

2023 届高三二轮复习联考(二) 河北卷  
化学试题

注意事项:

- 1.答卷前,考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。
- 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。

考试时间为 75 分钟,满分 100 分

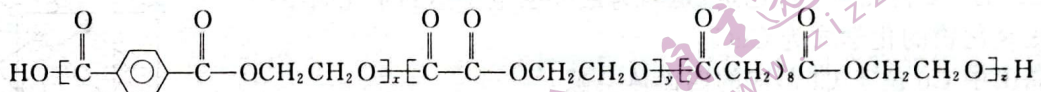
可能用到的相对原子质量: H-1 C-12 N-14 O-16 Na-23 Mg-24 Al-27  
Cr-52 Fe-56 Zn-65

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.下列各项实验的基本操作,其中正确的是

- A.用湿润的 pH 试纸测定硫酸溶液的 pH
- B.用浓硫酸干燥二氧化硫
- C.金属钠着火时,用泡沫灭火器灭火
- D.蒸发操作中,将蒸发皿放在铁架台的铁圈上,并垫上石棉网加热

2.聚草酸酯是可降解聚酯之一,其合成在实现绿色化学工艺中尤为重要。一种聚酯结构如图:

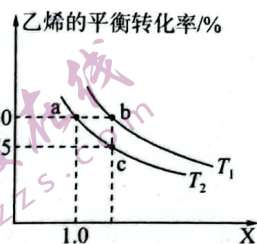


下列说法正确的是

- A.此聚合物由三种单体聚合而成
  - B.此聚酯是单体通过加聚反应聚合所得
  - C.聚合物分子中含有两种官能团
  - D.与含苯环的单体所含官能团类别相同且也含苯环的同分异构体则有两种
- 3.离子反应在生产、生活中有许多应用。下列离子方程式书写正确的是
- A.氯气与烧碱溶液反应制备漂白液:  $\text{Cl}_2 + 2\text{OH}^- \text{---} \text{Cl}^- + \text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O}$
  - B.和面时用小苏打和食醋能使馒头蓬松:  $\text{HCO}_3^- + \text{H}^+ \text{---} \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$
  - C.漂白粉在空气中久置变质:  $\text{Ca}^{2+} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \text{---} \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{H}^+$
  - D.用氨水吸收烟气中的二氧化硫:  $\text{SO}_2 + 2\text{OH}^- \text{---} \text{SO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$



8. 乙烯可用于制备乙醇： $C_2H_4(g) + H_2O(g) \rightleftharpoons C_2H_5OH(g) \quad \Delta H < 0$ 。向 10 L 某恒容密闭容器中通入 2 mol  $C_2H_4(g)$  和  $m$  mol  $H_2O(g)$  发生上述反应，测得  $C_2H_4(g)$  的平衡转化率与投料比  $X[\frac{n(C_2H_4)}{n(H_2O)}]$  以及温度的关系如图所示。下列说法正确的是



