

咸宁市 2022—2023 学年度下学期高中期末考试

高二化学试卷参考答案

一、选择题:本题共 15 小题,每小题 3 分,共 45 分。

1. D 【解析】A. 树脂为高分子有机化合物, A 项错误; B. 石墨烯和碳纳米管都是碳的单质, 互为同素异形体, 故 B 错误; C. 硼硅玻璃为硅酸盐材料, 不是氧化物, C 项错误; D. 有机玻璃为高分子材料, D 项正确; 故选 D。
2. A 【解析】A. C 得到一个电子后, 还需要 3 个电子达饱和, 该离子中 C 与 N 共用三对电子为 $[\text{C}::\text{N}]^-$, 故 A 项正确; B. 甲酸甲酯的实验式为 CH_2O , HCOOCH_3 为其结构简式, 选项 B 错误; C. SO_2 分子中的中心 S 原子价层电子对数是 $2 + \frac{6-2 \times 2}{2} = 3$, 含有 1 个孤电子对, 所以 SO_2 的 VSEPR 模型是平面三角形, 其空间结构为 V 形, 不是直线形, 选项 C 错误; D. 该物质的名称为 2-甲基-2-戊烯, D 项错误; 答案选 A。
3. B 【解析】A. $\text{Na}_2\text{O}_2 + \text{SO}_2 = \text{Na}_2\text{SO}_4$, 1 mol Na_2O_2 与足量的 SO_2 反应转移电子的物质的量为 $1 \text{ mol} \times 2 = 2 \text{ mol}$, 数目为 $2N_A$, A 错误; B. 电荷守恒有: $n(\text{H}^+) + n(\text{NH}_4^+) = n(\text{OH}^-) + n(\text{Cl}^-)$, 1 L 0.1 mol/L NH_4Cl 溶液中 $n(\text{Cl}^-) = 0.1 \text{ mol}$, 则阳离子的总数大于 $0.1N_A$, B 正确; C. 标况下 1 L Cl_2 溶于水配成 1 L 溶液其浓度为 $\frac{1}{22.4} \text{ mol/L}$, Cl_2 溶于水生成盐酸和次氯酸是可逆反应, 则 Cl^- 个数小于 N_A , C 错误; D. 二氧化硅为共价晶体, 一个硅原子形成 4 条 $\text{Si}-\text{O}$, 则 1 mol SiO_2 含有的共价键物质的量为 $1 \text{ mol} \times 4 = 4 \text{ mol}$, 数目为 $4N_A$, D 错误; 故选 B。
4. B 【解析】A. 电解氯化镁溶液生成氢氧化镁沉淀、氢气和氯气, $\text{Mg}^{2+} + 2\text{Cl}^- + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{电解}} \text{Cl}_2 \uparrow + \text{H}_2 \uparrow + \text{Mg}(\text{OH})_2 \downarrow$, 故 A 错误; B. 向硫酸铜溶液中加入过量浓氨水会生成四氨合铜离子, 故 B 正确; C. 泡沫灭火器使用的是碳酸氢钠, 不是碳酸钠, 工作原理: $\text{Al}^{3+} + 3\text{HCO}_3^- = \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{CO}_2 \uparrow$, 故 C 错误; D. $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 通过灼热铁粉在高温条件下生成四氧化三铁和氢气, 故 D 错误; 故答案选 B。
