $\Delta H > 0$
B	在锌和稀硫酸的混合物中滴几滴 $\text{Ag}_2\text{SO}_4$ 溶液,产生气体的速率加快	$\text{Ag}_2\text{SO}_4$ 降低了锌和硫酸反应的活化能
C	向某溶液中滴加甲基橙溶液,溶液变黄色	该溶液一定呈碱性
D	二氧化锰和浓盐酸共热,产生气体的速率由慢到快	升温,活化分子百分率不变,活化分子总数增多

13. 一定条件下热解制取  $\text{H}_2$ :  $2\text{H}_2\text{S}(\text{g}) + \text{CH}_4(\text{g}) \xrightarrow{\Delta, \text{催化剂}} \text{CS}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2(\text{g})$ 。已知其他条件不变时,温度对  $\text{H}_2\text{S}$  的平衡转化率和催化剂催化效率的影响如图所示。下列说法一定正确的是



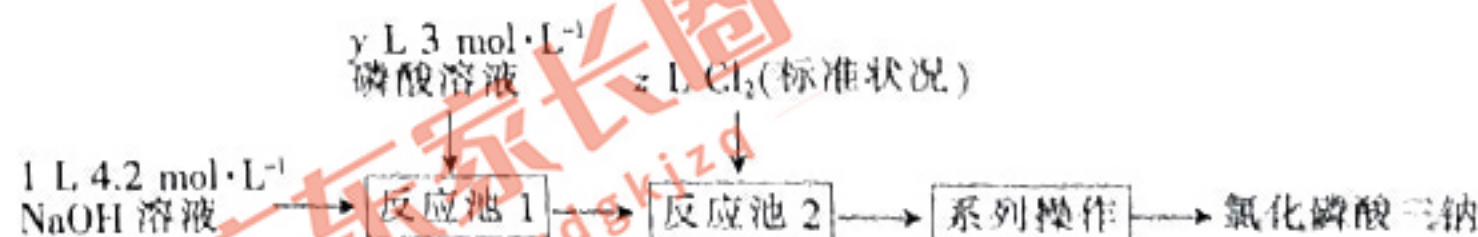
A. 平衡常数:  $K(\text{Y}) > K(\text{Z})$

B. 达到平衡所需时间:  $t(\text{X}) < t(\text{Y})$

C. 总能量:  $E_{\text{生成物}} > E_{\text{反应物}}$

D. 单位时间的转化率:  $\alpha(\text{Z}) > \alpha(\text{Y})$

14. 氯化磷酸三钠  $[(\text{Na}_3\text{PO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O})_3 \cdot \text{NaClO}]$  具有良好的灭菌、消毒、漂白作用,亦能除去墨迹、血迹、油迹和茶迹等多种污垢,广泛地用于医院、餐馆、食品加工行业。氯化磷酸三钠的熔点为  $67^\circ\text{C}$ ,常温下较稳定,受热易分解。在水溶液中可直接与钙、镁及重金属离子形成不溶性磷酸盐。某小组设计如图流程制备氯化磷酸三钠。下列叙述错误的是



