

成都石室中学高 2023 届高三适应性考试(二)

化学参考答案

双向细目表

题号	题型	具体内容	分值	难度预估	考查层次		
					了解	掌握	应用
7	选择题	化学与生活	6	0.9	✓		
8	选择题	基础实验知识	6	0.9		✓	
9	选择题	有机化学基础	6	0.8		✓	
10	选择题	元素周期表与元素周期律的应用	6	0.7		✓	
11	选择题	反应机理的应用	6	0.7		✓	
12	选择题	电化学基础知识	6	0.6			✓
13	选择题	水溶液中的离子平衡	6	0.5			✓
26	填空题	无机制备实验	14	0.5			✓
27	填空题	无机化工流程的综合应用	15	0.8			✓
28	填空题	化学反应原理	14	0.7			✓
35	填空题	物质结构与性质(选考)	15	0.8			✓
36	填空题	有机合成的综合运用(选考)	15	0.8			✓

答案及解析

7.【答案】C

【解析】A. 斑铜为铜的一种合金,其熔点低于纯铜,故 A 错误;B. 蒸馏是利用酒和水的沸点不同,不是密度,故 B 错误;C. 棉和麻的主要成分为纤维素,故 C 正确;D. 赭石的主要成分为 Fe_2O_3 ,为无机物,故 D 错误。故选 C。

8.【答案】D

【解析】A. 加热氯化铵的化学方程式是 $\text{NH}_4\text{Cl} \xrightarrow{\Delta} \text{NH}_3 \uparrow + \text{HCl} \uparrow$,故 A 不符合题意;B. 品红溶液中的有色物质与 SO_2 发生化合反应生成不稳定的无色物质,加热会恢复品红的颜色,故 B 不符合题意;C. 氨气溶于水并与水反应生成氨水,能使无色酚酞溶液变红色,氨水又是一种不稳定的碱,加热后又分解为氨气和水,酚酞溶液又由红色变成无色,故 C 不符合题意;D. 碘固体加热升华,没有新物质产生,属于物理变化,故 D 符合题意。故选 D。

9.【答案】D

【解析】A. 由结构简式可知该化合物的分子式为 $\text{C}_{16}\text{H}_{16}\text{O}_3$,故 A 错误;B. 两个苯环为平面结构,通过单键相连,单键可以旋转,因此分子中所有碳原子不一定在一个平面上,故 B 错误;C. 同分异构体是指分

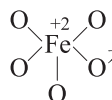
子式相同而分子中原子排列不同的化合物,该化合物的同分异构体不一定有苯环,故 C 错误;D. 该化合物含有酚羟基,可以发生取代反应,还含有碳碳双键,可以发生加成、加聚、还原反应,苯环上的甲基可以被氧化,故 D 正确。故选 D。

10.【答案】C

【解析】X、Y、Z、W、M、Q 为原子序数依次增大的短周期元素,X 元素原子的最外层电子数是次外层电子数的一半,且 X 的化合价为+1,则 X 为 Li;通过结构可知 Q 可形成 2 个单键和 2 个双键,故 Q 为 S;W 元素和 Q 元素同主族,W 为 O;Y 可形成 4 个单键,Y 为 C,Z 为 N,M 为 F。A. 简单离子的电子层数越多,质子数越小,半径越大,所以 $S^{2-} > O^{2-} > F^- > Li^+$,故 A 错误;B. 元素非金属性越强,其简单气态氢化物的热稳定性越强, $HF > H_2O > H_2S$,故 B 错误;C. 由反应: $2F_2 + 2H_2O = 4HF + O_2$,可知常温下 F_2 单质可以置换出 O_2 单质,故 C 正确;D. SF_6 分子中 S 原子未达 $8e^-$ 稳定结构,故 D 错误。故选 C。

11.【答案】A

【详解】A. 该电子式中 N 原子电子数超出了其最外层电子数的最大值,故 A 错误;B. 由图可知,该过程中甲烷中 C—H 键断裂,C—H 键属于极性键,同时生成氮气,氮气中 $N \equiv N$ 键属于非极性键,故 B

