

参考答案及解析

2023—2024 学年度上学期高三年级七调考试 · 化学

一、选择题

- A 【解析】硫微溶于酒精,易溶于二硫化碳,故不能用酒精洗涤,应用二硫化碳洗涤,A 错误;钠、过氧化钠会与水、二氧化碳等反应,所以金属钠着火后,不能用水、二氧化碳灭火,可用沙土灭火,B 正确; Na_2SiO_3 是强碱弱酸盐,硅酸根离子水解导致溶液呈碱性,水解方程式为 $\text{SiO}_3^{2-} + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{SiO}_3 + 2\text{OH}^-$,为防止其水解应在配制硅酸钠溶液时加入少量 NaOH,C 正确;向容量瓶转移液体,用玻璃棒引流,且玻璃棒下端在容量瓶刻度线以下,D 正确。
- A 【解析】测定 NaOH 溶液的物质的量浓度时,需用标准盐酸进行滴定,使用的是酸式滴定管,装置如图 I 所示,A 正确;为镀件镀铜时,铜片作阳极,镀件作阴极,B 错误;以 MnO_2 和浓盐酸为反应物制取 Cl_2 时需要加热,图 III 中缺少酒精灯,C 错误;碱石灰能与 SO_2 发生反应,故不能使用碱石灰干燥 SO_2 ,D 错误。
- B 【解析】毛细玻璃管进入少量空气,在液体中形成气化中心,起平衡气压、防暴沸作用,同时兼作搅拌,而玻璃棒只起搅拌作用,沸石只能防暴沸,A 错误;相比普通蒸馏装置,克氏蒸馏头能减少因沸腾导致液体进入冷凝管的可能性,B 正确;氯仿是三氯甲烷的俗名,蒸馏时温度控制在 $61.2 \sim 76 \text{ }^\circ\text{C}$,C 错误;根据沸点差异,四氯化碳中可能混有三氯甲烷,不会混有一氯甲烷,D 错误。
- B 【解析】 FeCl_3 会水解,制备无水 FeCl_3 应在氯化氢气流中进行,故 A 错误;铜与稀硝酸反应能生成 NO 气体,虽然部分可与空气中氧气反应生成二氧化氮,但排水法又可使二氧化氮转化为 NO,故 B 正确;乙醇溶于水,不能作为溴水的萃取剂,故 C 错误;饱和氯化铁溶液滴入 NaOH 溶液中,持续加热会生成氢氧化铁沉淀,故 D 错误。
- A 【解析】化合物 Q 的分子式为 $\text{C}_{17}\text{H}_{16}\text{O}_6$,故 A 正确;化合物 Q 中含有碳碳双键,可发生加成、加聚反应,含羧基可发生取代反应,但不能发生缩聚反应,故 B 错误;化合物 Q 分子中含有饱和碳原子,所有原子不能共平面,故 C 错误;1 mol 化合物 Q 分子中苯环可消耗 3 mol H_2 ,1 mol 碳碳双键可消耗 1 mol H_2 ,2 mol 酮羰基可消耗 2 mol H_2 ,共消耗 6 mol H_2 ,故 D 错误。
- B 【解析】HCHO 的结构式为 $\text{H}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$,分子中含有 C—H 键,反应生成二氧化碳和水,故在反应过程中有 C—H 键发生断裂,A 正确;根据过渡态示意图可知,HAP 中氧原子与甲醛中氢原子相连,所以若用 ^{18}O 标记 HAP 中氧原子,反应后 ^{18}O 存在 H_2O 中,B 错误;HCHO 与 O_2 在羟基磷灰石(HAP)表面催化氧化生成 CO_2 、 H_2O ,HAP 是催化剂,该反应可表示为 $\text{HCHO} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{HAP}} \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$,C 正确;HAP 在反应前后没有变化,作催化剂,能提高 HCHO 与 O_2 的反应速率,D 正确。
- D 【解析】W 的简单氢化物与其含氧酸反应能生成盐,则 W 为 N,Y 的最高价氧化物能与 X、Z 的最高价氧化物对应的水化物反应,则 Y 为 Al,Z 的最外层最高能级上只有 1 个未成对的电子,则 Z 为 Cl,X 为 Na,以此推断。W 的简单氢化物为 NH_3 ,N 原子的杂化方式为 sp^3 ,最高价含氧酸根为 NO_3^- ,N 原子的杂化方式为 sp^2 ,A 错误;电解熔融 NaCl 可得到金属 Na,电解 AlCl_3 不能得到金属 Al,B 错误;W、X、Z 的简单氢化物分别为 NH_3 、NaH、HCl,NaH 为离子晶体,沸点高, NH_3 分子间存在氢键,沸点较高,故沸点 $\text{NaH} > \text{NH}_3 > \text{HCl}$,C 错误;W 与 X 形成化合物 NaN_3 中 N 原子之间存在非极性键,D 正确。
- C 【解析】水与 CaC_2 的反应比较剧烈,饱和食盐水可减慢反应速率,故 A 错误;b 装置内发生 $\text{H}_2\text{S} + \text{Cu}^{2+} = \text{CuS} \downarrow + 2\text{H}^+$,溶液的 pH 随着沉淀的增多而减小,故 B 错误;根据化学方程式知 CuCl_2 在反应中作催化剂,加快乙炔与 HCN 发生加成反应的速率,故 C 正确;d 装置为 HCN、乙炔气体的尾气处理装置,所盛的试剂为高锰酸钾溶液,故 D 错误。
- A 【解析】若固体是钠块,液体试剂为水,钠块熔化成小球并浮在水面上,说明钠熔点低,且产生了气体,打开止水夹,点燃气体,火焰呈淡蓝色,说明产生了氢气,可以证明钠块与水反应产生氢气,A 正确;若固体是铝条,液体试剂为氢氧化钠溶液,铝单质与氢氧化钠溶液反应生成四羟基合铝酸钠,不会产生沉淀,B 错误;若固体是铜丝,液体试剂为稀硝酸,铜单质与稀硝酸反应生成无色气体一氧化氮,C 错误;若固体是铁丝,液体试

