



# 高三化学试卷

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 14 小题, 每小题 3 分, 共 42 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. “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

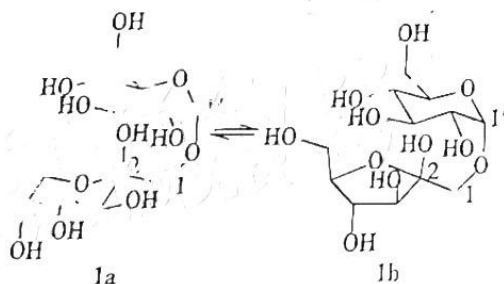


- A. “乌铜走银”发生的是物理变化
- B. 铜和银在任何条件下都不能形成原电池
- C. 铜表面变黑是由于生成了  $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$
- D. 铜和银在元素周期表中均位于长周期

2. 下列对应的离子方程式书写正确的是

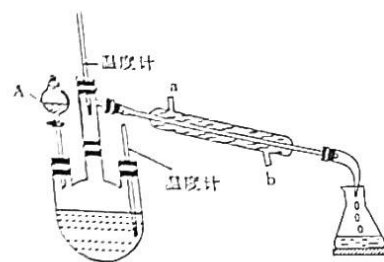
- A. 氧化亚铁与稀硝酸反应:  $2\text{H}^+ + \text{FeO} = \text{H}_2\text{O} + \text{Fe}^{2+}$
- B. 向溴化铁水溶液中滴加苯和  $\text{Br}_2$ :  $\text{C}_6\text{H}_6 + \text{Br}_2 \xrightarrow{\text{FeBr}_3} \text{C}_6\text{H}_5\text{Br} + \text{HBr}$
- C. 等浓度、等体积的  $\text{NH}_4\text{HSO}_4$  溶液与  $\text{NaOH}$  溶液混合:  $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$
- D. 二氧化锰与稀盐酸共热:  $\text{MnO}_2 + 4\text{H}^+ + 2\text{Cl}^- = \text{Mn}^{2+} + \text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$

3. 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

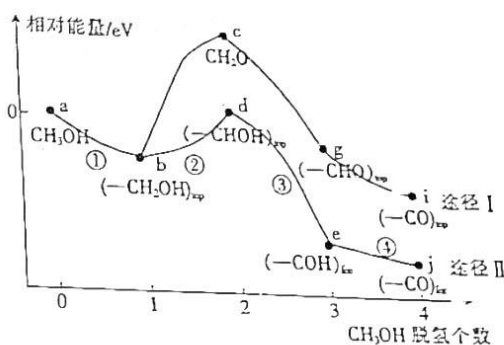


- A. “1a”和“1b”都只含一种官能团
- B. “1a”和“1b”都能发生银镜反应

- C. “1a”→“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
4. 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： $CO(NH_2)_2 + 2NaOH + NaClO \rightleftharpoons Na_2CO_3 + N_2H_4 \cdot H_2O + NaCl$ 。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
5. 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

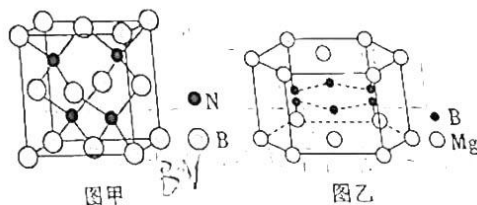


- A. 甲醇脱氢生成 CO 的过程中有极性键的断裂  
B.  $b \rightarrow c$  的反应式为  $(-CH_2OH)_{top} \rightarrow CH_2O + H$   
C.  $a \rightarrow i$  和  $a \rightarrow j$  的过程均有  $\pi$  键的形成  
D.  $b \rightarrow c$  与  $b \rightarrow d$  的过程均断裂了氢氧键
6. 设  $N_A$  为阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是
- A.  $50^\circ C$ , 1 L pH=12 的 NaOH 溶液中含有  $H^+$  的数目为  $10^{-12} N_A$   
B. 1 L 0.1 mol  $\cdot L^{-1}$  的 HCl 溶液中含 HCl 分子的数目为  $0.1 N_A$   
C. 0.1 mol  $O_2$  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  $\cdot L^{-1}$  的  $K_2SO_4$  溶液和  $Na_2SO_4$  溶液中,  $SO_4^{2-}$  数目均为  $0.1 N_A$

