

## 化学试卷

命题单位:圆创教育教学研究中心

本试题共8页,19题。满分100分。考试用时75分钟。

考试时间:2023年5月11日下午

★祝考试顺利★

## 注意事项:

1. 答题前,先将自己的姓名、准考证号填写在试卷和答题卡上,并将准考证号条形码粘贴在答题卡上的指定位置。

2. 选择题的作答:每小题选出答案后,用2B铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。写在试卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域均无效。

3. 非选择题的作答:用黑色签字笔直接答在答题卡上对应的答题区域内。写在试卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域均无效。

4. 考试结束后,请将本试卷和答题卡一并上交。

可能用到的相对原子质量: H 1 C 12 N 14 O 16 S 32 Cl 35.5 K 39 Ti 48 Ba 137

一、选择题:本题共15小题,每小题3分,共45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。

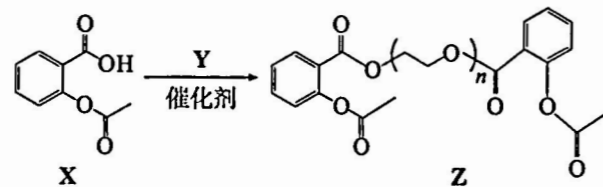
1. 化学知识和技术的发展离不开化学家的贡献。下列人物与其贡献不匹配的是

- A. 侯德榜——工业制备烧碱  
B. 李比希——元素定量分析  
C. 屠呦呦——从青蒿中提取青蒿素  
D. 门捷列夫——编制第一张元素周期表

2. 《中国铁矿志》记载湖北清末炼铁技术:“砂铁经水冲洗……木炭以附近山上之杉木烧之……背有一孔以通风,前有一孔以出铁及渣”。下列说法错误的是

- A. 生铁的含碳量高于钢  
B. 杉木烧炭要通入大量空气  
C. 该过程利用了CO的还原性  
D. “砂铁”的主要成分可能是Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

3. 科学家将阿司匹林(X)与高聚物(Y)连接起来,得到某种缓释阿司匹林(Z)。下列叙述错误的是



- A. Y为聚乙二醇  
B. X与Z中碳原子杂化方式相同  
C. 服用缓释阿司匹林可以减少每天服药次数  
D. 1 mol Z与NaOH溶液反应,最多消耗(n+4) mol NaOH

4. 对于下列实验,能正确描述其反应的离子方程式是

- A. 向FeSO<sub>4</sub>溶液中滴入氯水: Fe<sup>2+</sup> + Cl<sub>2</sub> = Fe<sup>3+</sup> + 2Cl<sup>-</sup>  
B. 向Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>溶液中滴入稀硫酸: S<sub>2</sub>O<sub>3</sub><sup>2-</sup> + 2H<sup>+</sup> = S↓ + SO<sub>2</sub>↑ + H<sub>2</sub>O  
C. 向CuSO<sub>4</sub>溶液中加过量氨水: Cu<sup>2+</sup> + 2NH<sub>3</sub>·H<sub>2</sub>O = Cu(OH)<sub>2</sub>↓ + 2NH<sub>4</sub><sup>+</sup>  
D. 向苯酚钠溶液中滴入盐酸: ONa + H<sup>+</sup> → OH + Na<sup>+</sup>

5. NH<sub>4</sub>ClO<sub>4</sub>是火箭燃料的重要氧载体,其燃烧反应为: NH<sub>4</sub>ClO<sub>4</sub> + 2C = NH<sub>3</sub>↑ + HCl↑ + 2CO<sub>2</sub>↑。

