




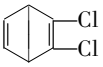
7. A 【解析】纤维分为天然纤维、合成纤维等,其中制造尼龙绳的聚酰胺属于合成纤维,**A** 项符合题意;宣纸、羊绒衫、棉衬衫都是由天然纤维制造而成,**B、C、D** 项不符合题意。

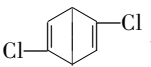
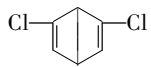
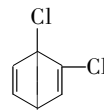
8. B 【解析】分析《本草衍义》对精制砒霜过程的描述:“取砒之法,将生砒就置火上,以器覆之,令砒烟上飞着覆器”,包含生砒变成砒烟,砒烟变成砒霜两个过程,前者为升华,后者为凝华,故 **B** 项符合题意。

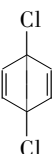

9. D 【解析】b、d、p 的分子式均为 C_6H_6 ,且分子结构不同,三者互为同分异构体,但  (b) 的同分异构体并非只有 d 和 p 两种,还有链状不饱和烃类等,如 $HC\equiv C-C\equiv CCH_2CH_3$,**A** 错误。

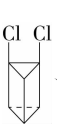

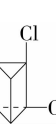

 (b) 的二氯代物有


邻、间、对三种结构; (d) 分子中有 2 种不同化学环境


的氢原子,其二氯代物有 6 种结构,分别为 、


、、、



、 (p) 分子中只有 1 种氢原子,其二氯代物有 3 种结

构,分别为 、、,**B** 错误。 (d) 分子中

含有碳碳双键,可被酸性 $KMnO_4$ 溶液氧化,而  (b)、

 (p) 分子都不能被酸性 $KMnO_4$ 溶液氧化,**C** 错误。

 (b) 分子为平面六边形结构,分子中 6 个碳原子和

6 个氢原子处于同一平面; (d)、 (p) 分子中均存在

饱和碳原子,故二者分子中所有原子不可能处于同一平面,**D** 正确。

▶ 关键点拨 解答本题的关键有两点:①判断 b、d、p 分子中不同化学环境的氢原子及二氯代物的种类;②分析 b、d、p 分子的结构,判断能否与酸性 $KMnO_4$ 溶液反应。

▶ 刷有所得 快速判断有机物分子中所有原子是否处于同一平面的方法:先分析有机物分子中是否含有四面体结构的碳原子(即形成 4 个单键的碳原子),若含有四面体结构的碳原子,则有机物中所有原子不可能处于同一平面。

10. B 【解析】实验室利用干燥的 H_2 还原 WO_3 制备金属 W, $KMnO_4$ 溶液用来除去含硫的还原性气体,焦性没食子酸溶液

用于吸收少量 O_2 , 而气体从焦性没食子酸中逸出会混入水蒸气, 故③中溶液应为浓 H_2SO_4 , **A 错误**; H_2 中混有空气, 在加热时易发生爆炸, 故管式炉加热前, 要用试管在④处收集气体并点燃, 进行气体纯度的检验, 若听到尖锐的爆鸣声, 证明 H_2 不纯, 若声音较小, 则证明 H_2 较纯净, **B 正确**; 结束反应时, 要先停止加热, 待装置冷却后, 再关闭活塞 K, 防止生成的 W 被空气中的 O_2 重新氧化, **C 错误**; 二氧化锰与浓盐酸在加热条件下反应生成氯气, 而装置 Q(启普发生器)只适用于固体颗粒与液体在不加热条件下反应制备气体, **D 错误**。

刷有所得 利用 H_2 还原金属氧化物时, 要注意: ①先除去 H_2 中混入的还原性气体杂质; ②加热之前, 要先检验 H_2 的纯度, 防止发生爆炸; ③除去 H_2 中混入的杂质时, 要先除去其他杂质, 最后除去水蒸气; ④实验结束时, 要先停止加热, 后停止通入 H_2 。

