

7. A 【命题点】陶瓷的组成、制备和性质。

【解析】氧化铁是红棕色的,瓷器的青色不是来自氧化铁,A 错误;秦兵马俑是陶制品,陶器是由黏土经高温烧结而成的,B 正确;陶瓷是应用较早的人造材料,其主要化学成分是硅酸盐,C 正确;陶瓷化学性质稳定,能够耐酸碱侵蚀、抗氧化,D 正确。

►快解 瓷器青色不可能来自红棕色的氧化铁,即可判断 A 项错误。

8. B 【命题点】苯环及碳碳双键的结构和性质,重点考查碳碳双键的性质、原子共面、烃的物理性质等。

【解析】2-苯基丙烯的官能团是碳碳双键,能使酸性高锰酸钾溶液褪色,A 错误;2-苯基丙烯分子中含有碳碳双键,可以发生加成聚合反应,B 正确;2-苯基丙烯分子中含有甲基,甲基中的所有原子不可能共平面,C 错误;2-苯基丙烯是含 9 个碳原子的烃,不溶于水,易溶于甲苯,D 错误。

►快解 根据含碳碳双键的物质能发生加成聚合反应快速确定 B 项正确。

►刷有所得 判断原子共线、共面问题

(1) 平面形:苯、乙烯分子中的所有原子在同一平面上。

(2) 直线形:乙炔分子中所有原子在同一直线上。

(3) 正四面体形:甲烷分子中的 4 个 H 原子形成四面体结构,C 原子位于四面体中心,4 个 H 原子不可能在同一平面上,C 原子与其中任意 3 个 H 原子也不可能不在同一平面上。

9. D 【命题点】溴苯的制备实验分析,涉及实验原理、装置作用、产品分离等内容。

【解析】在溴化铁催化下,苯与液溴反应生成溴苯和溴化氢气体,烧瓶内气体压强增大,所以在滴加苯和溴的混合液前需先打开 K,既便于混合液流下,又可避免 a 中因压强过大发生危险,A 正确;苯与溴的反应是放热反应,而且溴易挥发,挥发出来的溴蒸气被 b 中四氯化碳吸收,故 b 中液体逐渐变为浅红色,B 正确;难溶于四氯化碳的溴化氢由 b 中逸出,c 中碳酸钠溶液用于吸收溴化氢,防止污染空气,倒置漏斗既能加快溴化氢吸收又能起防倒吸作用,C 正确;反应后的混合液主要含有生成的溴苯、未反应完的液溴和苯,可先加稀碱溶液除去液溴,再通过水洗除去水溶性杂质,后经干燥、蒸馏即可得到溴苯,D 错误。

►关键点拨 分离苯和溴苯的混合物不是通过“结晶”,而是根据二者沸点不同,通过蒸馏得到溴苯。

10. D 【命题点】在新情境下的观察及分析能力。

【解析】观察题中示意图可知,冰表面第一层与气相中 HCl 均以分子形式存在,A 正确;冰表面第二层中, $n(\text{Cl}^-):n(\text{H}_2\text{O})=10^{-4}:1$, Cl^- 来自氯化氢的电离,故 $n(\text{Cl}^-)=n(\text{H}^+)$, $n(\text{H}^+):n(\text{H}_2\text{O})=10^{-4}:1$,设 H_2O 的物质的量

$n(\text{H}_2\text{O}) = a \text{ mol}$, 则 $n(\text{H}^+) = 10^{-4}a \text{ mol}$, $V(\text{H}_2\text{O}) = \frac{a \text{ mol} \times 18 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}}{0.9 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}} = 20a \text{ cm}^3 = 0.02a \text{ L}$, 则 $c(\text{H}^+) = \frac{10^{-4}a \text{ mol}}{0.02a \text{ L}} = 5 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, **B 正确**; 由题图可知, 冰表面第三层没有受到氯化氢的影响, 冰的氢键网络结构保持不变, **C 正确**; HCl 分子在第一层被吸附, 第二层解离, 第三层只有水分子, 因此在第二层和第三层之间不存在 HCl 的可逆电离, **D 错误**。

▶ 关键点拨 B 项计算 H^+ 浓度时, 首先要根据 HCl 的电离判断出 H^+ 浓度与 Cl^- 浓度相等, 再利用冰的密度和 Cl^- 与 H_2O 的相对数目计算体积, 进而得出 H^+ 浓度。