5. B 【解析】A. 淀粉只能检验碘单质, 海带中不含有碘单质, 用淀粉溶液检测不出其中的碘元素, A 错误; B. 氨气极易溶于水, 故可用水可以吸收氨气, 且该装置还能防倒吸, B 正确; C. 乙醇消去反应制备乙烯时会产生 SO_2 , SO_2 可以使酸性高锰酸钾溶液褪色, 会干扰乙烯的检验, C 错误; D. 探究实验需要控制变量, 该实验没有控制阴离子种类, 实验设计错误, D 错误; 答案选 B。
6. B 【分析】由题干信息可知, 化合物 $(\text{YX}_4)_2\text{W}_2\text{Z}_4$ 常用作沉淀滴定分析试剂, X 是原子半径最小的元素, 则 X 为 H; Y 的基态原子单电子数与成对电子个数比为 3:4, 即电子排布式为: $1s^2 2s^2 2p^3$, 则 Y 为 N; Z 元素的电负性仅次于氟元素, 则 Z 为 O, W 原子电子总数与 Z 原子的最外层电子数相同, 则 W 为 C, 化合物 $(\text{YX}_4)_2\text{W}_2\text{Z}_4$ 为 $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$, 据此分析解题。
【解析】A. 由分析可知, Y、Z 分别为: N、O, 由于 O 的非金属性强于 N 的, 简单氧化物的稳定性: $\text{H}_2\text{O} > \text{NH}_3$ 即 $\text{Y} < \text{Z}$, A 错误; B. 同周期主族元素的电负性由左向右逐渐增大, 同主族元素的电负性由上向下逐渐减小, 所以电负性大小顺序为 $\text{O} > \text{N} > \text{C} > \text{H}$, B 正确; C. 由分析可知, Y、Z、W 分别为: N、O、C, 为同一周期元素, 从左往右第一电离能呈增大趋势, II A 与 III A、V A 与 VI A 反常, 故第一电离能: $\text{N} > \text{O} > \text{C}$ 即 $\text{Y} > \text{Z} > \text{W}$, C 错误; D. Y 为 N, 是 7 号元素, 基态氮原子核外电子的轨道表示式 $\begin{array}{|c|c|c|c|} \hline 1s & 2s & 2p & \\ \hline \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow\uparrow & \\ \hline \end{array}$, 基态 N 原子核外电子空间运动状态与其轨道数相同, 则有 5 种空间运动状态, D 错误; 故答案为 B。
7. C 【解析】A. 氢键存在于 H 与 O、N、F 原子之间, 化合物 a 含有多个 O 和 N 原子, 化合物 b 含多个 F 和 O 原子, 两者均能形成较多氢键, 均能溶于水, 故 A 正确; B. 化合物 a 含氨基、酰胺基、羧基, 化合物 b 含酰胺基、羧基、碳氟键, 均含有 3 种官能团, 故 B 正确; C. 连接 4 个不同基团的碳原子为手性碳原子, 与 $-\text{NH}_2$ 连接的碳原子和与 $-\text{COOH}$ 连接的碳原子均为手性碳原子, 还有五元环上连接立体结构的两个碳原子也是手性碳, 则化合物 a 分子中含 4 个手性碳, 故 C 错误; D. 1 mol b 中羧基能消耗 1 mol NaOH, 酰胺基能消耗 2 mol NaOH, 含有 3 mol 氟原子能与 3 mol NaOH 溶液发生水解反应, 则 1 mol b 最多能与 6 mol 的 NaOH 溶液反应, 故 D 正确; 故选 C。
8. C 【分析】曲线 a、b 都在下降, 说明 a、b 都是 A 物质的浓度变化情况, 且 b 先达到平衡, 反应速率更快, 故 b 对应的是 T_2 温度。根据物质的量浓度的变化量, 结合反应比例可知曲线 c 为 T_1 温度下的 B 的浓度随时间的变化曲线。
【解析】A. 恒容条件下充入 He, 各物质的分压没有发生改变, 平衡不移动, A 错误; B. a 曲线条件下, 10~30 min 内

