

雅礼中学 2024 届高三月考试卷(四)

化学参考答案

一、选择题(本题共 14 小题,每小题 3 分,共 42 分,每小题只有一个选项符合题意。)

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
答案	D	B	B	D	D	B	D	C	C	C	C	B	B	D

1. D

2. B 【解析】2-丁烯的结构简式: $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_3$, 其实验式(或最简式)为 CH_2 , 选项 A 正确; SO_3^{2-} 的中心原子价层电子对数为 $\frac{6+2}{2}=4$, 故其 VSEPR 模型为四面体形, 选项 B 不正确; Cr 为 24 号元素, 基态 Cr 原子的价层电子排布式为 $3d^5 4s^1$, 选项 C 正确。

3. B

4. D

5. D 【解析】将少量 SO_2 通入次氯酸钠溶液中, 离子方程式为 $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} + 3\text{ClO}^- = \text{SO}_4^{2-} + \text{Cl}^- + 2\text{HClO}$, 故 A 错误; NH_4HSO_3 溶液中加入足量 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液反应生成 BaSO_3 沉淀和 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$, 离子方程式为 $\text{NH}_4^+ + \text{HSO}_3^- + \text{Ba}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{BaSO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O} + \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$, 故 C 错误; H_2O_2 在碱性条件下将 $\text{Cr}(\text{OH})_3(\text{s})$ 氧化为 Na_2CrO_4 , 根据电子转移守恒配平得: $2\text{Cr}(\text{OH})_3 + 3\text{H}_2\text{O}_2 + 4\text{OH}^- = 2\text{CrO}_4^{2-} + 8\text{H}_2\text{O}$, 故 D 正确。

6. B

7. D 【解析】根据题给信息知一定量的铝粉和铁粉的混合物与一定量很稀的硝酸充分反应, 生成硝酸铝、硝酸铁、硝酸铵和水, 硝酸有剩余。在反应结束后的溶液中逐滴加入 $5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaOH 溶液, 发生的反应依次为 ① $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$, ② $\text{Fe}^{3+} + 3\text{OH}^- = \text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow$, ③ $\text{Al}^{3+} + 3\text{OH}^- = \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow$, ④ $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- = \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$, ⑤ $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{OH}^- = \text{AlO}_2^- + 2\text{H}_2\text{O}$, b 与 a 的差值为氢氧化铝的物质的量, 由图可知, $e \sim f$ 段消耗的氢氧化钠溶液为 $104 \text{ mL} - 94 \text{ mL} = 10 \text{ mL}$, 故该阶段参加反应的氢氧化钠为 $0.01 \text{ L} \times 5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} = 0.05 \text{ mol}$, 根据 $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{OH}^- = \text{AlO}_2^- + 2\text{H}_2\text{O}$ 可知, $\text{Al}(\text{OH})_3$ 的物质的量为 0.05 mol , 根据铝元素守恒, 故混合金属中 $n(\text{Al}) = 0.05 \text{ mol}$, 由图可知, $d \sim e$ 段消耗的氢氧化钠溶液为 $94 \text{ mL} - 88 \text{ mL} = 6 \text{ mL}$, 故该阶段参加反应的氢氧化钠为 $0.006 \text{ L} \times 5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} = 0.03 \text{ mol}$, 根据 $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- = \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 可知溶液中 $n(\text{NH}_4^+) = 0.03 \text{ mol}$, 根据电子转移守恒有 $3n(\text{Fe}) + 3n(\text{Al}) = 8n(\text{NH}_4^+)$, 即 $3n(\text{Fe}) + 3 \times 0.05 \text{ mol} = 8 \times 0.03 \text{ mol}$, 解得 $n(\text{Fe}) = 0.03 \text{ mol}$, 由反应过程可知, 加入氢氧化钠溶液 88 mL 时, 溶液中溶质为硝酸钠与硝酸铵, $n(\text{NH}_4\text{NO}_3) = n(\text{NH}_4^+) = 0.03 \text{ mol}$, 根据钠元素守恒可知 $n(\text{NaNO}_3) = n(\text{NaOH}) = 0.088 \text{ L} \times 5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} = 0.44 \text{ mol}$, 根据氮元素守恒计算原硝酸溶液中 $n(\text{HNO}_3) = n(\text{NaNO}_3) + 2n(\text{NH}_4\text{NO}_3) = 0.44 \text{ mol} + 0.03 \text{ mol} \times 2 = 0.5 \text{ mol}$, 而 c 点溶液为 NaNO_3 、 NH_4NO_3 、 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ 、 $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$, 根据氮元素守恒 $n(\text{NaNO}_3) + 2n(\text{NH}_4\text{NO}_3) + 3n[\text{Fe}(\text{NO}_3)_3] + 3n[\text{Al}(\text{NO}_3)_3] = n(\text{HNO}_3)$, 故 c 点溶液中 $n(\text{NaNO}_3) = 0.5 \text{ mol} - 0.03 \text{ mol} \times 2 - 0.03 \text{ mol} \times 3 - 0.05 \text{ mol} \times 3 = 0.2 \text{ mol}$, 故 c 点加入 NaOH 的物质的量为 0.2 mol 。A 项, 由上述分析可知, 稀硝酸与铝粉、铁粉反应, 其还原产物为硝酸铵, 正确; B 项, 由上述分析可知, c 点对应 NaOH 溶液的体积为 $\frac{0.2 \text{ mol}}{5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}} = 0.04 \text{ L} = 40 \text{ mL}$, 正确; C 项, 由上述分析可知, b 与 a 的差值为 0.05 mol , 正确; D 项, 由上述分析可知, 混合金属中 $n(\text{Al}) = 0.05 \text{ mol}$ 、 $n(\text{Fe}) = 0.03 \text{ mol}$, 样品中铝粉和铁粉的物质的量之比为 $5:3$, 错误。