11. C 【命题点】二元弱酸阴离子的水解、溶液酸碱性和离子浓度大小判断。

【解析】 离子相同时, 离子浓度越大, 溶液导电能力越强; 浓度相同时, 离子所带电荷越多, 溶液导电能力越强, 故混合溶液的导电能力与离子浓度和种类有关, **A 正确**。a 点溶液中溶质为 KHA , 主要含有的离子为 K^+ 、 HA^- , b 点溶液中主要含有的离子为 K^+ 、 Na^+ 、 A^{2-} , a 点溶液中 K^+ 数目与 b 点的相同, 所以 $c(\text{K}^+): a > b$, 但是 b 点溶液的导电能力大于 a 点, 说明 Na^+ 与 A^{2-} 的导电能力之和大于 HA^- 的导电能力, **B 正确**。b 点为反应终点, 可看作是邻苯二甲酸钠 (Na_2A) 与邻苯二甲酸钾 (K_2A) 的混合溶液, A^{2-} 水解使溶液显碱性, **C 错误**。b 点为反应终点, b 点时 $c(\text{Na}^+) = c(\text{K}^+)$, b → c 继续滴加 NaOH 溶液, 则 c 点: $c(\text{Na}^+) > c(\text{K}^+)$, c 点 Na^+ 浓度小于 K^+ 浓度的 2 倍, 则继续加入的 OH^- 的浓度小于 K^+ 的浓度 (A^{2-} 水解微弱, 水解产生的 OH^- 较少), 故 $c(\text{OH}^-) < c(\text{K}^+)$, **D 正确**。

▶ 快解 根据邻苯二甲酸根离子水解使溶液显碱性可以快速判断错误选项为 C。

12. B 【命题点】微生物燃料电池的工作原理。

【解析】 现有工业合成氨的条件是高温、高压、催化剂, 题给方法在室温下即可合成氨, 同时还可提供电能, **A 正确**; 由示意图左侧电极反应为 $\text{MV}^+ - \text{e}^- \longrightarrow \text{MV}^{2+}$, 左侧电极上发生失电子的氧化反应, 左侧为负极区, 负极区中, 在氢化酶作用下发生反应 $\text{H}_2 + 2\text{MV}^{2+} \longrightarrow 2\text{H}^+ + 2\text{MV}^+$, **B 错误**; 右侧电极反应为 $\text{MV}^{2+} + \text{e}^- \longrightarrow \text{MV}^+$, 右侧电极为正极, 右侧为正极区, 在固氮酶作用下, N_2 得到电子被还原为 NH_3 , **C 正确**; 电池工作时, H^+ (质子) 由左侧负极区通过交换膜向右侧正极区移动, **D 正确**。

▶ 刷有所得 从不同角度判断原电池的正、负极

- | | | |
|----|---|--------------|
| 正极 | { | ①导线上电子流入的电极 |
| | | ②溶液中阳离子移向的电极 |
| | | ③发生还原反应的电极 |
| 负极 | { | ①导线上电子流出的电极 |
| | | ②溶液中阴离子移向的电极 |
| | | ③发生氧化反应的电极 |

13. C 【命题点】原子结构、元素周期律、元素化合物性质等, 侧重于考查学生对知识的灵活运用能力。

【解析】 X 形成 4 个单键, 可能是碳或硅, 若 X 是碳, 碳原子核外电子数为 6, 由“Z 核外最外层电子数是 X 核外电子数

的一半”判断,则 Z 最外层电子数为 3,Z 是硼(X、Z 为同一短周期元素),但硼原子不可能只形成一个单键,故 X 不是碳;若 X 是硅,核外电子数为 14,则 Z 最外层电子数为 7,Z 是氯(最外层电子数为 7 且与硅同周期);W 能形成带一个单位正电荷的阳离子,W 为钠;由图可知,该化合物中阴离子带一个单位负电荷,阴离子中 Si、Cl 原子最外层均已满足 8 电子稳定结构,说明 Y 除形成 2 个单键外,还可得到 1 个电子以形成稳定结构,则 Y 为磷。NaCl 溶液呈中性,A 错误;元素的非金属性强弱顺序为 $\text{Si} < \text{P} < \text{Cl}$,B 错误;P 的最高价氧化物对应的水化物是磷酸(H_3PO_4),为中强酸,C 正确;该新化合物中 P 原子最外层满足 8 电子稳定结构,D 错误。

