

高二化学参考答案、提示及评分细则

1. D Fe_2O_3 为红色,可用于涂料的红色颜料,A项正确; SiC 硬度大、耐高温,可用作砂纸和砂轮的磨料,B项正确; SO_2 也可用作食品添加剂,如在红酒中就添加了少量二氧化硫,C项正确;明矾不能杀菌,D项错误。
2. D 第一电离能: $\text{N} > \text{O}$,A项正确; N_2H_4 中含有 $\text{N}-\text{N}$ 非极性键,B项正确; Mg^{2+} 的结构示意图为 $\text{(+12) } \overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{Mg}}}$,C项正确;基态 Mg 原子核外电子排布式为 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$,D项错误。
3. C 稀硝酸具有氧化性, S^{2-} 具有还原性,A项错误; FeS 是固体,B项错误;C项正确;酸性: $\text{H}_2\text{SO}_3 < \text{HCl}$,D项错误。
4. A 电负性: $\text{Cl} > \text{H}$,故酸性: $\text{ClCH}_2\text{COOH} > \text{CH}_3\text{COOH}$,A项正确;电负性: $\text{As} < \text{Br}$,B项错误;沸点: $\text{N}_2 < \text{O}_2$,C项错误;中心原子孤电子对数: $\text{NH}_3 < \text{H}_2\text{O}$,D项错误。
5. B 一氯代物有 4 种,A项错误;分子中含有碳碳双键,能与溴发生加成反应,B项正确;分子中有饱和碳原子,所有原子不可能处于同一平面,C项错误;该有机物难溶于水,D项错误。
6. D $0.1 \text{ mol } ^{13}\text{C}$ 中,含有 $0.7N_A$ 个中子,A项错误;无溶液体积,B项错误; 2.8 g N_2 中含 π 键的数目为 $0.2N_A$,C项错误;碳碳双键端碳原子均为 sp^2 杂化,D项正确。
7. C 灼烧小苏打用坩埚,A项错误;稀硝酸具有氧化性,应用酸式滴定管,B项错误;C项正确;分离乙酸乙酯和乙醇需要蒸馏装置,D项错误。
8. D 据题干可推出 X、Y、Z、W 四种元素依次为 Na 、 N 、 O 、 Cl 。 $r(\text{Na}^+) < r(\text{O}^{2-})$,A项错误;Y 与 Z 组成的化合物 NO 难溶于水,B项错误;氯元素的氧化物的水化物可能是 HClO 、 HClO_4 等,而 HClO 是弱酸,C项错误;W 与 X、Y、Z 可分别形成 NaCl 、 NCl_3 、 ClO_2 等化合物,D项正确。
9. B PCl_5 中 P 不满足 8 电子稳定结构,A项错误; PCl_4^+ 的中心 P 原子上无孤电子对,故空间构型为四面体形,B项正确;电负性: $\text{P} < \text{Cl}$,P 与 Cl 之间共用电子对偏向 Cl,C项错误;由结构可知, PCl_5 属于极性分子,D项错误。
10. A 由均摊法可知,晶胞中 Pb 原子数目 $= 8 \times \frac{1}{8} + 6 \times \frac{1}{2} = 4$, Mg 原子数目 $= 12 \times \frac{1}{4} + 1 = 4$,钠原子填满 Pb 原子的四面体空隙,则晶胞中含有 8 个 Na 原子, $N(\text{Na}) : N(\text{Mg}) : N(\text{Pb}) = 8 : 4 : 4 = 2 : 1 : 1$,A项正确;与 Pb 距离最近的 Pb 有 12 个,B项错误;钠与镁之间的最近距离为 $\frac{\sqrt{3}}{4} a \text{ nm}$,C项错误;该晶体的密度为 $\frac{277 \times 4}{a^3 \times N_A} \times 10^{21} \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$,D项错误。
11. D 根据图象可知,反应①和②中反应物总能量都大于生成物总能量,故反应①和②均为放热反应,A项正确;若加入催化剂,能降低反应的活化能,B项正确;反应①、②总的能量变化为 218 kJ,根据盖斯定律可知,反应①、反应②的焓变之和为 $\Delta H = -218 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$,即 $\text{H}_2(\text{g}) + 2\text{ICl}(\text{g}) \rightarrow 2\text{HCl}(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \quad \Delta H = -218 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$,C项正确; $\text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{I}_2(\text{s}) \quad \Delta H < 0$,所以 $\text{I}_2(\text{g}) + 2\text{HCl}(\text{g})$ 的总能量高于 $\text{I}_2(\text{s}) + 2\text{HCl}(\text{g})$ 的总能量,则反应热数值将变大,D项错误。
12. D 该过程的总反应为 $\text{HCOOH} \xrightarrow[\text{(CH}_3\text{CH}_2)_3\text{N}]{\text{Au/ZrO}_2} \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2 \uparrow$,属于分解反应,A项正确; $(\text{CH}_3\text{CH}_2)_3\text{N}$ 也是该反应的催化剂,B项正确;反应 3 为 $\text{H}^- + \text{H}^+ \rightleftharpoons \text{H}_2 \uparrow$,发生了氧化还原反应,C项正确;该过程中碳的杂化方式由 $\text{sp}^2 \rightarrow \text{sp}$,D项错误。
13. C a 极为负极,电势低,A项错误;隔膜 1、2 分别为阴、阳离子交换膜,B项错误;负极反应为 $\text{CH}_3\text{COO}^- + 2\text{H}_2\text{O} - 8\text{e}^- \rightleftharpoons 2\text{CO}_2 \uparrow + 7\text{H}^+$,C项正确;当电路中转移 1 mol 电子时,根据电荷守恒可知,海水中共会有 1 mol Cl^- 移向负极,同时有 1 mol Na^+ 移向正极,即除去 1 mol NaCl ,质量为 58.5 g,D项错误。
14. A FeSO_4 变质有 Fe^{3+} ,加入 KSCN 溶液变为红色,A项正确;铜与浓硝酸生成 NO_2 ,B项错误; Fe 也与稀硫酸反应,C

