

名校联考联合体 2022 年秋季高三 11 月联考

化学参考答案

一、选择题: 本题共 10 小题, 每小题 3 分, 共 30 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。

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	C	C	C	D	D	B	C	D	D	D

1. C 【解析】A. 用于磨料的金刚砂(SiC)属于一种共价晶体, 正确; B. 镉元素属于过渡金属元素, 正确; C. 食品包装袋中硅胶、生石灰是干燥剂, 只有还原铁粉的作用是防止食品氧化变质, 错误; D. 石墨烯也是一种碳的单质, 与金刚石互为同素异形体, 正确。
2. C 【解析】A. CO₂ 分子中碳原子半径大于氧原子半径, 所以空间填充模型为, 错误; B. ₂₄Cr 价层电子排布式为 3d⁴4s¹, 但 Cr 位于元素周期表 d 区, 错误; C. NaClO 的电子式为 Na⁺[$\overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{O}}}\text{:Cl:}$]⁻, 正确; D. NaHSO₃ 在水溶液中的电离方程式为 NaHSO₃ = Na⁺ + HSO₃⁻, 错误。
3. C 【解析】A. 一个¹⁶O₂ 分子中含有的中子数目为 20, 标准状况下, 2.24 L¹⁶O₂ 为 0.1 mol, 所以含有的中子物质的量为 2 mol, 数目为 2N_A, 正确; B. 一个 Cl₂ 分子与足量 NaOH 溶液完全反应转移 1e⁻, 所以 0.1 mol Cl₂ 转移电子的数目为 0.1N_A, 正确; C. 常温下, 1 L pH=9 的 NaClO 溶液中, 水电离出的 OH⁻ 的数目为 10⁻⁵N_A, 错误; D. 一个 O₂²⁺ 中含一个 O—O 非极性键, 所以 7.8 g Na₂O₂ 中含有的非极性键的数目为 0.1N_A, 正确。
4. D 【解析】加入过量稀硫酸无明显现象, 说明溶液中无 CO₃²⁻、AlO₂⁻; 加入 Ba(NO₃)₂ 有气体产生, 因为前面已经加入了硫酸, NO₃⁻ 在酸性条件下具有强氧化性, 说明有 Fe²⁺ 存在且被氧化, 沉淀 A 为 BaSO₄; 加入过量 NaOH 溶液有气体生成, 说明存在 NH₄⁺, 气体为 NH₃, 沉淀 B 为红褐色 Fe(OH)₃ 沉淀; 通入少量 CO₂ 产生沉淀, CO₂ 先与 OH⁻ 反应生成 CO₃²⁻, CO₃²⁻ 再与 Ba²⁺ 反应生成 BaCO₃ 沉淀, 沉淀 C 为 BaCO₃; 溶液中不存在 Al³⁺, 因为存在的离子浓度均为 0.1 mol·L⁻¹, 从电荷守恒的角度出发, 只有含有 NH₄⁺、Fe²⁺、Cl⁻、SO₄²⁻ 才能保证电荷守恒, K⁺ 不能存在。原溶液中一定不含有 Al³⁺, 一定含有 Cl⁻, A 错误; 滤液 X 中大量存在的阳离子有 NH₄⁺ 和 Ba²⁺, Fe²⁺ 被 H⁺、NO₃⁻ 组成的 HNO₃ 氧化成为 Fe³⁺, B 错误; 沉淀 C 为 BaCO₃ 沉淀, C 错误; 原溶液中存在的离子为 NH₄⁺、Fe²⁺、Cl⁻、SO₄²⁻, D 正确。