$v(A) = \frac{2 \text{ mol/L} - 1 \text{ mol/L}}{20 \text{ min}} = 0.05 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$, 反应速率比等于化学计量数之比, 则 $v(B) = \frac{2}{3} v(A) = \frac{2}{3} \times 0.05 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$, B 错误; C. 结合分析可知, a、b 都是 A 物质的浓度变化情况, b 对应的是 T_2 温度, C 正确; D. 降低温度, 平衡正向移动, 反应物的转化率提升, 但温度过低会导致反应速率过慢, 不利于提高生产效率, D 错误; 答案选 C。

9. B 【解析】A. Fe 为 26 号元素, 其原子核外共有 26 个电子, Fe 原子失去 4s 轨道上的 2 个电子得到 Fe^{2+} , 则 Fe^{2+} 的核外电子排布式为 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6$, 其最高能层电子排布为 $3s^2 3p^6 3d^6$, A 选项错误; B. 配合物 $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 中配体为 CN^- , 由于电负性: $\text{N} > \text{C}$, 所以碳原子提供孤对电子, 即配位原子是碳原子, B 选项正确; C. $(\text{CN})_2$ 分子的结构式为 $\text{N}=\text{C}-\text{C}=\text{N}$, 单键为 σ 键, 三键含有 1 个 σ 键和 2 个 π 键, 因此 $(\text{CN})_2$ 分子中 σ 键和 π 键数目比为 3:4, C 选项错误; D. 由 $(\text{CN})_2$ 分子的结构 $\text{N}=\text{C}-\text{C}=\text{N}$ 可知, 其分子高度对称, 电荷分布均匀, 为非极性分子, D 选项错误; 故选 B。

10. C 【解析】A. 由图可知, 该反应的催化剂为 $\text{HCo}(\text{CO})_3$, 故 A 正确; B. 由图可知, 上述循环过程中, Co 的化学键数目发生了变化, 故 B 正确; C. 若反应物为乙烯, 根据机理, 存在方程式: $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{H}_2 + \text{CO} \xrightarrow{\text{催化剂}} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$, 则产物为 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$, 故 C 错误; D. 由图可知, 反应物有丙烯、氢气和 CO, 生成物有 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CHO}$, 则总反应式为 $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{H}_2 + \text{CO} \xrightarrow{\text{催化剂}} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CHO}$, 故 D 正确; 故选 C。

11. D 【分析】由电子流向可知, 左边吸附层 a 为负极, 发生了氧化反应, 电极反应是 $\text{H}_2 - 2e^- + 2\text{OH}^- = 2\text{H}_2\text{O}$, 右边吸附层 b 为正极, 发生了还原反应, 电极反应是 $2\text{H}^+ + 2e^- = \text{H}_2 \uparrow$, 原电池工作时, 电解质溶液中阳离子移向正极, 阴离子移向负极, 电池的总反应为 $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$, 则 m 为阳极, p 为阴极。

【解析】A. 根据图知, 吸附层 a 上, 氢气失电子发生氧化反应, 则吸附层 a 为负极, 氢气失电子和 OH^- 反应生成 H_2O , 电极反应式为 $\text{H}_2 - 2e^- + 2\text{OH}^- = 2\text{H}_2\text{O}$, 故 A 正确; B. 吸附层 a 的电极反应式为 $\text{H}_2 - 2e^- + 2\text{OH}^- = 2\text{H}_2\text{O}$, 标况下 2.24 L 氢气的物质的量为 $n = \frac{V}{V_m} = \frac{2.24 \text{ L}}{22.4 \text{ L/mol}} = 0.1 \text{ mol}$, 转移 0.2 mol 电子, 则有 0.2 mol 氢离子透过交换膜, 故 B 正确; C. H^+ 在吸附层 b 上得电子生成氢气, 所以离子交换膜还允许 H^+ 通过, 可以是阳离子交换膜, ClO_4^- 移向吸附层 a 移动, 因此也可以是阴离子交换膜, 故 C 正确; D. 吸附层 b 为正极, 则 m 为阳极, 为了在铜片上镀银, 则 m 电极材料为银, 阳极发生氧化反应, Ag 失电子生成 Ag^+ , m 电极质量逐渐减小, 故 D 错误; 故选 D。