项错误;将 NaOH 浓溶液滴加到饱和的 FeCl₃ 溶液中生成 Fe(OH)₃ 沉淀,得不到胶体,D 项错误。

15. B 根据图像,0.1 mol · L⁻¹ 的一元酸 HA 溶液中 $\lg \frac{c(\text{H}^+)}{c(\text{OH}^-)} = 12$, 则 $\frac{c(\text{H}^+)}{c(\text{OH}^-)} = 10^{12}$, 结合 $c(\text{H}^+) \cdot c(\text{OH}^-) = 10^{-14}$ 解得 $c(\text{H}^+) = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 则 HA 为强酸,A 项错误;若 $a = 10$, 则二者恰好完全反应生成 NH₄A, 该铵盐水解, 溶液显酸性, $\lg \frac{c(\text{H}^+)}{c(\text{OH}^-)} > 0$, 结合图像可知, 当 $\lg \frac{c(\text{H}^+)}{c(\text{OH}^-)} = 0$ 时, $a > 10$, B 项正确;因 HA 为强酸, 故溶液中无 HA, C 项错误;当滴入氨水的体积 $V = 20 \text{ mL}$ 时得到等物质的量浓度的 NH₄A 和氨水的混合液, 由于 NH₃ · H₂O 的电离常数大于 NH₄⁺ 的水解常数, 则 NH₃ · H₂O 的电离程度大于 NH₄⁺ 的水解程度, 所以 $c(\text{NH}_4^+) > c(\text{A}^-)$ 、 $c(\text{OH}^-) > c(\text{H}^+)$, 则 $c(\text{NH}_4^+) > c(\text{OH}^-) > c(\text{H}^+)$, D 项错误。

16. (1) $\text{CaCO}_3 + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{CO}_2 \uparrow + \text{Ca}^{2+} + \text{H}_2\text{O}$ (2 分)

(2) 饱和 NaHCO₃ 溶液 (2 分); 三颈烧瓶 (1 分)