设N<sub>A</sub>为阿伏加德罗常数的值,下列说法错误的是

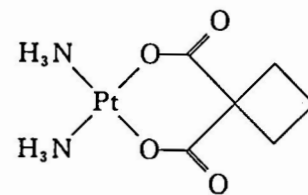
- A. 1 mol NH<sub>4</sub>ClO<sub>4</sub>晶体中含离子数目为2N<sub>A</sub>  
B. 石墨晶体中,1 mol C原子形成C—C键的数目是1.5N<sub>A</sub>  
C. 将标准状况下体积均为11.2 L的NH<sub>3</sub>和HCl混合,气体分子总数为N<sub>A</sub>  
D. 若有1 mol NH<sub>4</sub>ClO<sub>4</sub>反应,该反应中转移电子数目为8N<sub>A</sub>

6. 实验安全是进行化学实验研究的保障。下列操作合理的是

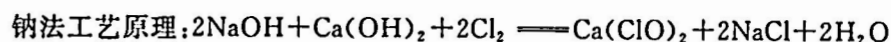
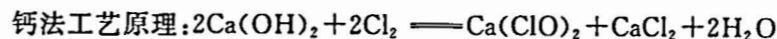
- A. 未用完的金属钠可丢到废液缸中  
B. 蒸馏时先点燃酒精灯,再通冷凝水  
C. 用酒精清洗溅到皮肤上的苯酚溶液  
D. 取少量硝基苯品尝其苦杏仁味

7. 卡铂是临床上使用的具有抗癌活性的铂配合物,其结构如下图所示。下列说法正确的是

- A. Pt的化合价是+4  
B. 含有1个手性碳原子  
C. 所有碳原子可能共平面  
D. 该配合物中∠HNN比NH<sub>3</sub>分子中的大



8. 漂粉精是一种高效漂白剂,可采用钙法工艺和钠法工艺生产,其原理如下:



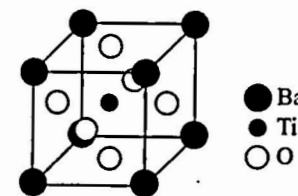
下列说法中错误的是

- A. 原料中的NaOH、Ca(OH)<sub>2</sub>均应使用浓溶液  
B. 钠法工艺可以和氯碱工业形成联合工业体系  
C. 采用钠法工艺可有效解决产品因吸湿而失效的问题  
D. 钙法漂粉精不稳定的原因为: Ca(ClO)<sub>2</sub> + CaCl<sub>2</sub> + 2H<sub>2</sub>O = 2Ca(OH)<sub>2</sub> + 2Cl<sub>2</sub>↑

9. 钛酸钡晶体是电子陶瓷中使用最广泛的材料之一,其晶胞结构如图所示(Ti、Ba分别与O互相接触)。

下列说法错误的是

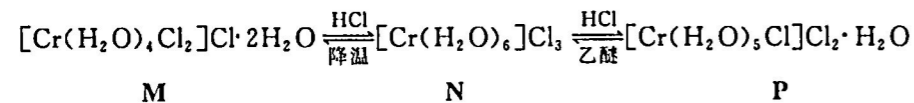
- A. 该晶体的化学式是BaTiO<sub>3</sub>  
B. Ti、Ba的配位氧原子个数分别是6和12  
C. 若晶胞参数是a pm,则晶体密度是  $\frac{2.33 \times 10^{32}}{6.02 \times 10^{23} a^3}$  g/cm<sup>3</sup>  
D. 在另一种晶胞结构中,若Ba处于体心,则Ti、O分别处于顶点和面心



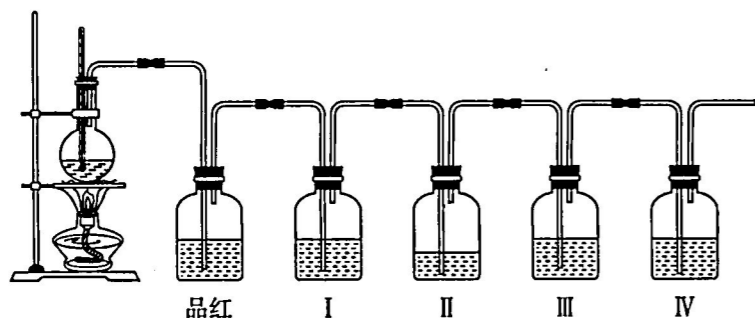
10. 硼(B)元素位于第二周期第ⅢA族,与硅处于对角线位置,有对角相似的性质。下列说法错误的是

