

一模考前模拟—化学试卷

注意事项:

1. 本试卷考试时间为 75 分钟, 试卷满分 100 分, 考试形式闭卷。
2. 本试卷中所有试题必须作答在答题卡上规定的位置, 否则不给分。
3. 答题前, 务必将自己的姓名、准考证号用 0.5 毫米黑色墨水签字笔填写在试卷及答题卡上。

可能用到的相对原子质量: H1 C12 O16 S32 K39 Mn55 Fe56 Cu64

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。

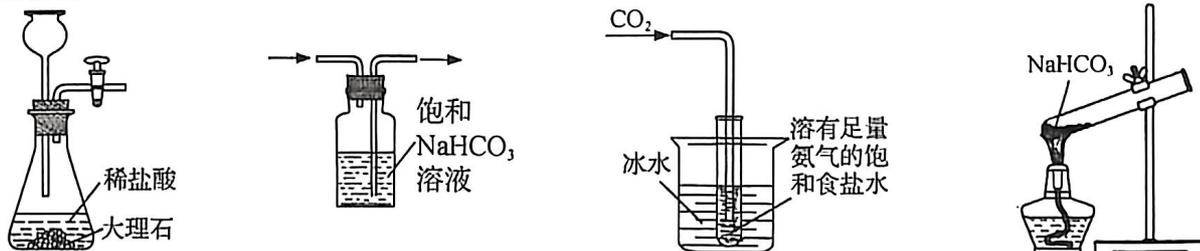
1. 化学与人类社会发展、生存环境都有重要关系。下列有关说法, 正确的是
A. “绿色化学”就是植树种草, 绿化祖国
B. “蓝色经济”就是充分开发利用海洋资源
C. “白色污染”就是白色塑料造成的污染
D. “赤潮”就是红色污染物排入大海引起的
2. 低温下发生反应 $2F_2+2NaOH=2NaF+OF_2+H_2O$ 。下列有关说法, 正确的是
A. F_2 : 分子中存在 p-p σ 键和 p-p π 键
B. NaOH: 电子式为 $Na^+[:\ddot{O}:]^-H^+$
C. OF_2 : 直线形非极性分子
D. 冰: 由氢键结合形成的分子晶体
3. 元素镓($_{31}Ga$)、锗($_{32}Ge$)、砷($_{33}As$)位于周期表中第四周期。下列说法不正确的是
A. 原子半径: $r(Ga) < r(Ge) < r(As)$
B. 元素电负性: $\chi(Ga) < \chi(Ge) < \chi(As)$
C. Ge、GaAs 都具有半导体性能
D. 第一电离能: $I_1(Ga) < I_1(Ge) < I_1(As)$

阅读下列资料, 完成 4~8 题:

碳元素是主要能源元素, 但其长期、广泛使用导致一系列环境问题。CCUS(CO_2 的捕集、封存和利用)是化学重点研究和发展的技术, 如: 饱和食盐水充分氯化后可以捕集 CO_2 制得 $NaHCO_3$, Fe 可以与 $NaHCO_3$ 溶液反应制取 H_2 并产生 $FeCO_3$, $FeCO_3$ 进一步转化生成的活性 Fe_3O_4 可以催化 HCO_3^- 加氢生成 $HCOO^-$, 电催化还原 HCO_3^- 可制得 $C_2O_4^{2-}$ 等; 将 CO_2 与 H_2 可直接催化合成 CH_4 、 CH_3OH 等, 据计算, 每生产 1 吨 CH_3OH 可消耗 1.4 吨 CO_2 , 同时间接减少排放 4 吨 CO_2 , 1 mol CH_3OH 完全燃烧放热 726.4kJ。

4. 下列说法正确的是
A. 金刚石、石墨、 C_{60} 互为同位素
B. $^{12}CO_3^{2-}$ 和 $H^{14}CO_3^-$ 中 C 原子都采取 sp^2 杂化
C. CH_3OH 中 H 元素化合价为 +1 和 -1
D. $HCOO^-$ 中氢-氧原子间存在强烈的作用力