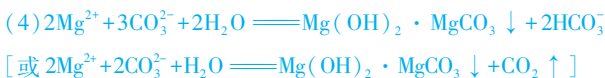
关键点拨 关键是要根据 Y 形成 2 个单键和整个复杂阴离子带一个单位负电荷,推出 Y 成键后又得到一个电子形成 8 电子稳定结构,从而明确 Y 是磷元素。

刷有所得 通常情况下,共价化合物中第ⅣA 族元素形成 4 个共用电子对(可以是 4 个单键、1 个三键与 1 个单键、2 个双键、2 个单键和 1 个双键),第ⅤA 族元素形成 3 个共用电子对(可以是 3 个单键、1 个单键与 1 个双键、1 个三键),第ⅥA 族元素形成 2 个共用电子对(1 个双键或 2 个单键),氢和第ⅦA 族元素形成 1 个单键。

26. (14 分)



(3) 一元弱 转化为 H_3BO_3 , 促进析出



溶浸 高温焙烧

【命题点】以生产硼酸及轻质氧化镁的工艺流程为载体,考查离子检验、信息离子方程式的书写、操作方案的设计等,侧重考查考生结合已学知识分析解决问题的能力。

思路分析 硼镁矿中加入 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 溶液“溶浸”, $\text{Mg}_2\text{B}_2\text{O}_5 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 与之反应而溶解,经“过滤 1”, SiO_2 、 Al_2O_3 、 Fe_2O_3 进入滤渣 1 中;调节 $\text{pH}=3.5$,使 B 元素以 H_3BO_3 沉淀形式析出,经“过滤 2”,滤液中主要含有 Mg^{2+} ,加入碳酸铵“沉镁”,形成碱式碳酸镁,将碱式碳酸镁高温焙烧可得轻质氧化镁。

【解析】(1) 在 $95\text{ }^\circ\text{C}$ “溶浸”硼镁矿粉, $\text{Mg}_2\text{B}_2\text{O}_5 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 与 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 反应产生的气体是 NH_3 , NH_3 用 NH_4HCO_3 溶液吸收,生成 $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$,反应的化学方程式为 $\text{NH}_4\text{HCO}_3 + \text{NH}_3 \rightleftharpoons (\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ 。

(2) 由流程图可知“溶浸”过程中, SiO_2 、 Al_2O_3 、 Fe_2O_3 不发生反应,故“滤渣 1”的主要成分是 SiO_2 、 Al_2O_3 、 Fe_2O_3 ;为检验“过滤 1”后的滤液中是否含有 Fe^{3+} ,可选用的化学试剂是 KSCN 溶液,向滤液中滴加 KSCN 溶液,若溶液变红,说明溶液中含有 Fe^{3+} ,否则不含 Fe^{3+} 。

(3) 根据题中所给的硼酸的解离反应方程式及电离平衡常数,可判断硼酸是一元弱酸;在“过滤 2”前,将溶液 pH 调节

至 3.5,目的是使溶液中含 B 元素的微粒转化为 H_3BO_3 ,促进析出。

(4)“沉镁”即向含有 Mg^{2+} 的溶液中加入 $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ 溶液, Mg^{2+} 与 CO_3^{2-} 发生互促水解反应,同时 Mg^{2+} 会结合 CO_3^{2-} 生成 MgCO_3 ,反应的离子方程式为 $2\text{Mg}^{2+} + 3\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Mg}(\text{OH})_2 \cdot \text{MgCO}_3 \downarrow + 2\text{HCO}_3^-$ 或 $2\text{Mg}^{2+} + 2\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Mg}(\text{OH})_2 \cdot \text{MgCO}_3 \downarrow + \text{CO}_2 \uparrow$;母液主要含 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$,还有少量的 NH_4HCO_3 ,故经加热后可返回“溶浸”工序循环利用。将碱式碳酸镁高温焙烧,碱式碳酸镁发生分解,可制取轻质氧化镁。