11. C 【解析】由图可知, 高硅铸铁与直流电源的正极相连, 作电解池的阳极, 钢管桩与直流电源的负极相连, 作电解池的阴极, 通入保护电流使钢管桩表面腐蚀电流接近于零, 钢管桩得到保护, **A 正确**; 通电后, 外电路中电子由高硅铸铁经导线流向正极, 再由电源的负极经导线流向钢管桩, 故通电后外电路中电子被强制从高硅铸铁流向钢管桩, **B 正确**; 高硅铸铁为惰性辅助阳极, 只起到传递电流作用, 不会被损耗, **C 错误**; 通入的保护电流要根据海水中电解质的浓度、温度等环境条件变化进行调整, 从而有效保护钢管桩, **D 正确**。

12. C 【解析】短周期主族元素 W、X、Y、Z 的原子序数依次增大, W 的简单氢化物可用作制冷剂, 该氢化物应为 NH_3 , 则 W 为 N 元素; Y 的原子半径是所有短周期主族元素中最大的, 则 Y 为 Na 元素; 由 X、Y、Z 三种元素形成的一种盐溶于水后, 加入稀盐酸, 有黄色沉淀析出, 同时有刺激性气体产生, 则符合条件的盐为 $Na_2S_2O_3$, 反应中生成 S 和 SO_2 , 从而推知 X 为 O 元素, Z 为 S 元素。元素的非金属性越强, 简单氢化物的热稳定性越强, X(O) 元素的非金属性比 W(N) 强, 则简单氢化物的热稳定性: $H_2O > NH_3$, **A 正确**; Y(Na)、X(O) 的简单离子分别为 Na^+ 、 O^{2-} , 二者具有相同的电子层结构, **B 正确**; Y(Na) 与 Z(S) 形成的化合物为 Na_2S , 属于强碱弱酸盐, 由于 S^{2-} 发生水解反应而使其水溶液显碱性, 可使红色石蕊试纸变蓝, **C 错误**; Z(S) 与 X(O) 同处于第 VIA 族, Z(S) 与 Y(Na) 同处于第三周期, **D 正确**。

13. D 【解析】己二酸(H_2X)分步发生电离: $H_2X \rightleftharpoons HX^- + H^+$ 、 $HX^- \rightleftharpoons X^{2-} + H^+$, 且以第一步电离为主, 开始滴加 NaOH 溶液之前, $c(X^{2-})$ 远小于 $c(HX^-)$, 则 $\frac{c(X^{2-})}{c(HX^-)} < 1$, 即 $\lg \frac{c(X^{2-})}{c(HX^-)} < 0$, 故曲线 M 表示 $\lg \frac{c(X^{2-})}{c(HX^-)}$ 的变化关系, 曲线 N 表示 $\lg \frac{c(HX^-)}{c(H_2X)}$ 的变化关系。由曲线 M 可知, 当 $pH=4.8$ 时, $\lg \frac{c(X^{2-})}{c(HX^-)} = -0.6$, 则有 $\frac{c(X^{2-})}{c(HX^-)} = 10^{-0.6}$ 。 $K_{a2}(H_2X) = \frac{c(X^{2-}) \cdot c(H^+)}{c(HX^-)} = 10^{-0.6} \times 10^{-4.8} = 10^{-5.4} \approx 4 \times 10^{-6}$, **A 正确**。由

上述分析可知,曲线 N 表示 pH 与 $\lg \frac{c(\text{HX}^-)}{c(\text{H}_2\text{X})}$ 的变化关系, **B**

正确。 $K_{a1}(\text{H}_2\text{X}) = \frac{c(\text{HX}^-) \cdot c(\text{H}^+)}{c(\text{H}_2\text{X})}$, 取曲线 N 上一点代入

可求得 $K_{a1} = 10^{-4.4}$, HX^- 的水解常数 $K(\text{HX}^-) = \frac{c(\text{H}_2\text{X}) \cdot c(\text{OH}^-)}{c(\text{HX}^-)}$, 则 $K(\text{HX}^-) = \frac{K_w}{K_{a1}} = \frac{10^{-14}}{10^{-4.4}} = 10^{-9.6} \ll 10^{-5.4} =$