正确;C.  在反应起点为反应物,终点为生成物,是该反应的催化剂,故 C 正确;D. 由机理图可知,该过程的总反应为甲烷和 N_2O 反应生成 CH_3OH 和 N_2 ,化学方程式为 $CH_4 + N_2O \xrightarrow{\text{催化剂}} CH_3OH + N_2$,故 D 正确。故选 A。

12.【答案】C

【解析】光催化装置发生 $2H^+ + 2e^- = H_2 \uparrow$ 、 $3I^- + 2h^+ = I_3^-$,电催化装置为电解装置,阴极反应式为 $I_3^- + 2e^- = 3I^-$,阳极反应式为 $4OH^- + 4h^+ = 2H_2O + O_2 \uparrow$ 。A. 光催化装置中发生 $2H^+ + 2e^- = H_2 \uparrow$ 、 $3I^- + 2h^+ = I_3^-$,消耗 H^+ ,溶液中 $c(H^+)$ 减小,故 A 错误;B. 电催化装置为电解装置,阴极反应式为 $I_3^- + 2e^- = 3I^-$,阳极反应式为 $4OH^- + 4h^+ = 2H_2O + O_2 \uparrow$,阴极上阴离子物质的量增大,阳极上消耗阴离子,故离子交换膜为阳离子交换膜,故 B 错误;C. 分析可知,电催化装置中电流从电源负极经电池内部流向电源正极,故 C 正确;D. 电源负极流出 $0.01 \text{ mol } e^-$ 时,光催化装置生成 $0.005 \text{ mol } I_3^-$,故 D 错误。故选 C。

13.【答案】B

【解析】 $K_a(CH_3COOH) = \frac{c(CH_3COO^-) \cdot c(H^+)}{c(CH_3COOH)} = 10^{-4.8}$, $-\lg \frac{c(CH_3COOH)}{c(CH_3COO^-)} = -\lg \frac{c(CH_3COOH) \cdot c(H^+)}{c(CH_3COO^-) \cdot c(H^+)} = -\lg \frac{c(H^+)}{K_a}$,当 $pH=5$ 时,可得 $-\lg \frac{c(CH_3COOH)}{c(CH_3COO^-)} = -\lg \frac{10^{-5}}{10^{-4.8}} = 0.2$,可知曲线②表示 $-\lg \frac{c(CH_3COOH)}{c(CH_3COO^-)}$ 与

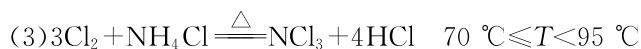
pH 的关系;当 $c(Cu^{2+}) = 10^{-5} \text{ mol} \cdot L^{-1}$ 时, $c(OH^-) = \sqrt{\frac{K_{sp}}{c(Cu^{2+})}} = \sqrt{\frac{10^{-19.7}}{10^{-5}}} \approx 10^{-7.5}$,此时 $pH \approx 6.5$,故曲线①表示 $-\lg c(Cu^{2+})$ 与 pH 的关系,曲线③表示 $-\lg c(Fe^{2+})$ 与 pH 的关系。A. 分析可知,曲线①表示 $-\lg c(Cu^{2+})$ 与 pH 的关系,故 A 正确;B. 曲线②表示 $-\lg \frac{c(CH_3COOH)}{c(CH_3COO^-)}$ 与 pH 的关系,当