关键点拨 第(2)问注意“滤渣 1”的成分不要漏写,后面的流程中不涉及 Al 和 Fe 的除杂,也可推出 Al、Fe 元素在过滤 1 中已经除去;第(3)问,硼酸分子中虽然有 3 个氢原子,但是根据信息提示一个硼酸分子只能解离出一个 H^+ ,且 K_a 很小,故其为一元弱酸。

27. (15 分)

(1)碱煮水洗 (2)加快反应 热水浴 C

(3)将 Fe^{2+} 全部氧化为 Fe^{3+} ;不引入杂质 防止 Fe^{3+} 水解

(4)加热浓缩、冷却结晶、过滤(洗涤)

(5) $\text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$

【命题点】通过实验室制备硫酸铁铵的流程,考查化学实验的基本操作及化学实验相关计算。

【解析】(1)废铁屑表面油污的主要成分是油脂,油脂在碱性条件下发生水解,故去除时通常先用热的碱性溶液洗涤,后用蒸馏水洗涤,即“碱煮水洗”。

(2)加热是为了加快铁屑与硫酸反应的速率,温度保持 $80\sim 95\text{ }^\circ\text{C}$ 应采用热水浴的加热方式;硫化物会与硫酸反应生成有毒的硫化氢气体,由于硫化氢在水中溶解度不大,不宜采用 A 和 B 装置,又因为硫化氢气体易与氢氧化钠溶液反应,所以应选用倒置漏斗,既可以防止倒吸,又可以加快吸收速率,C 装置合适。

(3)加入足量过氧化氢是为了将亚铁离子全部氧化为铁离子,过氧化氢是绿色氧化剂,还原产物是水,在氧化亚铁离子的过程中,不引入杂质;过氧化氢氧化亚铁离子的反应是放热反应,分批加入是为了防止温度升高过快,促进 Fe^{3+} 水解生成 $\text{Fe}(\text{OH})_3$,同时保持溶液 pH 小于 0.5 也是为了防止 Fe^{3+} 水解。

(4)由硫酸铁和硫酸铵的混合溶液中得到硫酸铁铵晶体,操作是加热浓缩、冷却结晶、过滤、洗涤、干燥。实验中不宜蒸发结晶,因为蒸发促进 Fe^{3+} 、 NH_4^+ 水解,可能无法得到纯净的硫酸铁铵晶体。

(5)由“失掉 1.5 个结晶水,失重 5.6%”计算 $\text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ 晶体的相对分子质量,假设硫酸铁铵的物质的量为 1 mol,加热到 $150\text{ }^\circ\text{C}$ 时,失掉 H_2O 的物质的量为 1.5 mol,则 1 mol $\text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ 的质量为 $\frac{1.5\text{ mol} \times 18\text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}}{5.6\%} = 482\text{ g}$,即 $\text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ 的相对分子质量为 482, $18 + 56 + 2 \times 96 + 18x = 482$,解得 $x = 12$,即硫酸铁铵晶体的化学式为 $\text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ 。

28. (14 分)

(1) 大于 (2) C

(3) 小于 2.02 $\text{COOH}^* + \text{H}^* + \text{H}_2\text{O}^* \rightleftharpoons \text{COOH}^* + 2\text{H}^* + \text{OH}^*$ (或 $\text{H}_2\text{O}^* \rightleftharpoons \text{H}^* + \text{OH}^*$)

(4) 0.004 7 b c a d

【命题点】依托水煤气变换涉及的化学反应,考查盖斯定律、化学反应速率与化学平衡的相关知识,侧重考查考生理解题意、挖掘信息以及对已学知识的熟练运用能力。

【解析】(1) H_2 、 CO 分别还原氧化钴固体的化学方程式为 $\text{CoO}(\text{s}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{Co}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 、 $\text{CoO}(\text{s}) + \text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{Co}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$, 分别编号为①②, 两个反应均为反应前后气体物质的量不变的可逆反应, 达到平衡后混合气体中 H_2 或 CO 的物质的量分数越小, 反应程度越大, 故还原氧化钴为钴的倾向是 CO 大于 H_2 。

(2) 设(1)问中通入的 H_2 和 CO 的物质的量分别为 $a \text{ mol}$ 、 $b \text{ mol}$ 。

反应① $\text{CoO}(\text{s}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{Co}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$