5. D 【解析】由题意知, 顺铂中 Z 显 -1 价, X、Y、Z 是原子半径依次增大的不同短周期元素, X、Z 的原子核外都有一个未成对电子, Y 的第一电离能比同周期左右相邻元素的大, a 分子是由 X、Y 组成的四原子分子, 可推知 X 为 H, Z 为 Cl, Y 为 N, a 为 NH₃。顺铂中 Pt²⁺ 与 2 个 Cl⁻、2 个 NH₃ 形成配位键, 其空间结构不是正四面体形, A 错误; NH₃ 中 N 的价层电子对数为 $3 + \frac{5-3 \times 1}{2} = 4$, 所以 NH₃ 的 VSEPR 模型是四面体形, 不是正四面体形, B 错误; HNO₃ 是强酸, HNO₂ 是弱酸, C 错误; X、Y、Z 三种元素组成的化合物如 NH₄Cl 中既含有离子键, 又含有共价键, 而 NH₂Cl、NHCl₂ 等只含共价键, 不含离子键, D 正确。
6. B 【解析】由反应历程图可知, 反应物的相对能量高于生成物, 则 HCOOH 脱氢反应为放热反应, ΔH < 0, 又 HCOOH $\xrightarrow{\text{Pd}}$ CO₂ + H₂, ΔS > 0, 由 ΔG = ΔH - TΔS < 0, 则在该温度下反应能自发进行, 故 A 正确; 该反应为 HCOOH $\xrightarrow{\text{Pd}}$ CO₂ + H₂, 即 HCOOH 中的两个 H 被解离出来形成 H₂, 只有 O—H 和 C—H 断裂, C—O 和 C=O 均不断裂, 故 B 错误; 根据反应历程图, 反应 IV 到 V 的活化能最高, 则 IV 到 V 的反应速率最慢, 决定 HCOOH 脱氢反应的速率, 故 C 正确; 根据反应历程图可知, 若用 DCOOH 或 HCOOD 代替 HCOOH, 均生成 HD 和 CO₂, 故 D 正确。
7. C 【解析】SO₂ 具有还原性, 酸性 KMnO₄ 溶液具有氧化性, 两者发生氧化还原反应生成 Mn²⁺, 若溶液不变色, 说明空气中不含 SO₂, A 项正确; 在 NaOH 存在时, RCl 水解, RCl + NaOH $\xrightarrow{\Delta}$ ROH + NaCl, 然后取上层清液, 加入硝酸酸化的 AgNO₃ 溶液, 若出现白色沉淀, 则证明有机化合物中含有氯元素, B 项正确; 苯酚与溴生成三溴苯酚, 会溶解在苯中, 不会出现白色沉淀, 所以不能通过未出现白色沉淀说明苯中不存在苯酚, C 项错误; 乙酰水杨酸中不含酚羟基, 水杨酸中含有酚羟基, 将 FeCl₃ 溶液加入样品中, 若溶液出现紫色, 则说明含有水杨酸, D 项正确。
8. D 【解析】三种酸浓度都是 0.100 0 mol/L, H₂SO₄ 是二元强酸, HCl 是一元强酸, 它们完全电离, 而 CH₃COOH 是一元弱酸, 部分电离, 因此溶液中离子浓度: H₂SO₄ > HCl > CH₃COOH, 溶液中自由移动的离子浓度越大, 溶液电导率越大, 导电能力越强, 所以曲线 ①②③ 分别代表 Ba(OH)₂ 滴定硫酸、盐酸和醋酸的曲线, A 错误; 曲线 ③ 代表 Ba(OH)₂ 滴定醋酸的曲线, d 点时 Ba(OH)₂ 溶液体积是 20.00 mL, 由曲线 ① 可知 H₂SO₄ 恰好沉淀完全, 二者体积相同, 因此二者浓度也相等, Ba(OH)₂ 溶液浓度也是 0.100 0 mol/L, 对于等浓度的醋酸, d 点为等浓度的 Ba(OH)₂、