$pH=4$ 时, $-\lg \frac{c(CH_3COOH)}{c(CH_3COO^-)} < 0$, $\frac{c(CH_3COOH)}{c(CH_3COO^-)} > 1$,则故溶液中 $c(CH_3COOH) > c(CH_3COO^-)$,故 B 错误;C. 当 $c(Cu^{2+}) = 10^{-5} \text{ mol} \cdot L^{-1}$, $c(OH^-) = \sqrt{\frac{K_{sp}}{c(Cu^{2+})}} = \sqrt{\frac{10^{-19.7}}{10^{-5}}} \approx 10^{-7.5}$,此时 $pH \approx 6.5$,故

pH=8 时,可认为 Cu^{2+} 沉淀完全,故 C 正确;D. 曲线③表示 $-\lg c(\text{Fe}^{2+})$ 与 pH 的关系,由 b 点(5.85, 0)可知,当 $c(\text{Fe}^{2+})=1\text{ mol/L}$ 时, pH=5.85,此时 $c(\text{OH}^-)=10^{-8.15}\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$,则常温下 $K_{\text{sp}}[\text{Fe}(\text{OH})_2]=c(\text{Fe}^{2+})\times c^2(\text{OH}^-)=1\times 10^{-16.3}$,故 pH=9 时, $c(\text{Fe}^{2+})/c(\text{Cu}^{2+})=10^{3.4}$,故 D 正确。故选 B。

26. (14 分,除标注外其余每空 2 分)

【答案】(1)蒸馏烧瓶(1 分) 碱石灰(1 分) 吸收尾气,同时防止空气中的水蒸气进入装置 C 中



(4)c

$$(5)\frac{2.5-0.1V}{25}$$

【解析】由实验装置图可知,装置 A 中为二氧化锰固体与浓盐酸反应制备氯气,装置 B 中氯气与氯化铵溶液在水浴加热条件下反应制备三氯化氮,装置 C 用于冷凝收集三氯化氮,装置 D 中盛有的碱石灰用于吸收未反应的氯气,防止污染空气,同时防止水蒸气进入锥形瓶中。

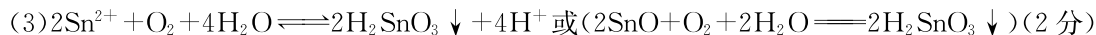
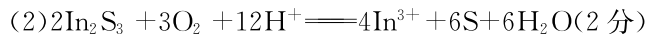
(3)分析可知,装置 B 中氯气与氯化铵溶液在水浴加热条件下反应制备三氯化氮,反应的化学方程式为 $3\text{Cl}_2+\text{NH}_4\text{Cl}\xrightarrow{\Delta}\text{NCl}_3+4\text{HCl}$;由已知信息可知,实验时,为保证三氯化氮顺利蒸出,同时防止三氯化氮发生爆炸,水浴加热的温度范围为 $70\text{ }^\circ\text{C}\leq T<95\text{ }^\circ\text{C}$ 。

(4)由题意可知,滴定过程中发生的反应为氢氧化钠溶液与稀硫酸和硫酸铵的混合溶液中的稀硫酸反应得到硫酸钠和硫酸铵的混合溶液,稀硫酸电离出的氢离子会抑制水的电离,所以稀硫酸转化为硫酸钠的过程中,水的电离程度增大,故选 C。

(5)由题意可知,滴定过程中消耗 V mL 0.100 mol/L 氢氧化钠标准溶液,则用于吸收氨气的稀硫酸的物质的量为 $0.050\text{ mol/L}\times 0.025\text{ L}-0.100\text{ mol/L}\times 10^{-3}\times V\text{ L}\times \frac{1}{2}$,由方程式和氮原子个数守恒可知,溶液中残留的三氯化氮的物质的量浓度为
$$\frac{(0.050\text{ mol/L}\times 0.025\text{ L}-0.100\text{ mol/L}\times 10^{-3}\times V\text{ L}\times \frac{1}{2})\times 2}{0.025\text{ L}}=\frac{2.5-0.1V}{25}\text{ mol/L}。$$

27. (15 分)

【答案】(1)第五周期第ⅢA 族(1 分)