8. C

9. C

10. C 【解析】由 I 中数据可计算温度为 T_1 时反应的平衡常数, 列三段式:

	$2\text{SO}_3(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$		
起始/ $(\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})$	0.6	0	0
转化/ $(\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})$	0.4	0.4	0.2
平衡/ $(\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})$	0.2	0.4	0.2

化学试题参考答案(雅礼版) - 1

平衡后气体总物质的量: $n(\text{气体}) = (0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} + 0.4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} + 0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}) \times 1 \text{ L} = 0.8 \text{ mol}$ 。

$$K = \frac{c^2(\text{SO}_2) \cdot c(\text{O}_2)}{c^2(\text{SO}_3)} = \frac{0.4^2 \times 0.2}{0.2^2} = 0.8。A \text{ 项, 此时容器 II 中, } Q_c = \frac{c^2(\text{SO}_2) \cdot c(\text{O}_2)}{c^2(\text{SO}_3)} = \frac{0.5^2 \times 0.2}{0.3^2} < K, \text{ 反应}$$

正向进行建立平衡, 由于反应正向进行, 气体的物质的量增加, 故达到平衡后 $n(\text{气体}) > (0.3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} + 0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} + 0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}) \times 1 \text{ L} = 1.0 \text{ mol}$, 则达到平衡后容器 I 和容器 II 中的总压强之比 $p(\text{I}) : p(\text{II}) < 0.8 \text{ mol} : 1.0 \text{ mol} = 4 : 5$, 错误; B 项, 根据等效平衡特点可知, 容器 II 中平衡体系相当于在容器 I 平衡体系中同时加入 $0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ SO}_2$ 和 $0.05 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ O}_2$ 平衡左移的结果, 故容器 II 的平衡体系中, $0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} < c(\text{O}_2) < 0.25 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, $0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} < c(\text{SO}_3) < 0.3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 达平衡时, 容器 I 中 $\frac{c(\text{O}_2)}{c(\text{SO}_3)} =$

$$\frac{0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}}{0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}} = 1, \text{ 容器 II 中 } \frac{c(\text{O}_2)}{c(\text{SO}_3)} < 1, \text{ 即容器 II 中 } \frac{c(\text{O}_2)}{c(\text{SO}_3)} \text{ 比容器 I 中的小, 错误; C 项, 同理, 根据等效平衡}$$