A.  $T_1 > T_2$

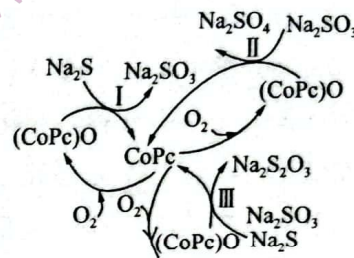
B. a、b 点对应的平衡常数  $K_a > K_b$

C. a 点对应的体系中，反应从开始到平衡的 2 min 内，

$$v(H_2O) = 0.16 \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

D. b 点对应的体系中， $m = 1.8$

9. 造纸、印刷等工业废水中含有大量的硫化物(主要成分为  $Na_2S$ )，可用如图转化方式除去，则下列说法错误的是



A.  $Na_2S$  溶液中存在  $n(OH^-) = n(H^+) + n(HS^-) + 2n(H_2S)$

B. 反应 I 和 II 的转移电子数相等时，还原剂之比为 2 : 1

C. 在废水处理过程中，CoPc 为催化剂， $O_2$  为氧化剂

D. 反应 III 中  $Na_2S$  与  $Na_2SO_3$  等物质的量反应，反应的化学方程式为



10. 实验是探究物质性质的重要方法，下列操作中，实验现象与得出的结论相一致的是

选项	实验目的	操作及现象	结论
A	判断淀粉是否完全水解	在试管中加入 0.5 g 淀粉和 4 mL $2 \text{ mol} \cdot L^{-1} H_2SO_4$ 溶液，加热，冷却后，取少量水解后的溶液于试管中，加入碘酒	溶液显蓝色，则说明淀粉未水解
B	验证反应 $2Fe^{3+} + 2I^- \rightleftharpoons 2Fe^{2+} + I_2$ 是可逆反应	向 1 mL $0.1 \text{ mol} \cdot L^{-1} KI$ 溶液中加入 2 mL $0.1 \text{ mol} \cdot L^{-1} FeCl_3$ 溶液，充分反应。取反应后试样，滴加淀粉溶液，溶液变为蓝色；另取反应后试样，加入 $AgNO_3$ 溶液，产生黄色沉淀	反应 $2Fe^{3+} + 2I^- \rightleftharpoons 2Fe^{2+} + I_2$ 是可逆反应
C	判断 $K_{sp}(AgCl)$ 与 $K_{sp}(AgI)$ 的大小	向 $NaCl$ 、 $NaI$ 的混合溶液中滴入少量稀 $AgNO_3$ 溶液，有黄色沉淀生成	$K_{sp}(AgCl) > K_{sp}(AgI)$
D	判断某 $FeCl_3$ 溶液样品中是否含有 $Fe^{2+}$	向某 $FeCl_3$ 溶液样品中加入硫酸酸化的 $KMnO_4$ 溶液，紫色褪去	该样品中一定含有 $Fe^{2+}$

11. 氮氧化物( $NO_x$ )作为大气中重要污染物之一，其消除已成为环保领域中的研究热点。利用催化剂 ZAg 对 NO 催化转化的反应过程与能量变化如图 1，在 ZAg 催化剂表面转化过程如图 2。

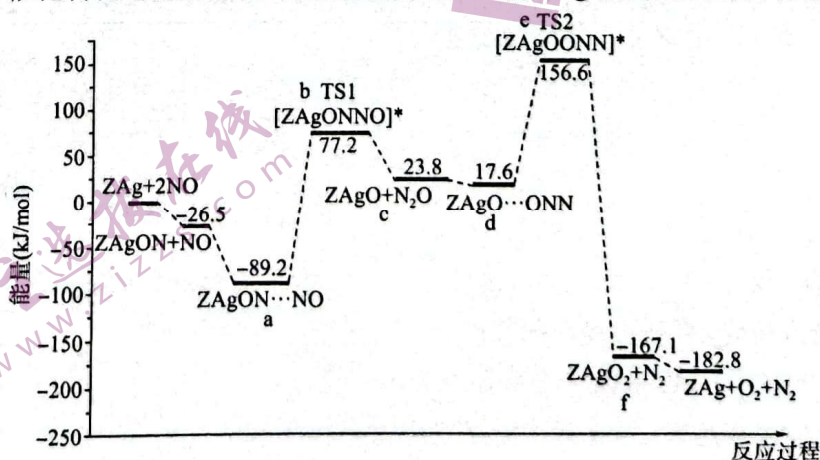


图 1

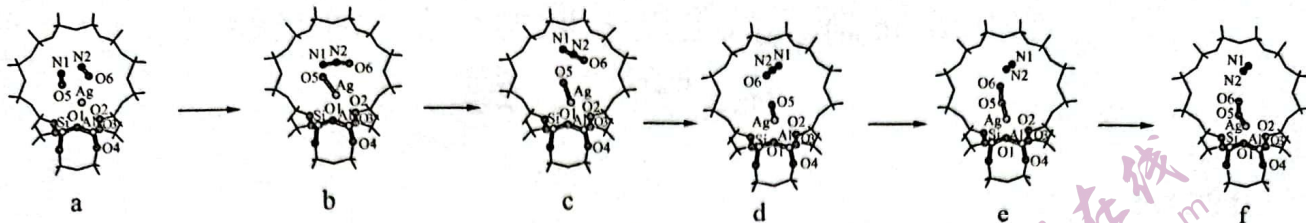
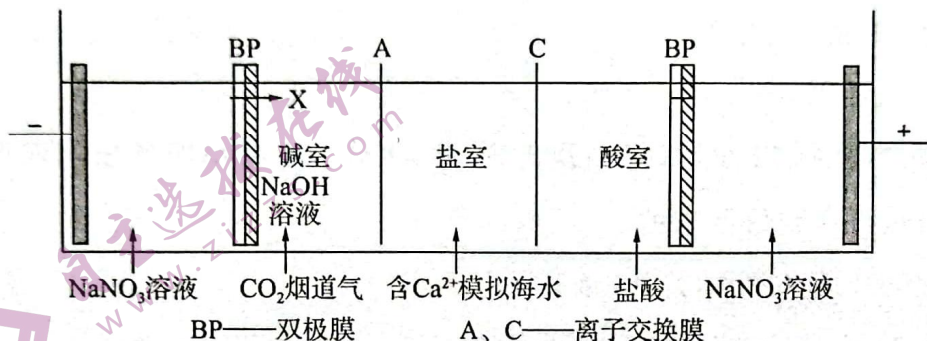


