

2023 届高三化学阶段检测（四）

化学

可能用到的相对原子质量：H-1 C-12 O-16 Na-23 S-32 Cl-35.5 K-39 Cu-64

一、单项选择题：本题包括 13 小题，每小题 3 分，共计 39 分。每小题只有一个选项符合题意。

1. “十四五”生态环保工作强调要落实“减污降碳”的总要求。下列说法不正确的是（ ）

- A. 在一定条件下，选择合适的催化剂将 CO_2 氧化为甲酸
- B. 推广使用煤气化和液化技术，获得清洁燃料和化工原料
- C. 采用化学链燃烧技术，对二氧化碳的进行捕集和再利用
- D. 人工合成淀粉技术的应用，有助于实现“碳达峰”和“碳中和”

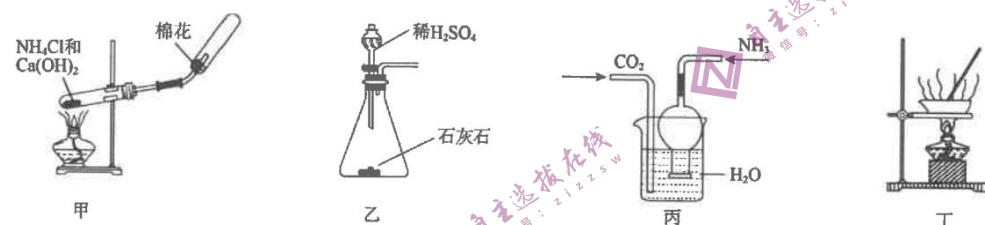
2. 实验室可以用 KMnO_4 和浓盐酸制 Cl_2 。下列说法正确的是（ ）

- A. 半径大小： $r(\text{K}^+) > r(\text{Cl}^-)$
- B. KMnO_4 仅含离子键
- C. 电负性大小： $x(\text{O}) > x(\text{Cl})$
- D. Mn 元素在元素周期表的 ds 区

3. 前 4 周期元素 X、Y、Z、W 的原子序数依次增大。最外层电子数满足 $Z = X + Y$ ；X 原子半径小于 Y 原子半径，Y 是空气中含量最多的元素；基态 Z 原子的电子总数是其最高能级电子数的 2 倍；W 在前 4 周期中原子未成对电子数最多。下列叙述正确的是（ ）

- A. X、Y、Z 三种元素形成的化合物水溶液一定呈酸性
- B. Z 的简单气态氢化物的热稳定性比 Y 的强
- C. 第一电离能： $Z > Y > X > W$
- D. W^{3+} 的基态电子排布式： $[\text{Ar}]3d^5$

4. 下列制取 NH_4HCO_3 的实验原理与装置能达到实验目的的是（ ）



- A. 用装置甲制取 NH_3
- B. 用装置乙制取 CO_2
- C. 用装置丙制取 NH_4HCO_3 溶液
- D. 用装置丁蒸发结晶获得 NH_4HCO_3 固体

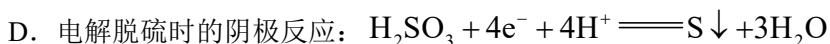
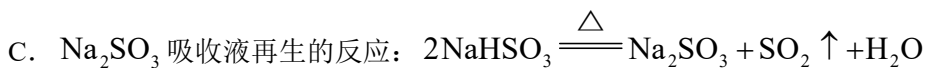
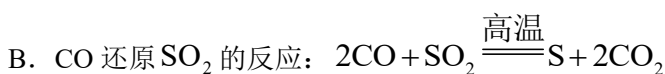
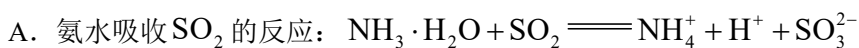
阅读下列材料，完成 5~7 题：

硫及其化合物在生产、生活和科学研究中有着广泛的作用。对燃煤烟气脱硫能有效减少对大气的污染并实现资源化利用。方法 1：用氨水将 SO_2 先转化为 NH_4HSO_3 ，再氧化为 $(\text{NH}_4)_2\text{HSO}_4$ ；方法 2：用生物质热解气（主要成分为 CO 、 CH_4 、 H_2 ）将 SO_2 在高温下还原为单质硫；方法 3：用 Na_2SO_3 溶液吸收 SO_2 生成 NaHSO_3 ，再加热吸收液，使之重新生成亚硫酸钠；方法 4：用 Na_2SO_4 溶液吸收烟气中 SO_2 ，使用惰性电极电解吸收后的溶液， H_2SO_3 在阴极被还原为硫单质。可以用 CuSO_4 溶液除去 H_2S 气体，生成黑色 CuS 沉淀。