5. 实验室模拟氨化饱和食盐水捕集 CO_2 并获得 Na_2CO_3 ，下列实验原理和装置能达到目的的是



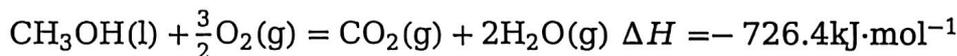
- A. 制取 CO_2 B. 除去 CO_2 中 HCl C. 制取 NaHCO_3 D. 制取 Na_2CO_3

6. 下列关于碳及其化合物的性质与用途正确且有因果关系的是

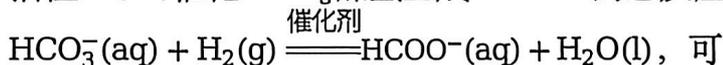
- A. CO_2 不能燃烧也不助燃，用于扑灭金属钠着火引起的火灾
 B. CO 和 H_2O 都是极性分子，根据“相似相溶”原则， CO 易溶于水
 C. HCOO^- 间能形成氢键，故 HCOONa 熔点比 CH_3OH 高
 D. CH_3OH 有还原性，可用作空气-甲醇燃料电池的燃料

7. 下列化学反应表示正确的是

- A. 碳铵加入到饱和食盐水中： $\text{NaCl} + \text{NH}_4\text{HCO}_3 = \text{NaHCO}_3 \downarrow + \text{NH}_4\text{Cl}$
 B. FeCO_3 转化为活性 Fe_3O_4 ： $3\text{FeCO}_3 + \text{OH}^- = \text{Fe}_3\text{O}_4 + 3\text{CO}_2 \uparrow + \text{H}^+$
 C. 催化还原 2HCO_3^- 制得 $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ ： $2\text{HCO}_3^- - 2\text{e}^- = \text{C}_2\text{O}_4^{2-} + 2\text{OH}^-$
 D. 甲醇燃烧热化学方程式：

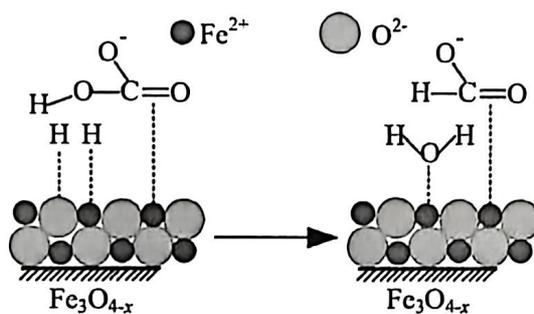


8. 活性 Fe_3O_4 催化 HCO_3^- 加氢生成 HCOO^- 的总反应为



能的反应历程如图所示。下列说法不正确的是

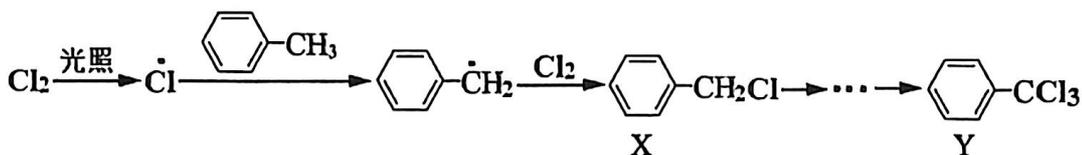
- A. $x=0.1$ 时， $\text{Fe}_3\text{O}_{4-x}$ 中 $n(\text{Fe}^{2+}):n(\text{Fe}^{3+})=2:3$
 B. 该反应平衡常数 $K = \frac{c(\text{HCO}_3^-) \cdot c(\text{H}_2)}{c(\text{HCOO}^-) \cdot c(\text{H}_2\text{O})}$
 C. 该步骤中吸附在 Fe 上的 H 与 C 结合
 D. $\text{Fe}_3\text{O}_{4-x}$ 能帮助断裂 H-H 键，加快反应速率