特点可知, 容器 III 中平衡体系相当于在容器 I 平衡体系中同时减去 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ SO}_3$ 、增加 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ O}_2$ 平衡左移的结果, 建立新平衡时, SO_2 的体积分数减小, 容器 I 中 SO_2 的体积分数为

$$\frac{0.4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}}{0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} + 0.4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} + 0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}} \times 100\% = 50\%, \text{ 故容器 III 平衡体系中 } \text{SO}_2 \text{ 的体积分数小于}$$

50% , 正确; D 项, 由题中关系式 $v_{\text{正}} = v(\text{SO}_3)_{\text{消耗}} = k_{\text{正}} c^2(\text{SO}_3)$, $v_{\text{逆}} = v(\text{SO}_2)_{\text{消耗}} = 2v(\text{O}_2)_{\text{消耗}} = k_{\text{逆}} c^2(\text{SO}_2) \cdot c(\text{O}_2)$ 可得, $k_{\text{正}} = \frac{v(\text{SO}_3)_{\text{消耗}}}{c^2(\text{SO}_3)}$, $k_{\text{逆}} = \frac{v(\text{SO}_2)_{\text{消耗}}}{c^2(\text{SO}_2) \cdot c(\text{O}_2)}$, 当温度改变为 T_2 时, $k_{\text{正}} = k_{\text{逆}}$, 即 $\frac{v(\text{SO}_3)_{\text{消耗}}}{c^2(\text{SO}_3)} =$

$$\frac{v(\text{SO}_2)_{\text{消耗}}}{c^2(\text{SO}_2) \cdot c(\text{O}_2)}。 \text{ 反应达到平衡时 } v(\text{SO}_3)_{\text{消耗}} = v(\text{SO}_2)_{\text{消耗}}, \text{ 则 } c^2(\text{SO}_3) = c^2(\text{SO}_2) \cdot c(\text{O}_2), \text{ 温度 } T_2 \text{ 时, } K = \frac{c^2(\text{SO}_2) \cdot c(\text{O}_2)}{c^2(\text{SO}_3)} = 1, \text{ 平衡常数增大, 因为该反应的正反应为吸热反应, 所以 } T_2 > T_1, \text{ 错误。}$$

11. C 【解析】若焙烧温度过高或时间过长, MnSO_4 、 MnCO_3 分解生成高价锰的氧化物而导致锰浸出率下降。从物料平衡角度看, 开始投料时 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ($132 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$) 过量 (MnCO_3 , $115 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$), 反应生成的 NH_3 、 CO_2 以及 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 可循环利用, 不需要添加 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 。

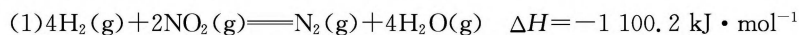
12. B 【解析】 $K_{a1} = \frac{c(\text{H}^+) \cdot c(\text{HC}_2\text{O}_4^-)}{c(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4)}$, $K_{a2} = \frac{c(\text{H}^+) \cdot c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-})}{c(\text{HC}_2\text{O}_4^-)}$, $K_{a1} = \frac{c^2(\text{HC}_2\text{O}_4^-)}{c(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4) \cdot c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-})}$, 当 $\text{pH} = 1.2$ 时, 由 $c(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4) = c(\text{HC}_2\text{O}_4^-)$ 知 $K_{a1} = 10^{-1.2}$; 当 $\text{pH} = 4.2$ 时, 由 $(\text{HC}_2\text{O}_4^-) = c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-})$ 知 $K_{a2} = 10^{-4.2}$, 所以 $\frac{c^2(\text{HC}_2\text{O}_4^-)}{c(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4) \cdot c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-})} = \frac{10^{-1.2}}{10^{-4.2}} = 1000$, A 正确; 第一次对应水电离的 $c(\text{H}^+) = 10^{-7} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 溶液为中性, 第二次对应水电离的 $c(\text{H}^+) = 10^{-7} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 溶液为碱性, B 错误; 题干等式满足 KHC_2O_4 溶液中物料守恒与质子守恒的差, C 正确; 电离大于水解, D 正确。