- A. 基态硼原子的价电子排布式为  $2s^2 2p^1$ , 易形成离子键
- B. 类比晶体硅, 晶体硼为共价晶体, 硬度极高
- C. 类比  $AlCl_3$  为分子晶体, 推测  $BCl_3$  为分子晶体
- D. 硼酸电离方程式为  $H_3BO_3 + H_2O \rightleftharpoons [B(OH)_4]^- + H^+$

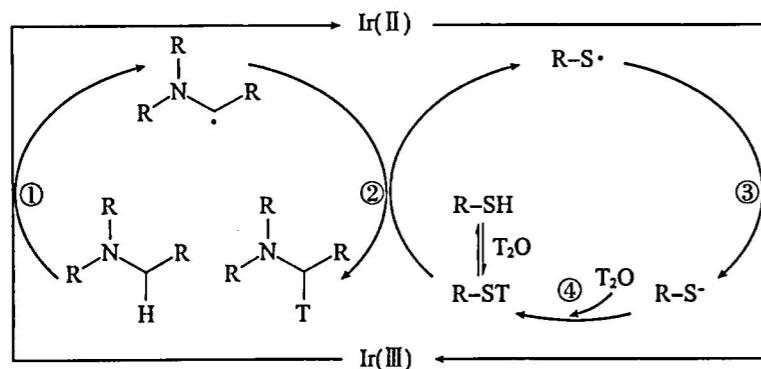
11. 实验式为  $CrCl_3 \cdot 6H_2O$  的配合物有三种水合异构体, 它们之间的相互转化如图所示。下列说法错误的是



- A. M 中  $Cr^{3+}$  的配位数是 6
  - B. 1 mol  $[Cr(H_2O)_6]^{3+}$  含有 12 mol  $\sigma$  键
  - C. 1 mol P 最多能与 2 mol  $AgNO_3$  反应
  - D. 三种物质间的转化与温度、HCl 浓度、溶剂的极性有关
12. 某兴趣小组利用如图装置检验乙醇和浓硫酸反应的气体产物中含有  $C_2H_4$ 、 $CO_2$ 、 $SO_2$ , 下列药品使用错误的是



- A. 装置 I: 饱和  $NaHSO_3$  溶液
  - B. 装置 II: 品红
  - C. 装置 III: 澄清石灰水
  - D. 装置 IV: 酸性  $KMnO_4$  溶液
13. 同位素标记是药物研究的重要手段之一。下图为利用超重水标记胺类药物中  $\alpha$ -饱和碳上的氢原子的反应机理(部分产物未标出)。下列说法错误的是



- A. 反应③中 Ir(II) 为还原剂
- B. R-SH 的酸性强弱会影响标记效果
- C. 若药物分子中有 1 mol 的 H 被标记, 则该分子增重 1 g
- D. 利用核磁共振仪可以检测药物分子的标记率

