

苏州市 2021~2022 学年第一学期学业质量阳光指标调研卷

高三化学

可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 N 14 O 16 S 32 Mn 55 Fe 56 Ba 137

一、单项选择题：共 14 题，每题 3 分，共 42 分。每题只有一个选项最符合题意。

1. 书法是中华文化之瑰宝，书法之美尽在“笔墨纸砚”之间。下列说法正确的是（ ）

- A. 制作笔尖的“狼毫”的主要成分是纤维素
- B. 墨汁是一种分散系
- C. 宣纸的主要成分属于无机物
- D. 石材雕刻制砚的过程是化学变化

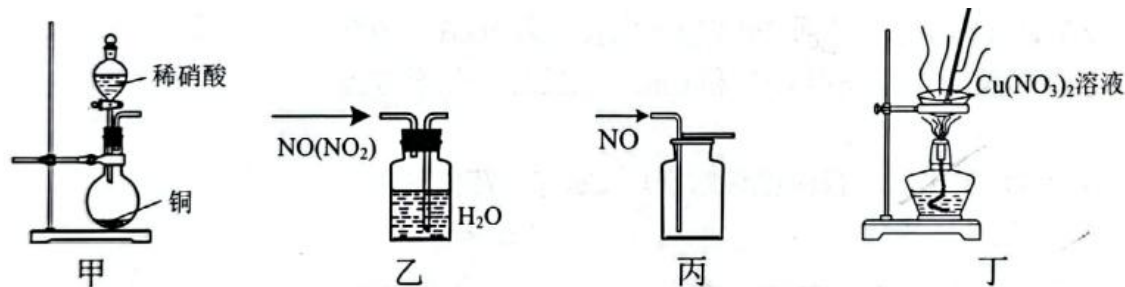
2. 反应 $\text{COCl}_2 + 4\text{NH}_3 \rightleftharpoons \text{CO}(\text{NH}_2)_2 + 2\text{NH}_4\text{Cl}$ 可去除 COCl_2 污染。下列有关说法正确的是

()

- A. COCl_2 是极性分子
- B. NH_3 的电子式为 $\begin{array}{c} \text{H}:\text{N}:\text{H} \\ | \\ \text{H} \end{array}$
- C. $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ 含离子键和共价键
- D. 中子数为 8 的 C 原子可表示为 $^{35}_{18}\text{Cl}$

3. 下列由铜屑制取 NO 并回收 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 的实验原理和装置能达到实验目的的是

()



- A. 用装置甲制取 NO 气体
- B. 用装置乙除 NO 中的少量 NO_2
- C. 用装置丙收集 NO 气体
- D. 用装置丁蒸干溶液获得 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$

4. 下列有关氧化物的性质与用途具有对应关系的是（ ）

- A. SiO_2 硬度大，可用作光导纤维
- B. Al_2O_3 有两性，可用作耐高温材料
- C. SO_2 有漂白性，可用作葡萄酒的添加剂
- D. MnO_2 有氧化性，可用于实验室制取氯气

5. 前4周期主族元素X、Y、Z、W的原子序数依次增大，X是地壳中含量最多的元素，Y的原子最外层只有1个电子，基态时Z原子3s和3p轨道上电子数相同，Y与W同主族。下列说法正确的是（ ）

- A. 原子半径： $r(X) < r(Y) < r(Z) < r(W)$
- B. X的第一电离能比同周期相邻元素的小
- C. Y最高价氧化物对应水化物的碱性比W的强
- D. Z的单质属于分子晶体

阅读下列材料，回答6~8题：氯元素具有多种化合价，可形成 Cl^- 、 ClO^- 、 ClO_2^- 、 ClO_3^- 和 ClO_4^- 等离子，在一定条件下能发生相互转化。在新型催化剂 RuO_2 作用下， O_2 氧化 HCl 可获得 Cl_2 ： $4\text{HCl}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{Cl}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = -116\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

6. 下列有关 Cl^- 、 ClO_2^- 、 ClO_3^- 和 ClO_4^- 的说法正确的是（ ）

- A. ClO_2^- 中心原子轨道的杂化类型为 sp^2
- B. ClO_3^- 的空间构型为平面正三角形
- C. ClO_3^- 与 ClO_4^- 的键角相等
- D. Cl^- 提供孤电子对与 Cu^{2+} 可形成 CuCl_4^{2-}