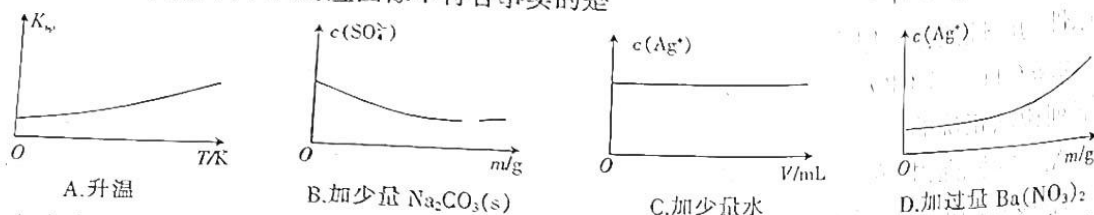
7. 含硼化合物的两种晶体如图所示。下列叙述正确的是

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  $2700^\circ C$ 、 $830^\circ C$ 。

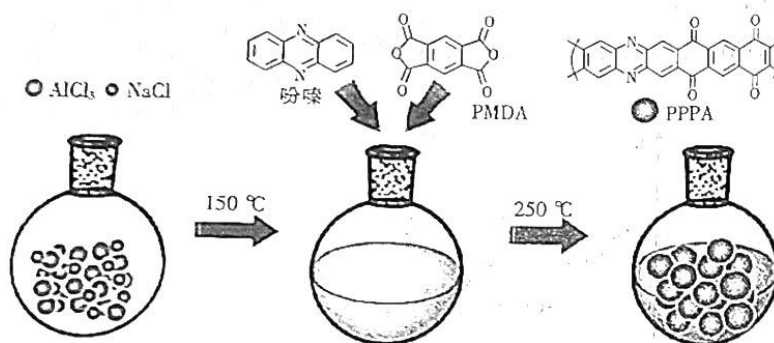
- A. 图乙晶体的化学式为  $Mg_2B$   
B. 图甲、图乙对应的晶体都是离子晶体  
C. 图甲中 B 原子和 N 原子之间的最近距离为  $\frac{\sqrt{3}}{2} a$  pm  
D. 图甲中, B 原子填充在由 N 原子构成的四面体中



8. 常温下,  $\text{Ag}_2\text{SO}_4$  微溶于水,  $\text{BaSO}_4$ 、 $\text{Ag}_2\text{CO}_3$  难溶于水。  $\text{Ag}_2\text{SO}_4(\text{s}) \rightleftharpoons 2\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq}) \quad \Delta H > 0$ 。常温下, 将一定量  $\text{Ag}_2\text{SO}_4$  加入蒸馏水中得到含大量  $\text{Ag}_2\text{SO}_4$  的浊液, 仅改变一个条件, 下列对应图像不符合事实的是



9. 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

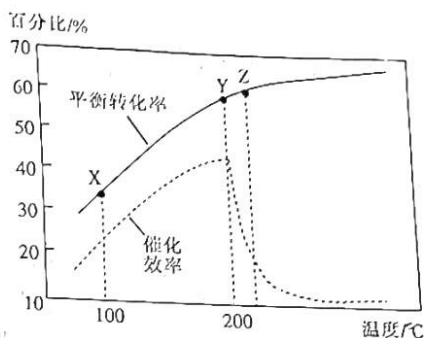


已知:  $\text{AlCl}_3$  作该反应的催化剂,  $\text{AlCl}_3$  升华温度为  $178\text{ }^\circ\text{C}$ ,  $\text{NaCl}$  的熔点为  $801\text{ }^\circ\text{C}$ 。