(3) 过滤, 滤液控制温度在 100 °C 时蒸发结晶、再过滤、干燥 (要点是体现 100 °C 结晶即可给分, 2 分)

(4) $\frac{316 \times 10^{-3} b}{5a} \times 100\%$ (或其他合理形式, 2 分)

(5) $\text{MnO}_4^{2-} - \text{e}^- \rightleftharpoons \text{MnO}_4^-$ (2 分)

(6) A (2 分)

简析:

(1) 装置 A 制备 CO₂, 反应的离子方程式为 $\text{CaCO}_3 + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{CO}_2 \uparrow + \text{Ca}^{2+} + \text{H}_2\text{O}$ 。

(2) 除去 CO₂ 中混有的 HCl, 可用饱和的 NaHCO₃ 溶液; 仪器 X 的名称为三颈烧瓶。

(3) 仪器 X 中是 KMnO₄、MnO₂ 和 K₂CO₃ 的混合液, 过滤出 MnO₂, 结合 KMnO₄ 和 K₂CO₃ 的溶解度信息, 滤液控制温度在 100 °C 时蒸发结晶、再过滤、干燥即可得到 KMnO₄ 粗品。

(4) 根据反应 $2\text{KMnO}_4 + 5\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightleftharpoons 2\text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 8\text{H}_2\text{O} + 10\text{CO}_2 \uparrow$ 知, $n(\text{KMnO}_4) = \frac{2}{5} n(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4) = \frac{2}{5} \times 0.100 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times b \text{ mL} \times 10^{-3} \text{ L} \cdot \text{mL}^{-1} \times \frac{250 \text{ mL}}{25 \text{ mL}} = \frac{2b \times 10^{-3}}{5} \text{ mol}$ 。所以粗品中 KMnO₄ 的质量分数为 $\frac{2b \times 10^{-3} \text{ mol} \times 158 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}}{5a} \times 100\% = \frac{316 \times 10^{-3} b}{5a} \times 100\%$ 。

(5) 电解 K₂MnO₄ 溶液, MnO₄²⁻ 在阳极失电子, 得到 MnO₄⁻, 阳极电子反应式为 $\text{MnO}_4^{2-} - \text{e}^- \rightleftharpoons \text{MnO}_4^-$ 。

(6) 没有冷却至室温就转移液体到容量瓶并完成定容, 导致溶液的体积偏小, 溶液浓度偏大, A 项正确; B、C、E 项溶液浓度偏小, 而 D 项不影响溶液浓度。

17. (1) 50 (2 分)

(2) $2\text{Fe} + 3\text{H}_2\text{SO}_4 + 3\text{H}_2\text{O}_2 \rightleftharpoons \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 6\text{H}_2\text{O}$ (2 分); 温度高, H₂O₂ 受热分解 (1 分)

(3) SiO₂ (1 分)

(4) $2\text{Cu}^{2+} + \text{SO}_3^{2-} + 2\text{Cl}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{SO}_4^{2-} + 2\text{CuCl} \downarrow + 2\text{H}^+$; 溶液中含有 Fe³⁺, 能氧化 SO₃²⁻ (各 2 分)

(5) 洗去 CuCl 上附着可溶性杂质; 洗去水分, 防止 CuCl 被氧化 (各 2 分)

简析:

(1) 实验室需 450 mL 1.84 mol · L⁻¹ 稀 H₂SO₄ 溶液, 须用 500 mL 容量瓶配制, 需要 50 mL 的 98% 的硫酸 (密度为 1.84 g · mL⁻¹)。

(2) “浸取”时, Fe 与稀硫酸、H₂O₂ 反应的化学方程式为 $2\text{Fe} + 3\text{H}_2\text{SO}_4 + 3\text{H}_2\text{O}_2 \rightleftharpoons \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 6\text{H}_2\text{O}$; H₂O₂ 受热易分解, 所以温度不能过高。