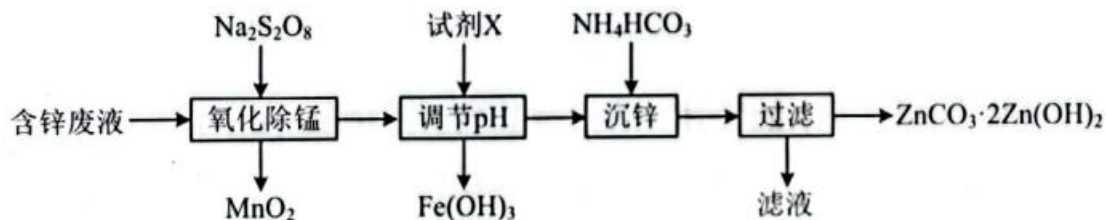
7. 在给定条件下，下列物质间所示的转化不能实现的是（ ）

- A. $\text{HClO} \xrightarrow{\text{光照}} \text{O}_2$
- B. $\text{ClO}^- \xrightarrow{\text{SO}_2} \text{ClO}_3^-$
- C. $\text{Cl}_2 \xrightarrow[\text{点燃}]{\text{Fe}} \text{FeCl}_3$
- D. $\text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{NaOH}(\text{aq})} \text{NaClO}(\text{aq})$

8. 对于反应 $4\text{HCl}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{Cl}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ ，下列说法正确的是（ ）

- A. 该反应 $\Delta S > 0$
- B. RuO_2 的使用能降低该反应的 ΔH
- C. 反应中每消耗 1mol O_2 转移电子数约为 $4 \times 6.02 \times 10^{23}$
- D. 反应的平衡常数可表示为 $K = \frac{c^2(\text{Cl}_2)}{c^4(\text{HCl}) \cdot c(\text{O}_2)}$

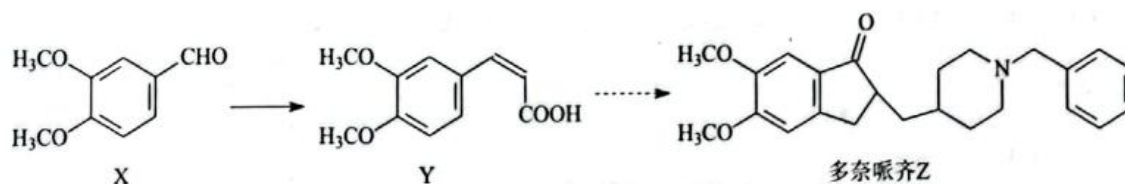
9. 实验室以含锌废液（主要成分为 ZnSO_4 ，还含有少量的 Fe^{2+} 、 Mn^{2+} ）为原料制备 $\text{ZnCO}_3 \cdot 2\text{Zn}(\text{OH})_2$ 的实验流程如下：



下列说法正确的是 ()

- A. 过二硫酸钠($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_8$)中硫元素的化合价为+7价
- B. 氧化除锰后的溶液中存在: Na^+ 、 Zn^{2+} 、 Fe^{2+} 、 SO_4^{2-}
- C. 调节pH时试剂X可以选用Zn、ZnO、 ZnCO_3 等物质
- D. 沉锌时的离子方程式为 $3\text{Zn}^{2+} + 6\text{HCO}_3^- \rightleftharpoons \text{ZnCO}_3 \cdot 2\text{Zn(OH)}_2 \downarrow + 5\text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

10. 抗阿尔茨海默病药物多奈哌齐的部分合成路线如下:



下列说法正确的是 ()

- A. Y 存在顺反异构体且所有碳原子可能共平面
- B. 1mol X 最多能与 1mol H_2 反应
- C. Z 既能与氢氧化钠溶液反应又能与盐酸反应
- D. 可用 FeCl_3 溶液鉴别 X 和 Y 两种物质

11. 室温下, 通过下列实验探究 Na_2SO_3 、 NaHSO_3 溶液的性质。

实验 1: 用 pH 试纸测量 $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{NaHSO}_3$ 溶液的 pH, 测得 pH 约为 5。