- 剂为食盐水,食盐水呈中性,铁丝应发生吸氧腐蚀, D 错误。
10. C 【解析】由题图可知,每个该晶胞中含有 8 个 $[\text{BH}_4]^-$ 和 4 个 $[\text{Fe}(\text{NH}_3)_6]^{n+}$, 根据电荷守恒可知 $n=2$, A 正确;由题图可知,晶胞中 $[\text{Fe}(\text{NH}_3)_6]^{n+}$ 和 $[\text{BH}_4]^-$ 的配位数分别为 8 和 4, B 正确;晶胞中距离最近的 2 个 $[\text{Fe}(\text{NH}_3)_6]^{n+}$ 之间的距离为面对角线长的一半,为 $\frac{\sqrt{2}}{2}a$ pm, C 错误; $[\text{BH}_4]^-$ 的中心原子价层电子对数为 4, 故中心原子杂化方式为 sp^3 杂化, D 正确。
11. D 【解析】由图可知, Zn 在碱性条件下失电子, 作负极, 电极反应式为 $\text{Zn} + 4\text{OH}^- - 2e^- \rightleftharpoons \text{Zn}(\text{OH})_4^{2-}$, 电极 B、D 上 N_2 得电子生成 NH_3 , A 正确; 根据装置图, H_2 可在电极 C 发生反应, N_2 可循环使用, 提高原料利用率, B 正确; 根据装置中电解液显碱性, 则多孔碳的电极反应式为 $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + 2e^- \rightleftharpoons \text{CO} + 2\text{OH}^-$, C 正确; 电极 B 上有 H_2 生成, 所以生成的 NH_3 小于 44.8 L, D 错误。
12. B 【解析】根据题意, 反应必须用纯净干燥的氯气与 SbCl_3 反应制备 SbCl_5 , 首先制备氯气并除杂, 顺序为 $a \rightarrow f \rightarrow g \rightarrow h \rightarrow i$, 从 b 通入, 用冷凝管冷凝, 从 c 进入 d(e), 碱石灰的作用为防止外界水蒸气进入, 故 A 正确; 仪器 j 作缓冲瓶, 故 B 错误; 氯离子能把铬还原成 +3 价, 圆底烧瓶内反应的离子方程式为 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14\text{H}^+ + 6\text{Cl}^- \rightleftharpoons 2\text{Cr}^{3+} + 3\text{Cl}_2 \uparrow + 7\text{H}_2\text{O}$, 故 C 正确; 根据题意可知在有机氯化反应中五氯化锑作氯的载体, 故打开开关 m 通入乙烯发生反应 $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{SbCl}_5 \rightarrow \text{CH}_2\text{ClCH}_2\text{Cl} + \text{SbCl}_3$, 故 D 正确。
13. C 【解析】反应①与反应②均为吸热反应, 升高温度, 反应速率均增大, 平衡正向移动, 平衡转化率均升高, A 正确; 反应①的活化能比反应②的大, 反应困难, 速率由反应慢的步骤决定, B 正确; 反应①的活化能比反应②的大, 二者之和大于总反应的活化能, C 错误; 反应 $\text{CH}_4(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g})$ 达平衡时, 即 $v_{\text{正}} = v_{\text{逆}}$, $\frac{c^2(\text{H}_2)}{c(\text{CH}_4)} = \frac{k_a}{k_b} \cdot \frac{c^2(\text{CO})}{c(\text{CO}_2)} = \frac{k_c}{k_d}$, 则平衡常数 $K = \frac{c^2(\text{CO}) \cdot c^2(\text{H}_2)}{c(\text{CH}_4) \cdot c(\text{CO}_2)} = \frac{k_a \cdot k_c}{k_b \cdot k_d}$, D 正确。
14. C 【解析】向混合溶液中加入过量 BaCl_2 溶液, 发生的反应为 $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 \rightleftharpoons \text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{NaCl}$, $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{BaCl}_2 \rightleftharpoons \text{BaCO}_3 \downarrow + 2\text{NaCl}$, 则滤液 b 中溶质为 NaCl 和 BaCl_2 , 沉淀 a 为 BaSO_4 和 BaCO_3 , 然