(3) 结合流程图知, 滤渣的主要成分是 SiO₂。

(4) CuSO_4 与 Na_2SO_3 、 NaCl 反应的离子方程式为 $2\text{Cu}^{2+} + \text{SO}_3^{2-} + 2\text{Cl}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{SO}_4^{2-} + 2\text{CuCl} \downarrow + 2\text{H}^+$; 由流程知, 溶液中含有 Fe^{3+} , 具有氧化性, 能氧化 SO_3^{2-} , 导致与 Cu^{2+} 反应的 SO_3^{2-} 少。

(5) 水洗, 可洗去 CuCl 上附着的可溶性杂质 Na_2SO_4 等; 因有水存在时 CuCl 易被 O_2 氧化, 故用无水乙醇洗涤, 洗去水分, 防止 CuCl 被氧化。

18. (1) ① $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = +41 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ (2分); > (1分)

② CD (1分)

③ 40%; $\frac{0.4 \times 0.4}{1.8^3 \times 0.6}$ (各 2分)

(2) ① 催化作用 (1分)

② $\text{CO}_2 \xrightarrow{\text{FeO}} \text{C} + \text{O}_2$ (1分)

(3) ① $4\text{OH}^- - 4\text{e}^- \rightleftharpoons \text{O}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ (或 $2\text{H}_2\text{O} - 4\text{e}^- \rightleftharpoons \text{O}_2 \uparrow + 4\text{H}^+$) (2分)

② 阴极电极反应式为 $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{H}_2 \uparrow + 2\text{OH}^-$, 氢氧根浓度增大, 与溶液中的 HCO_3^- 反应生成 CO_3^{2-} (2分)

简析:

(1) ① 根据反应 III 的平衡常数表达式为 $\frac{c(\text{CO}) \cdot c(\text{H}_2\text{O})}{c(\text{CO}_2) \cdot c(\text{H}_2)}$ 和盖斯定律, 故热化学方程式为 $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = +41 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; $\Delta H = E_a(\text{正}) - E_a(\text{逆}) > 0$, 故 $E_a(\text{正}) > E_a(\text{逆})$ 。② 对于反应 II, $2v_{\text{正}}(\text{CO}) = v_{\text{逆}}(\text{H}_2)$ 时, 可说明达到平衡状态, A 项错误; 由于是恒容条件, 气体的密度始终不变, B 项错误; CO 的体积分数不再随时间改变, 可说明达到平衡状态, C 项正确; 因反应为气体分子数减小的反应, 故气体的平均摩尔质量不再随时间改变, 可说明达到平衡状态, D 项正确。

③ $\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$, 设 H_2 转化率为 x

初始物质的量/mol	2	6	0	0
转化物质的量/mol	$2x$	$6x$	$2x$	$2x$
平衡物质的量/mol	$2-2x$	$6-6x$	$2x$	$2x$
平衡物质的浓度/ $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$	0.6	1.8	0.4	0.4

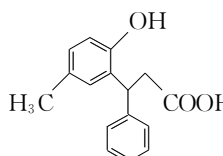
恒容同温度下, 反应前后压强之比等于反应前后物质的量之比, 所以 $\frac{8}{8-4x} = \frac{5}{4}$, 解得 $x = 0.4$ 。该反应的平衡常数为 $\frac{0.4 \times 0.4}{1.8^3 \times 0.6}$ 。

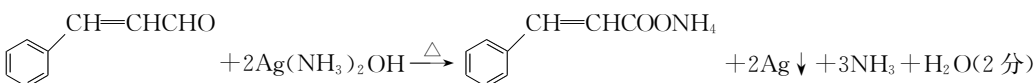
(2) ① 由图知 FeO 为反应的催化剂; ② CO_2 转化为炭黑的总反应为 $\text{CO}_2 \xrightarrow{\text{FeO}} \text{C} + \text{O}_2$ 。