A. 理论上制得的氯化磷酸三钠不超过  $0.3 \text{ mol}$

B. “反应池 1”中至少应加入  $400 \text{ mL } 3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  磷酸溶液

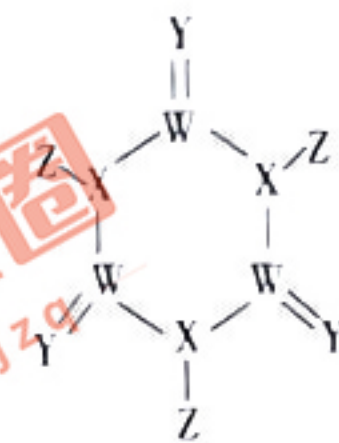
C. “系列操作”包括蒸发浓缩、降温结晶、过滤、洗涤和高温烘干

D. 氯化磷酸三钠因含  $\text{NaClO}$  而具有漂白、杀菌和消毒作用

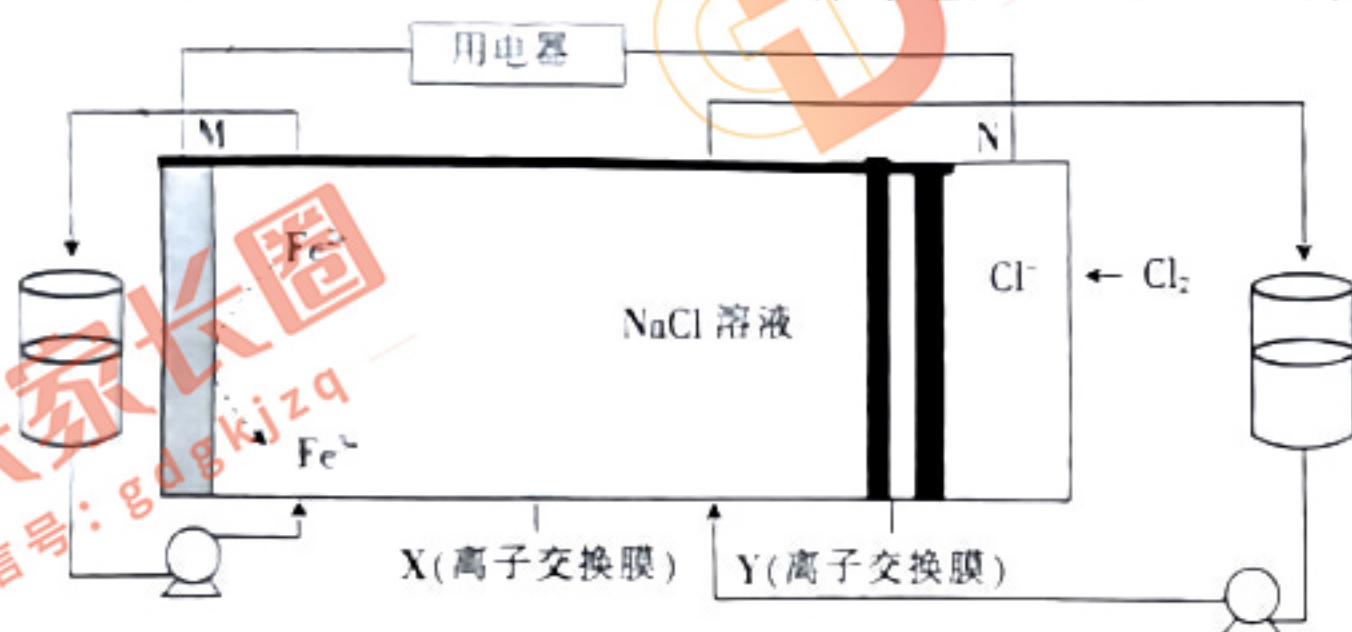
15. 化合物 M 是一种高效消毒漂白剂,其结构式如图所示。W、X、Y、Z 是原子序数依次增大的短周期主族元素, Y 的 s 轨道电子总数与 p 轨道电子数相同, Y、Z 不在同一周期。下列叙述

错误的是

- A. 电负性:  $W > Y$
- B. W 与 Y 能形成多种化合物
- C. 最简单氢化物的稳定性:  $X < Y$
- D. 该分子中所有原子最外层均满足 8 电子结构

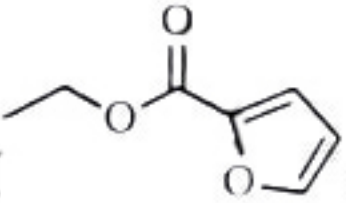


16. 一种  $FeCl_3/FeCl_2-Cl_2$  双膜二次电池放电时的工作原理如图所示, 下列说法错误的是



- A. 充电时, M 极的电极反应式为  $Fe^{3+} + e^- = Fe^{2+}$
- B. X 为阳离子交换膜, Y 为阴离子交换膜
- C. 充电时的总反应:  $2FeCl_3 \xrightarrow{\text{电解}} 2FeCl_2 + Cl_2 \uparrow$
- D. 放电时, 每消耗 2.24 L (标准状况)  $Cl_2$ , 理论上 0.2 mol 电子通过用电器