5. 在给定条件下，下列物质间所示的转化可以实现的是（ ）

- A. $\text{CaS}(\text{s}) \xrightarrow{\text{HNO}_3(\text{aq})} \text{H}_2\text{S}(\text{g})$
- B. $\text{CaS}(\text{s}) \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})} \text{H}_2\text{S}(\text{g})$
- C. $\text{SO}_2(\text{g}) \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}(\text{l})} \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$
- D. $\text{Cu}(\text{s}) \xrightarrow[\Delta]{\text{浓硫酸}} \text{SO}_2(\text{g})$

6. 下列化学反应方程式表示不正确的是 ()



7. 下列硫酸盐性质与用途具有对应关系的是 ()

A. CuSO_4 水溶液呈酸性, 可用作杀菌剂 B. FeSO_4 具有还原性, 可用作治疗贫血药剂

C. BaSO_4 具有氧化性, 可用于制取 BaS D. $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 易溶于水, 可用作净水剂

8. 下列说法不正确的是 ()

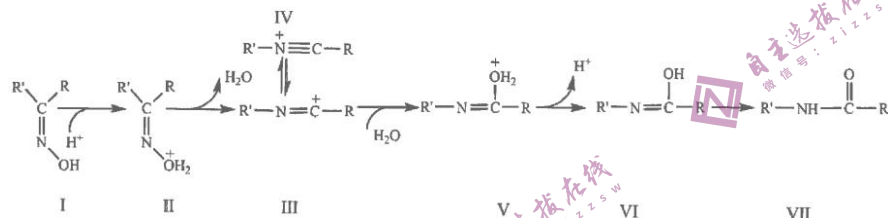
A. 麦芽糖、葡萄糖都能发生银镜反应

B. DNA 双螺旋结构中的两条多聚核苷酸链间通过共价键相互结合

C. 植物油含有不饱和高级脂肪酸甘油酯, 能使溴的四氯化碳溶液褪色

D. 饱和氯水中加入适量 NaHCO_3 固体, 其漂白性增强

9. Beckmann 重排是酮肟在一定条件下生成酰胺的反应, 机理中与羟基处于反位的基团迁移到缺电子的氮原子上, 具体反应历程如图所示。



已知: R、R' 代表烷基。下列说法不正确的是 ()

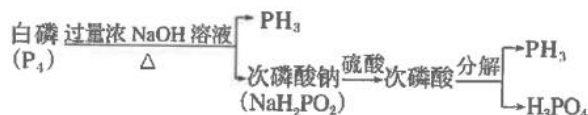
A. 物质 I 存在顺反异构体

B. 物质 VII 能与 NaOH 溶液反应

C. 物质 III $\rightarrow$ 物质 IV 有配位键的形成

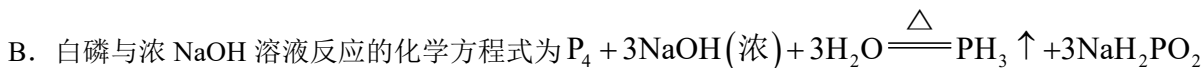
D. 发生上述反应生成

10. 中国研究人员在金星大气中探测到了磷化氢 (PH_3) 气体。 PH_3 常作为一种熏蒸剂, 在贮粮中用于防治害虫, 一种制备 PH_3 的流程如图所示:



下列说法正确的是 ()

A. 白磷 (P_4) 分子呈正四面体形, 键角为 $109^\circ 28'$



C. 次磷酸的分子式为 H_3PO_2 ，属于三元酸

D. 上述过程中，每消耗 1mol 白磷，生成 $3\text{molH}_3\text{PO}_4$

11. 室温下，下列实验探究方案能达到探究目的的是（ ）

选项	探究方案	探究目的
A	向苯酚钠水溶液中通入 CO_2 ，观察溶液是否浑浊	苯酚的酸性比碳酸
B	向 $5\text{mL} 0.1\text{mol/L FeCl}_3$ 溶液中滴加 $1\text{mL} 0.1\text{mol/L KI}$ 溶液，再滴加几滴 KSCN 溶液，观察溶液颜色变化	FeCl_3 和 KI 反应为可逆反应
C	取 4mL 乙醇，加入 12mL 浓硫酸及少量沸石，迅速升温至 170°C ，将产生的气体直接通入 2mL 酸性 KMnO_4 溶液中，观察溶液是否褪色	乙醇消去反应的产物为乙烯
D	向丙烯醛中加入过量新制氢氧化铜悬浊液，加热至不再生成砖红色沉淀，静置，向上层清液滴加溴水，观察溴水是否褪色	丙烯醛中含有碳碳双键