实验 2: 将 $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{NaHSO}_3$ 溶液放置一段时间, 测得 pH 约为 3。

实验 3: 向 $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{Na}_2\text{SO}_3$ 溶液中滴加少量溴水, 溴水颜色褪去。

实验 4: 向 $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{Na}_2\text{SO}_3$ 溶液中滴加 HCl 至 pH = 7。

下列说法正确的是 ()

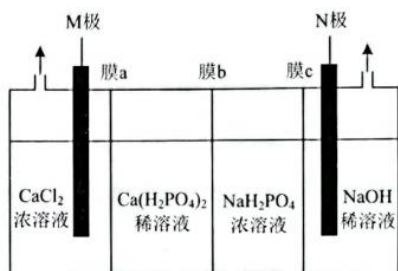
- A. 从实验 1 可得出: $K_{a1}(\text{H}_2\text{SO}_3) \cdot K_{a2}(\text{H}_2\text{SO}_3) < K_w$

B. 实验 2 所得的溶液中存在 SO_4^{2-}

C. 实验 3 的离子方程式: $3\text{Br}_2 + 3\text{SO}_3^{2-} \rightleftharpoons 5\text{Br}^- + \text{BrO}_3^- + 3\text{SO}_2 \uparrow$

D. 实验 4 所得溶液中存在: $c(\text{Na}^+) = c(\text{HSO}_3^-) + c(\text{SO}_3^{2-}) + c(\text{Cl}^-)$

12. 利用电解原理制备 $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ 的装置如题 12 图所示 (M、N 均为惰性电极)。下列说法正确的是 ()



题 12 图

A. M 极与电源负极相连

B. 常温下, 电解后 N 极附近溶液 pH 减小

C. 膜 a、膜 c 均为阴离子交换膜, 膜 b 为阳离子交换膜

D. 电解时可获得副产物 NaOH、 H_2 、 Cl_2

13. 室温下, 用饱和 Na_2CO_3 溶液浸泡 BaSO_4 粉末, 一段时间后过滤, 向滤渣中加入过量盐酸产生气泡, 滤渣未完全溶解。已知室温下: $K_{\text{sp}}(\text{BaSO}_4) = 1.1 \times 10^{-10}$,

$K_{\text{sp}}(\text{BaCO}_3) = 2.6 \times 10^{-9}$ 。下列说法正确的是 ()

A. 室温下, BaSO_4 的溶解度大于 BaCO_3

B. 滤渣中加入盐酸反应的离子方程式: $2\text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$

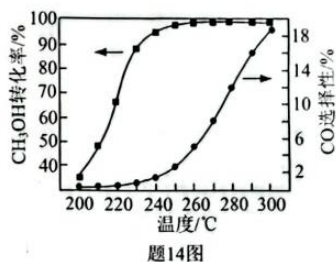
C. 反应 $\text{BaSO}_4 + \text{CO}_3^{2-} \rightleftharpoons \text{BaCO}_3 + \text{SO}_4^{2-}$ 正向进行, 需满足 $\frac{c(\text{CO}_3^{2-})}{c(\text{SO}_4^{2-})} > \frac{260}{11}$

D. 过滤后所得清液中一定存在: $c(\text{Ba}^{2+}) = \frac{K_{\text{sp}}(\text{BaCO}_3)}{c(\text{CO}_3^{2-})}$ 且 $c(\text{Ba}^{2+}) \geq \frac{K_{\text{sp}}(\text{BaSO}_4)}{c(\text{SO}_4^{2-})}$

14. 甲醇通过反应 $\text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g})$; $\text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g})$ 可以获得 H_2 。将一定比例 CH_3OH 、 H_2O 的混合气体以一定流速通过装有催化剂的反应管,

CH₃OH 的转化率、CO 的选择性 $[\frac{n_{\text{生成}}(\text{CO})}{n_{\text{转化}}(\text{CH}_3\text{OH})} \times 100\%]$ 与温度的关系如题 14 图所示。下列