图 2

下列说法错误的是

- A. 低温下有利于反应过程中 NO 的转化  
 B. 由 a 释放 N<sub>2</sub>O 的过程为控速步骤  
 C. a 到 b, d 到 e, 都有非极性共价键的生成  
 D. 过渡态 d 比 a 稳定

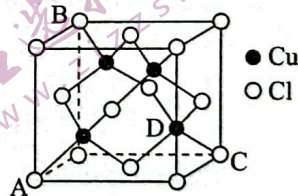
12. 双极膜(BP)可以在电场作用下,使水分子快速解离为 OH<sup>-</sup> 和 H<sup>+</sup>,并透过阴、阳离子膜进入溶液。用此工艺捕获烟道气中的 CO<sub>2</sub> 过程如图所示,已知盐室中生成 CaCO<sub>3</sub> 实现捕获,下列说法正确的是



- A. 捕获装置中,阴极反应为  $2H^+ + 2e^- = H_2 \uparrow$   
 B. 溶液中的 X 为 H<sup>+</sup>  
 C. 交换膜 A 为阳离子交换膜  
 D. 捕获 1.12 L CO<sub>2</sub> 转化为沉淀,则转移电子 2 mol

13. 某铜的氯化物常作工业催化剂,其晶胞结构如图所示,晶胞中 C、D 两原子核间距为 298 pm。设阿伏加德罗常数的值为 N<sub>A</sub>,则下列说法正确的是

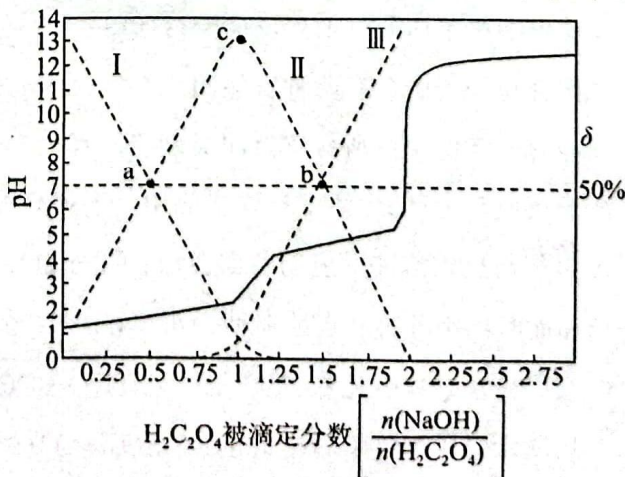
- A. Cu 的 +2 价比 +1 价稳定,是因为最外层电子达到半充满结构  
 B. 此氯化物的化学式为 CuCl<sub>2</sub>  
 C. 晶胞中 Cu 位于 Cl 形成的四面体空隙  
 D. Cu 与 Cl 的核间距为棱长的  $\frac{\sqrt{2}}{2}$  倍



14. 25 °C 时,用 0.2 mol · L<sup>-1</sup> NaOH 溶液滴定 10 mL 0.1 mol · L<sup>-1</sup> H<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub> 溶液, H<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub> 被

滴定分数  $\left[ \frac{n(\text{NaOH})}{n(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4)} \right]$ 、pH 及物种分布分数(δ)如图所示。下列说法错误的是