K_{a2} , 所以在 NaHX 溶液中, HX^- 的电离程度大于其水解程度, 故 NaHX 溶液显酸性, $c(\text{H}^+) > c(\text{OH}^-)$, **C** 正确。当混合溶液呈中性时, $c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-)$, 由图中曲线 M 可知, 溶液

pH=7 时, $\lg \frac{c(\text{X}^{2-})}{c(\text{HX}^-)} > 0$, 则有 $c(\text{X}^{2-}) > c(\text{HX}^-)$, **D** 错误。

关键点拨 解答本题的关键是结合 H_2X 的分步电离及图中 pH 与 $\lg \frac{c(\text{X}^{2-})}{c(\text{HX}^-)}$ 、 $\lg \frac{c(\text{HX}^-)}{c(\text{H}_2\text{X})}$ 的变化关系, 确定曲线 M、N 代表的变化关系, 再结合电离平衡、盐类水解等知识逐项分析、判断。

26. (15 分)

(1) 避免 b 中压强过大

(2) 防止暴沸 直形冷凝管

(3) c 中温度下降, 管路中形成负压

(4) ①液封, 防止氨气逸出

② $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- \xrightarrow{\Delta} \text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ 保温使氨完全蒸出

(5) $\frac{1.4cV}{m}$ $\frac{7.5cV}{m}$

【解析】(1) 水蒸气发生装置中, 长玻璃管 a 插入水中, 其作用是平衡装置内外压强, 防止 b 中压强过大。

(2) 制取蒸馏水时, 在圆底烧瓶 b 中放入少量碎瓷片, 其目的是防止液体暴沸。f 的名称是直形冷凝管。

(3) 停止加热, 关闭 k_1 , g 中蒸馏水倒吸进入 c, 其原因是 c 中温度下降, 水蒸气冷凝成水, 导致装置内气体压强小于外界大气压, 管路中形成负压, 在大气压力作用下, 锥形瓶内的蒸馏水被倒吸入 c 中。

(4) ①d 中保留少量的水, 其目的是液封, 防止生成的 NH_3 逸出。

②e 中主要反应是铵盐与碱在加热条件下反应生成 NH_3 , 离子方程式为 $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- \xrightarrow{\Delta} \text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ 。e 采用中空双层玻璃瓶的作用是保温, 减少热量的损失, 有利于 NH_4^+ 转化为 NH_3 而完全蒸出。

(5) 根据反应 $\text{NH}_3 + \text{H}_3\text{BO}_3 \rightleftharpoons \text{NH}_3 \cdot \text{H}_3\text{BO}_3$ 、 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_3\text{BO}_3 + \text{HCl} \rightleftharpoons \text{NH}_4\text{Cl} + \text{H}_3\text{BO}_3$ 及 N 原子守恒可得: $n(\text{N}) = n(\text{HCl}) = c \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times V \times 10^{-3} \text{ L} = 0.001cV \text{ mol}$, 样品中氮的质量 $m(\text{N}) = 0.001cV \text{ mol} \times 14 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 0.014cV \text{ g}$, 故样品中氮的质量分数为 $\frac{0.014cV \text{ g}}{m \text{ g}} \times 100\% = \frac{1.4cV}{m}\%$ 。样品中甘氨酸的质量 $\leq 0.001cV \text{ mol} \times 75 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 0.075cV \text{ g}$, 故样品的纯度 $\leq \frac{0.075cV \text{ g}}{m \text{ g}} \times 100\% = \frac{7.5cV}{m}\%$ 。

刷有所得 化学实验综合题中常见装置及操作:①插入液体中的长玻璃管的作用是保持装置内外压强平衡,防止装置内气体压强过大;②直形冷凝管与球形冷凝管的区别是前者中间是粗细大致相同的直形玻璃管,其作用是冷凝气体,后者中间是玻璃球泡,其作用是冷凝回流;③蒸馏操作中碎瓷片的作用是防止暴沸;④装置内液体发生倒吸的原因是装置内气体压强小于外界大气压强。

27. (14 分)

(1) 100 ℃、2 h、90 ℃、5 h

(2) $\text{FeTiO}_3 + 4\text{H}^+ + 4\text{Cl}^- \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+} + \text{TiOCl}_4^{2-} + 2\text{H}_2\text{O}$