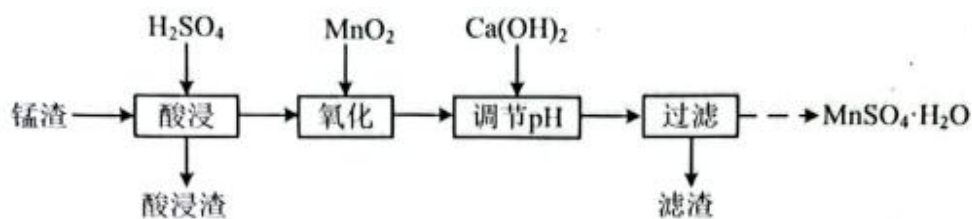
说法正确的是 ()



- A. 其它条件不变，增大压强，CH₃OH 的平衡转化率增大
- B. 由CH₃OH 制取H₂ 的合适温度为290~300°C
- C. 副反应CO(g)+H₂O(g) ⇌ CO₂(g)+H₂(g) 的 ΔH < 0
- D. 其他条件不变，在200~300°C 温度范围，随着温度升高，出口处CO、CO₂、H₂ 的量均不断增大

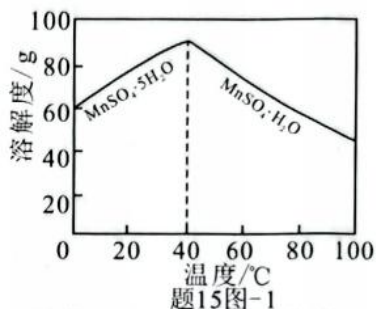
二、非选择题：共 4 题，共 58 分。

15. (14 分) 工业上以电解锰渣 (主要成分 MnCO₃、MnSO₄，含有少量 FeCO₃、Al₂O₃、SiO₂ 等) 为原料制取 MnSO₄·H₂O。



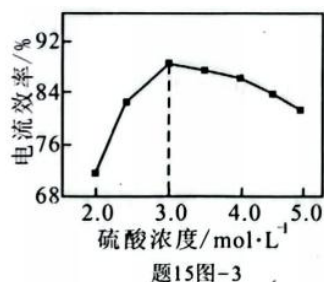
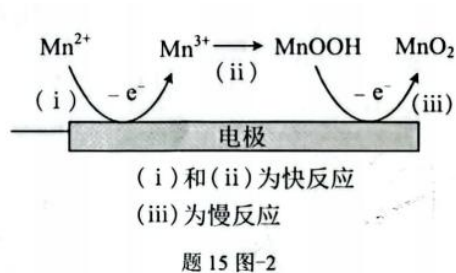
(1) “氧化” 时发生反应的离子方程式为_____，工业上调节 pH 的过程选择在加热条件下进行，其目的是_____。

(2) MnSO₄ 的溶解度曲线如题 15 图-1 所示，从过滤后的滤液中获得 MnSO₄·H₂O 的操作为_____，洗涤，低温干燥。

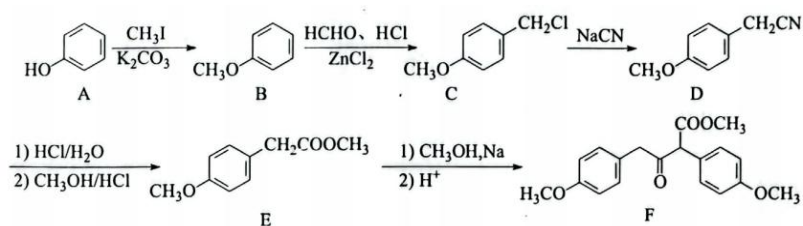


(3) 为测定制得的 $\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 的纯度，称取 1.000g 样品，配成 100.00mL 酸性溶液，取出 20.00mL ，加入适量 H_3PO_4 和 NH_4NO_3 溶液，加热使 Mn^{2+} 全部氧化成 Mn^{3+} ，用 $0.05000\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$ 溶液滴定冷却后的含锰溶液至终点（滴定过程中 Mn^{3+} 被还原为 Mn^{2+} ），用去 $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$ 溶液 21.60mL ，计算该 $\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 样品的纯度（写出计算过程）。

(4) 工业上用电解 $\text{H}_2\text{SO}_4 - \text{MnSO}_4 - \text{H}_2\text{O}$ 体系制备 MnO_2 。电解获得 MnO_2 的机理（部分）如题 15 图-2 所示，电极上刚产生的 MnO_2 有更强反应活性。 H_2SO_4 浓度与电流效率浓度超过 $3\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时，电流效率降低的原因是_____。实验表明， MnSO_4 浓度过大，也会导致电流效率降低，可能的原因是_____。