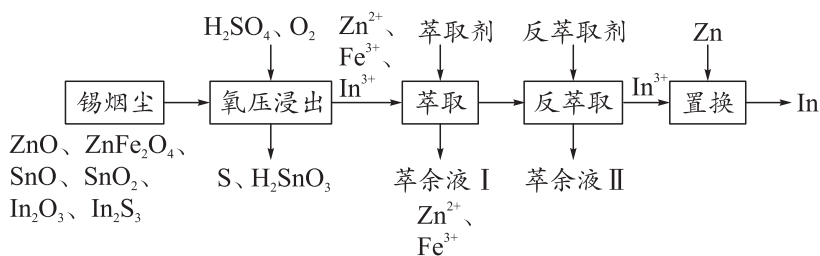


氧分压增大,平衡正向移动,Sn 的浸出率降低(2 分) C(1 分)

(4)①烧杯、分液漏斗(2 分) ② Zn^{2+} 、 Fe^{3+} (2 分)

(5)减少 Zn 粉的使用量(1 分) 4(2 分)

【解析】锡烟尘(主要含 ZnO 、 ZnFe_2O_4 、 SnO 、 SnO_2 、 In_2O_3 、 In_2S_3)中的各成分在“氧压浸出”过程中会分别转化为 Zn^{2+} 、 Fe^{3+} 、 Sn^{2+} 、 Sn^{4+} 、 In^{3+} 和 S 单质, Sn^{2+} 会发生氧化反应及水解反应、 Sn^{4+} 会发生水解反应,转化为固体 H_2SnO_3 ,随 S 单质分离出体系,“萃取”过程中, In^{3+} 转化为 $\text{InA}_3\cdot 3\text{HA}$,”萃余液 I”中含 Zn^{2+} 、 Fe^{3+} , $\text{InA}_3\cdot 3\text{HA}$ 经过“反萃取”后转化为 In^{3+} ,与 Zn 发生置换反应后生成 In。流程如下:



(1) 金属铟为 49 号元素, 与 Al 元素位于同一主族, 在元素周期表中的位置为第五周期第ⅢA 族。

(2) 根据质量守恒、得失电子守恒判断, “氧压浸出”过程中, 生成单质 S 的离子方程式为 $2\text{In}_2\text{S}_3 + 3\text{O}_2 + 12\text{H}^+ = 4\text{In}^{3+} + 6\text{S} + 6\text{H}_2\text{O}$ 。

(3) 根据题图判断, 氧分压越大, Sn 的浸出率越低, 可能原因为浸出过程中发生反应 $2\text{Sn}^{2+} + \text{O}_2 + 4\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{SnO}_3 \downarrow + 4\text{H}^+$, 氧分压增大, 平衡正向移动, Sn^{2+} 转化为 H_2SnO_3 的量增大, 则 Sn 的浸出率降低; 氧分压高于 0.7 MPa 时, In 的浸出率没有明显上升, 则最佳氧分压为 0.7 MPa。

(4) ①“萃取”过程中, 使用的硅酸盐仪器(即玻璃仪器)为烧杯、分液漏斗。

②由分析可知, “萃余液 I”中含有的金属离子为 Zn^{2+} 、 Fe^{3+} 。

(5) “反萃取”后, 溶液中含有较多 H^+ , 先中和可减少 Zn 粉的使用量; 根据题意计算, $c(\text{In}^{3+}) =$

$$\frac{0.0115 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}}{115 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}, c(\text{OH}^-) = \sqrt[3]{\frac{K_{\text{sp}}[\text{In}(\text{OH})_3]}{c(\text{In}^{3+})}} = \sqrt[3]{\frac{10^{-34}}{10^{-4}}} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} = 10^{-10} \text{ mol} \cdot$$

$$\text{L}^{-1}, c(\text{H}^+) = \frac{K_{\text{w}}}{c(\text{OH}^-)} = \frac{10^{-14}}{10^{-10}} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} = 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}, \text{即中和时可调节 pH 的最大值为 4。}$$

28. (14 分, 除标注外其余每空 2 分)

【答案】(1) $\text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{HCHO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$

(2) $+31.21 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

(3) ①C ② $\frac{95\% \times 0.3\%}{a \times 5\%}$ ③ ii 随温度升高, 二氧化碳的转化率升高, 但 HCOOH 的选择性却迅速下降

