

## 高三年级质量监测

### 化 学

#### 注 意 事 项

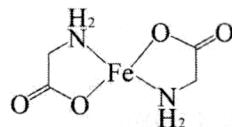
考生在答题前请认真阅读本注意事项及各题答题要求

1. 本试卷共 8 页，满分为 100 分，考试时间为 75 分钟。考试结束后，请将答题卡交回。
2. 答题前，请你务必将自己的姓名、学校、考试号等用 0.5 毫米黑色墨水签字笔填写在答题卡上规定的位置。
3. 请认真核对监考员在答题卡上所粘贴的条形码上的姓名、准考证号和本人是否相符。
4. 作答选择题，必须用 2B 铅笔将答题卡上对应选项的方框涂满、涂黑；如需改动，请用橡皮擦干净后，再选涂其他答案。作答非选择题，必须用 0.5 毫米黑色墨水签字笔在答题卡上的指定位置作答，在其他位置作答一律无效。

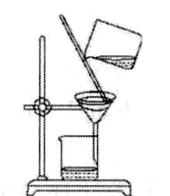
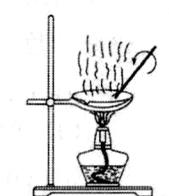
可能用到的相对原子质量：H-1 C-12 N-14 O-16 Na-23 Cl-35.5 Sr-88

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. 我国航空航天成就举世瞩目，下列构成航天器的材料中属于金属材料的是
  - A. 碳纤维蜂窝板
  - B. 聚酰亚胺薄膜
  - C. 铝锂合金火箭外壳
  - D. 陶瓷隔热瓦
2. 超氧化钾 ( $\text{KO}_2$ ) 可在潜水艇中作制氧剂，反应为  $4\text{KO}_2 + 2\text{CO}_2 = 2\text{K}_2\text{CO}_3 + 3\text{O}_2$ 。下列说法正确的是
  - A.  $\text{K}^+$  的结构示意图：
  - B.  $\text{KO}_2$  中含有离子键和共价键
  - C.  $\text{CO}_3^{2-}$  的空间构型为三角锥形
  - D.  $\text{CO}_2$  的电子式： $:\ddot{\text{O}}:\ddot{\text{C}}:\ddot{\text{O}}:$
3. 甘氨酸亚铁  $[(\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COO})_2\text{Fe}]$  是一种高效补铁剂，结构如题 3 图所示。下列说法正确的是
  - A. 基态  $\text{Fe}^{2+}$  核外有 5 个未成对电子
  - B. 电负性： $\chi(\text{H}) > \chi(\text{C})$
  - C. 离子半径： $r(\text{O}^{2-}) > r(\text{N}^{3-})$
  - D. 甘氨酸亚铁中  $\text{Fe}^{2+}$  的配位数为 4
4. 实验室利用侯氏制碱法制纯碱的实验装置或操作，能达到目的的是



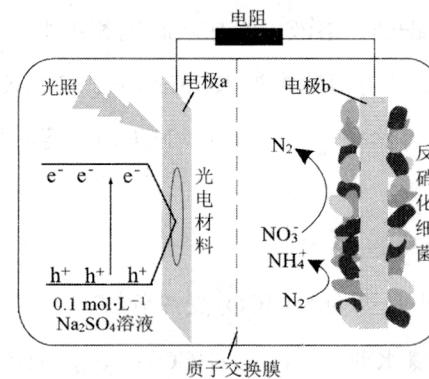
题 3 图

			
A. 制备 $\text{NH}_3$	B. 制备 $\text{NaHCO}_3$	C. 分离 $\text{NaHCO}_3$	D. 制备 $\text{Na}_2\text{CO}_3$

阅读下列材料，完成 5~7 题：

卤族元素的单质及化合物应用广泛。HF 是半导体工业的重要蚀刻剂； $\text{ClO}_2$  是高效低毒的消毒剂； $\text{NaClO}$ 、 $\text{NaClO}_2$  常用作漂白剂；亚硫酰氯 ( $\text{SOCl}_2$ ) 是有机合成中重要的氯化剂； $\text{Br}_2$  有毒，可用碳酸钠溶液吸收，生成  $\text{Br}^-$  和  $\text{BrO}_3^-$ ；卤素互化物 (如  $\text{ICl}$ 、 $\text{BrF}_3$ ) 性质与卤素单质相似。