12. A 【解析】A. NaHCO_3 水解, 溶液显碱性, 可以确定 H_2CO_3 弱酸, NaHSO_3 溶液显酸性是因为 HSO_3^- 电离出氢离子, 但无法判断 HSO_3^- 是否会发生水解, 所以无法判断 H_2SO_3 是否为强酸, 故 A 正确; B. 开始 KSCN 溶液过量, 再加入 FeCl_3 溶液, 即使没有平衡移动, 也会生成更多的 $\text{Fe}(\text{SCN})_3$, 溶液颜色也会加深, 故 B 错误; C. AgNO_3 溶液过量, 加入 I^- 后, 过量的 Ag^+ 与 I^- 直接生成了 AgI 沉淀, 不是沉淀的转化, 故 C 错误; D. 菠菜中含有的若是 Fe^{2+} , 则滴入 KSCN 溶液后不会变红, 故 D 错误; 故选 A。

13. B 【解析】A. S^{2-} 的配位数为 4, A 错误; B. 体对角线长度为 $\sqrt{3}a$, S^{2-} 与 Zn^{2+} 的最短距离为体对角线的 $\frac{1}{4}$, 即最短距

离为 $\frac{\sqrt{3}a}{4} \text{ nm}$, B 正确; C. 体系达平衡后, $c(\text{S}^{2-}) = \frac{K_{sp}(\text{CuS})}{c(\text{Cu}^{2+})} = \frac{K_{sp}(\text{ZnS})}{c(\text{Zn}^{2+})}$, C 错误; D. 反应 $\text{ZnS(s)} + \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{CuS(s)} + \text{Zn}^{2+}(\text{aq})$ 的平衡常数 $K = \frac{c(\text{Zn}^{2+})}{c(\text{Cu}^{2+})} = \frac{K_{sp}(\text{ZnS})}{K_{sp}(\text{CuS})} = \frac{1}{3} \times 10^{12}$, 要使反应正向进行, 则 $Q_c < K$, 所以需满足 $\frac{c(\text{Zn}^{2+})}{c(\text{Cu}^{2+})} < \frac{1}{3} \times 10^{12}$, D 错误; 故答案选 B。

14. D 【解析】A. 生成一氧化碳的反应为吸热反应、生成二甲醚的反应为放热反应, 随着温度的升高, 利于一氧化碳的生成而不利于二甲醚的生成, 结合图象可知: 曲线①一直随温度升高而变大, 故①表示平衡时 CO 的选择性随温度的变化, ②表示 CO_2 转化率随温度的变化, A 正确; B. 增大压强, 能使②正向移动, 提高甲醚的产率, B 正确; C. 在一定温度下, 增大一种反应的浓度, 可以提高另一种物质的转化率, 故增大 $\frac{n(\text{CO}_2)}{n(\text{H}_2)}$, 能提高 H_2 平衡转化率, C 正确; D. $T^\circ\text{C}$ 时, CO_2 转化率和 CO 的选择性均为 $a\%$, 起始投入 2 mol CO_2 、6 mol H_2 , 则反应的二氧化碳、生成的一氧化碳的物质的量分别为 $2a\% \text{ mol}$ 、 $2a\% \times a\% \text{ mol} = 2a^2 \times 10^{-4} \text{ mol}$



起始物质的量

改变的物质的量 $2a^2 \times 10^{-4}$

$2a^2 \times 10^{-4}$

平衡时物质的量



起始物质的量

0

改变的物质的量 $2a\% - 2a^2 \times 10^{-4}$

$a\% - a^2 \times 10^{-4}$

平衡的物质的量

$a\% - a^2 \times 10^{-4}$

故达平衡时生成 $n(\text{CH}_3\text{OCH}_3) = (a\% - a^2 \times 10^{-4})\text{mol}$, D 错误。