13. B

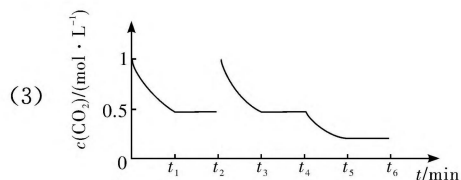
14. D

二、非选择题(本题共 4 小题, 共 58 分。)

15. (14 分, 每空 2 分)



(2) de



(4) <

(5) $0.025 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1} <$ 不

【解析】(1) 根据 H_2 的燃烧热可书写 H_2 燃烧的热化学方程式是 $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -285.8 \times 2 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} = -571.6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 根据盖斯定律, 将已知热化学方程式中的氧气与液态水消去得

化学试题参考答案(雅礼版) - 2

到 H_2 还原 NO_2 生成水蒸气和 N_2 的热化学方程式: $4\text{H}_2(\text{g}) + 2\text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = -1100.2 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(2)a 项,该体系中的气体只有二氧化碳和氢气,且二者的起始物质的量之比等于化学方程式中化学计量数之比,所以混合气体的平均相对分子质量始终不变,不能判断为平衡状态,不符合题意;b 项,二氧化碳与氢气始终是 1:3 的关系,所以 CO_2 和 H_2 的体积分数保持不变的状态不一定是平衡状态,不符合题意;c 项,二氧化碳与氢气的起始物质的量之比等于化学方程式中化学计量数之比,所以二者的转化率一定相等,与是否达到平衡状态无关,不符合题意;d 项,因为该体系中有液体生成,所以气体的质量在逐渐减少,则气体的密度减小,达平衡时,密度保持不变,符合题意;e 项,1 mol CO_2 生成的同时有 3 mol H—H 断裂,符合正、逆反应速率相等,是平衡状态,符合题意。

(3)在 t_2 时将容器容积缩小一倍,二氧化碳的浓度瞬间增大到 $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$,则压强增大,平衡正向移动, t_3 时达到平衡,达到的平衡与原平衡相同,二氧化碳的浓度仍是 $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$;该反应是放热反应, t_4 时降低温度,平衡正向移动, t_5 时达到平衡,则二氧化碳的浓度将小于 $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

(4)因为生成甲醇的反应是放热反应,而反应 II 是从逆反应开始的,所以反应吸热,所以绝热容器的温度要低于恒温容器,即反应 I 温度高于反应 II,温度升高,放热反应的平衡常数减小,则 $K(\text{I}) < K(\text{II})$ 。

(5)对反应 I,前 10 min 内氢气的物质的量减少 $6 \text{ mol} - 4.5 \text{ mol} = 1.5 \text{ mol}$,则甲醇的物质的量增加 0.5 mol,所以前 10 min 内平均反应速率 $v(\text{CH}_3\text{OH}) = \frac{0.5 \text{ mol}}{2 \text{ L} \times 10 \text{ min}} = 0.025 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$;30 min 时是平衡状态,生成甲醇 1 mol,则消耗氢气 3 mol,平衡时氢气的物质的量是 3 mol,而改变温度后氢气的物质的量变为 3.2 mol,物质的量增大,说明平衡逆向移动,因为该反应是放热反应,所以升高温度,平衡逆向移动,则 $T_1 < T_2$;若 30 min 时只向容器中再充入 1 mol $\text{CO}_2(\text{g})$ 和 1 mol $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$,根据表中数据计算该温度下的平衡常数 $K = \frac{4}{27}$,此时 $Q = \frac{4}{27} = K$,所以平衡不移动。

16. (15 分,除标注外,每空 2 分)

(1)ABC(少选给 1 分,全对满分)

(2)①14 ②正八面体 $6 \sqrt[3]{\frac{155}{\rho N_A}} \times 10^{10}$

(3)① $\frac{56cV}{m}$

② $\text{Fe}^{2+} + \text{K}^+ + [\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-} \rightleftharpoons \text{KFe}[\text{Fe}(\text{CN})_6] \downarrow$ (3 分)