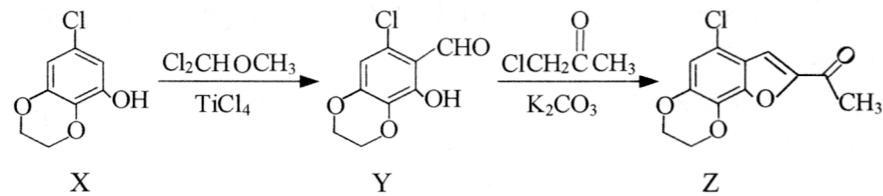
5. 下列说法正确的是
  - A.  $\text{SOCl}_2$  是极性分子
  - B. 键角： $\text{ClO}_2^- > \text{CO}_2$
  - C.  $^{35}\text{Cl}_2$  和  $^{37}\text{Cl}_2$  互为同素异形体
  - D. 用湿润的淀粉-KI 试纸检验  $\text{ICl}$  中的  $\text{Cl}_2$
6. 下列反应的离子方程式 不正确 的是
  - A.  $\text{MnO}_2$  与浓盐酸共热制  $\text{Cl}_2$ ： $\text{MnO}_2 + 4\text{H}^+ + 2\text{Cl}^- \xrightarrow{\Delta} \text{Mn}^{2+} + \text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
  - B.  $\text{ICl}$  与  $\text{NaOH}$  溶液反应： $\text{ICl} + 2\text{OH}^- = \text{Cl}^- + \text{IO}^- + \text{H}_2\text{O}$
  - C.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液吸收  $\text{Br}_2$ ： $3\text{Br}_2 + 3\text{CO}_3^{2-} = 5\text{Br}^- + \text{BrO}_3^- + 3\text{CO}_2 \uparrow$
  - D.  $\text{NaClO}$  碱性溶液吸收少量  $\text{SO}_2$ ： $\text{ClO}^- + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{Cl}^- + \text{SO}_4^{2-} + 2\text{H}^+$
7. 下列物质的性质与用途或性质与分离提纯方法具有对应关系的是
  - A. HF 是弱酸，可用于雕刻玻璃
  - B.  $\text{ClO}_2$  具有强氧化性，可用于杀菌消毒
  - C. 液溴易挥发，可用苯萃取溴水中的  $\text{Br}_2$
  - D.  $\text{I}_2$  受热易升华，可用过滤的方法从  $\text{KI}$  溶液中分离出  $\text{I}_2$
8. 一种微生物光电化学法去除溶液中  $\text{NO}_3^-$  的装置如题 8 图所示，下列相关说法正确的是



题 8 图

- A. 该装置工作时只存在光能转化为化学能
- B.  $\text{H}^+$  通过质子交换膜从左室移向右室
- C. 电极 a 上发生还原反应生成  $\text{O}_2$
- D. 外电路每通过 0.1 mol 电子，电极 b 上得到 0.01 mol  $\text{N}_2$

9. 化合物 Z 是一种具有生物活性的苯并呋喃衍生物, 其部分合成路线如下:

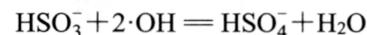


下列说法正确的是

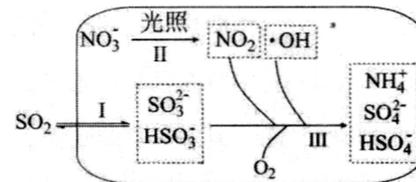
- A. X 分子中所有原子一定共面
- B. Y 分子中  $sp^3$  和  $sp^2$  杂化的碳原子数目比为 1:3
- C. Z 与足量  $H_2$  反应的产物中有 6 个手性碳原子
- D. Z 能使  $Br_2$  的  $CCl_4$  溶液褪色