- A. 吩噻和 PMDA 是 PPPA 的链节
  - B. 为了提高反应速率, 可将反应温度由  $150\text{ }^\circ\text{C}$  升至  $160\text{ }^\circ\text{C}$
  - C. 上述反应中, 断裂了  $\sigma$  键和  $\pi$  键, 也形成了  $\sigma$  键和  $\pi$  键
  - D.  $n\text{ mol}$  吩噻和  $n\text{ mol}$  PMDA 完全合成 PPPA 时, 生成  $n\text{ mol}$  水
10. 根据下列实验操作和现象, 得出的结论正确的是

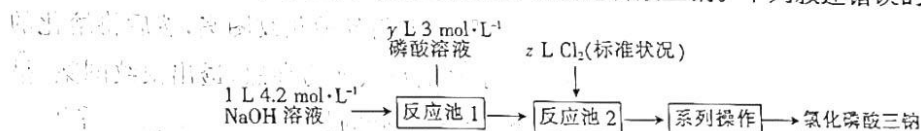
选项	实验操作与现象	实验结论
A	用 $0.55\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ $\text{NaOH}$ 溶液分别与等体积、等浓度的 $\text{CH}_3\text{COOH}$ 溶液、盐酸反应, 测得反应热依次为 $\Delta H_1$ 、 $\Delta H_2$ , $\Delta H_1 > \Delta H_2$	$\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{H}^+(\text{aq}) + \text{CH}_3\text{COO}^-(\text{aq})$ $\Delta H > 0$
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

11. 一定条件下热解制取  $\text{H}_2$ :  $2\text{H}_2\text{S}(\text{g}) + \text{CH}_4(\text{g}) \xrightleftharpoons[\Delta]{\text{催化剂}} \text{CS}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2(\text{g})$ 。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



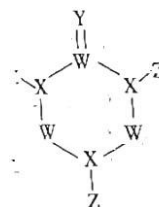
- A. 平衡常数:  $K(Y) > K(Z)$       B. 达到平衡所需时间:  $t(X) < t(Y)$   
 C. 总能量:  $E_{\text{生成物}} > E_{\text{反应物}}$       D. 单位时间的转化率:  $\alpha(Z) > \alpha(Y)$

12. 氯化磷酸三钠  $[(\text{Na}_3\text{PO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O})_4 \cdot \text{NaClO}]$  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



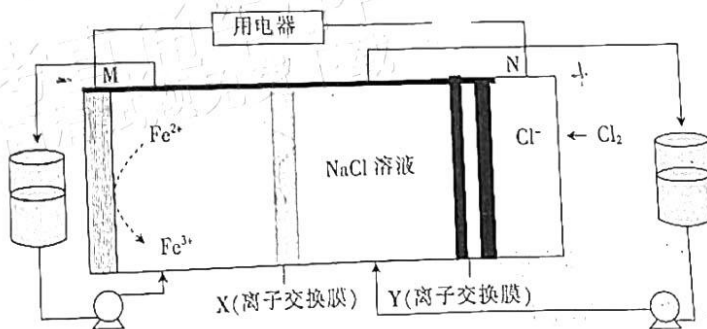
- A. 理论上制得的氯化磷酸三钠不超过  $0.3 \text{ mol}$   
 B. “反应池 1”中至少应加入  $400 \text{ mL } 3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  磷酸溶液  
 C. “系列操作”包括蒸发浓缩、降温结晶、过滤、洗涤和高温烘干  
 D. 氯化磷酸三钠因含  $\text{NaClO}$  而具有漂白、杀菌和消毒作用

13. 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

14. 一种  $\text{FeCl}_3/\text{FeCl}_2 - \text{Cl}_2$  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



【高三化学 第4页(共8页)】

- A. 充电时, M 极的电极反应式为  $\text{Fe}^{3+} + \text{e}^{-} = \text{Fe}^{2+}$
- 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:  $2\text{FeCl}_3 \xrightarrow{\text{电解}} 2\text{FeCl}_2 + \text{Cl}_2 \uparrow$
- D. 放电时, 每消耗 2.24 L (标准状况)  $\text{Cl}_2$ , 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 58 分。