(3) 低于 40 ℃, $\text{TiO}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ 转化反应速率随温度升高而增加;超过 40 ℃, 双氧水分解与氨气逸出导致 $\text{TiO}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ 转化反应速率下降

(4) 4

(5) Fe^{3+} 恰好沉淀完全时, $c(\text{PO}_4^{3-}) = \frac{1.3 \times 10^{-22}}{1.0 \times 10^{-5}} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} = 1.3 \times 10^{-17} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, $c^3(\text{Mg}^{2+}) \cdot c^2(\text{PO}_4^{3-})$ 值为 $0.01^3 \times (1.3 \times 10^{-17})^2 = 1.7 \times 10^{-40} < K_{\text{sp}}[\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2]$, 因此不会生成 $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$ 沉淀

(6) $2\text{FePO}_4 + \text{Li}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{LiFePO}_4 + 3\text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O} \uparrow$

【解析】(1) 由“酸浸”实验中铁的浸出率结果图可知, 当铁的浸出率为 70% 时采取的实验条件是 100 ℃、2 h 和 90 ℃、5 h。

(2) 钛铁矿的主要成分为 FeTiO_3 , 加入盐酸“酸浸”后, 钛主要以 TiOCl_4^{2-} 形式存在, 结合原子守恒和电荷守恒写出离子方程式。

(3) $\text{TiO}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ 沉淀与双氧水、氨水的反应在 40 ℃ 时 $\text{TiO}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ 的转化率最高, 当温度低于 40 ℃ 时, $\text{TiO}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ 转化反应速率随温度升高而增加; 超过 40 ℃ 时, 由于 H_2O_2 不稳定, 受热发生分解, 以及氨气逸出, 导致 $\text{TiO}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ 转化反应速率下降。

(4) $\text{Li}_2\text{Ti}_5\text{O}_{15}$ 中 Ti 的化合价为 +4 价, Li 的化合价为 +1 价, 而过氧键 ($-\text{O}-\text{O}-$) 中 O 元素的化合价为 -1 价, 设过氧键的个数为 x 个, 其余 O 原子为 y 个, 则有 $2x + y = 15$ 。根据化合物中各元素化合价的代数和为 0 可得: $(+1) \times 2 + (+4) \times 5 + (-1) \times 2x + (-2) \times y = 0$, 解得 $x = 4$, $y = 7$, 故过氧键数目为 4 个。

(5) FePO_4 的 $K_{\text{sp}} = 1.3 \times 10^{-22}$, 当 Fe^{3+} 恰好沉淀完全时, 溶液中 $c(\text{PO}_4^{3-}) = \frac{K_{\text{sp}}(\text{FePO}_4)}{c(\text{Fe}^{3+})} = \frac{1.3 \times 10^{-22}}{1.0 \times 10^{-5}} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} = 1.3 \times 10^{-17} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 加入双氧水和磷酸后溶液体积增加 1 倍, $c(\text{Mg}^{2+}) = 0.02 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times \frac{1}{2} = 0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。此时, 浓度商 $Q_c = c^3(\text{Mg}^{2+}) \cdot c^2(\text{PO}_4^{3-}) = 0.01^3 \times (1.3 \times 10^{-17})^2 = 1.7 \times 10^{-40} < K_{\text{sp}}[\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2]$, 故不会生成 $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$ 沉淀。

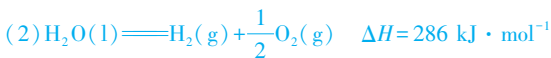
(6) 由工艺流程图可知, “高温煅烧②”中 FePO_4 、 Li_2CO_3 、 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 在高温下反应生成 LiFePO_4 。结合原子守恒推知, 产物还有 CO_2 和 H_2O , 根据质量守恒定律写出化学方

程式。

易错警示 第(4)问易错的原因有:①误以为 $\text{Li}_2\text{Ti}_5\text{O}_{15}$ 中 O 元素的化合价均相同;②不熟悉过氧键($-\text{O}-\text{O}-$)及 O 元素的化合价。