10. 雾霾中硫酸盐形成的可能机理如题 10 图所示, 下列有关说法正确的是

- A. 过程 I、II 中均有非极性键的断裂与形成
- B. 过程 III 中  $SO_3^{2-}$ 、 $NO_2$  都发生了氧化反应
- C. 过程 III 中存在反应:



- D.  $NO_3^-$  是硫酸盐形成的催化剂



题 10 图

11. 为了探究  $NaHCO_3$  的相关性质, 对  $NaHCO_3$  溶液进行如下实验:

实验 1: 加热  $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$   $NaHCO_3$  溶液, 测得溶液 pH 先减小后增大

实验 2: 向  $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$   $NaHCO_3$  溶液中滴加新制饱和氯水, 氯水颜色逐渐褪去

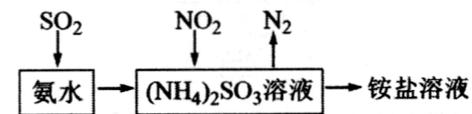
实验 3: 向  $1.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$   $NaAlO_2$  溶液中加入  $1.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$   $NaHCO_3$  溶液, 产生白色沉淀

实验 4: 在  $300^\circ\text{C}$  的密闭容器中,  $1.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$   $NaHCO_3$  溶液与铁粉反应, 反应初期生成  $FeCO_3$  和  $H_2$

根据现象得出的结论不正确的是

- A. 实验 1 中溶液 pH 减小是因为  $NaHCO_3$  受热分解
- B. 实验 2 滴加新制饱和氯水前后:  $c_{\text{反应前}}(HCO_3^-) > c_{\text{反应后}}(HCO_3^-)$
- C. 实验 3 反应后溶液的 pH 变小
- D. 实验 4 反应初期的离子方程式:  $Fe + 2HCO_3^- \xrightarrow{\Delta} FeCO_3 + CO_3^{2-} + H_2 \uparrow$

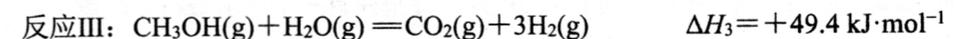
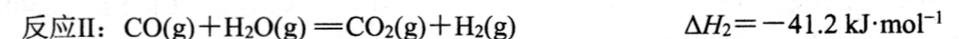
12. 工业上利用氨水吸收  $SO_2$  和  $NO_2$  的过程如图所示。下列说法正确的是



已知: 常温下,  $K_b(NH_3 \cdot H_2O) = 1 \times 10^{-5}$ ;  $K_{a1}(H_2SO_3) = 1 \times 10^{-2}$ ;  $K_{a2}(HSO_3^-) = 6 \times 10^{-8}$

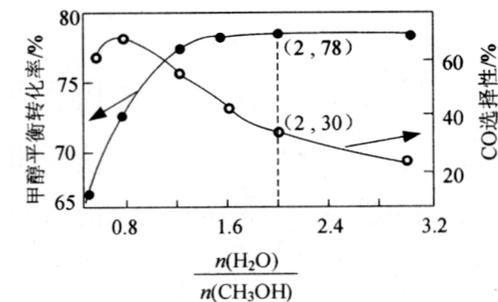
- A.  $2NH_3 \cdot H_2O + H_2SO_3 = 2NH_4^+ + SO_3^{2-} + 2H_2O$  的平衡常数  $K = 6 \times 10^8$
- B.  $(NH_4)_2SO_3$  溶液中:  $c(NH_3 \cdot H_2O) + c(OH^-) = c(H_2SO_3) + c(HSO_3^-) + c(H^+)$
- C. 氨水中通入  $SO_2$  至  $pH=7$  的溶液中:  $c(SO_3^{2-}) + c(HSO_3^-) > c(NH_4^+)$
- D.  $(NH_4)_2SO_3$  吸收  $NO_2$  的离子方程式为  $2NO_2 + 2SO_3^{2-} = N_2 + 2SO_4^{2-}$