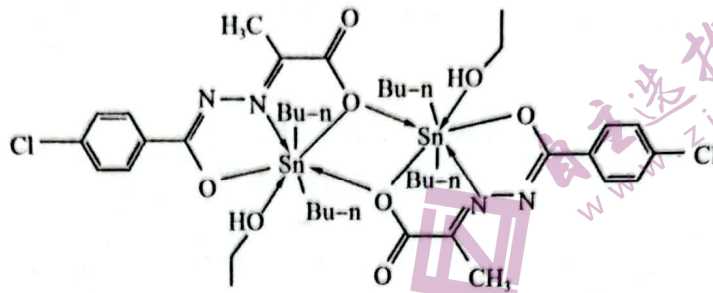
- A. 虚线 I、II、III 分别表示 H<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub>、HC<sub>2</sub>O<sub>4</sub><sup>-</sup>、C<sub>2</sub>O<sub>4</sub><sup>2-</sup> 的分布分数变化关系  
 B. 二元酸 H<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub> 的电离平衡常数 K<sub>a2</sub> 的数量级为 10<sup>-7</sup>  
 C. a 点溶液中:  $c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+) = c(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4) + 2c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-}) + c(\text{OH}^-)$   
 D. c 点溶液中:  $c(\text{Na}^+) > c(\text{HC}_2\text{O}_4^-) > c(\text{H}^+) > c(\text{OH}^-)$



二、非选择题：本题共 4 小题，共 58 分。

15. (15 分) 铁和锡是常用于食品包装的金属，其化合物在工业上也广泛应用。

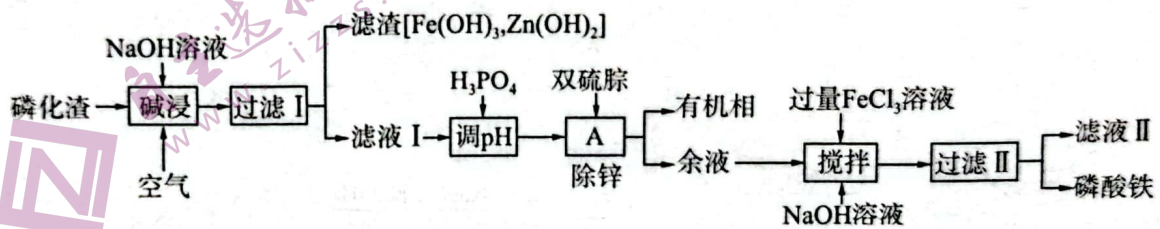
I. 锡与形成化合物种类最多的元素同主族，某锡的化合物可作为治疗癌症药物的原料，结构如图(Bu-n 为正丁基)。



(1) Sn 位于元素周期表的 \_\_\_\_\_ 区。

(2) 结构中一个 Sn 原子形成的配位键有 \_\_\_\_\_ 个，结构中 N 原子的杂化类型为 \_\_\_\_\_。

II. 由工业磷化渣[主要成分是  $\text{FePO}_4$ ，杂质为  $\text{Zn}_2\text{Fe}(\text{PO}_4)_2$  (Fe II)]来制备锂电池原料磷酸铁的工业流程如下。



已知：常温下， $K_{sp}[\text{Fe}(\text{OH})_3] = 1.0 \times 10^{-39}$ ； $K_{sp}[\text{Zn}(\text{OH})_2] = 1 \times 10^{-17}$

(3)“碱浸”过程中，提升浸出率的方法有 \_\_\_\_\_ (写出一条即可)。

(4)写出  $\text{Zn}_2\text{Fe}(\text{PO}_4)_2$ “碱浸”过程中反应的化学方程式：\_\_\_\_\_，若以离子浓度为  $1 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$  视为沉淀完全，“碱浸”中，若将  $\text{Zn}^{2+}$  沉淀完全，pH 应为 \_\_\_\_\_。

(5)“步骤 A”的名称为 \_\_\_\_\_。

(6)理论上，电池级要求磷酸铁中铁磷的物质的量比为 1.0，实际 pH 对产物的影响如图 1 所示，要达此标准，“搅拌”步骤中控制的 pH 为 \_\_\_\_\_。