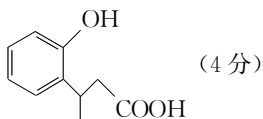
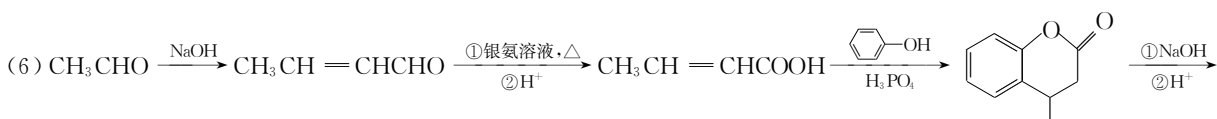
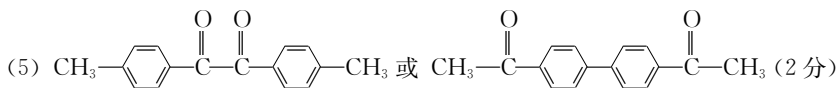
(3) ① 电解 KHCO_3 溶液时, 阳极电极反应为 $4\text{OH}^- - 4\text{e}^- \rightleftharpoons \text{O}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ 或 $2\text{H}_2\text{O} - 4\text{e}^- \rightleftharpoons \text{O}_2 \uparrow + 4\text{H}^+$ 。② 电解时, 阴极电极反应为 $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{H}_2 \uparrow + 2\text{OH}^-$, OH^- 浓度增大, 与溶液中的 HCO_3^- 反应生成 CO_3^{2-} 。

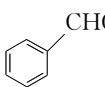
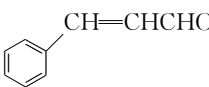
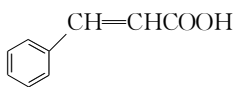
19. (1) 对甲基苯酚 (或 4-甲基苯酚) (1分)

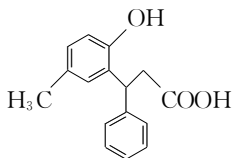
(2) 醚键、羧基 (2分)

(3)  (2分); 取代反应 (1分)

(4)  (2分)

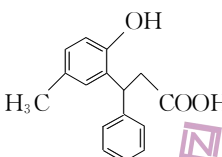


简析: 根据流程知, B、C、D、F 分别为 、、



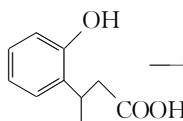
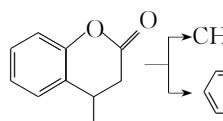
(1) $\text{CH}_3\text{-C}_6\text{H}_4\text{-OH}$ 的化学名称是对甲基苯酚(或4-甲基苯酚)。

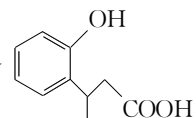
(2) 由 M 的分子式可知, M 分子中官能团的名称为醚键、羧基。

(3) F 的结构简式为 ; F 生成 M 的反应类型为取代反应。

(4) C→D 第①步反应的化学方程式为 $\text{C}_6\text{H}_5\text{-CH=CHCHO} + 2\text{Ag}(\text{NH}_3)_2\text{OH} \xrightarrow{\Delta} \text{C}_6\text{H}_5\text{-CH=CHCOONH}_4 + 2\text{Ag} \downarrow + 3\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$ 。

(5) 根据限定条件, E 的芳香族同分异构体的结构简式为 $\text{CH}_3\text{-C}_6\text{H}_4\text{-C(=O)-C(=O)-C}_6\text{H}_4\text{-CH}_3$ 或 $\text{CH}_3\text{-C(=O)-C}_6\text{H}_4\text{-C}_6\text{H}_4\text{-C(=O)-CH}_3$ 。

(6) 根据逆分析:  →  → $\text{CH}_3\text{CH=CHCOOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH=CHCHO} \rightarrow \text{CH}_3\text{CHO}$,

故制备  的合成路线为 $\text{CH}_3\text{CHO} \xrightarrow{\text{NaOH}} \text{CH}_3\text{CH=CHCHO} \xrightarrow[\text{②H}^+]{\text{①银氨溶液, } \Delta} \text{CH}_3\text{CH=CHCOOH} \xrightarrow[\text{H}_3\text{PO}_4]{\text{C}_6\text{H}_5\text{-OH}} \text{C}_6\text{H}_5\text{-CH(OH)-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH} \xrightarrow[\text{②H}^+]{\text{①NaOH}}$ 。