13.  $CH_3OH$  和  $H_2O$  催化重整获得  $H_2$  过程中的主要反应:



一定条件下,  $1 \text{ mol } CH_3OH$  和一定量的  $H_2O$  反应, 若仅考虑上述反应, 平衡时  $CH_3OH$  转化率及  $CO$  选择性随  $\frac{n(H_2O)}{n(CH_3OH)}$  的变化曲线如题 13 图所示。

已知:  $CO \text{ 选择性} = \frac{n_{\text{生成}}(CO)}{n_{\text{生成}}(CO_2) + n_{\text{生成}}(CO)} \times 100\%$



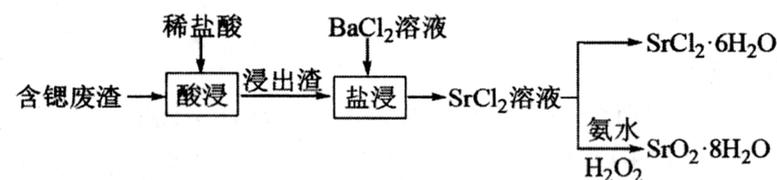
题 13 图

下列说法正确的是

- A. 其他条件不变, 加压有利于增大  $CH_3OH$  的平衡转化率
- B. 当  $\frac{n(H_2O)}{n(CH_3OH)} > 0.8$ ,  $CO$  选择性下降, 可能原因是增加水的量导致反应 II、反应 III 平衡常数变大
- C. 当  $\frac{n(H_2O)}{n(CH_3OH)} > 1.6$ , 随  $n(H_2O)$  增加, 生成  $H_2$  的物质的量减少
- D. 当  $\frac{n(H_2O)}{n(CH_3OH)} = 2$ , 平衡时  $H_2$  的物质的量为  $2.106 \text{ mol}$

二、非选择题：共4题，共61分。

14. (16分) 锶(Sr)位于元素周期表第五周期 IIA 族。一种利用含锶废渣(主要含有  $\text{SrSO}_4$ 、 $\text{SrCO}_3$ 、 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{MgCO}_3$  等)制备  $\text{SrCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  和  $\text{SrO}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$  的流程如下。

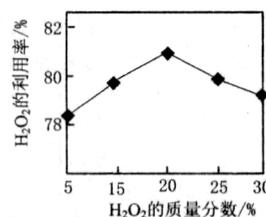


已知:  $K_{sp}(\text{SrSO}_4) = 10^{-6.46}$ ;  $K_{sp}(\text{BaSO}_4) = 10^{-9.97}$

(1) “浸出渣”中主要含有      (填化学式)。

(2) ①由  $\text{SrCl}_2$  溶液制备  $\text{SrO}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$  的离子方程式为     。

②制备  $\text{SrO}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$  时, 测得相同时间内  $\text{H}_2\text{O}_2$  的利用率随其质量分数的变化关系如题 14 图-1 所示。  $\text{H}_2\text{O}_2$  利用率随质量分数变化的原因是     。



题 14 图-1

(3) 测定  $\text{SrCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  纯度。将除去  $\text{BaCl}_2$  的  $\text{SrCl}_2$  溶液加热蒸发, 冷却结晶, 可得  $\text{SrCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  晶体。称量 1.500 g 该晶体加水溶解(溶液中除  $\text{Cl}^-$  外, 无其它离子与  $\text{Ag}^+$  反应), 配成 100 mL 溶液。取 25.00 mL 溶液于锥形瓶中, 滴入几滴  $\text{K}_2\text{CrO}_4$  溶液, 用  $0.1000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{AgNO}_3$  标准溶液滴定, 重复实验三次, 平均消耗 20.00 mL  $\text{AgNO}_3$  溶液。[已知:  $\text{Ag}_2\text{CrO}_4$  为砖红色沉淀,  $M(\text{SrCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}) = 267 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ]