故选 D。

15. B 【解析】A. 观察图像, b 点时, 加入了 $0.0005 \text{ mol NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$, 发生反应 $2\text{Cu}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} + 2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = \text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{SO}_4 \downarrow + 2\text{NH}_4^+$, Cu^{2+} 浓度最小, 说明 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 与 Cu^{2+} 按照物质的量之比为 1:1 发生了反应, 所以 $c(\text{CuSO}_4) = \frac{0.0005 \text{ mol}}{0.005 \text{ L}} = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, A 正确; B. 常温下, b 点溶液中的主要溶质为 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 中 NH_4^+ 发生水解反应促进水的电离, 水的电离程度高于纯水的, B 错误; C. c 点溶液中, 存在电荷守恒关系 $c(\text{H}^+) + 2c(\text{Cu}^{2+}) + 2c\{[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}\} + c(\text{NH}_4^+) = 2c(\text{SO}_4^{2-}) + c(\text{OH}^-)$, 物料守恒关系 $n(\text{Cu}^{2+}) + n\{[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}\} + 2n[\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{SO}_4] = n(\text{SO}_4^{2-}) + n[\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{SO}_4]$, 整理可得, $n(\text{Cu}^{2+}) + n\{[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}\} + n[\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{SO}_4] = n(\text{SO}_4^{2-})$, 所以, $n(\text{Cu}^{2+}) + n\{[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}\} < n(\text{SO}_4^{2-})$, 即 $2c(\text{Cu}^{2+}) + 2c\{[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}\} < 2c(\text{SO}_4^{2-})$, 结合电荷守恒关系可得出结论 $c(\text{NH}_4^+) + c(\text{H}^+) > c(\text{OH}^-)$, C 正确; D. $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{SO}_4(\text{s}) \rightleftharpoons 2\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{OH}^-(\text{aq}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$, 忽略 NH_4^+ 的影响, b 点时 $c(\text{Cu}^{2+}) = c(\text{OH}^-) = 10^{-x} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, $c(\text{SO}_4^{2-}) = (0.5 \times 10^{-x} + 0.025) \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, $K_{\text{sp}}[\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{SO}_4] = (0.025 + 0.5 \times 10^{-x}) \times 10^{-4x}$, D 正确。

二、非选择题: 本题共 4 小题, 共 55 分。

16. (共 14 分, 每空 2 分)

(1) 16

(2) ①加热或搅拌或适当提高硫酸的浓度或将矿石粉碎 ② ZnCO_3 或 $\text{Zn}(\text{OH})_2$ 或 $\text{ZnCO}_3 \cdot 2\text{Zn}(\text{OH})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ③ 1

(3) $2\text{MnO}_4^- + 3\text{Mn}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O} = 5\text{MnO}_2 \downarrow + 4\text{H}^+$

(4) Ni^{2+} , Cd^{2+} Zn

【分析】由菱锌矿(主要成分为 ZnCO_3 , 还含有 Ni、Cd、Fe、Mn 等元素)制备 ZnO, 加入稀硫酸溶浸后得到含 Zn^{2+} 、 Ni^{2+} 、 Cd^{2+} 、 Fe^{2+} 、 Mn^{2+} 的滤液, 滤液调节 pH 后加入 KMnO_4 氧化除杂使铁离子、锰离子转化为 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 、 MnO_2 , 除去 Fe^{3+} 、 Mn^{2+} ; 接着还原除杂除去 Ni^{2+} 、 Cd^{2+} ; 最后向含 ZnSO_4 的溶液中加入 Na_2CO_3 溶液生成碱式碳酸锌 $[\text{ZnCO}_3 \cdot 2\text{Zn}(\text{OH})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}]$ 沉淀, 碱式碳酸锌高温灼烧得到 ZnO。

【解析】(1) 在络离子 $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ 中含有 4 个配位体 NH_3 , 配位体与中心 Zn^{2+} 形成 4 个配位键; 每个配位体中含有 3 个 N—H 共价键, 配位键及 N—H 共价键都是 σ 键, 故在 1 个络离子中含有 σ 键数目是 $4 + 3 \times 4 = 16$ 个, 则在 $1 \text{ mol} [\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ 中含有 16 mol σ 键。