(4) HCOO* (1 分) Bi/CeO₂ (1 分)

【解析】(1) 据图 1 可知, $\text{CO}_2(\text{g})$ 还可以和 $\text{H}_2(\text{g})$ 反应生成 $\text{HCHO}(\text{g})$ 和 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$, 根据元素守恒可知反应 iii 为 $\text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{HCHO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 。

(2) 焓变 = 生成物总能量 - 反应物总能量, 所以 $\Delta H_1 = [-362.3 - 0 - (-393.51)] \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} = +31.21 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(3) ①A. $\Delta H_1 > 0, \Delta H_2 > 0$, 即反应 i 和反应 ii 均为吸热反应, 降低温度平衡都逆向移动, CO_2 转化率减小, A 不符合题意; B. 恒压条件下, 再充入 Ar, 则容器体积变大, 相当于减压, 反应 i 为压强减小的反应, 平衡逆向移动, CO_2 的转化率减小, B 不符合题意; C. 分离出 HCOOH, 反应 i 平衡正向移动, CO_2 转化率增大, C 符合题意; 故选 C。

②不妨设初始投料为 $n(\text{H}_2) = n(\text{CO}_2) = 1 \text{ mol}$, 673.15 K 时, CO_2 的转化率为 95%, HCOOH 的选择性为 0.3%, 所以 $n(\text{HCOOH}) = (1 \times 95\% \times 0.3\%) \text{ mol}$, 由于反应 i 和反应 ii 中 H_2 和 CO_2 都是 1:1 反应, 所以此时 $n(\text{H}_2) = n(\text{CO}_2) = (1 \times 5\%) \text{ mol}$, 则此时 $p(\text{CO}_2) = p(\text{H}_2) = a \text{ MPa}$, $p(\text{HCOOH}) =$

$$\left(\frac{1 \times 95\% \times 0.3\%}{1 \times 5\%} \right) a \text{ MPa}, \text{所以反应 i 的压力商计算式 } Q_p = \frac{\frac{1 \times 95\% \times 0.3\%}{1 \times 5\%} a}{a \times a} \text{ MPa}^{-1} = \frac{95\% \times 0.3\%}{a \times 5\%} \text{ MPa}^{-1}。$$

③由图 2 可知, 当温度高于 673.15 K, 随温度升高, 二氧化碳的转化率升高, 但 HCOOH 的选择性却

迅速下降,说明反应 ii 的反应速率增加更显著。

(4)据图 3 可知生成 HCOO^* 中间体的活化能更小,所以 HCOOH 的合成更倾向于通过生成 HCOO^* 中间体,且 Bi/CeO_2 对反应的活化能降低的更多,催化活性更优异。

35. (15 分,除标注外其余每空 2 分)

【答案】(1) $[\text{Ne}] 3s^2 3p^4$ (或 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$) (1 分) $7:9$ (或 $9:7$)(1 分)

(2)氧元素(1 分) 氮元素(1 分) $16N_A$ (1 分)

(3) sp^2 O 原子上有孤电子对,孤电子对与成键电子对之间的斥力大于成键电子对间的斥力

(4)N 原子的半径小于 P 原子,N 原子周围空间小,不能同时容纳较多的原子轨道,故不能形成 H_3NO_4

(5) $(\frac{1}{4}, \frac{3}{4}, \frac{3}{4})$ $\frac{4M}{N_A a^3}$

【解析】(3)根据硼酸晶体的片层结构为平面结构,O 原子与 B 原子之间形成大 π 键,则硼酸晶体中氧原子杂化方式是 sp^2 ;键角 $\angle \text{B—O—H}$ 的中心原子 O 有 2 个孤电子对,而键角 $\angle \text{O—B—O}$ 的两个配原子 O 均有孤电子对,因为孤电子对与成键电子对之间的斥力大于成键电子对间的斥力,所以键角 $\angle \text{B—O—H}$ 不同于键角 $\angle \text{O—B—O}$ 。