$(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ba}$ 混合溶液, CH_3COO^- 水解消耗一部分, 根据物料守恒可知 $c(\text{Ba}^{2+}) > c(\text{CH}_3\text{COO}^-)$, 碱电离产生 OH^- 使溶液显碱性, 所以 $c(\text{OH}^-) > c(\text{H}^+)$, 而溶液中 OH^- 包括 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 电离产生、 CH_3COO^- 水解产生及水电离产生的, 所以 $c(\text{OH}^-) > c(\text{CH}_3\text{COO}^-)$, B 错误; c 点时, 恰好发生反应: $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Ba}(\text{OH})_2 = \text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$, 其他溶液中 Ba^{2+} 没有产生沉淀, 所以 c 点溶液中 $c(\text{Ba}^{2+})$ 最小, 几乎为 0, 在 a、b 点 $c(\text{Ba}^{2+}) = \frac{0.1000 \text{ mol/L} \times 10 \text{ mL}}{10 \text{ mL} + 20 \text{ mL}}$

$\frac{1}{30} \text{ mol/L}$, d 点 $c(\text{Ba}^{2+}) = \frac{0.1000 \text{ mol/L} \times 20 \text{ mL}}{20 \text{ mL} + 20 \text{ mL}} = \frac{1}{20} \text{ mol/L}$, 则溶液中 $c(\text{Ba}^{2+})$: $c < a = b < d$, C 错误; 向酸溶液中加入碱, 溶液中 $c(\text{H}^+)$ 逐渐减小, 水电离程度逐渐增大, 当溶液显中性时水的电离不受影响, 当碱过量时, 随着溶液中 $c(\text{OH}^-)$ 增大, 水电离程度逐渐减小, a 点时 CH_3COOH 恰好被中和得到 $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ba}$ 溶液, 该盐是强碱弱酸盐, 水解使溶液显碱性, 水的电离受到促进作用, b 点是 HCl 恰好被中和得到 BaCl_2 溶液, 该盐是强酸强碱盐, 不水解, 水的电离不受影响, c 点是 H_2SO_4 恰好被完全中和产生 BaSO_4 , BaSO_4 是强酸强碱盐, 不水解, 溶液显中性, 水的电离也不受影响, 所以水的电离程度: $a > b = c$, d 点为等浓度的 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 、 $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ba}$ 混合溶液, 过量的碱电离产生 OH^- , 水的电离平衡受到抑制作用, 则水电离程度比 b、c 点都小, 故四个点水的电离程度: $a > b = c > d$, D 正确。

9. D 【解析】为了加快“酸溶”速率, 可采取搅拌、适当提高稀硝酸浓度等措施, 但不能采用更高的温度, 因为硝酸会挥发和分解, A 正确; “酸溶”时 BaSiO_3 与硝酸反应生成硅酸, BaSO_3 与硝酸反应生成 BaSO_4 , B 正确; 废渣中含有 $\text{Fe}(\text{OH})_3$, $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 分解得到的 Fe_2O_3 可用于生产油漆或涂料, C 正确; 从硝酸钡溶液到硝酸钡晶体, 若直接蒸干, 其他可溶性杂质留在硝酸钡晶体中, 虽然产率提高了, 但纯度降低了, 所以不能采用直接蒸干的方法, D 错误。

10. D 【解析】往 NaOH 溶液中加入少量 ZnCl_2 溶液, 由于 NaOH 过量, Zn^{2+} 直接转化为 $[\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-}$: $\text{Zn}^{2+} + 4\text{OH}^- = [\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-}$, A 项正确; 根据图像, pH 在 8.0~12.0 之间时 Zn^{2+} 浓度小于 $10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, Zn^{2+} 沉淀完全, 所以若要从含 Zn^{2+} 的工业废液中完全沉淀 Zn^{2+} , 可以通过调节溶液 pH 在 8.0~12.0 之间, B 项正确; 根据图像中 a 点可以计算 $\text{Zn}(\text{OH})_2$ 的溶度积常数为 $K_{sp}[\text{Zn}(\text{OH})_2] = c(\text{Zn}^{2+}) \cdot c^2(\text{OH}^-) = 10^{-5} \times (10^{-7})^2 = 10^{-17}$,