(2) ①“溶浸”过程中, 为了提高浸出率, 可采取的措施是加热或搅拌或适当提高硫酸的浓度或将矿石粉碎等;

②在调整溶液 pH 时, 除降低溶液 pH, 不能引入新的杂质离子, 可替代 ZnO 的一种含锌化合物可以是 ZnCO_3 或 $\text{Zn}(\text{OH})_2$ 或 $\text{ZnCO}_3 \cdot 2\text{Zn}(\text{OH})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$;

③根据表格信息可知当 Zn^{2+} 浓度为 0.1 mol/L 时, 其形成 $\text{Zn}(\text{OH})_2$ 沉淀需要溶液 $\text{pH} = 6.0$, 则 $\text{Zn}(\text{OH})_2$ 的溶度积产生 $K_{\text{sp}}[\text{Zn}(\text{OH})_2] = 0.1 \times (10^{-8})^2 = 1.0 \times 10^{-17}$ 。若调整溶液 $\text{pH} = 5.5$, $c(\text{H}^+) = 10^{-5.5} \text{ mol/L}$, 则 $c(\text{OH}^-) = \frac{10^{-14}}{10^{-5.5}} \text{ mol/L} = 10^{-8.5} \text{ mol/L}$, 则此时溶液中 Zn^{2+} 最大浓度 $c = \frac{1.0 \times 10^{-17}}{(10^{-8.5})^2} \text{ mol/L} = 1 \text{ mol/L}$ 。

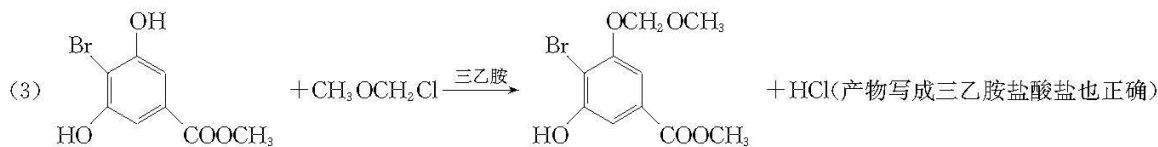
(3) 在氧化除杂时, KMnO_4 与 Mn^{2+} 发生氧化还原反应产生 MnO_2 , 根据电子守恒、电荷守恒及原子守恒, 可得反应的离子方程式为 $2\text{MnO}_4^- + 3\text{Mn}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O} = 5\text{MnO}_2 \downarrow + 4\text{H}^+$ 。

(4) 根据流程图可知: 在还原除杂之前, 已经除去了杂质离子 Fe^{3+} 、 Mn^{2+} , 要使还原除杂后溶液中仅含有金属阳离子 Zn^{2+} , 需除去溶液中的杂质离子 Ni^{2+} 、 Cd^{2+} ; 由于离子的氧化性顺序为: $\text{Ni}^{2+} > \text{Cd}^{2+} > \text{Zn}^{2+}$, 故加入的还原剂可以是金属 Zn。

17. (共 13 分, 除标注外, 每空 2 分)

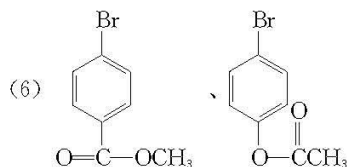
(1) 醚键、碳溴键





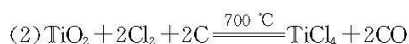
(4)二丙胺(1分) 二丙胺分子间可形成氢键

(5)与生成的 HI 反应,使 E→F 反应向正反应方向移动,提高 E 的转化率。



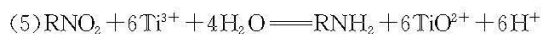
18. (共 14 分,除标注外,每空 2 分)