二、非选择题: 本题共 4 小题, 共 56 分。

17. (14 分) 2-呋喃甲酸乙酯 (, 相对分子质量为 140) 常用于合成香料, 是一种透

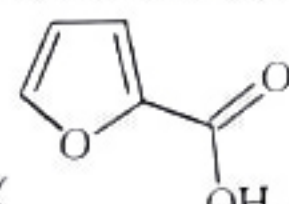
明液体, 不溶于水。实验室可用 2-呋喃甲酸 (, 相对分子质量为 112) 和乙醇在浓硫酸催化下反应制得 2-呋喃甲酸乙酯, 部分装置如图。



图 1

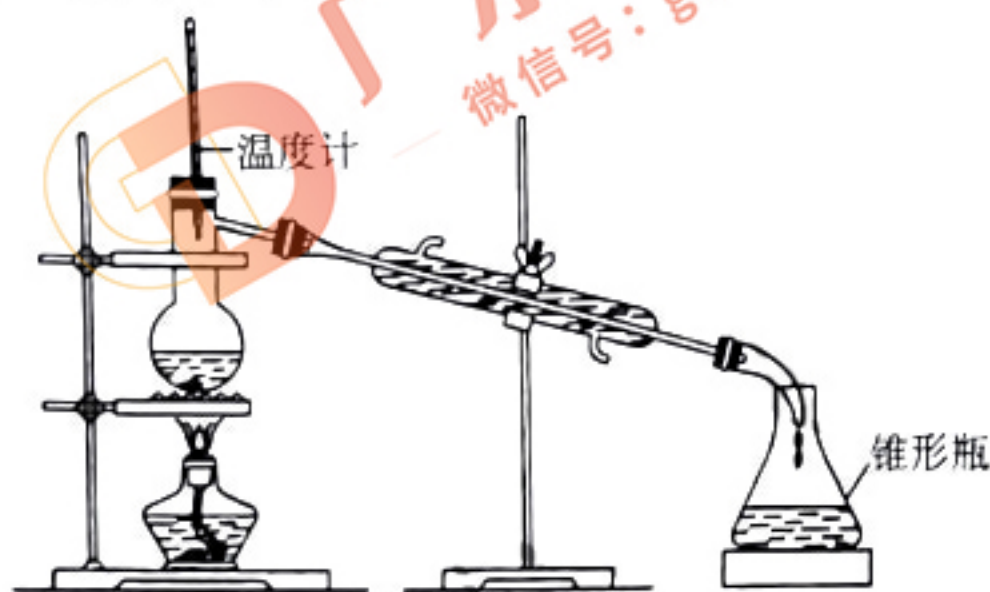


图 2

实验步骤:

步骤 1: 按图 1 装置, 在 250 mL 三颈瓶中加入 35 mL 苯、0.5 mL 浓硫酸、12 mL (约 9.6 g) 无水乙醇, 用仪器 B 加入 6 g 2-呋喃甲酸, 控制反应液温度保持在  $68\text{ }^\circ\text{C}$ , 回流 5.5 h。

步骤 2: 将反应后的混合物倒入 100 mL 水中, 加入 1.5 g 无水  $Na_2CO_3$  固体 ( $20\text{ }^\circ\text{C}$  时, 100 mL 水中最多能溶解 20 g 无水  $Na_2CO_3$  固体), 搅拌、静置、过滤, 向滤液中加入活性炭 (用于吸附反应后混合物中的固体小颗粒), 再次搅拌、静置、过滤。

步骤 3: 将滤液静置, 待分层后分离水相和有机相, 并用苯对水层少量多次萃取, 合并有机相

(仍残留少量水),再利用图 2 装置进行蒸馏,保留少量浓缩液,待浓缩液冷却后,在乙醇中重结晶,得无色针状晶体 6.2 g。

几种物质的沸点如表:

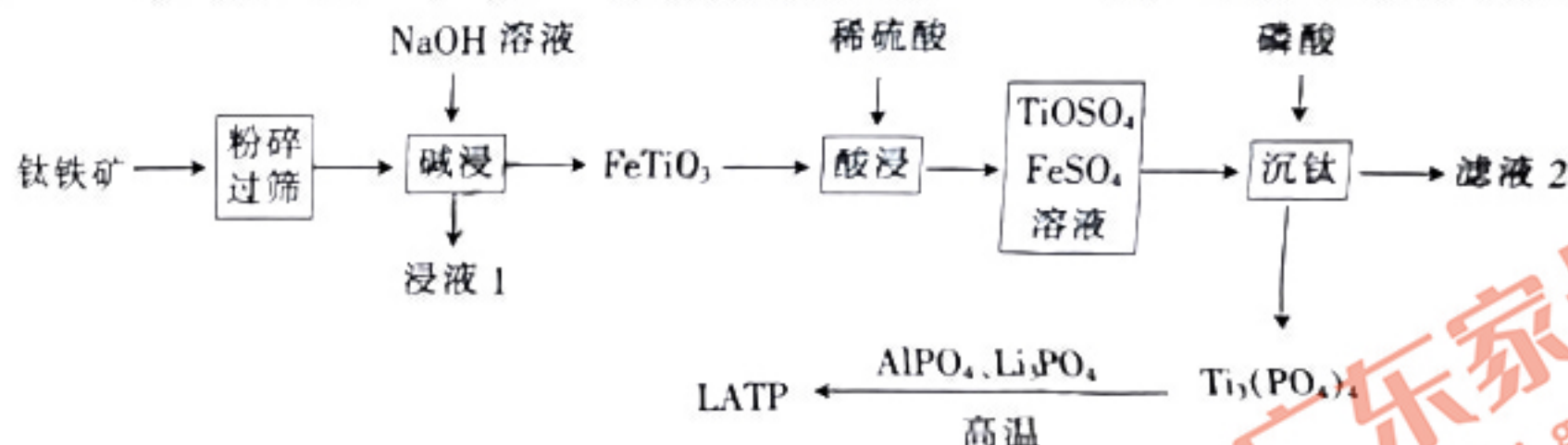
物质	2-呋喃甲酸乙酯	2-呋喃甲酸	乙醇	苯和水恒沸物
沸点/°C	196	230	78	69

- 仪器 B 的名称是\_\_\_\_\_;仪器 A 中出水口是\_\_\_\_\_ (填“a”或“b”)。
- 热水浴加热的主要优点有\_\_\_\_\_ (答一条)。
- 图 2 锥形瓶中收集的主要物质是\_\_\_\_\_。Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 的作用是\_\_\_\_\_。
- 本实验中,反应后混合物中的固体小颗粒的主要成分可能为\_\_\_\_\_ (填化学式),步骤 3 中加入的苯的作用是\_\_\_\_\_。
- 本实验中 2-呋喃甲酸乙酯的产率为\_\_\_\_\_ (精确到小数点后一位)%。
- 为了探究产品水解与介质酸碱性的关系,设计如下实验方案:

实验	样品/mL	加入的 5.0 mL 物质	热水浴温度/°C	观察现象
①	2.0	蒸馏水	35	油层不消失
②	2.0	0.1 mol · L <sup>-1</sup> NaOH 溶液	35	油层很快消失
③	2.0	0.1 mol · L <sup>-1</sup> H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 溶液	35	油层缓慢消失

上述实验得出的结论是\_\_\_\_\_。

18. (14 分) 固体电解质 LATP 的化学式为 Li<sub>1.4</sub>Al<sub>0.4</sub>Ti<sub>1.6</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>, 某研究人员以钛铁矿精粉(主要成分为 FeTiO<sub>3</sub>, 含少量 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、SiO<sub>2</sub>) 为原料合成 LATP 的工艺流程如图所示。



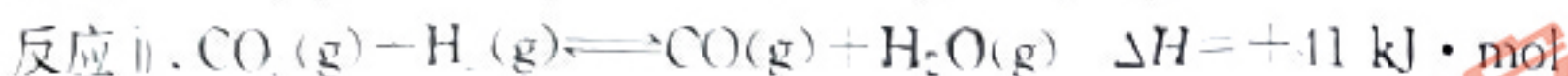
请回答下列问题:

- 基态 Ti 原子的核外电子排布式为\_\_\_\_\_。
- “粉碎”的目的是\_\_\_\_\_，为了达到这一目的,还可以采用的措施有\_\_\_\_\_ (答一条即可)。
- “碱浸”的目的是除去\_\_\_\_\_ (填化学式)。
- “碱浸”时加入适当过量的 NaOH 溶液,“酸浸”时加入适当过量的稀硫酸,且 NaOH 溶液和稀硫酸均不宜过量太多,其主要原因是\_\_\_\_\_。
- “沉钛”时生成 Ti<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>4</sub> 的化学方程式为\_\_\_\_\_。
- 本实验洗涤 Ti<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>4</sub> 时采用如图所示装置,该装置为抽滤装置,其原理是用抽气泵使吸滤瓶中的压强降低,达到快速固液分离的目的。其中“安全瓶”的作用是\_\_\_\_\_。
- 常温下, Ti<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>4</sub> 的 K<sub>sp</sub> = a, 当溶液中 c(Ti<sup>4+</sup>) ≤ 1.0 × 10<sup>-5</sup> mol · L<sup>-1</sup> 时可认为 Ti<sup>4+</sup> 沉淀完全,则“沉钛”时,溶液中 c(PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>) 最低为\_\_\_\_\_ mol · L<sup>-1</sup>。



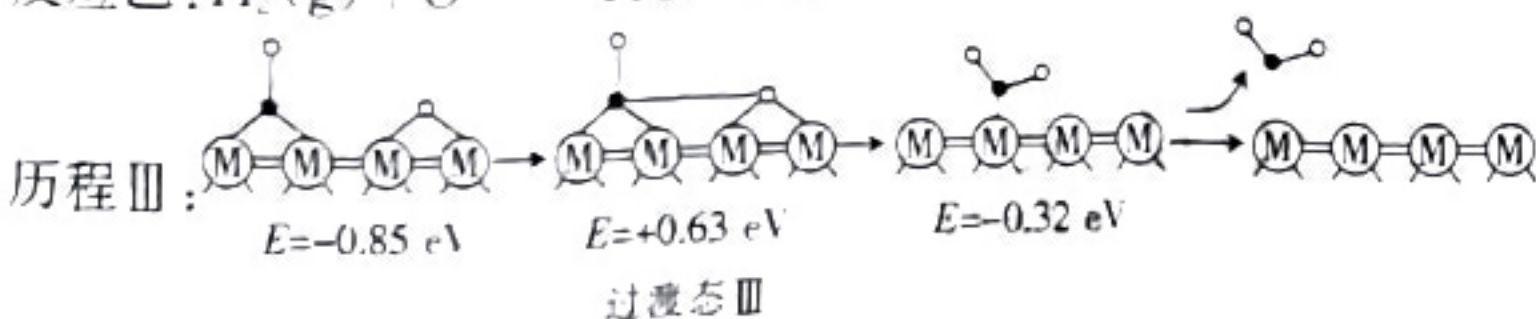
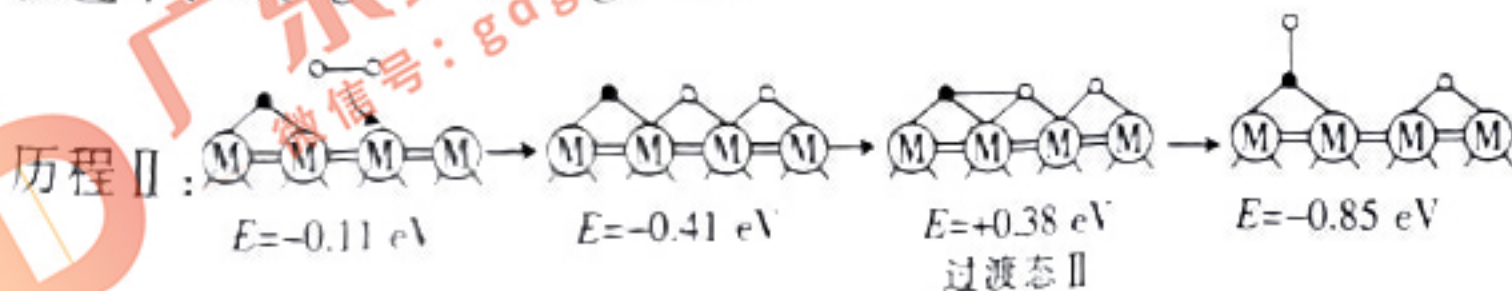
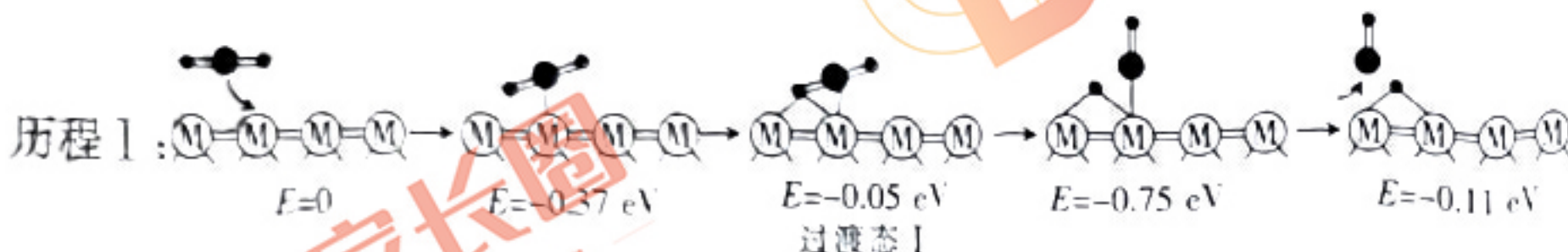
19. (11分) 二氧化碳的捕集和资源化利用是缓解温室效应的重要战略方向。回答下列问题:

(1) 我国在二氧化碳催化加氢合成甲醇上取得了突破性进展, 有关反应如下:



$\text{CO}(\text{g})$  和  $\text{H}_2(\text{g})$  合成甲醇的热化学方程式为 \_\_\_\_\_。

(2) 在催化剂 M 的作用下,  $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$  的微观反应历程和相对能量 ( $E$ ) 如图所示, 其中吸附在催化剂表面上的物种用“\*”标注。已知: ●表示 C, ○表示 O, ◯表示 H。



反应丙: \_\_\_\_\_

① 历程 III 中的反应丙可表示为 \_\_\_\_\_。

② 决定  $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$  的总反应速率的是历程 \_\_\_\_\_ (填“ I ”、“ II ”或“ III ”)。

(3) 将  $\text{CO}_2$  和  $\text{H}_2$  按物质的量之比 1 : 3 充入一恒容密闭容器中, 同时发生了反应 i 和反应 ii, 测得  $\text{CO}_2$  的平衡转化率随温度、压强变化的情况如图所示。

① 压强  $p_1$ 、 $p_2$ 、 $p_3$  的大小关系为 \_\_\_\_\_。

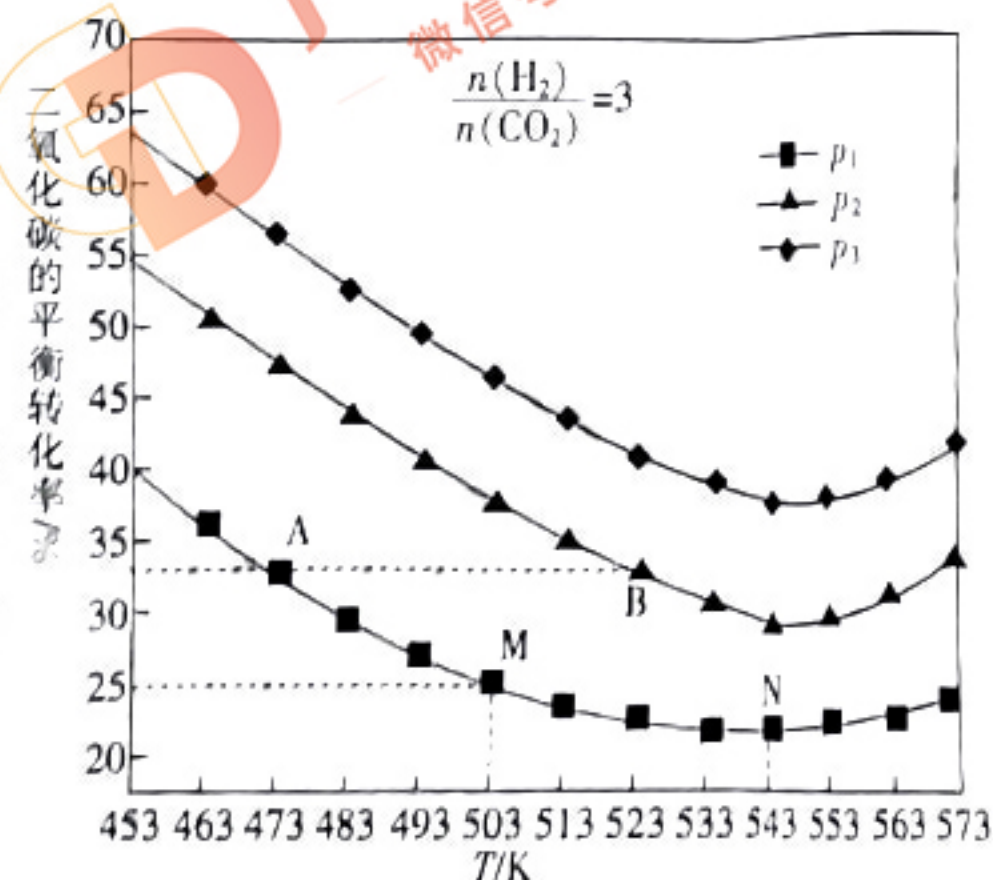
② A 点、B 点的化学反应速率大小:  $v(\text{A})$  \_\_\_\_\_ (填“<”、“=”或“>”)  $v(\text{B})$ 。