9. 氯是与生产生活都有紧密关系的元素。下列说法正确的是

- A. 实验室制取 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. 用 Fe 制取 FeCl_3 ： $\text{Fe} \xrightarrow{\text{氯水}} \text{FeCl}_3(\text{aq}) \xrightarrow{\text{蒸发}} \text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\Delta} \text{FeCl}_3(\text{s})$
 C. 工业制取苯酚： $\text{NaCl}(\text{aq}) \xrightarrow{\text{通电}} \text{Cl}_2(\text{g}) \xrightarrow[\text{光照}]{\text{苯}} \text{C}_6\text{H}_5\text{Cl} \xrightarrow[\Delta]{\text{NaOH}} \text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$
 D. 工业制取漂白粉： $\text{Cl}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{Ca}(\text{ClO})_2 + \text{H}_2 \uparrow$

10. 已知： $\begin{matrix} \text{OH} \\ | \\ -\text{C}-\text{OH} \end{matrix} \longrightarrow \begin{matrix} \text{O} \\ || \\ -\text{C}- \end{matrix} + \text{H}_2\text{O}$ ，光照下，氯气与甲苯反应历程如下：



下列说法正确的是

- A. X 中官能团是苯基和碳氯键 B. 可以用酸性 KMnO_4 溶液鉴别甲苯和 X
 C. 产物中可能含 $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{CH}_2\text{C}_6\text{H}_5$ D. 1 mol Y 最多可以消耗 3 mol NaOH

11. 探究 NaHC_2O_4 溶液的性质，下列实验方案能达到探究目的是

选项	探究目的	实验方案
A	NaHC_2O_4 是否有漂白性	向 $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{NaHC}_2\text{O}_4$ 溶液中滴加少量 $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 酸性高锰酸钾溶液，观察溶液颜色的变化
B	NaHC_2O_4 溶液中是否含 $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$	向 $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{NaHC}_2\text{O}_4$ 溶液中加入足量的 $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液，观察溶液中的现象
C	NaHC_2O_4 是否发生水解	测定 $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{NaHC}_2\text{O}_4$ 溶液的 pH
D	NaHC_2O_4 是否能还原 Fe^{3+}	向 $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{NaHC}_2\text{O}_4$ 溶液中滴加少量 $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{FeCl}_3$ 溶液，再滴入几滴 KSCN 溶液，观察溶液颜色的变化

12. 一种捕集烟气中 CO_2 过程如图所示。室温下以 $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{KOH}$ 溶液吸收 CO_2 ，溶液体积变化和 H_2O 挥发忽略不计，溶液中含碳物种的浓度

$$c(\text{C}) = c(\text{CO}_3^{2-}) + c(\text{HCO}_3^-) + c(\text{H}_2\text{CO}_3)$$

H_2CO_3 电离常数分别为 $k_{a1} = 4.3 \times 10^{-7}$ 、 $k_{a2} = 4.7 \times 10^{-11}$ 。

下列说法正确的是

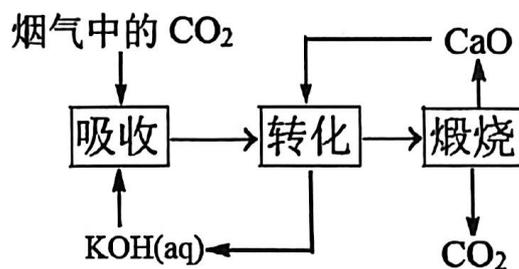
A. “吸收”所得到的溶液中一定存在：

$$c(\text{K}^+) + c(\text{H}^+) = 2c(\text{CO}_3^{2-}) + c(\text{HCO}_3^-) + c(\text{OH}^-)$$

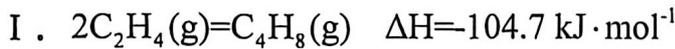
B. $c(\text{C}) = 0.05\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 时，溶液中存在： $c(\text{OH}^-) = c(\text{H}^+) + c(\text{HCO}_3^-) + c(\text{H}_2\text{CO}_3)$

C. $c(\text{C}) = 0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 时，溶液中存在： $c(\text{H}_2\text{CO}_3) < c(\text{CO}_3^{2-})$

D. “转化”后的溶液中一定存在： $c(\text{Ca}^{2+}) \cdot [c(\text{OH}^-)]^2 > K_{sp}[\text{Ca}(\text{OH})_2]$



13. 一定温度下, CO、C₂H₄和 H₂(体积比为 x:2:1)按一定流速进入装有催化剂的恒容反应器(入口压强为100 kPa)发生反应:

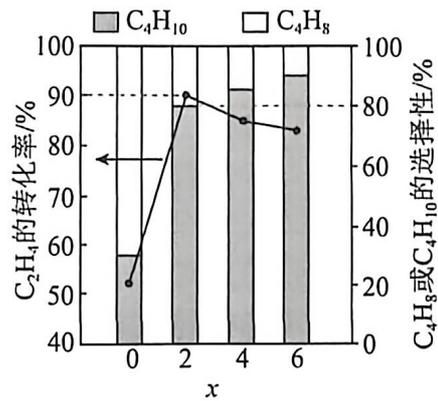


随着 x 的增加, C₂H₄ 的转化率和产物的选择性(选择

性 = $\frac{\text{转化为目的产物所消耗的乙烯的量}}{\text{已转化的乙烯的总量}} \times 100\%$)如图所示:

已知: 当 $x \geq 2$ 时, 混合气体以较低的流速经过恒容反应器时, 反应近似达到平衡。下列说法不正确的是

- A. 反应 $C_4H_8(g) + H_2(g) = C_4H_{10}(g) \quad \Delta H = -126.0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
 B. C₄H₁₀ 的选择性大于 C₄H₈
 C. 当 $x=2$ 时, 达到平衡时 C₄H₁₀ 的物质的量分数为 52.2 %
 D. 当 $x > 2$ 时, 随着 x 的增大, 反应 I 和反应 II 平衡均逆向移动, C₂H₄ 的转化率减小



二、非选择题:共 4 题, 共 61 分。

14. (14 分)烟气中 NO_x(NO、NO₂)是重要大气污染物, 必须脱除。一种烟气脱硝原理为 $4NO(g) + 4NH_3(g) + O_2(g) = 4N_2(g) + 6H_2O(g) \quad \Delta H < 0$

(1)每处理含 NO 1.12L(标准状况)的烟气, 反应中转移电子的物质的量是 ▲ 。

(2)CeO₂-CuO-TiO₂ 可以催化该反应, 共沉淀法合成该催化剂的过程是: 按要求将 Ce(SO₄)₂·4H₂O、Ti(SO₄)₂·2H₂O、CuSO₄·5H₂O 配制成混合溶液, 滴加氨水产生沉淀, 至 pH=9.5 为止, 过滤、洗涤、干燥, 所得固体 500℃ 下煅烧 5 小时。

①滴加氨水时要快速、充分搅拌, 目的是 ▲ (选择序号填空)。

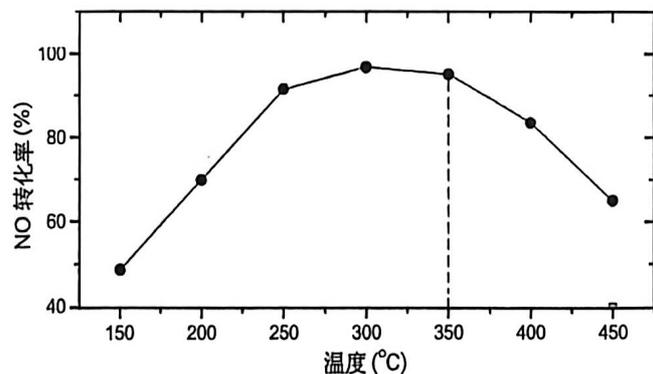
- A. 使反应快速、充分
 B. 使沉淀混合均匀
 C. 使沉淀颗粒变小
 D. 使沉淀转变为胶体

②氨水滴加过量易产生的问题是 ▲ 。

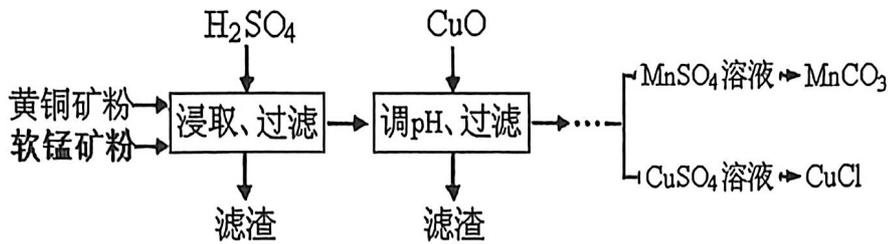
(3)以 CeO₂-CuO-TiO₂ 催化脱硝时, NO 转化率与温度的关系如右图所示。