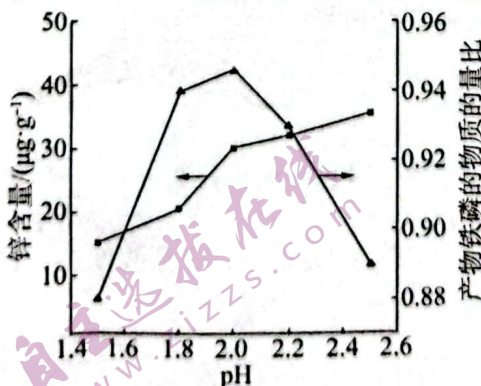


图 1

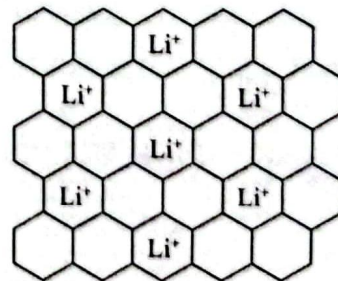
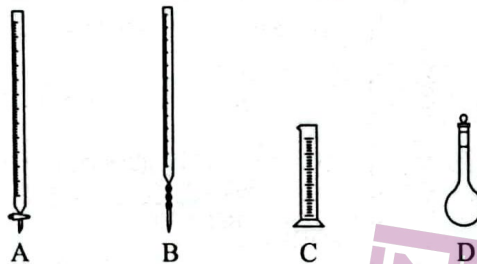


图 2

(7)磷酸铁锂电池是绿色环保型电池，石墨作为锂离子电池的负极材料， $\text{Li}^+$  嵌入石墨的两层间，导致石墨的层堆积方式发生改变，形成化学式为  $\text{Li}_x\text{C}_y$  的嵌入化合物，平面结构如图 2 所示，则  $x : y$  为 \_\_\_\_\_。

16. (14分) 某小组探究镁(所用镁条都相同)与碳酸氢铵的反应原理及产物, 做以下实验。

(1) 需取 15.00 mL、pH=8 的  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$  溶液, 应选用的实验仪器为 \_\_\_\_\_ (填字母), 该仪器使用前应先 \_\_\_\_\_。

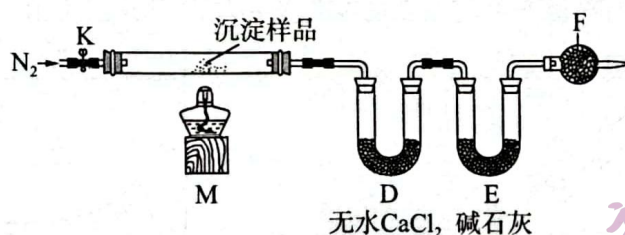


(2) 镁条与  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$  溶液反应的实验现象为有白色沉淀生成, 并产生两种气体, 一种能使澄清石灰水变浑浊, 一种燃烧后使无水硫酸铜变蓝。则这两种气体为 \_\_\_\_\_ (填化学式)。

(3) 为探究生成气体的原因, 进一步实验(如表)。全科试题免费下载公众号《高中僧课堂》

序号	步骤	现象	结论
①	取镁条于试管中, 加入 15.00 mL pH=_____ 的 $\text{NaHCO}_3$ 溶液	产生与 $\text{NH}_4\text{HCO}_3$ 溶液反应相同的气体	镁与 $\text{NH}_4\text{HCO}_3$ 溶液反应生成气体, 与 _____ 离子存在无关
②	取镁条于试管中, 加入 15.00 mL pH=8 的 $\text{NaOH}$ 溶液	无气体产生	镁条与 $\text{NaHCO}_3$ 溶液反应生成气体, 与 _____ 离子浓度无关

(4) 为探究生成白色沉淀的成分, 现在称取 11.1 g 该沉淀, 选用下面实验装置。



通入  $\text{N}_2$  与点燃 M 处酒精灯的操作顺序为 \_\_\_\_\_, F 的作用是 \_\_\_\_\_。

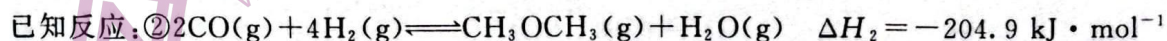
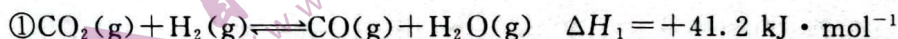
(5) 实验数据统计如表。