28. (14 分)

(1) D



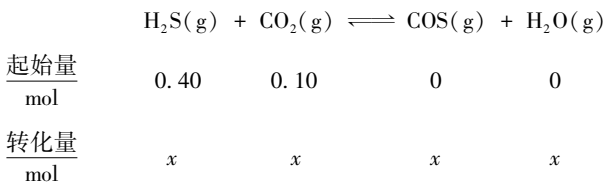
(3) ① 2.5 2.8×10^{-3} ② > > ③ B

思路分析 结合酸与盐发生复分解反应的规律及电离平衡知识,选择不能比较氢硫酸和亚硫酸的酸性强弱的事实;分析热化学循环法由水或硫化氢分解制备 H_2 的反应系统原理,根据盖斯定律得出目标热化学方程式;结合题给数据,按“三段式”法计算反应 $\text{H}_2\text{S}(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{COS}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 中 H_2S 的转化率及平衡常数 K ;结合化学平衡移动原理及温度升高时水的物质的量分数变化,判断 ΔH 的正负及 H_2S 转化率的大小。

【解析】(1) 酸与盐发生复分解反应符合“强酸制弱酸”的反应规律,氢硫酸不能与 NaHCO_3 溶液反应,而 H_2SO_3 可以,说明酸性: $\text{H}_2\text{S} < \text{H}_2\text{CO}_3$, $\text{H}_2\text{SO}_3 > \text{H}_2\text{CO}_3$, 故酸性: $\text{H}_2\text{S} < \text{H}_2\text{SO}_3$, **A 不符合题意**; H_2S 和 H_2SO_3 都是二元酸,氢硫酸的导电能力低于相同浓度的亚硫酸,说明 H_2S 的电离程度小于 H_2SO_3 , 故酸性: $\text{H}_2\text{S} < \text{H}_2\text{SO}_3$, **B 不符合题意**; $0.10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的氢硫酸和亚硫酸的 pH 分别为 4.5 和 2.1, 则亚硫酸中 $c(\text{H}^+)$ 大于氢硫酸中 $c(\text{H}^+)$, 说明 H_2S 的电离程度小于 H_2SO_3 , 故酸性: $\text{H}_2\text{S} < \text{H}_2\text{SO}_3$, **C 不符合题意**; H_2S 、 H_2SO_3 的酸性强弱与其还原性无关, **D 符合题意**。

(2) 将题给四个热化学方程式依次编号为①②③④, 系统(I)中制氢的反应为 $\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g})$, 根据盖斯定律, 由①+②+③可得: $\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \quad \Delta H = \Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3 = 327 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} + (-151 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}) + 110 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} = 286 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。系统(II)中制氢反应为 $\text{H}_2\text{S}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{g}) + \text{S}(\text{s})$, 根据盖斯定律, 由②+③+④可得: $\text{H}_2\text{S}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{g}) + \text{S}(\text{s}) \quad \Delta H = \Delta H_2 + \Delta H_3 + \Delta H_4 = (-151 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}) + 110 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} + 61 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} = 20 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。分析系统(I)和系统(II)制氢反应的热化学方程式可知, 制取等量的 H_2 时, 系统(II)消耗的能量少。

(3) ① 610 K 时充入 0.10 mol CO_2 和 $0.40 \text{ mol H}_2\text{S}$, 容积为 2.5 L, 按“三段式”法进行计算:



平衡量	0.40-x	0.10-x	x	x
mol				

反应平衡后水的物质的量分数为 0.02, 则有

$$\frac{x}{(0.40-x)+(0.10-x)+x+x}=0.02, \text{解得 } x=0.01, \text{故 } \text{H}_2\text{S} \text{ 的}$$

$$\text{平衡转化率 } \alpha_1 = \frac{0.01 \text{ mol}}{0.40 \text{ mol}} \times 100\% = 2.5\%。$$