12. 常温下，通过下列实验探究 H_2S 、 Na_2S 溶液的性质

实验 1：向 $0.1\text{mol/L H}_2\text{S}$ 溶液中通入一定体积 NH_3 ，测得溶液 pH 为 7

实验 2：向 $0.1\text{mol/L H}_2\text{S}$ 溶液中滴加等体积 0.1mol/L NaOH 溶液，充分反应后再滴入 2 滴酚酞，溶液呈红色

实验 3：向 $5\text{mL} 0.1\text{mol/L Na}_2\text{S}$ 溶液中滴入 $1\text{mL} 0.1\text{mol/L ZnSO}_4$ 溶液，产生白色沉淀；再滴入几滴 0.1mol/L CuSO_4 溶液，立即出现黑色沉淀

实验 4：向 $0.1\text{mol/L Na}_2\text{S}$ 液中逐滴滴加等体积同浓度的盐酸，无明显现象

下列说法正确的是（ ）

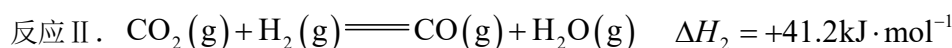
A. 实验 1 得到的溶液中存在 $2c(\text{S}^{2-}) = c(\text{NH}_4^+)$

B. 由实验 2 可得出： $K_w < K_{a1}(\text{H}_2\text{S}) \cdot K_{a2}(\text{H}_2\text{S})$

C. 由实验 3 可得出： $K_{sp}(\text{ZnS}) > K_{sp}(\text{CuS})$

D. 实验 4 得到的溶液中存在： $c(\text{OH}^-) - c(\text{H}^+) = c(\text{H}_2\text{S}) - c(\text{S}^{2-})$

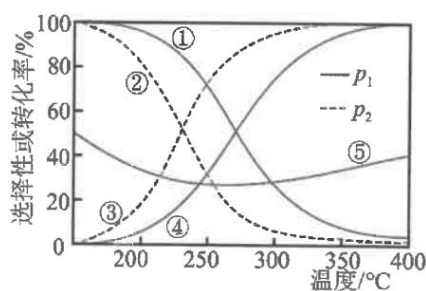
13. CO_2 催化加氢合成甲醇是重要的碳捕获利用与封存技术。 CO_2 催化加氢主要反应有：



压强分别为 p_1 、 p_2 时，将 $\frac{n_{\text{起始}}(\text{CO}_2)}{n_{\text{起始}}(\text{H}_2)} = 1:3$ 的混合气体置于密闭容器中反应，不同温度下体系中 CO_2 的

平衡转化率和 CH_3OH 、 CO 的选择性如图所示。 CH_3OH 或 (CO) 的选择性 = $\frac{n(\text{CH}_3\text{OH}) \text{ 或 } n(\text{CO})}{n(\text{CO}_2) \text{ 参加反应}}$ 。

下列说法正确的是（ ）



A. 反应 $\text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$ 为吸热反应

B. 曲线③、④表示 CO 的选择性, 且 $p_1 > p_2$

C. 相同温度下, 反应 I、II 的平衡常数 $K(\text{I}) > K(\text{II})$

D. 一定温度下, 调整 $\frac{n_{\text{起始}}(\text{CO}_2)}{n_{\text{起始}}(\text{H}_2)} = 1:2$ 可提高 CO_2 的平衡转化率

二、非选择题: 共 4 题, 共 61 分

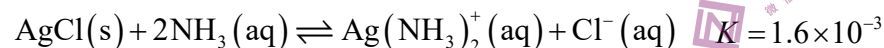
14. 具有多面体晶相结构的 Ag_3PO_4 晶体是一种高效光催化剂, 可用于催化 CO_2 制备甲醇, 也可用于降解有机污染物。