16. (14 分) 化合物 F 是一种药物中间体，其合成路线如下：



(1) E 分子中含氧官能团的名称为_____。

(2) $\text{B} \rightarrow \text{C}$ 过程经历了 $\text{B} + \text{HCHO} \rightarrow \text{X}$ 、 $\text{X} + \text{HCl} \rightarrow \text{C} + \text{H}_2\text{O}$ 两步，其中 $\text{B} + \text{HCHO} \rightarrow \text{X}$ 的反应类型为_____。

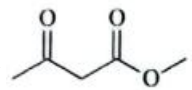
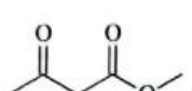
(3) 1 个 F 分子中碳氧 σ 键数目为_____。

(4) 芳香族化合物 M 是 E 的同分异构体，写出一种符合下列要求的 M 的结构简式：

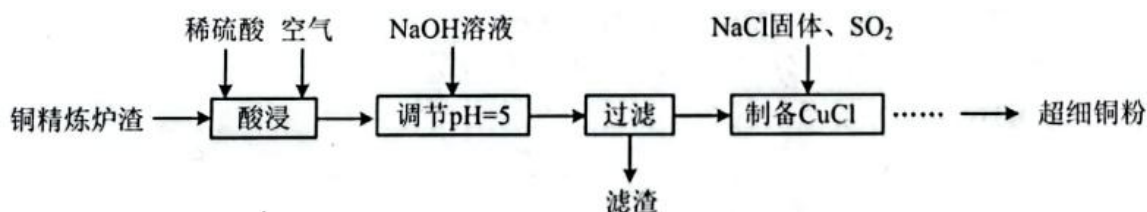
_____。

①分子中含有手性碳原子；

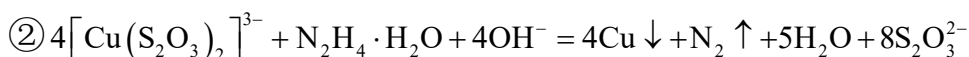
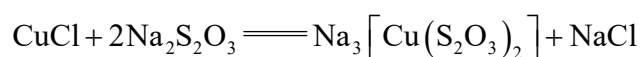
②酸性条件下水解生成两种有机物，其中一种产物分子中不同化学环境的氢原子个数比为3:2:2:1。

(5) 乙酰乙酸甲酯 () 用于合成吡唑酮类药物。写出以 CH_3OH 为原料制备  的合成路线流程图。(无机试剂和有机溶剂任用，合成路线流程图示例见本题题干)。

17. (16分) 由铜精炼炉渣 (含 Cu 、 Cu_2O 和少量 Al_2O_3 等) 获取 CuCl ，并以 CuCl 为原料制备超细铜粉。



已知：① CuCl 是白色难溶于水的固体，溶于浓盐酸产生 $[\text{CuCl}_2]^-$ ，溶于 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液：



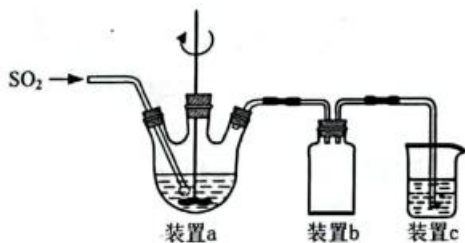
③常温下， $K_{\text{sp}}[\text{Al}(\text{OH})_3] = 1 \times 10^{-33}$ 。

(1) 预处理。

①“酸浸”时需通入空气的目的是_____。

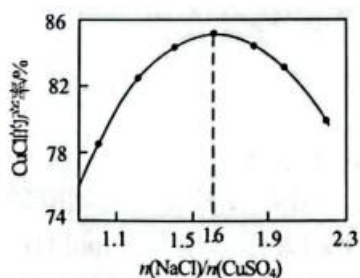
②“调节 $\text{pH} = 5$ ”所得滤液 Al^{3+} 的物质的量浓度为_____。

(2) 制备 CuCl 。将含 CuSO_4 的溶液和一定质量的 NaCl 加入到三颈烧瓶中 (装置见图 17-1)，通入 SO_2 ，充分反应后，过滤，得 CuCl 和滤液。