①温度高于 350℃ 后 NO 转化率迅速下降, 其原因是 ▲ 。

②研究发现, 烟气中的 SO₂ 能还原 CeO₂ 生成 Ce₂(SO₄)₃ 导致催化剂中毒, 其原因是 ▲ 。(用化学方程式表示)



16、(16分)CuCl 和 MnCO₃ 都是重要的化工产品，实验室研究以黄铜矿(主要成分是 CuFeS₂，含少量 SiO₂)和软锰矿(主要成分是 MnO₂，含少量 SiO₂)为主要原料制备 CuCl 和 MnCO₃ 的部分流程如下图所示。



(1)浸取。硫元素转化为硫酸根离子，则反应化学方程式是_____▲_____。

(2)调 pH。计算反应 $3\text{CuO} + 2\text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O} = 2\text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{Cu}^{2+}$ 的平衡常数 $k = \underline{\hspace{2cm}} \blacktriangle$ ；
若浸取后 Mn^{2+} 离子浓度为 $1.7 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ，理论上应调节溶液 pH 在约 $\underline{\hspace{2cm}} \blacktriangle$ 之间。
(忽略溶液体积变化)

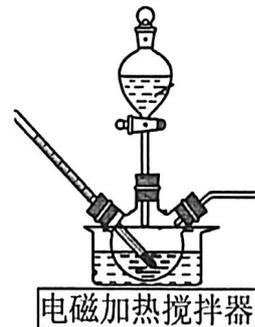
已知：溶液中某金属离子浓度低于 $1 \times 10^{-5} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 时可以认为其沉淀完全；常温下，
 $K_{\text{sp}}[\text{Mn}(\text{OH})_2] = 4 \times 10^{-14}$ 、 $K_{\text{sp}}[\text{Cu}(\text{OH})_2] = 2 \times 10^{-20}$ 、 $K_{\text{sp}}[\text{Fe}(\text{OH})_3] = 1 \times 10^{-38}$ ； $\lg 2 = 0.3$ 。

(3)制备 MnCO₃。原理为： $\text{MnSO}_4 \text{ 溶液} + \text{NH}_4\text{HCO}_3\text{-氨水混合溶液} \rightarrow \text{MnCO}_3(\text{s})$ ，装置如右图所示。

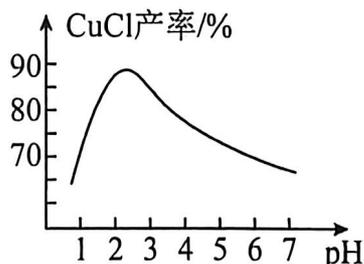
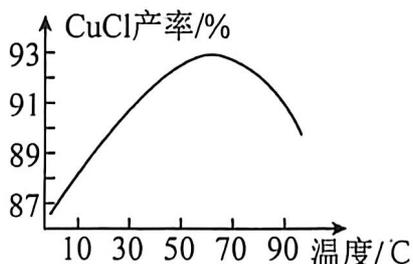
①反应液的加料方式是_____▲_____。

②测定产品中锰元素含量：取 3.500 g 制得的 MnCO₃ 样品，加入足量稀硫酸中使锰元素溶为 Mn^{2+} ，再加入 20.00 mL $1.500 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ KMnO_4 溶液(足量)，

充分反应后过滤，洗涤，干燥得 MnO_2 固体 4.350g。则产品中锰元素含量是 $\underline{\hspace{2cm}} \blacktriangle$ 。(写出计算过程)

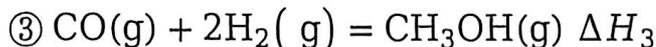
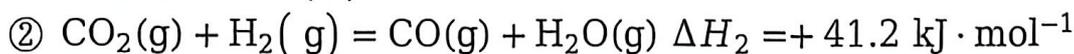
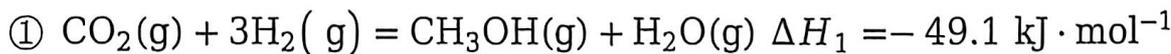