I. 配位—沉淀法制备 Ag_3PO_4 高效光催化剂



已知: i. Ag_3PO_4 为黄色难溶于水的固体;

ii. 常温下 $K_{\text{sp}}(\text{AgCl}) = 1.45 \times 10^{-10}$



(1) 银氨溶液中存在平衡: $\text{Ag}^+(\text{aq}) + 2\text{NH}_3(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+(\text{aq})$, 该反应平衡常数为 $K =$ _____。

(2) 加入 Na_2HPO_4 溶液时, 发生反应的离子方程式为: _____。

(3) 配制银氨溶液的操作为: _____。(可选试剂: 2% AgNO_3 溶液、5% 氨水、2% 氨水)

II. Ag_3PO_4 光催化剂的使用和再生

(4) Ag_3PO_4 光催化 CO_2 制备甲醇可实现“碳中和”。总反应为: $2\text{CO}_2 + 4\text{H}_2\text{O} \xrightarrow[\text{可见光}]{\text{Ag}_3\text{PO}_4} 2\text{CH}_3\text{OH} + 3\text{O}_2$

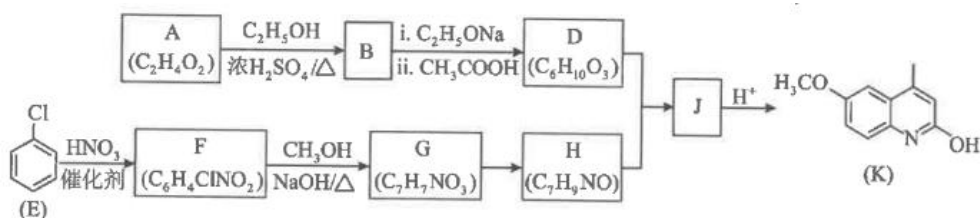
Ag_3PO_4 晶体在光照条件下发挥催化作用时, 首先引发反应 a: $\text{Ag}_3\text{PO}_4 \xrightarrow{\text{可见光}} [\text{Ag}_3\text{PO}_4]^{\oplus} + \text{e}^-$

请写出制备甲醇时反应 a 的后续过程的两个化学方程式: _____。

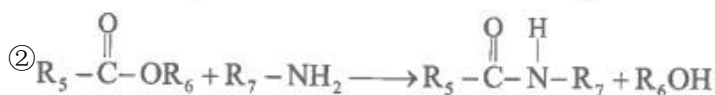
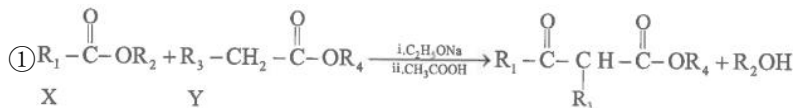
(5) Ag_3PO_4 光催化降解有机污染物, 有机物被氧化成 CO_2 和 H_2O 。在使用中发现, 相同条件下用 Ag_3PO_4 依次连续降解多份相同的废水时, Ag_3PO_4 使用三次即变黑基本失效。其可能的原因为_____。

(6) 失效后的磷酸银催化剂可用 H_2O_2 、 $\text{NaNH}_4\text{HPO}_4$ 反应, 实现再生。向失效后的催化剂中加入过量 H_2O_2 后, 固体逐渐由黑色转化为棕黑色, 再加入 $\text{NaNH}_4\text{HPO}_4$ 时立即产生大量气体, 其可能的原因为_____。

15. 他非诺喹是一种抗疟疾新药。其中间体 K 的合成路线如下（部分条件已省略）



已知：



(1) 乙醇的离子积常数为 1×10^{-19} ，结合乙醇钠的性质，已知①生成 Z 过程可描述为：_____。

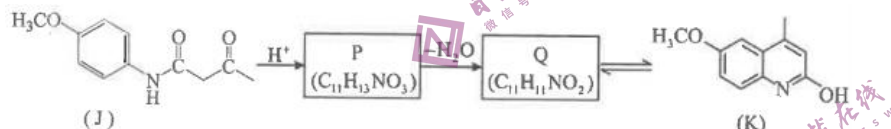
(2) 元素电负性 H: 2.1 C: 2.5 O: 3.5。通常用酯基和 NH_3 生成酰胺基，不用羧基和 NH_3 直接反应，根据元素电负性的变化规律，解释原因：_____。