14. 以二氧化碳为原料制备环氧乙烷的工作原理如图 1 所示。其中电解槽 II 利用了氯离子作为介导, 其阳极工作原理如图 2 所示。下列说法错误的是

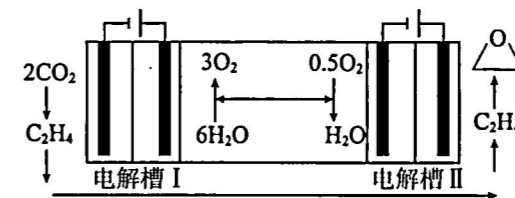


图 1

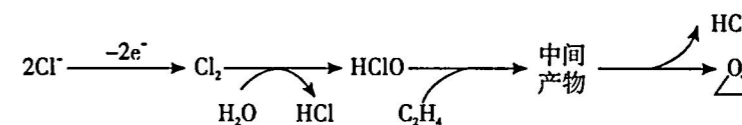
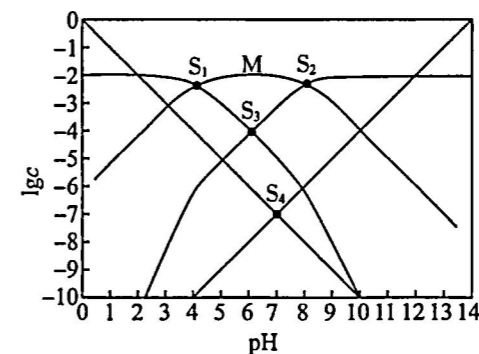


图 2

- A. 制备环氧乙烷总反应:  $4CO_2 + 4H_2O \rightarrow 2 \text{环氧乙烷} + 5O_2$
  - B. 中间产物的结构简式为  $HOCH_2CH_2Cl$
  - C. 电解槽 I 中采用阴离子交换膜, 电解槽 II 中采用阳离子交换膜
  - D. 电解槽 I 中阴极反应式:  $2CO_2 + 12H^+ + 12e^- \rightarrow C_2H_4 + 4H_2O$
15. 25 °C 时,  $1.0 \times 10^{-2}$  mol/L  $H_2B$  溶液中  $lgc(H_2B)$ 、 $lgc(HB^-)$ 、 $lgc(B^{2-})$ 、 $lgc(H^+)$  和  $lgc(OH^-)$  随 pH 变化的关系如图所示, 交点  $S_1$  和  $S_2$  的横坐标分别是 4 和 8。下列说法错误的是

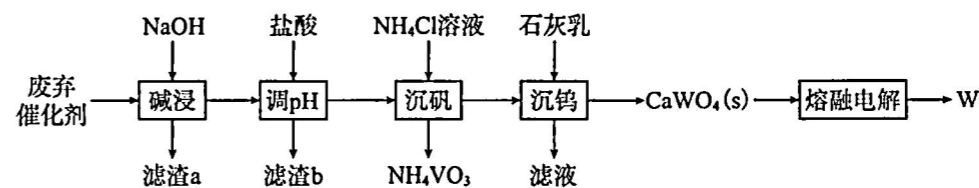


- A. 曲线 M 表示  $HB^-$
- B.  $NaHB$  溶液显酸性
- C. 点  $S_3$  的横坐标是 6
- D. 点  $S_4$  时,  $c(B^{2-}) = 10c(H_2B)$

二、非选择题: 本题共 4 小题, 共 55 分

16. (14 分)

某废弃脱硝催化剂含有  $TiO_2$ 、 $WO_3$ 、 $V_2O_5$  和少量  $SiO_2$ 、 $Al_2O_3$ 、 $Fe_2O_3$ , 可通过下图流程进行回收利用。



已知: ①  $TiO_2$  难溶于碱;

② 含钒微粒在水溶液中存在:  $VO_3^- + 2H^+ \rightleftharpoons VO_2^+ + H_2O$ ;

③25 °C时,  $K_b(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) = 1.8 \times 10^{-5}$ ,  $K_{sp}(\text{NH}_4\text{VO}_3) = 3.2 \times 10^{-8}$ 。

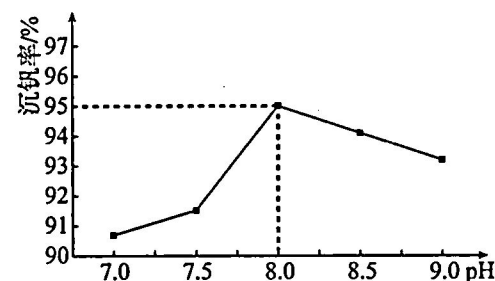
回答下列问题:

(1)提高“碱浸”效率的措施有\_\_\_\_\_ (写出两条合理措施即可)。

(2)“碱浸”时  $\text{V}_2\text{O}_5$  转化为  $\text{VO}_3^-$  的离子方程式为\_\_\_\_\_。

(3)“滤渣 b”的主要成分为\_\_\_\_\_。

(4)“沉钒”过程中,沉钒率随溶液 pH 的变化如下图所示。



①沉钒率先升高后降低的原因可能是\_\_\_\_\_。

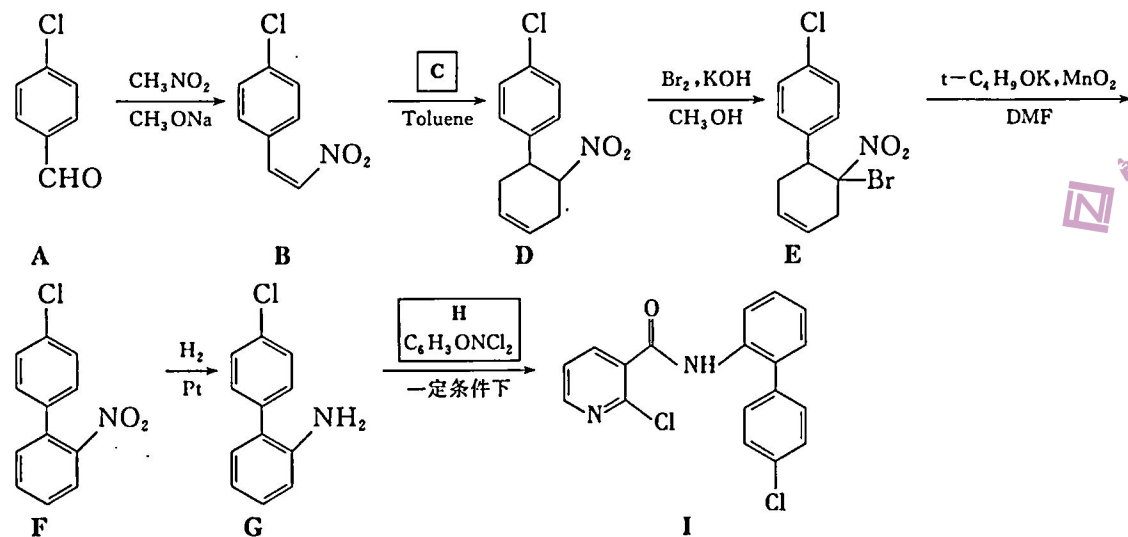
②25°C时,当  $\text{VO}_3^-$  恰好完全沉淀时沉钒率达到最大,溶液中  $c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) =$  \_\_\_\_\_ mol/L (结果保留两位有效数字)。

(5)“沉钒”过程中发生的离子方程式为\_\_\_\_\_。

(6)“熔融电解”过程中,石墨阳极需要定期更换的原因是\_\_\_\_\_。

17. (13 分)

啶酰菌胺(I)在世界杀菌剂市场占有重要地位,我国科学家团队探索一种新的合成方案,流程如下:



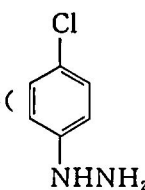
回答下列问题:

(1)A 的名称为\_\_\_\_\_。

(2)C 的键线式为\_\_\_\_\_。

(3)D 中所含官能团的名称为\_\_\_\_\_。

(4)F→G 的反应类型是\_\_\_\_\_。

(5)苯胺和对氯苯肼()可在一定条件下反应得到产物 G,该反应的方程式为\_\_\_\_\_。

(6)H 的结构简式为\_\_\_\_\_。

(7)符合下列条件 B 的同分异构体有\_\_\_\_\_种,其中互为顺反异构的结构简式为\_\_\_\_\_。

a. 与 B 含有相同的官能团

b. 苯环上的一氯代物有 2 种

18. (14 分)