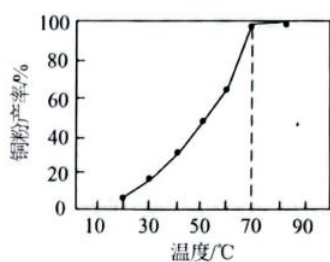
题 17 图-1

- ①装置 b 的作用是_____。
- ②装置 a 中发生反应的离子方程式为_____。
- ③CuCl 产率随 $n(\text{NaCl})/n(\text{CuSO}_4)$ 的变化如题 17 图-2 所示，当 $n(\text{NaCl})/n(\text{CuSO}_4)$ 大于 1.6 时，CuCl 的产率减小的原因是_____。



题 17 图-2

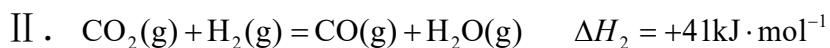
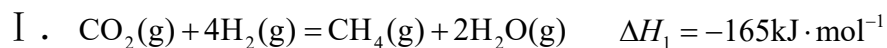
(3) 制备超细铜粉。已知用水合肼($\text{N}_2\text{H}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$)还原 $\text{Na}_3[\text{Cu}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]$ 制备铜粉时，反应温度对铜粉产率的影响如题 17 图-3 所示。请补充完整由 CuCl 获取铜粉的实验方案：向 $0.1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液中分批加入 CuCl 固体，边加边搅拌，_____。(实验中须使用的试剂： $0.6\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{N}_2\text{H}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 溶液， $1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NaOH}$ 溶液， $0.1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{AgNO}_3$ 溶液)

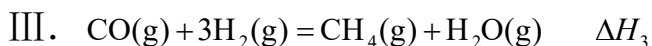


题 17 图-3

18. (14 分) CO_2 的资源化利用能有效减少 CO_2 排放，实现自然界中的碳循环。

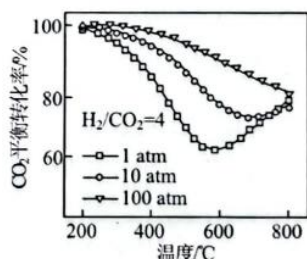
(1) CO_2 催化加氢合成甲烷过程中发生下列反应：





①反应III的 $\Delta H_3 =$ _____。

②当 $n(\text{CO}_2):n(\text{H}_2)=1:4$ 时, CO_2 平衡转化率与温度和压强的关系如题 18 图-1 所示。800°C 时, 不同压强下的 CO_2 平衡转化率趋向于相等的原因是_____。

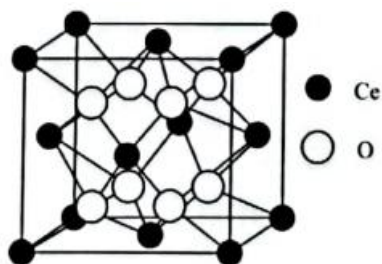


题 18 图-1

(2)在碳酸钙中添加金属Pd作催化剂,通入 H_2 在 600°C 条件下反应直接获得 CH_4 和 CaO , 该反应的化学方程式为_____。

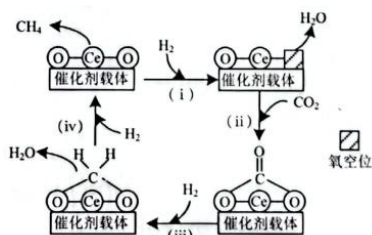
(3) CO_2 催化加氢合成甲烷常使用 CeO_2 作催化剂。

① CeO_2 的晶胞如题 18 图-2 所示, Ce 原子周围距离最近且相等的 O 原子个数为_____。



题 18 图-2

② CeO_2 催化 CO_2 与 H_2 转化为 CH_4 的机理如题 18 图-3 所示, 步骤 (ii) 中生成中间产物的物质类别属于_____。



题 18 图-3

(3) 催化剂中掺入少量 CaO , 用 Ca^{2+} 替代 CeO_2 结构中部分 Ce^{4+} 形成 $\text{Ca}_x\text{Ce}_{1-x}\text{O}_y$, 可提高催化效率的原因是_____。