此时 H_2S 、 CO_2 、 COS 和 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 的物质的量 (mol) 分别为 0.39、0.09、0.01、0.01, 故该反应的平衡常数 $K =$

$$\frac{c(\text{COS}) \cdot c(\text{H}_2\text{O})}{c(\text{H}_2\text{S}) \cdot c(\text{CO}_2)} = \frac{n(\text{COS}) \cdot n(\text{H}_2\text{O})}{n(\text{H}_2\text{S}) \cdot n(\text{CO}_2)} = \frac{0.01^2}{0.39 \times 0.09} \approx$$

$$2.8 \times 10^{-3}。$$

②620 K 重复实验, 平衡后水的物质的量分数为 0.03, 说明温度升高, 平衡后水的物质的量分数增大, 平衡正向移动, 则有 $\Delta H > 0$; 升高温度, 平衡正向移动, 反应物的平衡转化率增大, 则 H_2S 的转化率: $\alpha_2 > \alpha_1$ 。

③向反应器中再充入 H_2S 气体, 平衡正向移动, CO_2 的转化率增大, 但 H_2S 的转化率减小, **A 错误**; 充入 CO_2 , 平衡正向移动, H_2S 的转化率增大, CO_2 的转化率减小, **B 正确**; 充入 COS , 平衡逆向移动, H_2S 的转化率减小, **C 错误**; 充入 N_2 , 平衡不移动, H_2S 的转化率不变, **D 错误**。

35. (15 分)

(1) A

(2) N 球形 K 原子半径较大且价电子数较少, 金属键较弱

(3) V 形 sp^3 (4) 0.315 12 (5) 体心 棱心

思路分析 根据基态 K 原子的核外电子排布, 判断核外电子占据的最高能层的符号及电子云轮廓形状; 比较 K、Cr 原子的半径及价电子数, 判断金属键的强弱, 描述 K 的熔点、沸点低于 Cr 的原因; 根据价层电子对互斥理论判断 I_3^+ 的几何构型及中心 I 原子的杂化类型; 分析 KIO_3 晶胞的结构, 计算 K 与 O 间的最短距离及与 K 紧邻的 O 原子数目。

【解析】(1) 元素 K 的焰色反应呈紫红色, 紫色对应的辐射波长介于 380~440 nm 之间, 只有 404.4 nm 符合要求, 故 **A 正确**。

(2) 基态 K 原子的核外电子排布式为 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$, 故核外电子占据的最高能层符号为 N, 占据该能层电子的原子轨道为 4s 轨道, 电子云轮廓形状为球形。K 和 Cr 都是金属晶体, 其熔点、沸点与金属键的强弱有关, K 和 Cr 处于同一周期, 且核外最外层电子构型相同, 但 K 的原子半径比 Cr 大, 且 K 的价电子数比 Cr 少, 则 K 的金属键比 Cr 弱, 因此 K 的熔点、沸点比 Cr 低。

(3) I_3^+ 的中心 I 原子形成 2 个 I—I 键, 孤电子对数为 $\frac{1}{2} \times (7-1-2 \times 1) = 2$, 即中心 I 原子形成 2 个 σ 键, 还有 2 对孤电子对, 故中心 I 原子采取 sp^3 杂化, I_3^+ 的几何构型为 V 形。

(4) 分析 KIO_3 晶胞结构可知, K 与 O 间的最短距离是晶胞

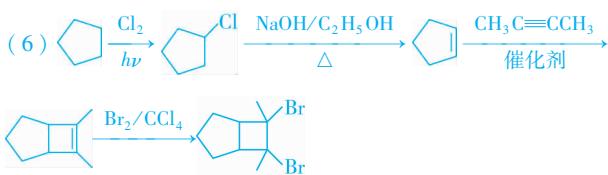
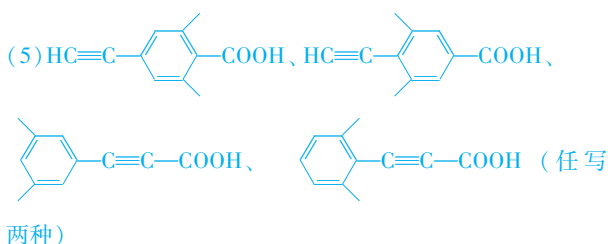
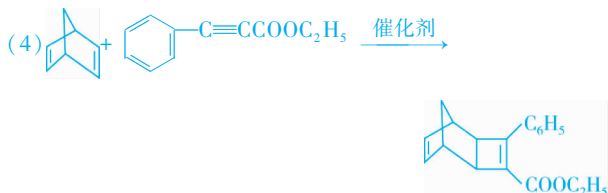
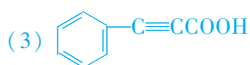
面对角线的 $\frac{1}{2}$, 即为 $\frac{\sqrt{2}}{2} \times 0.446 \text{ nm} \approx 0.315 \text{ nm}$ 。与 K 原子紧邻的 O 个数为 12。