$$\text{pH}=8.0 \text{ 的废液中, } c(\text{Zn}^{2+}) = \frac{K_{sp}[\text{Zn}(\text{OH})_2]}{c^2(\text{OH}^-)} = 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1},$$

$$\text{pH}=12.0 \text{ 的废液中, } c(\text{Zn}^{2+}) = \frac{K_{sp}[\text{Zn}(\text{OH})_2]}{c^2(\text{OH}^-)} = 10^{-13} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1},$$

所以两种废液中, $c(\text{Zn}^{2+})$ 比值为 10^8 , 故 C 项正确, D 项错误。

二、选择题: 本题共 4 小题, 每小题 4 分, 共 16 分。在每小题给出的四个选项中, 有一个或两个选项符合题目要求。全部选对的得 4 分, 选对但不全的得 2 分, 有选错的得 0 分。

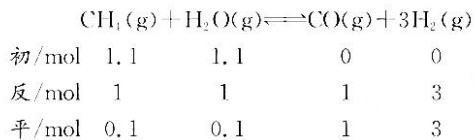
题号	11	12	13	14
答案	BC	AB	CD	C

11. BC 【解析】“酸浸”时硫酸将 CoO 、 Co_2O_3 、 Al_2O_3 、 ZnO 分别转化为 CoSO_4 、 $\text{Co}_2(\text{SO}_4)_3$ 、 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 、 ZnSO_4 , 由于 SO_2 的还原性, 将 Co^{3+} 还原得到 Co^{2+} , A 正确; 除铝时, 加入 Na_2CO_3 调节 pH 值, 利用双水解反应生成 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 除去 Al^{3+} , 而不是生成 $\text{Al}_2(\text{CO}_3)_3$, B 错误; 加入萃取剂, 萃取 Zn^{2+} , 发生的反应为 $\text{ZnSO}_4(\text{水层}) + 2\text{HX}(\text{有机层}) \rightleftharpoons \text{ZnX}_2(\text{有机层}) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{水层})$, 所以不能选择 CCl_4 作为萃取剂, C 错误; 在有机层再加入稀硫酸后再回到 ZnSO_4 , D 正确。

12. AB 【解析】根据题图中 a、b、c 三点对应的 pH 可知 H_3A 的第一、二、三级电离常数分别为 $K_1 = 10^{-3.40}$ 、 $K_2 = 10^{-4.38}$ 、 $K_3 = 10^{-5.83}$, 则 H_3A 的第三步电离常数的数量级为 10^{-6} , A 项正确; b 点溶液中, $c(\text{H}_2\text{A}^-) = c(\text{HA}^{2-})$, 溶液中存在电荷守恒: $c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+) = c(\text{H}_2\text{A}^-) + 2c(\text{HA}^{2-}) + 3c(\text{A}^{3-}) + c(\text{OH}^-) = 3c(\text{H}_2\text{A}^-) + 3c(\text{A}^{3-}) + c(\text{OH}^-)$, B 项正确; 常温下 H_2A 的水解常数和电离常数分别为 $\frac{10^{-11}}{10^{-3.40}} = 10^{-7.60}$ 、 $10^{-4.38}$, 故 H_2A 以电离为主, NaH_2A 溶液显酸性, 常温下 HA^{2-} 的水解常数和电离常数分别为 $\frac{10^{-11}}{10^{-4.38}} = 10^{-6.62}$ 、 $10^{-5.83}$, 故 HA^{2-} 也以电离为主, Na_2HA 溶液也显酸性, C 项错误; 醋酸的 $\text{p}K_a = 4.76$, 即 $K_a = 10^{-4.76}$, 则酸性由强到弱的顺序为 $\text{H}_3\text{A} > \text{H}_2\text{A} > \text{CH}_3\text{COOH} > \text{HA}^{2-}$, 因此醋酸钠与少量丙三酸反应的离子方程式为 $2\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_3\text{A} = 2\text{CH}_3\text{COOH} + \text{HA}^{2-}$, D 项错误。