装置	D	E
增重	0.90 g	2.20 g

判断固体成分为  $\text{Mg}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ , 而不是  $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$  的依据是 \_\_\_\_\_。

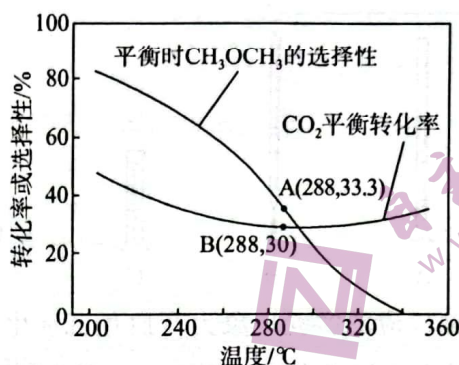
17. (15分) 二甲醚是重要的化工原料, 采用二氧化碳的有效转化, 既是生成二甲醚的简便方法, 又是实现“碳中和”的重要途径。

I.  $\text{CO}_2$  催化加氢合成二甲醚是一种  $\text{CO}_2$  转化方法, 其过程中发生副反应:



(1)  $\text{CO}_2$  催化加氢合成二甲醚的热化学方程式为 \_\_\_\_\_, 该反应自发进行的条件为 \_\_\_\_\_。

(2)在恒压、 $\text{CO}_2$  和  $\text{H}_2$  的起始量一定的条件下， $\text{CO}_2$  的平衡转化率和平衡时  $\text{CH}_3\text{OCH}_3$  的选择性随温度变化如图。其中， $\text{CH}_3\text{OCH}_3$  的选择性 =  $\frac{2 \times \text{CH}_3\text{OCH}_3 \text{ 的物质的量}}{\text{反应的 } \text{CO}_2 \text{ 的物质的量}} \times 100\%$



当温度高于  $300\text{ }^\circ\text{C}$ ， $\text{CO}_2$  的平衡转化率随温度升高而上升的原因是\_\_\_\_\_。

若起始投料比为  $n(\text{H}_2) : n(\text{CO}_2) = 3 : 1$ ，不考虑其他副反应，则  $288\text{ }^\circ\text{C}$  时，反应①的化学平衡常数  $K =$ \_\_\_\_\_ ( $33.3\% \approx \frac{1}{3}$ )。

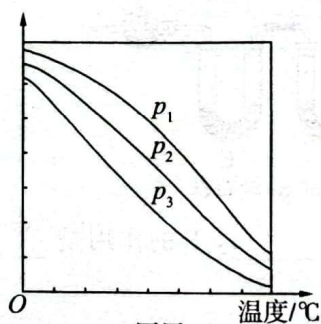
II. 由  $\text{CO}_2$  制备二甲醚的另一种方法为先合成甲醇，再经脱水，主要分为以下步骤。

反应③： $\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H_3 < 0$

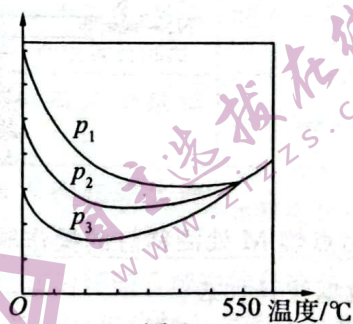
反应④： $2\text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OCH}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H_4 > 0$

反应⑤： $\text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OCH}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \quad \Delta H_5 < 0$

(3)在不同的压强下，按照  $n(\text{CO}_2) : n(\text{H}_2) = 1 : 3$  投料比合成甲醇，实验测定  $\text{CO}_2$  的平衡转化率和  $\text{CH}_3\text{OH}$  的平衡产率随温度的变化关系如图甲或乙所示。



图甲



图乙

下列说法正确的是\_\_\_\_\_ (填字母)。

A. 图甲的纵坐标表示  $\text{CH}_3\text{OH}$  的平衡产率

B. 压强： $p_1 < p_2 < p_3$

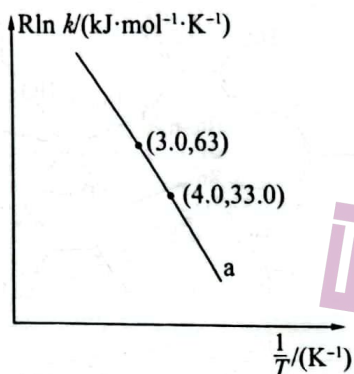
C. 为了同时提高  $\text{CO}_2$  的平衡转化率和  $\text{CH}_3\text{OH}$  的平衡产率，应选择高温、高压的反应条件