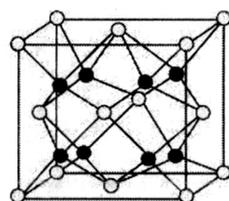
①滴定到达终点的标志为     。

②产品中  $\text{SrCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  的质量分数为      (写出计算过程)。

(4) 由  $\text{SrCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  制备无水  $\text{SrCl}_2$  的最优方法是      (填字母)。

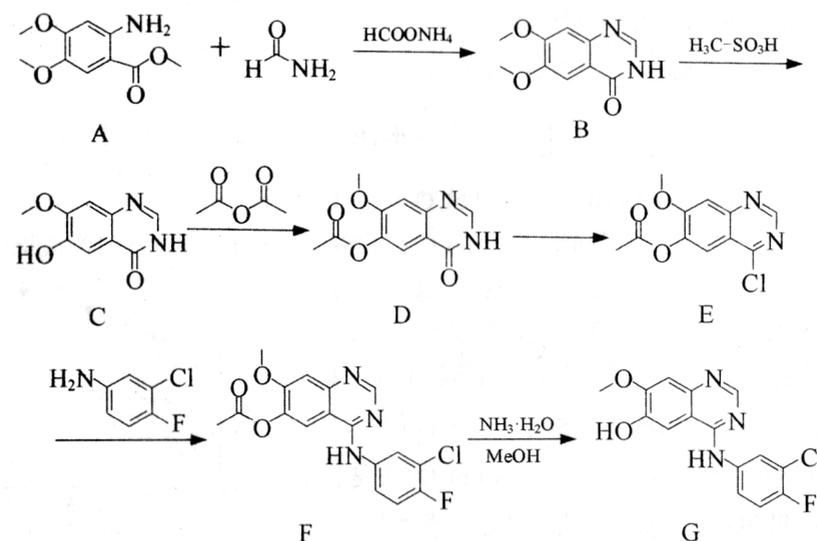
a. 常温加压      b. 加热脱水      c. 在  $\text{HCl}$  气流中加热

(5)  $\text{SrCl}_2$  晶胞如题 14 图-2 所示, 每个  $\text{Cl}^-$  周围紧邻且等距离的  $\text{Sr}^{2+}$  个数为     。



题 14 图-2

15. (15分) G 是合成治疗肿瘤药物的中间体, 其合成路线如下:



(1) A 分子中含有的官能团名称为醚键和     。

(2) B→C 中有副产物  $\text{C}_8\text{H}_6\text{N}_2\text{O}_3$  生成, 该副产物的结构简式为     。

(3) C→D 的反应类型为     ; C 转化为 D 时还有一种产物为      (填结构简式)。

(4) 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在  $\text{NaOH}$  醇溶液中加热有碳碳双键生成

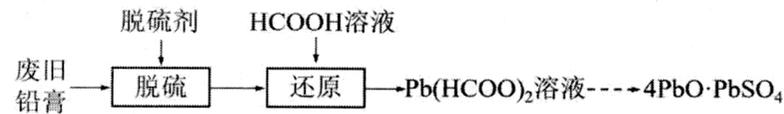
②分子中不同化学环境的氢原子个数比为 1 : 2 : 6

③只有一种含氧官能团且能与  $\text{FeCl}_3$  溶液发生显色反应

(5) 已知: ①羧基为间位定位基; ②

写出以 、 $\text{HCONH}_2$  和  $\text{CH}_3\text{OH}$  为原料制备 的合成路线流程图(无机试剂和有机溶剂任用, 合成路线示例见本题题干)。