(4)N 原子的半径小于 P 原子,N 原子周围空间小,不能同时容纳较多的原子轨道,故不能形成 H_3NO_4 。

(5)①根据数学立体几何关系可知,若原子 5 的分数坐标是 $(1, \frac{1}{2}, \frac{1}{2})$,则图 3 中原子 1 的分数坐标是 $(\frac{1}{4}, \frac{3}{4}, \frac{3}{4})$ 。

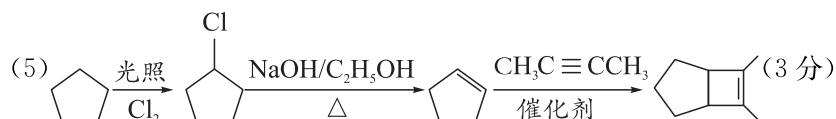
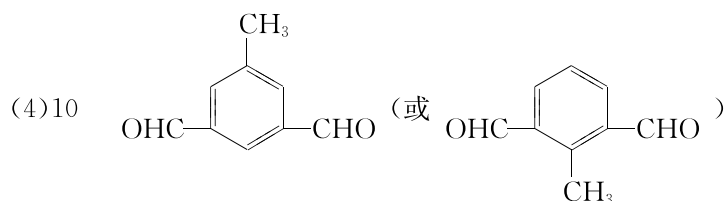
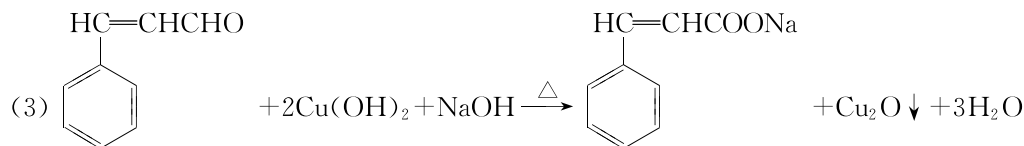
②GaN 晶胞可看作金刚石晶胞内部的碳原子被 N 原子替代,顶点和面心的碳原子被 Ga 原子替代,所以一个 GaN 晶胞中 Ga 原子个数为 $8 \times \frac{1}{8} + 6 \times \frac{1}{2} = 4$,N 原子个数也为 4,设阿伏加德罗常数的值为

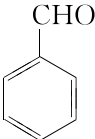
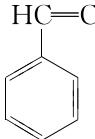
N_A ,则 GaN 晶体的一个晶胞质量为 $\frac{4M}{N_A}$ g,故其密度为 $\frac{4M}{N_A a^3}$ $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ 。

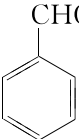
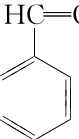
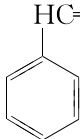
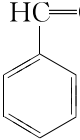
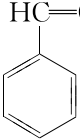
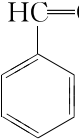
36. (15 分,除标注外其余每空 2 分)

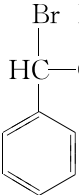
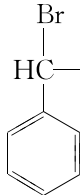
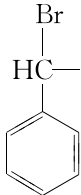
【答案】(1) 溴原子、羧基

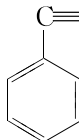
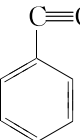
(2)AC

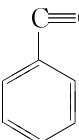
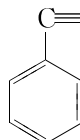
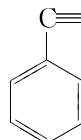


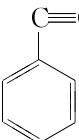
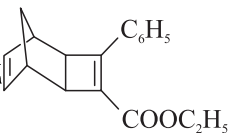
【解析】由有机物的转化关系可知， 与乙醛发生信息①反应生成 ，则 A 为

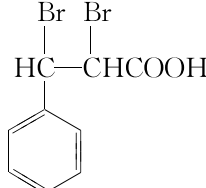
、B 为 ； 先与新制的氢氧化铜共热发生氧化反应，后酸化得到 ，则 C 为 ； 与溴的四氯化碳溶液发生加