(4)制备 CuCl。反应原理为： $\text{Cu}(\text{s}) + \text{Cu}^{2+} + 2\text{Cl}^- = 2\text{CuCl}(\text{s})$ ，过量的浓 Cl⁻ 溶液时生成无色的 $[\text{CuCl}_3]^{2-}(\text{aq})$ ，稀释后又重新生成 $\text{CuCl}(\text{s})$ 。试补充完整下列制取 CuCl(s) 的实验方案：称取 25.0g 胆矾晶体和 8.0g 铜粉及适量食盐粉末，混合后加入三颈瓶中， $\underline{\hspace{2cm}} \blacktriangle$ ，过滤，用盐酸洗涤沉淀后再用乙醇洗涤，真空干燥，得 CuCl 固体。(温度、pH 对 CuCl 产率的影响如下图所示；必须使用的试剂及用品：浓盐酸、蒸馏水、恒温电磁搅拌器、pH 试纸)



17. (16 分) 甲醇是重要的储氢燃料, 二氧化碳加氢制甲醇, 开启了绿色低碳的新时代。

I. CO_2 与 H_2 合成甲醇涉及的主要反应有:



在 $P=4.0\text{MPa}$ 、 $T=250^\circ\text{C}$ 的条件下, 将混合气体以 $n(\text{CO}_2): n(\text{H}_2)=1:3$ 进行投料, 按照不同空速

(空速 $= \frac{\text{气体流速} (\text{L} \cdot \text{h}^{-1})}{\text{催化剂质量} (\text{g})}$) 在装有催化剂的反应器中发生反应, 测得 CO_2 的转化率、 CH_3OH 的选择性 (CH_3OH 的选择性 $= \frac{\text{CH}_3\text{OH} \text{ 的物质的量} (\text{mol})}{\text{转化的} \text{CO}_2 \text{ 的物质的量} (\text{mol})} \times 100\%$) 随空速变化

如图 10 所示。

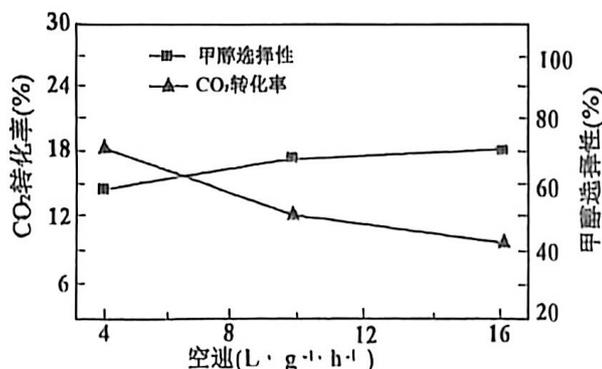


图 10

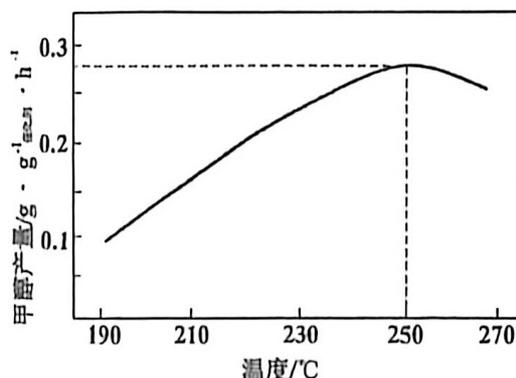


图 11

(1) $\Delta H_3 = \underline{\hspace{2cm} \blacktriangle \hspace{2cm}}$ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(2) 根据图 10 信息回答, CH_3OH 的产量 (CH_3OH 产量 $= \frac{\text{CH}_3\text{OH} \text{ 流速} (\text{g} \cdot \text{h}^{-1})}{\text{催化剂质量} (\text{g})}$) 随空速增大而增大的原因是 $\underline{\hspace{2cm} \blacktriangle \hspace{2cm}}$ 。

(3) 在空速为 $10 \text{L} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ 条件下, CH_3OH 产量随温度变化如图 11 所示。变化的原因可能是 $\underline{\hspace{2cm} \blacktriangle \hspace{2cm}}$ 。