16. (14分) 以废旧铅膏(主要含有  $\text{PbSO}_4$ 、 $\text{PbO}_2$ 、 $\text{PbO}$ 、 $\text{Pb}$  等)为原料,合成四碱基硫酸铅( $4\text{PbO}\cdot\text{PbSO}_4$ )的流程如下。

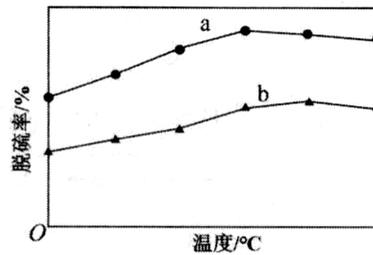


已知:  $K_{\text{sp}}(\text{PbSO}_4)=2.5\times 10^{-8}$ ;  $K_{\text{sp}}(\text{PbCO}_3)=7.4\times 10^{-14}$

(1)“脱硫”时,分别用同浓度 $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ 溶液、 $\text{NH}_4\text{HCO}_3$ 溶液浸泡废旧铅膏脱硫,脱硫率与温度的变化关系如题 16 图-1 所示。

① $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$  溶液脱硫率随温度变化的曲线为 ▲ (选填“a”或“b”),判断的理由为 ▲。

②脱硫后,若溶液中  $c(\text{SO}_4^{2-})=1.6\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ,  $c(\text{CO}_3^{2-})=0.1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ,判断  $\text{PbCO}_3$  中是否混有  $\text{PbSO}_4$ , ▲ (选填“是”或“否”)。

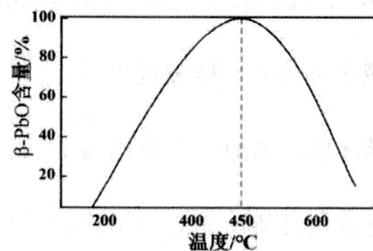


题 16 图-1

(2)“还原”时,  $\text{PbO}_2$  与  $\text{HCOOH}$  反应生成  $\text{Pb}(\text{HCOO})_2$  的化学方程式为 ▲。

(3)补充完整由 100 mL  $\text{Pb}(\text{HCOO})_2$  溶液制备  $4\text{PbO}\cdot\text{PbSO}_4$  的实验方案:取 20 mL  $\text{Pb}(\text{HCOO})_2$  溶液,加稀硫酸至完全沉淀, ▲,将  $\beta\text{-PbO}$  与  $\text{PbSO}_4$  固体在  $100\text{ }^\circ\text{C}$  下焙烧,得  $4\text{PbO}\cdot\text{PbSO}_4$ 。

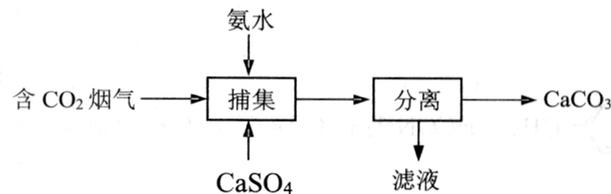
(已知:  $4\beta\text{-PbO}+\text{PbSO}_4 \xrightarrow[100^\circ\text{C}]{\text{焙烧}} 4\text{PbO}\cdot\text{PbSO}_4$ ,  $\text{PbCO}_3$  分解生成  $\beta\text{-PbO}$  含量与温度的关系如题 16 图-2 所示。实验必须使用的试剂:  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$  溶液。)



题 16 图-2

17. (16分)  $\text{CO}_2$  资源化利用具有重要意义。

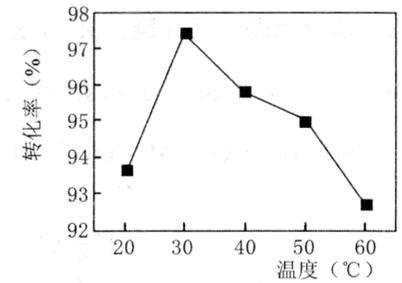
(1)利用磷石膏(主要成分为  $\text{CaSO}_4$ )、氨水和含  $\text{CO}_2$  烟气反应制备高纯碳酸钙流程如下。