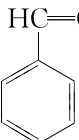
成反应生成 ，则 D 为 ； 先在氢氧化钾醇溶液

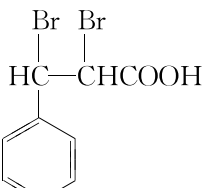
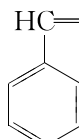
中共热发生消去反应，后酸化得到 ，则 E 为 ；在浓硫酸作用下

 与乙醇共热发生酯化反应生成 ，则 F 为 ；

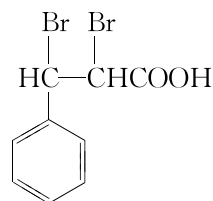
 与  发生信息②反应生成 。

(1)由分析可知，化合物 G 的结构简式为 ；化合物 D 的结构简式为 ，其官能团为溴原子、羧基。

(2)A. 由分析可知，C→D 的反应为  与溴的四氯化碳溶液发生加成反应生成

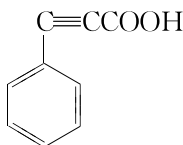
，故 A 错误；B. 由分析可知，C 的结构简式为 ，分子中含有的羧

基能碳酸氢钠溶液反应生成二氧化碳气体,故 B 正确;C. 由分析可知,



先在氢氧化

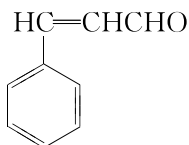
钾醇溶液中共热发生消去反应,后酸化得到 $\text{C}\equiv\text{CCOOH}$



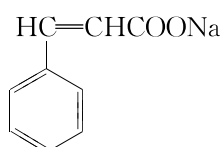
,故 C 错误;D. 由结构简式可知,化合物

H 的分子式为 $\text{C}_{18}\text{H}_{18}\text{O}_2$,故 D 正确。故选 AC。

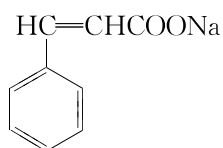
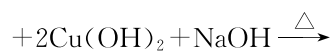
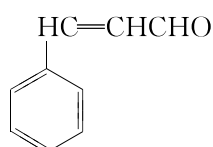
(3) B $\rightarrow$ C 第一步反应为 $\text{HC}=\text{CHCHO}$



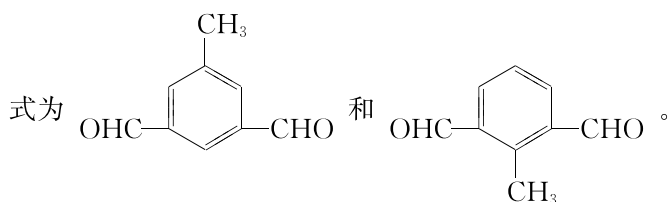
与新制的氢氧化铜共热发生氧化反应生成



、氧化亚铜沉淀和水,化学方程式为



(4)C 的同分异构体 X 只有一个环状结构,具有两个相同的官能团,能发生银镜反应说明 X 分子中苯环上的取代基为醛基和甲基,可以视作邻、间、对苯二甲醛分子中苯环上的氢原子被甲基取代所得结构,或苯环上有两个取代基分别为 $-\text{CHO}$ 、 $-\text{CH}_2-\text{CHO}$,或苯环上只有一个取代基 $-\text{CH}(\text{CHO})_2$,共有 10 种,其中符合核磁共振氢谱有四种不同化学环境的氢,且峰面积之比为 3 : 2 : 2 : 1 的结构简



(5)由有机物的转化关系可知,用 C_5H_{10} 和 $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CCH}_3$ 为原料制备 $\text{C}_{10}\text{H}_{16}$ 的合成步骤为 C_5H_{10} 在

光照条件下与氯气发生取代反应生成 $\text{C}_5\text{H}_9\text{Cl}$, $\text{C}_5\text{H}_9\text{Cl}$ 在氢氧化钠醇溶液中共热发生消去反应生成 C_5H_8 ,

C_5H_8 与 $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CCH}_3$ 发生信息 ② 反应生成 $\text{C}_{10}\text{H}_{16}$, 合成路线