(1)三颈烧瓶(1分) 吸收尾气(Cl_2 、 HCl)和防止空气中的水蒸气进入 D 装置



(3)关闭 K_1 、 K_3 (K_1 可不写),打开 K_2

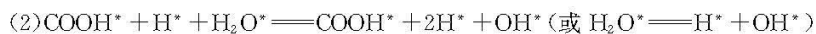
(4)当滴入最后一(半)滴 FeCl_3 溶液时,锥形瓶内溶液呈现红色,半分钟内不褪色 $\frac{5 \times 22.00 \times 154.5 \times 10^{-3} \times b}{a} \times 100\%$ (或 $\frac{16.995 \times 10^{-3} \times b}{a} \times 100\%$)



(6)三氯化钛固体溶于浓盐酸,再加水稀释(1分)

19. (共 14 分,每空 2 分)

(1)-41



(3)① CH_3OH ② ΔC ③0.015

(4) $\text{B} > \text{A} > \text{C} > \text{D}$ $\frac{9}{4}$

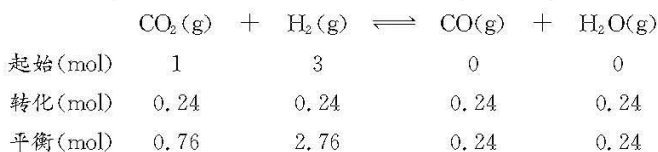
【解析】(1)由盖斯定律可知,反应④=反应②-反应③,则 $\Delta H_4 = \Delta H_2 - \Delta H_3 = -41 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(2)过渡态物质相对能量与始态物质相对能量相差越大,活化能越大,反应速率越慢,整体反应速率由反应历程中最慢的步骤决定,由题图知,最大活化能 $E_a = 1.86 \text{ eV} - (-0.16 \text{ eV}) = 2.02 \text{ eV}$,该步起始物质为 $\text{COOH}^* + \text{H}^* + \text{H}_2\text{O}^*$,产物为 $\text{COOH}^* + 2\text{H}^* + \text{OH}^*$,所以该步反应是决速步骤,因反应前后 COOH^* 和 1 个 H^* 未发生改变,也可以表述成 $\text{H}_2\text{O}^* = \text{H}^* + \text{OH}^*$ 。

(3)①根据反应②和③可知,其反应的产物都有 CH_3OH 生成,且 ΔH_2 和 ΔH_3 都小于零,也就是说,温度升高,它们的平衡都会逆向移动,从而使 CH_3OH 的产量变少,则 CH_3OH 在含碳产物中物质的量分数减小,故符合这个规律的是曲线 m;

②A. 起始 $n(\text{CO}_2) : n(\text{H}_2) = 1 : 3$ 投料,只发生反应③时, CO_2 、 H_2 转化率相同,只发生反应①时, CO_2 的转化率大于 H_2 的平衡转化率,当①、③都发生时 H_2 的平衡转化率始终低于 CO_2 ,A 正确;B. 由图可知,温度越低, CH_3OH 的含量越高,越有利于工业生产 CH_3OH ,B 错误;C. 一定时间内反应,加入选择性高的催化剂,可让生成 CH_3OH 的反应快速达到平衡,而其他反应还未达到平衡,从而提高 CH_3OH 的产率,C 正确;D. 温度升高,反应速率加快,D 错误;故选 AC;

③270 $^\circ\text{C}$ 时,设起始量 $n(\text{CO}_2) = 1 \text{ mol}$, $n(\text{H}_2) = 3 \text{ mol}$,由图可知 CO_2 的转化率为 24%,则反应的 CO_2 为 0.24 mol,由于反应③=反应①+反应②,所以,只要讨论反应①和反应②,反应①生成 0.24 mol CO,设在反应②中消耗了 x mol,则平衡时 CO 为 $(0.24 - x) \text{ mol}$,同理,平衡时 H_2 为 $(3 - 0.24 - 2x) \text{ mol}$,三段式分析如下:



高二化学参考答案 第 4 页

	CO(g)	$+$	$2\text{H}_2(\text{g})$	$\rightleftharpoons$	$\text{CH}_3\text{OH(g)}$
起始(mol)	0.24		2.76		0
转化(mol)	x		$2x$		x
平衡(mol)	$0.24-x$		$2.76-2x$		x

由图像可知,平衡时 CO 和 CH_3OH 的物质的量分数相同,即 $0.24-x=x$,解得 $x=0.12$,则可求得平衡时 $n(\text{CO}_2)=0.76\text{mol}$, $n(\text{H}_2)=2.52\text{mol}$, $n(\text{CO})=0.12\text{mol}$, $n(\text{H}_2\text{O})=0.24\text{mol}$,

$$\text{则求得反应①的 } K_p = \frac{a\text{Mpa} \times \frac{0.12}{n_{\text{总}}} \times a\text{Mpa} \times \frac{0.24}{n_{\text{总}}}}{a\text{Mpa} \times \frac{0.76}{n_{\text{总}}} \times a\text{Mpa} \times \frac{2.52}{n_{\text{总}}}} = \frac{0.12 \times 0.24}{0.76 \times 2.52} \approx 0.015。$$

(4) 已知降低温度时, $k_{\text{正}}-k_{\text{逆}}$ 增大,则说明正反应速率增大,反应正向进行,为放热反应;增加一氧化碳的投料会降低一氧化碳的转化率、降低温度平衡正向移动会提高一氧化碳的转化率,故温度 Λ 大于 C 大于 D ; 投料比相同, B 点转化率更低,则温度 B 大于 Λ ; 故 Λ 、 B 、 C 、 D 四点中温度由高到低的顺序是 $B > \Lambda > C > D$; 在 C 点所示投料比下,若一氧化碳和水的投料浓度均为 1mol/L , 一氧化碳的平衡转化率为 50% ;

	CO(g)	$+$	$\text{H}_2\text{O(g)}$	$\rightleftharpoons$	$\text{CO}_2(\text{g})$	$+$	$\text{H}_2(\text{g})$
起始(mol/L)	1		1		0		0
转化(mol/L)	0.5		0.5		0.5		0.5
平衡(mol/L)	0.5		0.5		0.5		0.5

$$\text{此时 } v_{\text{正}}=v_{\text{逆}}, v_{\text{正}}=k_{\text{正}} p(\text{CO}) \cdot p(\text{H}_2\text{O})=v_{\text{逆}}=k_{\text{逆}} p(\text{CO}_2) \cdot p(\text{H}_2), \frac{k_{\text{正}}}{k_{\text{逆}}} = \frac{p(\text{CO}_2) \cdot p(\text{H}_2)}{p(\text{CO}) \cdot p(\text{H}_2\text{O})} = \frac{0.5 \times 0.5}{0.5 \times 0.5} = 1;$$

当 CO 转化率达到 40% 时:

	CO(g)	$+$	$\text{H}_2\text{O(g)}$	$\rightleftharpoons$	$\text{CO}_2(\text{g})$	$+$	$\text{H}_2(\text{g})$
起始(mol/L)	1		1		0		0
转化(mol/L)	0.4		0.4		0.4		0.4
平衡(mol/L)	0.6		0.6		0.4		0.4

$$\frac{v_{\text{正}}}{v_{\text{逆}}} = \frac{k_{\text{正}} p(\text{CO}) \cdot p(\text{H}_2\text{O})}{k_{\text{逆}} p(\text{CO}_2) \cdot p(\text{H}_2)} = \frac{k_{\text{正}}}{k_{\text{逆}}} \times \frac{0.6 \times 0.6}{0.4 \times 0.4} = \frac{9}{4}。$$

关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（网址：www.zizzs.com）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国 90% 以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。



微信搜一搜

Q 自主选拔在线