①“捕集”过程的化学方程式为 ▲。

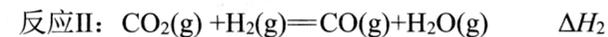
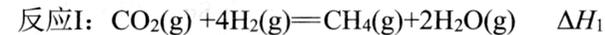
②该过程中需要隔一定的时间取一定量的浆料过滤,检测滤液中的 ▲ (填离子符号)浓度测硫酸钙的转化率。

③将氨水和磷石膏按照一定比例配制成浆液以一定流速通入  $\text{CO}_2$ ,在不同温度下进行反应,测得相同时间内磷石膏的转化率随温度变化如题 17 图-1 所示。 $30\text{ }^\circ\text{C}$ 后,随着温度升高磷石膏的转化率降低的可能原因是 ▲。



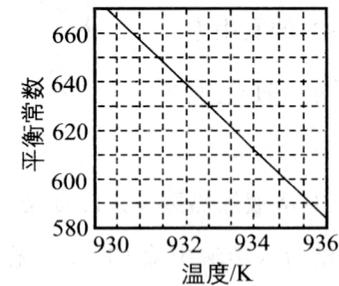
题 17 图-1

(2)将  $\text{CO}_2$  和  $\text{H}_2$  在催化剂作用下转化为  $\text{CH}_4$ ,涉及的反应有:

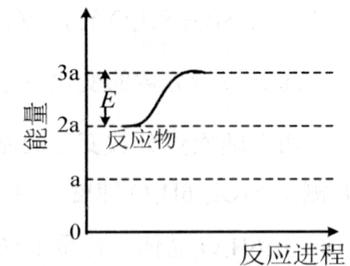


①反应  $\text{CO}(\text{g})+3\text{H}_2(\text{g})=\text{CH}_4(\text{g})+\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 的  $\Delta H=$  ▲ (用  $\Delta H_1$ 、 $\Delta H_2$  表示)。

②若反应I为基元反应,其平衡常数与反应温度之间的关系如题 17 图-2 所示,反应的  $\Delta H_1$  与活化能 ( $E$ ) 的关系为  $|\Delta H_1|>E$ 。在答题卡上补充完成题 17 图-3 所示的该反应过程的能量变化示意图 ▲。

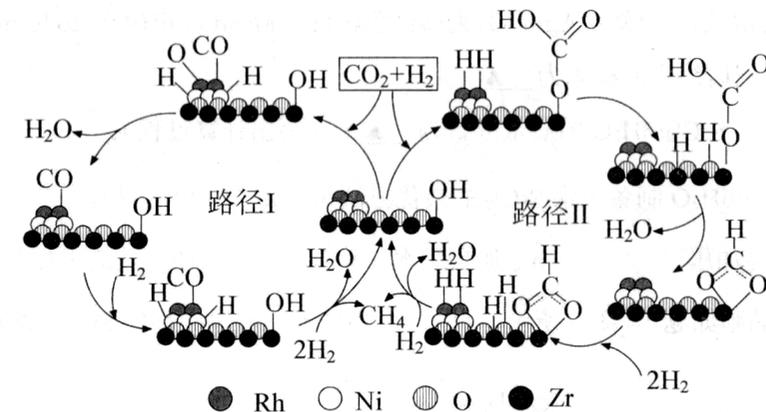


题 17 图-2



题 17 图-3

(3)在  $\text{Ni}/\text{Rh}/\text{ZrO}_2$  催化下  $\text{CO}_2$  和  $\text{H}_2$  反应合成  $\text{CH}_4$ ,可能的反应路径如题 17 图-4 所示:



题 17 图-4

①路径 II 中,将  $\text{H}_2$  换成  $\text{D}_2$  后所得产物的化学式为 ▲。

②两种路径中,  $\text{Rh}$  的作用不同之处是 ▲。