D. 一定温度、压强下，寻找活性更高的催化剂，是提高  $\text{CO}_2$  的平衡转化率的主要研究方向

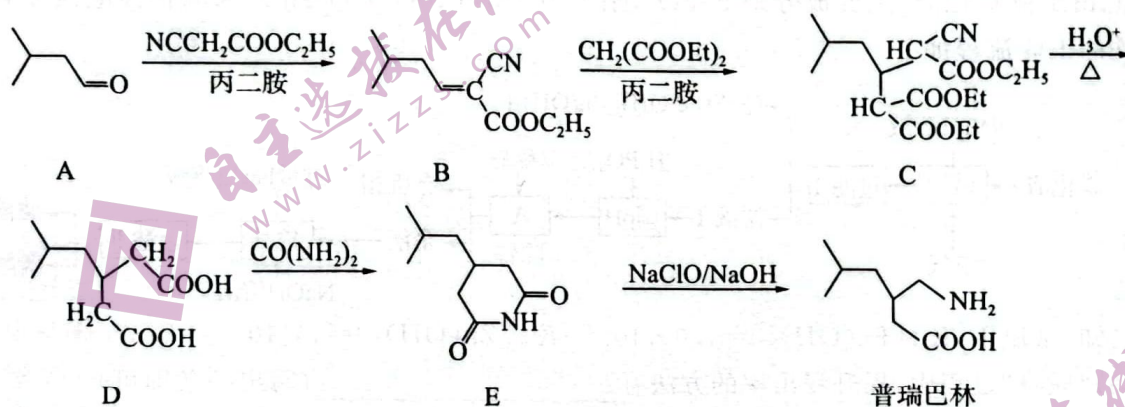
(4)压强为  $4\text{ MPa}$ ，当  $n(\text{CO}_2) : n(\text{H}_2) = 1 : 3$  的混合气体以一定流速通过装有某种催化剂的反应器。在  $280\text{ }^\circ\text{C}$  时，若  $\text{CO}_2$  的平衡转化率为  $7.00\%$ ，甲醇的选择性为  $95.0\%$ ，则甲醇的收率为\_\_\_\_\_ (甲醇的收率 =  $\frac{\text{甲醇的生成量}}{\text{二氧化碳的进料量}} \times 100\%$ )。


收率为\_\_\_\_\_ (甲醇的收率 =  $\frac{\text{甲醇的生成量}}{\text{二氧化碳的进料量}} \times 100\%$ )。

(5) 甲醇脱水若条件控制不当可生成丙烯, 反应为  $3\text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) \longrightarrow \text{C}_3\text{H}_6(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ , 反应的 Arrhenius 经验公式的实验数据如图曲线 a 所示, 已知 Arrhenius 经验公式为  $\text{Rln } k = -\frac{E_a}{T} + C$  (其中,  $E_a$  为活化能,  $k$  为速率常数,  $R$  和  $C$  为常数)。该反应的活化能  $E_a =$  \_\_\_\_\_  $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。



8. (14 分) 普瑞巴林是治疗癫痫的药物, 其合成路线如下 (Et 为乙基)。



- 普瑞巴林的分子式为 \_\_\_\_\_, 其所含官能团的名称为 \_\_\_\_\_。
- 写出 A 物质和银氨溶液反应的离子方程式: \_\_\_\_\_。
- 由 B→C 的反应类型为 \_\_\_\_\_。
- 相同条件下, 1 mol D 分别与足量金属钠和碳酸氢钠反应, 生成气体的体积比为 \_\_\_\_\_。
- 写出同时满足下列条件的 B 的同分异构体的结构简式: \_\_\_\_\_。  
 ①含有一个苯环  
 ②能与  $\text{FeCl}_3$  溶液发生显色反应  
 ③核磁共振氢谱显示有 4 种不同化学环境的氢原子, 且峰面积比为 9 : 2 : 2 : 2
- 写出以 1,3-丁二烯和尿素为原料, 制备  的合成路线流程图 (无机试剂任用): \_\_\_\_\_。