起始量/mol a 0

转化量/mol $0.975a$ $0.975a$

平衡量/mol $0.025a$ $0.975a$

则该反应的平衡常数 $K_1 = \frac{c(\text{H}_2\text{O})}{c(\text{H}_2)} = \frac{\frac{0.975a}{V}}{\frac{0.025a}{V}} = 39$ 。

反应② $\text{CoO}(\text{s}) + \text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{Co}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$

起始量/mol b 0

转化量/mol $0.9808b$ $0.9808b$

平衡量/mol $0.0192b$ $0.9808b$

该反应的平衡常数 $K_2 = \frac{c(\text{CO}_2)}{c(\text{CO})} = \frac{\frac{0.9808b}{V}}{\frac{0.0192b}{V}} \approx 51$ 。

根据盖斯定律, 由反应②-反应①得: $\text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons$

$\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$, 则该反应的平衡常数 $K = \frac{c(\text{CO}_2) \cdot c(\text{H}_2)}{c(\text{CO}) \cdot c(\text{H}_2\text{O})} =$

$\frac{K_2}{K_1} > 1$, 则将等物质的量的 $\text{CO}(\text{g})$ 和 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 混合反应, 平衡

时 $c(\text{H}_2) = c(\text{CO}_2) > c(\text{H}_2\text{O}) = c(\text{CO})$, 故容器中 H_2 的物质的量分数大于 0.25, 由于可逆反应不能进行彻底, 则 H_2 的物质的量分数小于 0.5, 答案选 C。

(3) 起始状态反应物的相对能量为 0, 最终状态生成物的相对能量为 -0.72 eV , 反应物的能量高于生成物的能量, 水煤气变换反应为放热反应, 即 ΔH 小于 0。该历程中两次能垒分别为 $1.59 \text{ eV} - (-0.32 \text{ eV}) = 1.91 \text{ eV}$ 、 $1.86 \text{ eV} - (-0.16 \text{ eV}) = 2.02 \text{ eV}$, 最大能垒(活化能) $E_{\text{正}} = 2.02 \text{ eV}$ 。该步骤的反应物为相对能量为 -0.16 eV 的物质: $\text{COOH}^* + \text{H}^* + \text{H}_2\text{O}^*$, 生成物为相对能量为 1.41 eV 的物质: $\text{COOH}^* + 2\text{H}^* + \text{OH}^*$, 由此可得该步骤的化学方程式: $\text{COOH}^* + \text{H}^* + \text{H}_2\text{O}^* \rightleftharpoons \text{COOH}^* + 2\text{H}^* + \text{OH}^*$ 或 $\text{H}_2\text{O}^* \rightleftharpoons \text{H}^* + \text{OH}^*$ 。

(4) 曲线 a 的反应在 30 ~ 90 min 内的平均速率 $\bar{v}(a) = \frac{(4.08 - 3.80) \text{ kPa}}{60 \text{ min}} \approx 0.0047 \text{ kPa} \cdot \text{min}^{-1}$ 。30 ~ 90 min, a、b、c、d 的分压变化量分别为 0.28 kPa、0.34 kPa、0.34 kPa、0.28 kPa, 则 b 和 c 为一组实验数据, a 和 d 为一组实验数据, 水煤气变换反应: $\text{CO}(g) + \text{H}_2\text{O}(g) \rightleftharpoons \text{CO}_2(g) + \text{H}_2(g)$ 在 721 °C 时的平衡常数 $K > 1$, 该反应的正反应为放热反应, 则 467 °C、489 °C 时反应的化学平衡常数一定大于 1, 实验初始时体系中的 $p_{\text{H}_2\text{O}}$ 和 p_{CO} 相等、 p_{CO_2} 和 p_{H_2} 相等, 故反应达到平衡时 $p_{\text{CO}_2} = p_{\text{H}_2} > p_{\text{H}_2\text{O}} = p_{\text{CO}}$, 由此可知同一温度下, 平衡时分压大的为生成物, 分压小的反应物, 即 a、b 曲线表示 p_{H_2} , c、d 曲线表示 p_{CO} 。正反应为放热反应, 升高温度, 平衡逆向移动, 平衡常数 $K = \frac{c(\text{CO}_2) \cdot c(\text{H}_2)}{c(\text{CO}) \cdot c(\text{H}_2\text{O})}$ 减小, 由图像可以看出 b、c 曲线对应的 $\frac{p_{\text{H}_2}}{p_{\text{CO}}}$ 比 a、d 曲线对应的 $\frac{p_{\text{H}_2}}{p_{\text{CO}}}$ 大, 则 b、c 曲线对应的平衡常数更大, 对应的反应温度更低, 由此可知 b、c 分别为 467 °C 下 p_{H_2} 和 p_{CO} , a、d 分别为 489 °C 下 p_{H_2} 和 p_{CO} 。