13. CD 【解析】由图可知, O_2 得到电子生成水发生还原反应, B 电极为电源正极, A 电极为电源负极, A 电极提供电子, A 错误; A 电极发生氧化反应, 由图可知, X 失去两个 H, 则电极反应为 $\text{X} - 2\text{e}^- = \text{Y} + 2\text{H}^+$, B 错误; 麦芽糖分子式为 $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$, 则反应为 $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11} - 48\text{e}^- + 13\text{H}_2\text{O} = 12\text{CO}_2 \uparrow + 48\text{H}^+$, 处理 0.5 mol 有机物, 将有 $48 \times 0.5 \text{ mol} = 24 \text{ mol H}^+$ 透过质子交换膜移动到右室, C 正确; B 电极上消耗标准状况下 O_2 112 mL, O_2 的物质的量为 0.005 mol, 转移电子的物质的量为 0.02 mol, 则电极 A 上生成 0.01 mol Y, Y 化学式为 $\text{C}_{13}\text{H}_8\text{O}_2\text{N}_2$, 则 Y 质量为 $0.01 \text{ mol} \times 224 \text{ g/mol} = 2.24 \text{ g}$, D 正确。

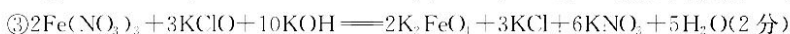
14. C 【解析】a、b 两个恒温、恒容的密闭容器中，充入相同量的 CH_4 和 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ ，生成 H_2 的物质的量是 CO 的 3 倍，结合图像可知，b 为 H_2 的图像，平衡时 $n(\text{H}_2)=1.8 \text{ mol}$ ，则 $n(\text{CO})=0.6 \text{ mol}$ ；所以 a 为 CO 的图像，a 达到平衡所用的时间比 b 短，则 a 的温度高于 b 的温度，a 达到平衡时 $n(\text{CO})=1.0 \text{ mol}$ ，即升高温度， CO 物质的量增大，平衡正向移动，故正反应为吸热反应，逆反应为放热反应，A 错误；a 容器比 b 容器温度高，气体总物质的量比 b 多，所以 b 容器压强小于 a 容器压强，B 错误；根据图像，a 容器前 4 min CO 变化的物质的量为 1.0 mol，所以用 CH_4 表示的平均反应速率为 $\frac{1.0 \text{ mol}}{2 \text{ L} \times 4 \text{ min}}=0.125 \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{min})$ ，C 正确；a 容器达到平衡时，



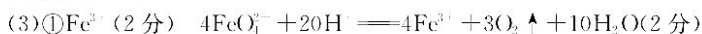
再充入 1.1 mol CH_4 和 1.0 mol CO ， $Q_c = \frac{1.5^3 \times 1.0}{0.6 \times 0.05} < K = \frac{1.5^3 \times 0.5}{0.05 \times 0.05}$ ，平衡正向移动， $v_{\text{正}} > v_{\text{逆}}$ ，D 错误。

三、非选择题：本题共 4 小题，共 54 分。

15. (14 分)



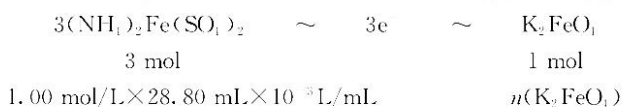
(2) 96% (2 分)



② 确保 K_2FeO_4 在碱性环境中的稳定性，同时排除 ClO^- 对验证的干扰 (2 分)