(3) X 是 D 的同分异构体，符合下列条件的 X 的结构简式是_____。

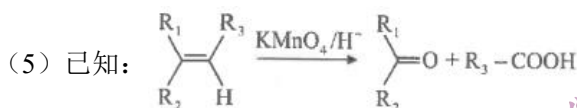
① 1mol X 能与足量银氨溶液生成 4mol Ag

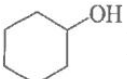
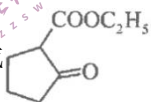
② X 中核磁共振氢谱中出现 3 组吸收峰，峰面积比为 1: 1: 3

(4) 由 J 生成 K 可以看作三步反应，如图所示。

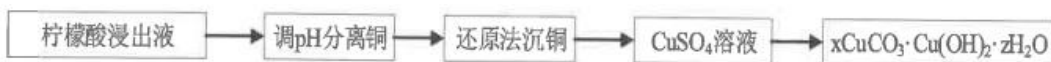


P 中有两个六元环结构。Q 的结构简式为_____。



写出以环己醇 () 和乙醇为原料合成  的路线流程图_____。(无机试剂和有机溶剂任用，合成路线流程图示例见本题题干)。

16. 废弃的锂离子电池中含有多种金属元素，需回收处理。柠檬酸因具有酸性和较好的络合性，可用于浸出金属离子并得到柠檬酸浸出液。下图是某小组研究从柠檬酸浸出液中分离出铜并制备碱式碳酸铜 $[\text{xCuCO}_3 \cdot \text{yCu}(\text{OH})_2 \cdot \text{zH}_2\text{O}]$ 的制备流程。

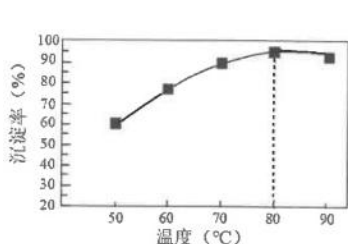


(1) 在“调 pH 分离铜”的步骤中，理论上铜离子完全沉淀时 pH 为 6.67，本实验中测得 pH=8 时铜的沉淀率仅为 7.2%，远小于理论分析结果，可能的原因为_____。

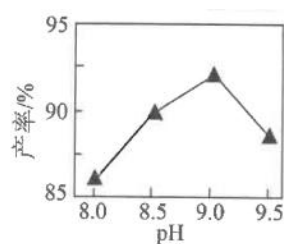
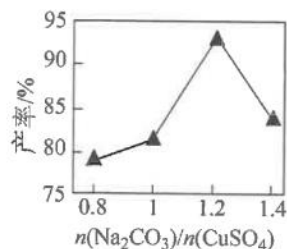
(2) 在“还原法沉铜”的步骤中，利用抗坏血酸 ($\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$) 能有效的将 $\text{Cu}(\text{II})$ 还原成金属 Cu。抗坏血酸 ($\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$) 易被氧化为脱氢抗坏血酸 ($\text{C}_6\text{H}_6\text{O}_6$)；且受热易分解。

① 抗坏血酸还原 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 的离子方程式为：_____。

② 某实验小组研究了相同条件下温度对 Cu 沉淀率的影响。从题 16-图 1 可以看出，随着温度的升高，相同时间内 Cu 的沉淀率先逐渐增加，在 80°C 时达到最高点，后略有下降，下降可能的原因是_____。



题 16-图 1



题 16-图 2

(3) 将所得铜粉制备为 CuSO_4 溶液后再制备碱式碳酸铜。已知碱式碳酸铜的产率随起始 $n(\text{Na}_2\text{CO}_3)$ 与 $n(\text{CuSO}_4)$ 的比值和溶液 pH 的关系如题 16-图 2 所示。

①补充完整由 0.5mol/L CuSO_4 溶液制取碱式碳酸铜的实验方案：向烧杯中加入 $30\text{mL } 0.5\text{mol/L Na}_2\text{CO}_3$ 溶液，将烧杯置于 70°C 的水浴中，_____，低温烘干，得到碱式碳酸铜。（实验中可选用的试剂或仪器： 0.1mol/L BaCl_2 溶液、 0.1mol/L NaOH 溶液、 0.1mol/L 盐酸、pH 计）