(5) 根据 KIO_3 的化学式及晶胞结构推知, I 原子位于晶胞顶角时, K 原子处于体心, O 原子处于棱心。

36. (15 分)

(1) 苯甲醛

(2) 加成反应 取代反应



【解析】A 与 CH_3CHO 在 $\text{NaOH}/\text{H}_2\text{O}$ 、加热条件下反应生成

B ($\text{C}_9\text{H}_8\text{O}$), 结合已知信息反应①可知, A 为 , B 为

。B 经两步转化: ① $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 、加热, ② H^+ (酸化) 生成 C ($\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_2$), 该过程中 $-\text{CHO}$ 转化为 $-\text{COOH}$, 则 C 为

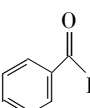
C 与 Br_2/CCl_4 发生加成反应生成 D ($\text{C}_9\text{H}_8\text{Br}_2\text{O}_2$), 则 D 为

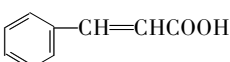
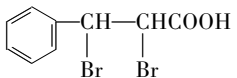
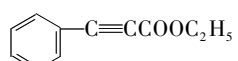
D 经两步转化: ① $\text{KOH}/\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 、加热 (消去反应), ② H^+ (酸化) 生成 E, 则 E 的结构简式为

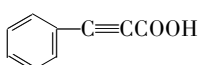
E 与 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 在浓 H_2SO_4 、加热条件下发生酯化反应生成 F, 则 F 为


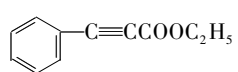
F 与 G 在催化剂作用下生成

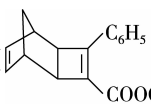
信息反应②可知, G 为

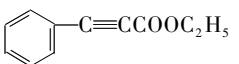
(1) 由上述分析可知, A 为  H, 其化学名称为苯甲醛。

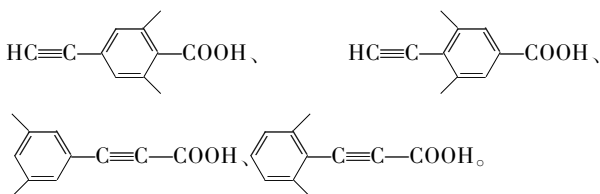
(2) C () 与 Br_2/CCl_4 发生加成反应生成 D (); E 与 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 在浓 H_2SO_4 、加热条件下发生酯化反应生成 F (), 也属于取代反应。






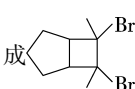
(3) 由上述分析可知, E 的结构简式为  。

(4) G 为甲苯的同分异构体, 其结构简式为 , F () 与 G 在催化剂作用下发生已知

信息反应②, 生成 H ()。

(5) 芳香化合物 X 是 F () 的同分异构体, 满足条件: ①能与饱和碳酸氢钠溶液反应放出 CO_2 , 则含有一 COOH ; ②核磁共振氢谱显示有 4 种不同化学环境的氢原子, 峰面积之比为 6:2:1:1, 则 X 分子结构对称, 且含有 2 个 $-\text{CH}_3$, 满足条件的 X 的结构可能为



(6)  与 Cl_2 在光照条件下发生取代反应生成 , 再在 $\text{NaOH}/\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 、加热条件下发生消去反应生成 ; 结合已知信息反应②,  与 $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CCH}_3$ 在催化剂作用下发生反应生成 , 最后与 Br_2/CCl_4 发生加成反应生成 , 据此写出合成路线。