【解析】(1) ① 圆底烧瓶内 MnO_2 和浓盐酸反应生成 MnCl_2 、 Cl_2 和 H_2O ，发生反应的离子方程式为 $4\text{H}^+ + \text{MnO}_2 + 2\text{Cl}^- \xrightarrow{\Delta} \text{Mn}^{2+} + \text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ ；② HCl 极易溶于水， Cl_2 难溶于饱和食盐水，则试剂 X 为饱和食盐水，其作用为除去 Cl_2 中的 HCl ；③ KClO 把 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ 氧化可得到 K_2FeO_4 ，还原产物为 KCl ，铁元素化合价升 3，氯元素化合价降 2，按得失电子数守恒、元素质量守恒可得该反应的化学方程式为 $2\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + 3\text{KClO} + 10\text{KOH} = 2\text{K}_2\text{FeO}_4 + 3\text{KCl} + 6\text{KNO}_3 + 5\text{H}_2\text{O}$ 。

(2) CrCl_3 溶液转化为 CrO_4^{2-} ，化合价不变，加入 1.98 g 样品，则 FeO_4^{2-} 为氧化剂，被 CrO_4^{2-} 还原得到 CrO_4^{2-} 和 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ，过滤后加入稀硫酸酸化得到 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ ，该步转化化合价不变，用 1.00 mol/L 的标准硫酸亚铁铵 $[(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2]$ 溶液滴定时， $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 把 Fe^{2+} 氧化，反应得到 Cr^{3+} 与 Fe^{3+} ，由实验流程知，从始态和终态看，铬元素化合价最终没有变化，相当于 1.98 g 样品中 K_2FeO_4 与 1.00 mol/L 28.80 mL 标准 $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$ 溶液恰好完全反应，产物中铁元素全部以 Fe^{3+} 存在，则 $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \sim \text{Fe}^{3+} \sim \text{e}^-$ 、 $\text{K}_2\text{FeO}_4 \sim \text{Fe}^{3+} \sim 3\text{e}^-$ ，则



得 $n(\text{K}_2\text{FeO}_4)=0.0096 \text{ mol}$ ， K_2FeO_4 的质量分数为 $\frac{n(\text{K}_2\text{FeO}_4) \times M(\text{K}_2\text{FeO}_4)}{m(\text{样品})} \times 100\% = \frac{0.0096 \text{ mol} \times 198 \text{ g/mol}}{19.80 \text{ g}} \times 100\% = 96.00\%$ 。

(3) 由方案 I 中溶液变红可知 a 中含有 Fe^{3+} ，但不能由该离子的产生判断一定是 K_2FeO_4 将 Cl^- 氧化， K_2FeO_4 在碱性溶液中稳定，酸性溶液中快速产生 O_2 ，自身转化为 Fe^{3+} ，发生的离子反应为 $4\text{FeO}_4^{2-} + 20\text{H}^+ = 4\text{Fe}^{3+} + 3\text{O}_2 \uparrow + 10\text{H}_2\text{O}$ ；方案 II 可证明 K_2FeO_4 氧化了 Cl^- 。用 KOH 溶液洗涤的目的是确保 K_2FeO_4 在碱性环境中的稳定性，同时排除 ClO^- 对验证的干扰。

16. (14 分)

(1) 221.98 kJ · mol⁻¹ (2 分，无单位不计分)

(2) ① $p_1 > p_2 > p_3$ (2 分) $m_1 > m_2 > m_3$ (2 分) ② 23 (2 分)

(3) ① $c(\text{Na}^+) > c(\text{HCO}_3^-) > c(\text{CO}_3^{2-}) > c(\text{OH}^-) > c(\text{H}^+)$ (2 分) ② 10 (2 分)

(4) $2\text{CO}_2 + 12\text{H}^+ + 12\text{e}^- = \text{C}_2\text{H}_4 + 4\text{H}_2\text{O}$ (2 分)