③ 温度高于 543 K 时,  $\text{CO}_2$  的平衡转化率随温度的升高而增大的原因是 \_\_\_\_\_。

④ 图中 M 点对应的温度下, 已知 CO 的选择性 (生成的 CO 与转化的  $\text{CO}_2$  的百分比) 为 50%, 该温度下反应 ii 的平衡常数为 \_\_\_\_\_ (结果保留 3 位小数)。

(4) 催化  $\text{CO}_2$  加氢合成乙酸在减少碳排放的同时还可以生产重要的化工原料。已知电离

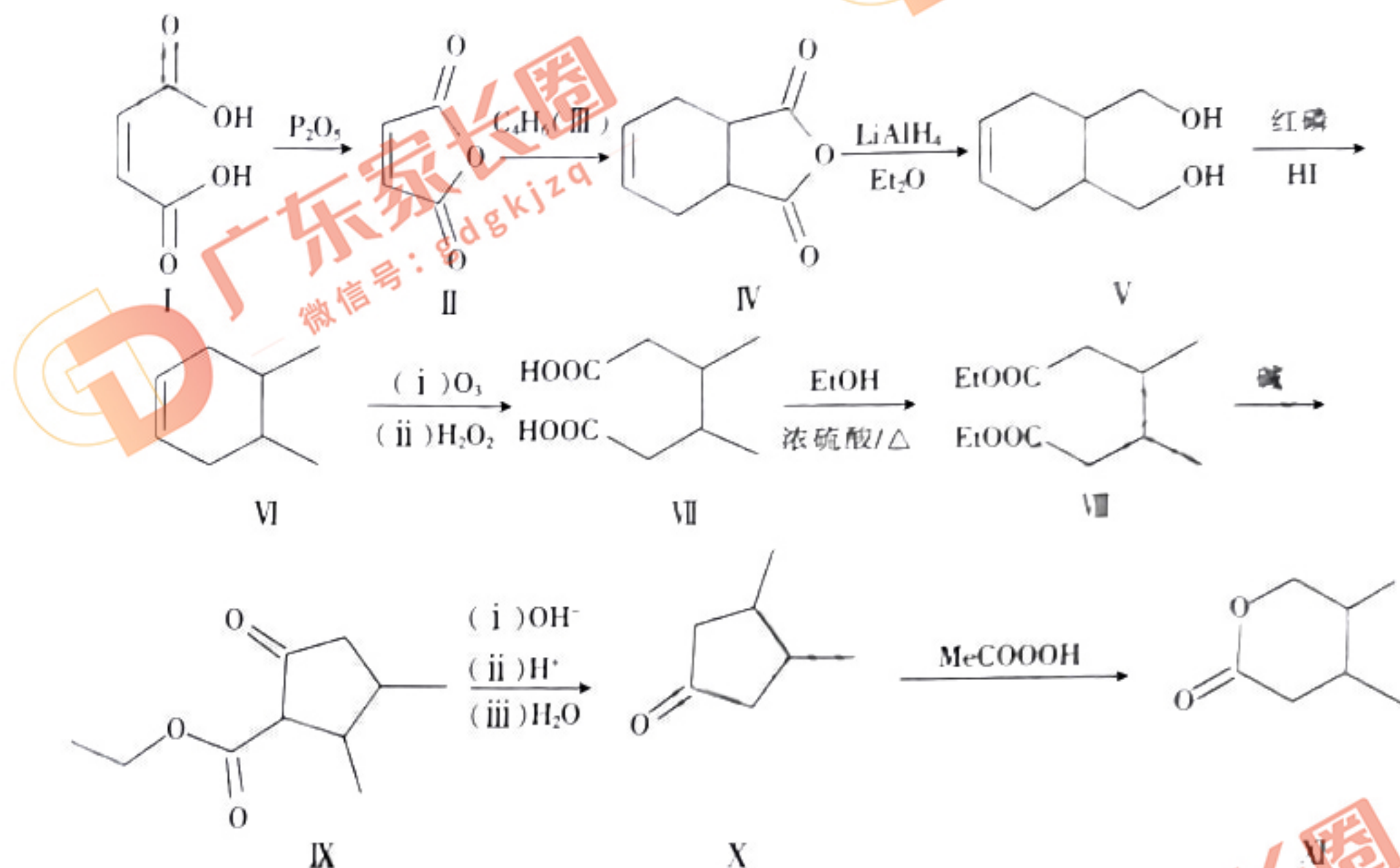
度  $\alpha = \frac{\Lambda_m}{\Lambda_m^\infty}$ ,  $\Lambda_m$  为一定浓度下电解质的摩尔电导率,  $\Lambda_m^\infty$  为无限稀释时溶液的摩尔电导率,  $\Lambda_m^\infty = 0.040 \text{ S} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$  ( $T = 298 \text{ K}$ )。某小组实验测得  $T = 298 \text{ K}$  时,  $0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  乙酸的  $\Lambda_m = 0.002 \text{ S} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$ 。