35. (15 分)

(1) A

(2) sp^3 sp^3 乙二胺的两个 N 提供孤对电子给金属离子形成配位键 Cu^{2+}

(3) Li_2O 、 MgO 为离子晶体, P_4O_6 、 SO_2 为分子晶体。晶格能 $\text{MgO} > \text{Li}_2\text{O}$ 。分子间力(分子量) $\text{P}_4\text{O}_6 > \text{SO}_2$

$$(4) \frac{\sqrt{2}}{4}a \quad \frac{\sqrt{3}}{4}a \quad \frac{8 \times 24 + 16 \times 64}{N_A a^3 \times 10^{-30}}$$

【命题点】原子核外电子排布和能级、化合物中成键原子的轨道杂化形式、分子构型、晶体结构及其性质等内容。

【解析】(1) 由题可知, B、C 为镁原子, 而 A、D 是 Mg^+ 。A、B 中微粒均处于基态, 则 A 失去最外层一个电子所需能量比 B 大; 由于 3p 轨道上电子能量高于 3s, 能量越高越容易失去, 则 B 失去一个电子所需能量比 C 大, A 失去一个电子所需能量比 D 大。

(2) 乙二胺($\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{NH}_2$) 中 N 原子形成 3 个 σ 键, 有 1 个孤电子对, 杂化轨道数为 4, 采取 sp^3 杂化。C 原子形成 4 个 σ 键, 杂化轨道数为 4, 采取 sp^3 杂化。乙二胺的 2 个 N 可以提供孤对电子给金属离子形成配位键, Cu 为过渡金属, Cu^{2+} 与乙二胺具有很强的结合力, 故 Cu^{2+} 与乙二胺形成的化合物稳定性相对较高。

(3) 化合物的熔点高低与晶体类型有关, 离子晶体熔点一般较高, 分子晶体熔点一般较低。分子晶体的相对分子质量越大时, 分子间作用力越强, 熔点越高。离子晶体中离子所带电荷数越多, 离子半径越小, 晶格能越高, 则熔点越高。

(4) 由题图乙右侧图形可知 4 个 Cu 原子相切排列, x 为 Cu 原子直径, 晶胞面对角线为 $\sqrt{2}a \text{ pm}$, 由题可知 $4x = \sqrt{2}a \text{ pm}$, 所以 $x = \frac{\sqrt{2}}{4}a \text{ pm}$, Mg 原子之间最短距离为体对角线长的

$\frac{1}{4}$, 则 $y = \frac{\sqrt{3}}{4}a$ pm; 晶胞密度 $\rho = \frac{m}{V}$, $V = (a \times 10^{-10})^3 \text{ cm}^3$, 晶胞质量

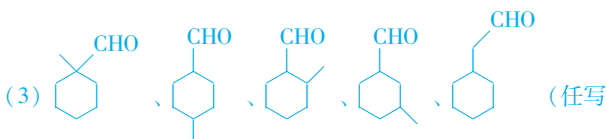
m 为 8 个 Mg 和 16 个 Cu 的质量, 即 $m = \frac{8 \times 24 + 16 \times 64}{N_A} \text{ g}$,

所以 $\rho = \frac{8 \times 24 + 16 \times 64}{(a \times 10^{-10})^3 N_A} \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ 。

刷有所得 晶体熔沸点比较

- ①一般来说, 熔、沸点: 原子晶体 > 离子晶体 > 分子晶体;
- ②原子晶体的熔、沸点受原子半径的影响, 原子半径越小, 熔、沸点越高;
- ③离子晶体的熔、沸点取决于晶格能的大小, 离子半径越小、所带电荷数越多, 晶格能越大, 熔、沸点越高;
- ④分子晶体的熔、沸点随分子间作用力的增大而增大, 但需注意是否含有氢键, 若含氢键, 则熔、沸点明显增大。