【解析】(1) 根据反应 I， $2\text{NH}_3(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) = \text{NH}_2\text{CO}_2\text{NH}_2(\text{s})$ $\Delta H = -159.47 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ，II， $\text{NH}_2\text{CO}_2\text{NH}_2(\text{s}) = \text{CO}(\text{NH}_2)_2(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ $\Delta H = +116.49 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 可知，反应 $2\text{NH}_3(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) = \text{CO}(\text{NH}_2)_2(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ $\Delta H = -42.98 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。又已知： $2\text{NH}_3(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) = \text{CO}(\text{NH}_2)_2(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 正反应的活化能 E_a 为 $179 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ，则逆反应的活化能 $E_b = 179 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} - (-42.98 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}) = 221.98 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

化学参考答案 - 3

(2)①该反应是气体体积减小的反应,图 a 中定温度,从下往上看,转化率增大,说明平衡正向移动,向体积减小方向移动即加压,压强从大到小的顺序为 $p_1 > p_2 > p_3$;图 b 中可以理解为 CO_2 物质的量不变, H_2 量不断增加,平衡正向移动, CO_2 转化率不断增大,因此氢碳比 m 从大到小的顺序为 $m_1 > m_2 > m_3$ 。②若在 1 L 恒容密闭容器中充入 0.2 mol CO_2 和 0.6 mol H_2 , CO_2 的平衡转化率为 50%,

$$2\text{CO}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OCH}_3(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{g})$$

开始/mol	0.2	0.6	0	0
转化/mol	0.1	0.3	0.05	0.15
平衡/mol	0.1	0.3	0.05	0.15

$$\text{则在此温度下该反应的平衡常数 } K = \frac{0.05 \times (0.15)^3}{\left(\frac{0.1}{1}\right)^2 \times \left(\frac{0.3}{1}\right)^6} \approx 23。$$

(3)① $n(\text{NaOH}) = 1 \text{ mol}$, $n(\text{CO}_2) = 0.75 \text{ mol}$, 设生成 Na_2CO_3 物质的量为 x , NaHCO_3 物质的量为 y , $2x + y = 1 \text{ mol}$, $x + y = 0.75 \text{ mol}$, $x = 0.25 \text{ mol}$, $y = 0.5 \text{ mol}$, 溶液呈碱性, 所以溶液中所有离子浓度由大到小的顺序为 $c(\text{Na}^+) > c(\text{HCO}_3^-) > c(\text{CO}_3^{2-}) > c(\text{OH}^-) > c(\text{H}^+)$ 。②所得溶液 $c(\text{HCO}_3^-) : c(\text{CO}_3^{2-}) = 2 : 1$, 则根据第二步电离平衡常数

$$K_2 = \frac{c(\text{CO}_3^{2-}) \cdot c(\text{H}^+)}{c(\text{HCO}_3^-)} = 5 \times 10^{-11}, \text{ 所以 } c(\text{H}^+) \text{ 为 } 1 \times 10^{-10} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}, \text{ pH} = 10。$$

(4) CO_2 在阴极得电子生成乙烯, 碳元素化合价由 +4 价变为 -2 价, 电解质溶液为酸性, 所以该电极反应方程式为 $2\text{CO}_2 + 12\text{H}^+ + 12\text{e}^- = \text{C}_2\text{H}_4 + 4\text{H}_2\text{O}$ 。

17. (13 分)

- (1) Fe^{3+} (2 分) Fe^{3+} 价电子排布式为 3d^5 , 是半满结构, 比较稳定 (2 分)
 (2) sp (1 分) $6(2 \text{ 分}) \quad 3 : 2(2 \text{ 分})$
 (3) $\text{NaFe}_2(\text{CN})_6$ (2 分) $\text{NaFe}(\text{CN})_5$ (2 分)