②实验时发现，若反应时溶液 pH 过大，所得碱式碳酸铜的产率偏低，但产品中 Cu 元素含量偏大，原因是_____。

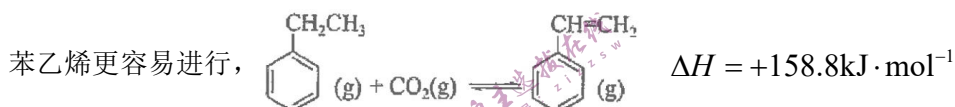
③称取 9.55g 碱式碳酸铜 $[x\text{CuCO}_3 \cdot y\text{Cu}(\text{OH})_2 \cdot z\text{H}_2\text{O}]$ 产品，通入氢气充分加热反应后，得到 4.8g 固体残留物，同时生成 2.2g 二氧化碳和 2.7g 水。则该产品的化学式为_____。

17. 苯乙烯是生产塑料和合成橡胶的重要有机原料，国内外目前生产苯乙烯的方法主要是乙苯用金属氧化物催化脱氢法。



(1) 经研究表明，在固定空速（恒压）条件下，该反应存在乙苯的转化率较低、金属氧化物表面存在积碳等问题。若改通 650°C 水蒸气与乙苯混合气能够有效地解决这些问题，加入水蒸气的作用是_____。

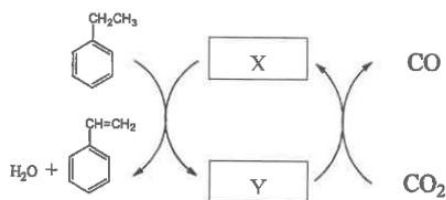
II. 近年来，有研究者发现若将上述生产过程中通入水蒸气改为通入 CO_2 ，在 CO_2 气氛中乙苯催化脱氢制



该反应由于催化剂金属氧化物的不同，可能存在三种反应机理

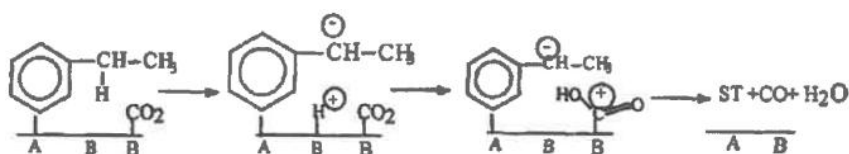
(2) ①逆水煤气机理：即 CO_2 与 H_2 反应，促进反应正向进行，该反应的热化学方程式为_____。

②晶格氧机理：Ar 气氛下进行乙苯基本脱氢时消耗晶格氧，催化剂上金属钒（V）的化合价降低；将反应后的催化剂用 CO_2 再生，可以重新得到高价态的钒（V），补充晶格氧。因此高价态的钒（V）是反应的催化活性中心， CO_2 的作用是保持钒（V）物种处于高价态。催化循环可表示如下：



则上述机理图中物质 X 为_____。（填 “ $\text{MgV}_m\text{O}_{n+1}$ ” 或 “ MgV_mO_n ”）

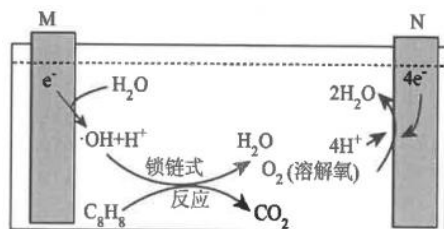
③ 550°C CO_2 耦合乙苯 $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{CH}_3$ 脱氢



由图中过程可知，酸性位和碱性位都是反应的活性中心，乙苯脱氢是催化剂上的酸碱位协同作用的结果。酸性位上发生乙苯分子的吸附活化；弱碱性位参与脱去 α -H，而强碱性位活化 CO_2 ，被活化的 CO_2 很容易和 β -H反应，生成苯乙烯。由于催化剂的碱性不同，在 Al_2O_3 上发生的是直接脱氢，而在 $\text{Na}_2\text{O}/\text{Al}_2\text{O}_3$ 上发生的基本上是耦合脱氢的原因是_____。

(3) 从资源综合利用角度分析，乙苯与 CO_2 混合制苯乙烯的优点是：_____。

(4) 含苯乙烯的废水会对环境造成严重的污染，可采用电解法进行处理，其工作原理如图（电解液是含苯乙烯和硫酸的废水， $\text{pH}=6.2$ ），已知： $\cdot\text{OH}$ （羟基自由基）具有很强的氧化性，可以将苯乙烯氧化成 CO_2 和 H_2O 。



若电路中通过 10mol 电子，则有_____g 苯乙烯被羟基自由基完全氧化成 CO_2 和 H_2O 。