$\text{Li}_2\text{S}$  是生产含锂新型蓄电池的重要原料之一。 $\text{Li}_2\text{S}$  极易水解,可溶于乙醇,难溶于有机试剂 DMF,可用乙醇锂( $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OLi}$ )与  $\text{H}_2\text{S}$  反应制得。实验室制备装置如图 1 所示(夹持装置未画出)。

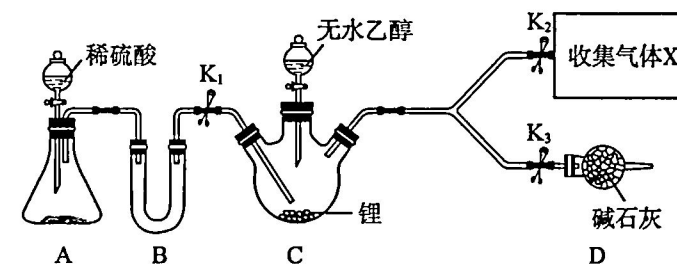


图 1

制备步骤为:

I. 关闭  $K_1$ 、 $K_3$ , 打开  $K_2$ , 向 C 中加入无水乙醇,充分反应,产生并收集气体 X。

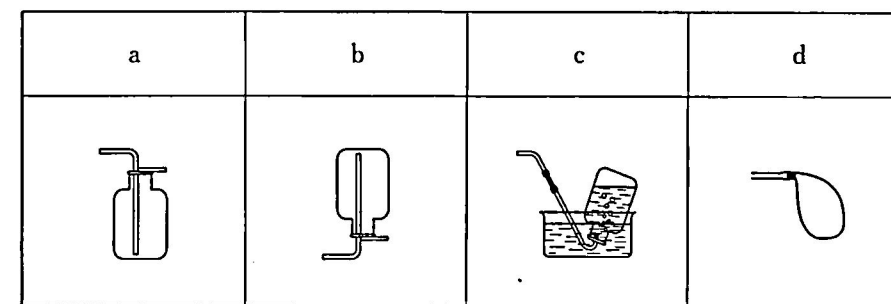
II. 再向 C 中加入有机溶剂 DMF。

III. 关闭  $K_2$ , 打开  $K_1$ 、 $K_3$ , 向 A 中加入稀硫酸,将生成的  $\text{H}_2\text{S}$  气体通入 C 中的溶液,充分反应。

IV. 停止反应,分离提纯得到产物  $\text{Li}_2\text{S}$ 。

回答下列问题:

(1)产生气体 X 的离子方程式为\_\_\_\_\_;下列装置中可用于收集气体 X 的是\_\_\_\_\_ (填标号)。



(2)装置 B 中盛装的试剂为\_\_\_\_\_ (填标号)。

a. 碱石灰

b.  $\text{P}_2\text{O}_5$

c. 浓硫酸

d. 无水  $\text{CaCl}_2$

(3)装置 D 的作用是\_\_\_\_\_。

(4)该方法中,无水乙醇分离后可循环利用,无水乙醇的作用是\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。

(5)“步骤 II”中,加入 DMF 的目的是\_\_\_\_\_。

(6) $\text{Li}_2\text{S}$  可用于制备  $\text{Li}-\text{O}_2$  电池的固态电解质,在正负极之间传导  $\text{Li}^+$ 。电池正极为惰性电极,放电时有  $\text{Li}_2\text{O}$  和  $\text{Li}_2\text{O}_2$  的生成。

①生成  $\text{Li}_2\text{O}_2$  的正极电极反应式为\_\_\_\_\_。

②将放电后的正极产物等分为两份:

一份完全溶于水后配制成 250 mL 的溶液。取 25.00 mL 用 0.01 mmol/L 盐酸标准溶液滴定,消耗盐酸标准溶液 16.00 mL。

另一份溶于 250 mL  $\text{TiOSO}_4$  和稀硫酸的混合溶液,发生反应  $\text{Li}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{TiOSO}_4 \longrightarrow \text{Li}_2\text{SO}_4 + \text{TiO}_2\text{SO}_4(\text{黄色}) + \text{H}_2\text{O}$ 。所得黄色溶液的吸光度为 0.24。标准  $\text{TiO}_2\text{SO}_4$  溶液的浓度与吸光度的关系如图 2。

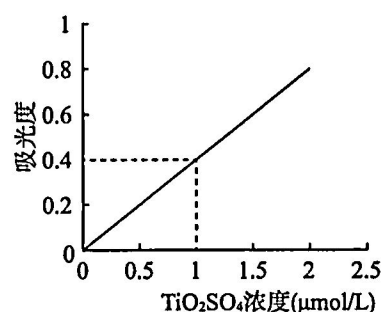


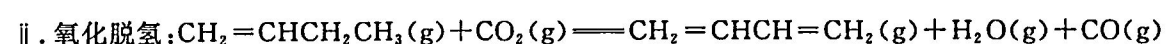
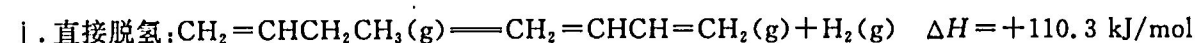
图2

则正极产物中  $\text{Li}_2\text{O}$  和  $\text{Li}_2\text{O}_2$  的物质的量之比为\_\_\_\_\_。

### 19. (14 分)

$\text{CO}_2$  氧化 1-丁烯脱氢生产 1,3-丁二烯工艺,在综合利用含碳资源、保护生态环境等方面具有重要意义。回答下列问题:

(1)已知下列反应的热化学方程式:



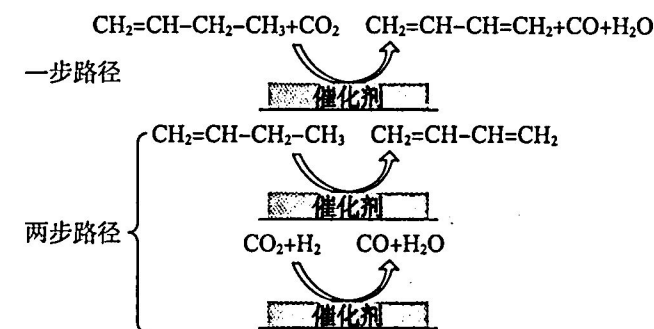
$\Delta H = +151.5 \text{ kJ/mol}$

①逆水煤气转化反应  $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$  的  $\Delta H$  为\_\_\_\_\_。

②氧化脱氢反应:有利于反应自发进行的条件是\_\_\_\_\_ (填“高温”“低温”或“任意温度”),有利于提

高 1-丁烯平衡转化率的措施有\_\_\_\_\_ (写出任意两点)。

(2)氧化脱氢反应可能的反应路径有两种,机理如图所示:



①为确定反应机理的类型,研究人员可检测反应体系中的物质是\_\_\_\_\_ (填化学式)。

②若为“两步路径”机理,在温度和总压相同时,1-丁烯氧化脱氢的平衡转化率高于直接脱氢的原因是\_\_\_\_\_。

(3)在 600 K 时,将 1 mol 1-丁烯和 1 mol  $\text{CO}_2$  通入 1.0 L 恒容密闭容器中充分反应,发生氧化脱氢反应达到平衡时,测得  $\text{CO}_2$  的分压为  $\text{CO}$  的  $\frac{1}{9}$ 。已知:直接脱氢反应的平衡常数是 0.09 mol/L。

①氧化脱氢反应的平衡常数为\_\_\_\_\_ mol/L。

②该温度下,逆水煤气转化反应的平衡常数为\_\_\_\_\_。

③氧化脱氢的反应趋势大于直接脱氢,其原因是\_\_\_\_\_。