(4) CO_2 和 H_2 在催化剂作用下合成 CH_3OH 的可能反应机理如图 12 所示 (图中吸附在催化剂表面的物种用 “*” 标注, 能量数值表示该步基元反应的活化能)。 CO^* 脱离催化剂吸附生成 CO 时需要克服 2.94 eV 能量。请根据图 12 中信息

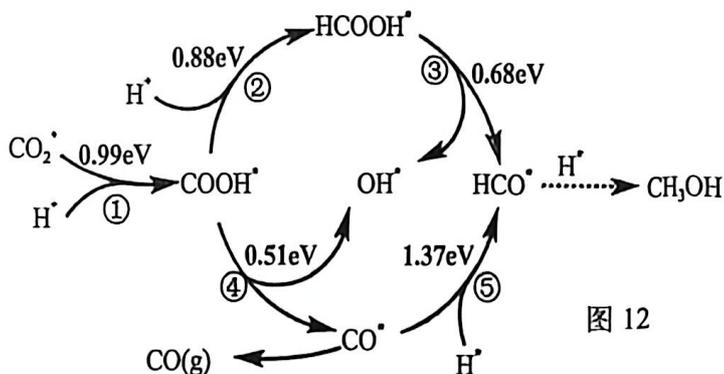


图 12

回答, 当温度超过 200°C 时, CH_3OH 的选择性在下降的可能原因是 $\underline{\hspace{2cm} \blacktriangle \hspace{2cm}}$ 。

II. 甲醇燃料电池主要有直接甲醇燃料电池和甲醇重整燃料电池(利用重整反应生成的 H_2 作燃料)两大类，它们的工作原理如图 13 所示。

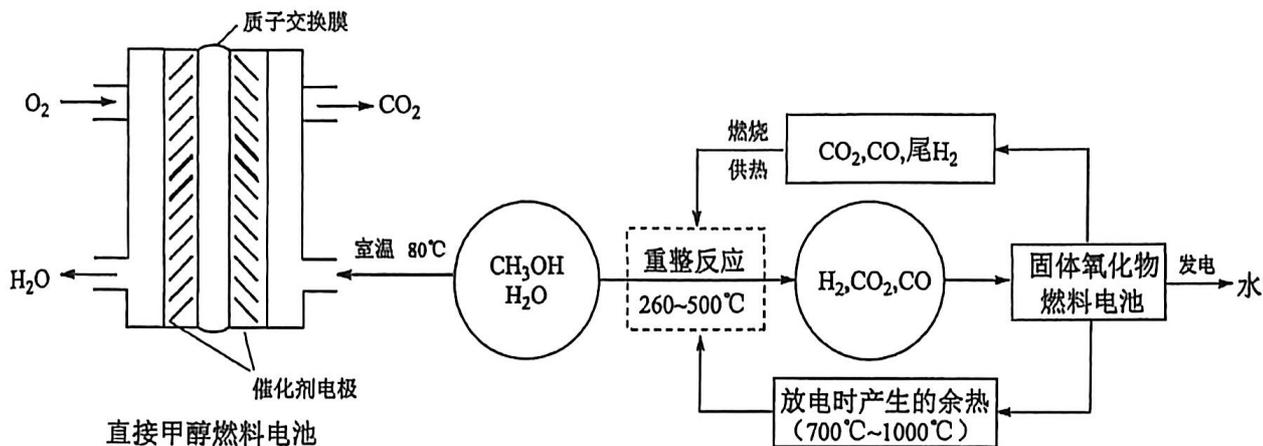


图 13

(5)直接甲醇燃料电池负极电极反应式为_____▲_____。

(6)甲醇重整反应时，水醇比控制在 1.2 ~ 1.4 比较合适，其原因有：①若水醇比过大，水吸收能量过多，造成能耗比过大；②_____▲_____。

(7)甲醇重整时，温度过高甲醇会发生深度热裂解。为了提高甲醇重整固体氧化物燃料电池的余热利用率，可以将重整反应移到固体氧化物燃料电池负极室内发生，该做法的缺点是_____▲_____。