- (1) 该条件下测定的乙酸的电离平衡常数  $K_a$  为\_\_\_\_\_ (列出计算式, 不需化简)。  
 (2) 在 298 K 时, 几种离子的摩尔电导率如表所示。已知: 摩尔电导率越大, 溶液的导电性越好。空间站通过电解水实现  $O_2$  的再生, 从导电性角度选择, 最适宜的电解质为\_\_\_\_\_ (填化学式)。

离子种类	H <sup>+</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	CH <sub>3</sub> COO <sup>-</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>
摩尔电导率 ( $10^{-1} S \cdot m^2 \cdot mol^{-1}$ )	349.82	79.8	76.34	50.18	73.52	50.11

20. (14 分) XI 是某药物的中间体, 以顺丁烯二酸为原料制备 XI 的流程如下:



已知: ① II 和 III 生成 IV 的反应中原子利用率为 100%。

② 图中, Me 代表甲基, Et 代表乙基。

请回答下列问题:

- (1) III 的名称是\_\_\_\_\_, IX 中所含官能团的名称为\_\_\_\_\_。  
 (2) X  $\rightarrow$  XI 的反应类型是\_\_\_\_\_。  
 (3) 1 mol VIII 在碱作用下生成 1 mol IX 和 1 mol VII, 则 VIII 的核磁共振氢谱图中峰的面积之比为\_\_\_\_\_。  
 (4) 已知 MeCOOOH 在较高温度或浓度过大时会发生分解甚至爆炸, 则 X  $\rightarrow$  XI 过程中必须采取的反应条件和操作是\_\_\_\_\_。  
 (5) 已知 VIII  $\rightarrow$  IX、IX  $\rightarrow$  X、X  $\rightarrow$  XI 的产率依次为 56%、68%、75%, 则 VIII  $\rightarrow$  XI 的产率为\_\_\_\_\_。  
 (6) 在 IV 的同分异构体中, 同时具备下列条件的结构有\_\_\_\_\_种。  
 ① 遇  $FeCl_3$  溶液发生显色反应; ② 能发生银镜反应和水解反应。  
 任选其中一种苯环上含 3 个取代基的同分异构体与足量的热烧碱溶液反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。