【解析】(3) 配位化合物 X 中铁的个数为 $8 \times \frac{1}{8} \times 8 = 8$, CN^- 的个数为 $12 \times \frac{1}{4} \times 8 = 24$; 普鲁士白晶胞中有 8 个 Na^+ , 则化学式为 $\text{NaFe}(\text{CN})_5$; X 为三种晶体中的其中一种, 如果不考虑 Na^+ , 所有微粒都只有一种化学环境, 说明普鲁士蓝晶体中 Fe^{2+} 和 Fe^{3+} 各 4 个, Na^+ 有 4 个, 则化学式为 $\text{NaFe}_2(\text{CN})_6$ 。

18. (13 分)

- (1) 将炭和有机物燃烧除掉, 同时将钯元素转化为 PdO (2 分)
 (2) $2\text{PdO} + \text{N}_2\text{H}_4 \cdot \text{H}_2\text{O} = 2\text{Pd} + \text{N}_2 \uparrow + 3\text{H}_2\text{O}$ (2 分)
 (3) 正 (1 分) $\text{Pd}^{2+} + 2\text{e}^- = \text{Pd}$ (2 分)
 (4) $2\text{NO}_2 = \text{N}_2\text{O}_4$ (2 分)
 (5) BC (2 分)
 (6) 70.0 (2 分)

【解析】(1) 废钯中含有的主要杂质为炭和有机物, 高温焙烧可以将炭和有机物燃烧除掉, 同时将钯元素转化为 PdO 。
 (2) 水合肼 ($\text{N}_2\text{H}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$) 在弱碱性环境下可以还原 PdO , 产生的气体可以参与大气循环, 根据元素守恒可知该气体应为 N_2 , 所以该反应中 $\text{PdO} \rightarrow \text{Pd}$, $\text{N}_2\text{H}_4 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{N}_2$, 根据得失电子守恒可知两种物质的系数比为 2 : 1, 再结合元素守恒可得化学反应方程式为 $2\text{PdO} + \text{N}_2\text{H}_4 \cdot \text{H}_2\text{O} = 2\text{Pd} + \text{N}_2 \uparrow + 3\text{H}_2\text{O}$ 。

(3) 电解精炼时, 需要被提纯的金属作为阳极, 所以粗钯与电源的正极相连; Pd 与 Fe 均为第 VIII 族元素, 性质相似, 则作为阳极时被氧化成 Pd^{2+} , 在阴极, Pd^{2+} 被还原为单质, 所以阴极电极反应为 $\text{Pd}^{2+} + 2\text{e}^- = \text{Pd}$ 。

(4) 在加热条件下 Pd 与王水发生氧化还原反应产生 $\text{H}_2[\text{PdCl}_4]$ 和有毒的无色气体, 该气体遇空气变为红棕色, 说明产生的气体是 NO, 与 O_2 反应生成红色的 NO_2 , NO_2 在集气瓶中会发生反应: $2\text{NO}_2 \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4$, 所以颜色变浅。

(5) NH_4Cl 与“混合液”中的氯钯酸反应的方程式为 $2\text{NH}_4\text{Cl} + \text{H}_2\text{PdCl}_6 \rightleftharpoons (\text{NH}_4)_2\text{PdCl}_6 \downarrow + 2\text{HCl}$, 升高温度有利于 HCl 挥发, 促使平衡正向移动, 故 A 正确; 虽然 100°C 时氯钯酸的沉淀率最高, 但温度过高会促进 NH_4Cl 的水解产生大量 NH_3 , 造成 NH_4Cl 的浪费, 所以温度不能太高, 故 B 错误; 该反应过程中有沉淀生成, 所以 $\Delta S < 0$, 故 C 错误; 故选 BC。

(6) 海绵状金属钯密度为 $12.0 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$, 具有优良的吸氢功能, 标准状况下, 其吸附的氢气是其体积的 840 倍, 则此条件下海绵钯的吸附容量 $R = \frac{840}{12.0 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}} = 70.0 \text{ cm}^3 \cdot \text{g}^{-1} = 70.0 \text{ mL} \cdot \text{g}^{-1}$ 。

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

自主选拔在线