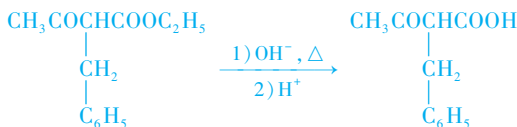
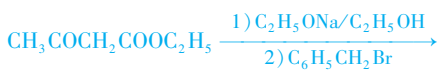
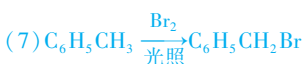
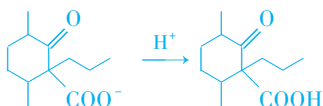
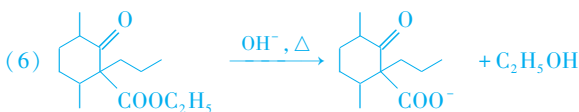
36. (15 分)



(任写 3 种)

(4) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ /浓 H_2SO_4 、加热

(5) 取代反应



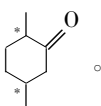
【命题点】以常见的有机反应类型为出发点, 侧重考查学生从题中获取、归纳信息并用于解题的能力。

思路分析

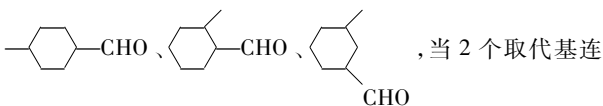
A→B 发生的是醇被高锰酸钾氧化为酮的反应; B→C 是 B 与甲醛发生加成反应; 由 C 和 E 的结构及 C→D 的反应条件可知 D 的结构, 对比 E、G 的结构结合反应⑤、⑥的反应条件可知 F→G 是酯在碱性条件下水解后再酸化的过程, 根据 G 的结构可以逆推出 F 的结构, E→F 应该是 E 与溴代烃发生取代反应, 这个是第(7)问合成路线设计的关键。

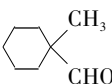
【解析】(1) 由 A 的结构简式可知 A 中所含的官能团是羟基。

(2) 手性碳原子的特点是碳原子上连有 4 个不同的原子或

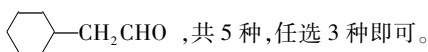
基团,由此可以找到 B 中手性碳原子,即 。

(3) 根据 B 的结构简式可知分子中含有 8 个 C、1 个 O、2 个不饱和度。根据要求:①具有一个六元环(占用 1 个不饱和度);②能发生银镜反应,含醛基(占用 1 个 O 和 1 个不饱和度);当六元环上有 2 个取代基,则取代基为—CHO、—CH₃,二者连在不同 C 原子上的结构有 3 种:

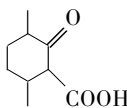


在同一个 C 原子上时,有 ;当六元环上只有一个

取代基时,取代基为—CH₂CHO,同分异构体的结构是

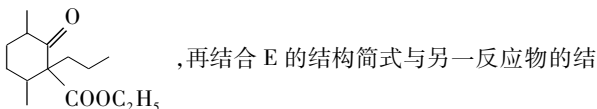


(4) 联系 C、E 的结构简式和反应③的条件可知 D 的结构简

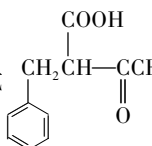
式为 ,由 E 的结构可知 D→E 是酯化反应,需

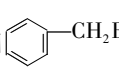
要的试剂是 C₂H₅OH、浓硫酸,反应条件为加热。

(5) 由思路分析可知 F→G 的反应是酯在碱性条件下水解后再酸化,结合 G 的结构可以推出 F 的结构为



构简式(CH₃CH₂CH₂Br),可知 E→F 是 E 与溴代烃发生了取代反应。

(7) 将目标产物键线式写成结构简式 ,再对

比原料与目标产物的结构,结合题干中 E→F→G 可知乙酰乙酸乙酯中连有酯基和羰基的碳原子上的 H 可以与卤代烃发生取代反应,因此只需要将甲苯与溴在光照条件下发生取代得到 ,后面两步按照反应⑤、⑥进行合成即可得到合成路线。