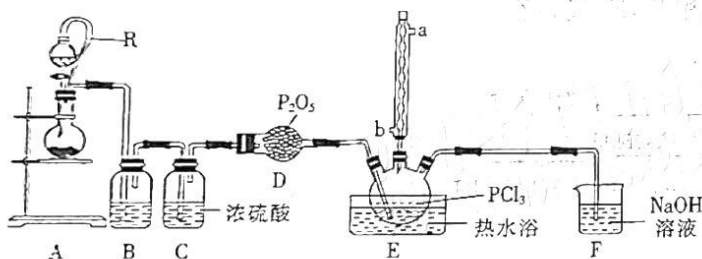
15. (14 分)  $\text{PCl}_5$  常用作有机合成的氯化剂和催化剂。工业上, 常用  $\text{Cl}_2$  氧化  $\text{PCl}_3$  来制备  $\text{PCl}_5$ 。某实验小组模拟工业生产原理制备  $\text{PCl}_5$ 。

已知: ①  $\text{PCl}_5$  遇水蒸气生成  $\text{H}_3\text{PO}_4$ 、 $\text{HPO}_3$  (偏磷酸) 和  $\text{HCl}$ 。

②  $\text{PCl}_3$  遇  $\text{O}_2$  生成  $\text{POCl}_3$ 。

③  $\text{PCl}_3$ 、 $\text{POCl}_3$ 、 $\text{PCl}_5$  的熔点和沸点如表所示:

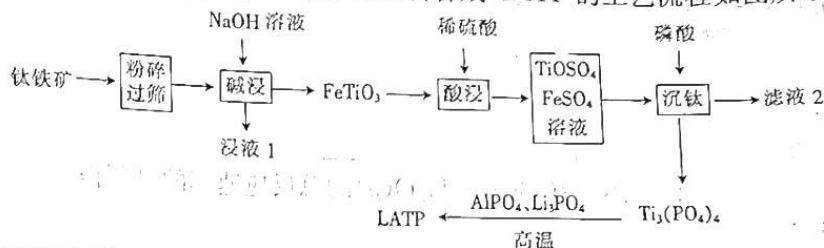
物质	熔点/ $^{\circ}\text{C}$	沸点/ $^{\circ}\text{C}$
$\text{PCl}_3$	-112	76.1
$\text{POCl}_3$	1.25	105.8
$\text{PCl}_5$	180	162 $^{\circ}\text{C}$ 开始分解, 300 $^{\circ}\text{C}$ 完全分解



已知: 常温下, 浓盐酸与  $\text{KClO}_3$  粉末反应可制得  $\text{Cl}_2$ , 本实验要求用纯  $\text{Cl}_2$  与  $\text{PCl}_3$  反应制备产品  $\text{PCl}_5$ 。请回答下列问题:

- (1) B 中试剂是 \_\_\_\_\_ (填名称)。  $\text{PCl}_5$  中第一电离能更大的是 \_\_\_\_\_ (填元素符号)。
- (2) 实验中发现 C 中产生“酸雾”, 则 D 的作用是 \_\_\_\_\_。
- (3) E 中冷凝管进水口为 \_\_\_\_\_ (填“a”或“b”), 为了控制热水浴温度, 需要添加一种仪器, 该仪器是 \_\_\_\_\_ (填名称)。
- (4) 本实验有一明显缺陷, 改进方法是 \_\_\_\_\_。
- (5) 实验中, 先启动 A 中反应, 当 E 中充满黄绿色气体时, 再加热 E 中三颈烧瓶, 这样操作的目的是 \_\_\_\_\_。
- (6) 实验完毕后, 采用蒸馏法提纯产品 (可能含  $\text{PCl}_3$  和  $\text{POCl}_3$ ), 蒸馏时控制温度范围为 \_\_\_\_\_。取  $w$  g 该产品溶于足量水中, 配制成 250 mL 溶液, 准确量取 25.00 mL 该溶液于锥形瓶, 滴加  $c \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$   $\text{AgNO}_3$  溶液至终点, 进行三次平行实验, 平均消耗  $\text{AgNO}_3$  溶液 20.00 mL。当  $w =$  \_\_\_\_\_ (用含  $c$  的代数式表示) 时产品不含杂质。提示: 在该条件下不会生成  $\text{Ag}_3\text{PO}_4$  等含磷的银盐。