【解析】(2)②每个小正八面体的顶点均为 F 原子,中心是 Co 原子,该立方晶胞中 Co 的配位数为 6; KCoF_3 晶胞质量 $m = \frac{155}{N_A} \text{ g}$,设该晶胞的棱长为 $a \text{ pm}$,体积为 $V = (a \times 10^{-10})^3 \text{ cm}^3$,由晶体密度 $\rho = \frac{m}{V}$,可得 $a = \sqrt[3]{\frac{155}{\rho N_A}} \times 10^{10} \text{ pm}$ 。

17. (14 分,每空 2 分)

(1)不断搅拌、粉碎原料、适当提高反应温度(任答 2 点)

(2)减少纯碱的用量,提高浸取液质量,便于 Na_2CrO_4 浸取分离

(3) $2\text{Cr}_2\text{O}_3 + 4\text{CaO} + 3\text{O}_2 \xrightarrow{\text{高温}} 4\text{CaCrO}_4$

(4) $\text{FeO}_2^- + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow + \text{OH}^-$

(5) $3\text{CrO}_4^{2-} + 4\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Cr}_3\text{O}_{10}^{2-} + 2\text{H}_2\text{O}$

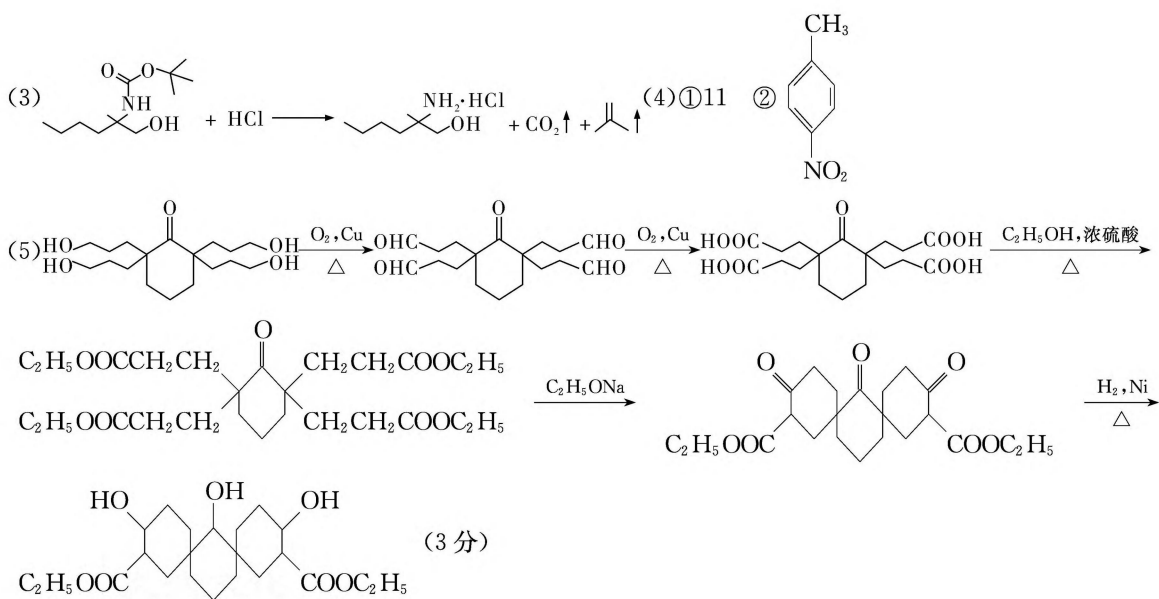
(6) $4\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 6\text{S}^{2-} + 19\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 8\text{Cr}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{S}_2\text{O}_3^{2-} + 14\text{OH}^-$

(7)46.8

18. (15 分,除标注外,每空 2 分)

(1)ABC(少选给 1 分,全对满分)

(2)氨基、羟基 还原反应



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](http://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**官方微信信号：**zizzsw**。