16. (14分) 固体电解质 LATP 的化学式为  $\text{Li}_{1.4}\text{Al}_{0.4}\text{Ti}_{1.6}(\text{PO}_4)_3$ , 某研究人员以钛铁矿精粉(主要成分为  $\text{FeTiO}_3$ , 含少量  $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{SiO}_2$ ) 为原料合成 LATP 的工艺流程如图所示。



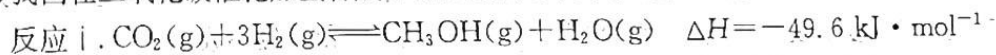
请回答下列问题:

- (1) 基态 Ti 原子的核外电子排布式为\_\_\_\_\_。
- (2) “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)。
- (3) “碱浸”的目的是除去\_\_\_\_\_ (填化学式)。
- (4) “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\_\_\_\_\_。
- (5) “沉钛”时生成  $\text{Ti}_3(\text{PO}_4)_4$  的化学方程式为\_\_\_\_\_。
- (6) 本实验洗涤  $\text{Ti}_3(\text{PO}_4)_4$  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\_\_\_\_\_。
- (7) 常温下， $\text{Ti}_3(\text{PO}_4)_4$  的  $K_{sp}=a$ ，当溶液中  $c(\text{Ti}^{4+}) \leq 1.0 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  时可认为  $\text{Ti}^{4+}$  沉淀完全，则“沉钛”时，溶液中  $c(\text{PO}_4^{3-})$  最低为\_\_\_\_\_  $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。



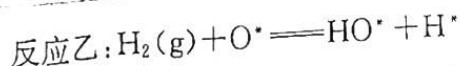
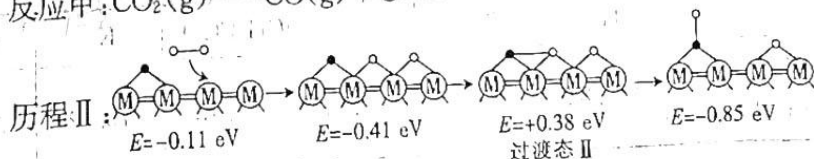
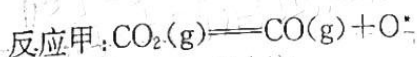
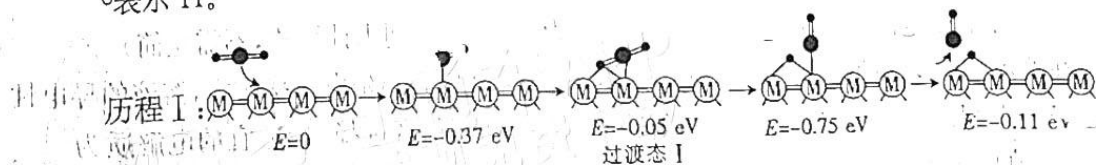
17. (15分) 二氧化碳的捕集和资源化利用是缓解温室效应的重要战略方向。回答下列问题:

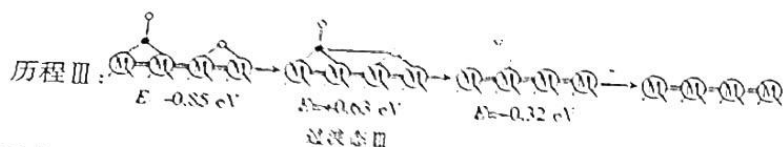
(1) 我国在二氧化碳催化加氢合成甲醇上取得了突破性进展，有关反应如下:



$\text{CO}(\text{g})$  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。



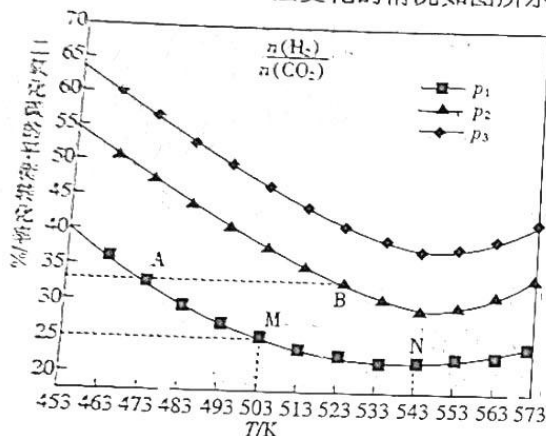


反应丙：\_\_\_\_\_

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\_\_\_\_\_。

②A 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

$$\alpha = \frac{\Lambda_m}{\Lambda_m^\infty}, \Lambda_m \text{ 为一定浓度下电解质的摩尔电导率, } \Lambda_m^\infty \text{ 为无限稀释时溶液的摩尔电导率,}$$

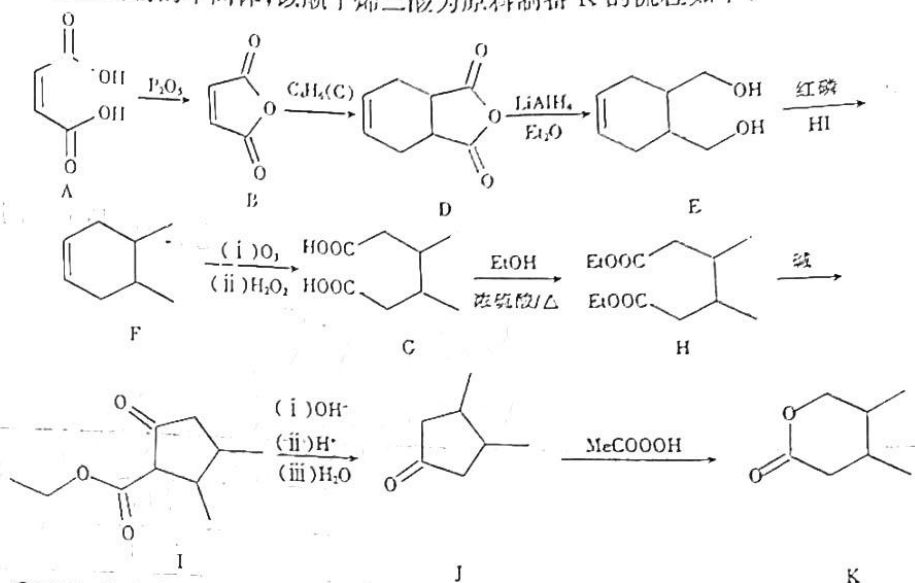
$\Lambda_m^\infty = 0.040 \text{ S} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$  ( $T = 298 \text{ K}$ )。某小组实验测得  $T = 298 \text{ K}$  时,  $0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  乙酸的  $\Lambda_m = 0.002 \text{ S} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

①该条件下测定的乙酸的电离平衡常数  $K_c$  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  $\text{O}_2$  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	$\text{H}^+$	$\text{SO}_4^{2-}$	$\text{Cl}^-$	$\text{CH}_3\text{COO}^-$	$\text{K}^+$	$\text{Na}^+$
摩尔电导率 ( $10^{-4} \text{ S} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$ )	349.82	79.8	76.34	50.18	73.52	50.11

18. (15分) K 是某药物的中间体, 以顺丁烯二酸为原料制备 K 的流程如下:



已知: ① B 和 C 生成 D 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) C 的名称是 \_\_\_\_\_, I 中所含官能团的名称为 \_\_\_\_\_。

(2) J → K 的反应类型是 \_\_\_\_\_。

(3) 1 mol H 在碱作用下生成 1 mol I 和 1 mol L, 则 L 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 J → K 过程中必须采取的反应条件和操作是 \_\_\_\_\_。

(5) 已知 H → I, I → J, J → K 的产率依次为 56%、68%、75%, 则 H → K 的产率为 \_\_\_\_\_。

(6) 在 D 的同分异构体中, 同时具备下列条件的结构有 \_\_\_\_\_ 种。(不考虑立体异构)

① 遇 FeCl<sub>3</sub> 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 \_\_\_\_\_。



## 关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（[网址: www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国90%以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。



 微信搜一搜

 自主选拔在线