后向沉淀 a 中加入过量稀硝酸, 发生的反应为 $\text{BaCO}_3 + 2\text{HNO}_3 \rightleftharpoons \text{Ba}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$, 硫酸钡不溶于稀硝酸, 所以得到的气体 d 是二氧化碳, 白色沉淀 c 是 BaSO_4 , 故 $n(\text{BaSO}_4) = \frac{2.33 \text{ g}}{233 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} =$

0.01 mol , $n(\text{BaCO}_3) = \frac{8.24 \text{ g} - 2.33 \text{ g}}{197 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 0.03 \text{ mol}$, 根据 S、C 原子守恒得 $n(\text{BaSO}_4) = n(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 0.01 \text{ mol}$, $n(\text{BaCO}_3) = n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 0.03 \text{ mol}$ 。通过分析可知, 沉淀 a 的主要成分是 BaSO_4 和 BaCO_3 , A 正确; 根据化学式可知, Na^+ 和 C、S 原子个数之比为 2:1, 则 $n(\text{Na}^+) = 2n(\text{Na}_2\text{SO}_4) + 2n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 2 \times 0.01 \text{ mol} + 2 \times 0.03 \text{ mol} = 0.08 \text{ mol}$, B 正确; 根据 C 原子守恒得 $n(\text{CO}_2) = n(\text{BaCO}_3) = n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 0.03 \text{ mol}$, 则二氧化碳在标准状况下的体积为 $0.03 \text{ mol} \times 22.4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} = 0.672 \text{ L} = 672 \text{ mL}$, C 错误; $n(\text{Na}_2\text{SO}_4) : n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 0.01 \text{ mol} : 0.03 \text{ mol} = 1 : 3$, D 正确。

15. A 【解析】根据图像加入 20 mL NaOH 溶液时, 恰好完全反应, 但此时 pH 大于 7, 故 HM 为弱酸, 由图知 $0.100 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ HM 溶液的 $\text{pH} = 3$, 根据电离方程式 $\text{HM} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{M}^-$, 可得 $K_a = \frac{c(\text{H}^+) \cdot c(\text{M}^-)}{c(\text{HM})} = \frac{10^{-3} \times 10^{-3}}{0.100 - 10^{-3}} \approx 10^{-5}$, A 正确; c 点恰好完全反应生成弱酸强碱盐, 水的电离最大, B 错误; a 点溶液中溶质为等物质的量的 HM、NaM, 溶液显酸性, 根据电荷守恒 $c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-) + c(\text{M}^-)$, 元素守恒 $2c(\text{Na}^+) = c(\text{M}^-) + c(\text{HM})$, 可得 $2c(\text{H}^+) + c(\text{HM}) = 2c(\text{OH}^-) + c(\text{M}^-)$, 即 $2c(\text{H}^+) = 2c(\text{OH}^-) + c(\text{M}^-) - c(\text{HM})$, C 错误; b 点溶液显中性, 根据电荷守恒可知 $c(\text{Na}^+) = c(\text{M}^-)$, D 错误。

二、非选择题

16. (1)三颈(口)烧瓶(1分) (2)冷凝回流, 提高原料利用率(1分) (3)催化剂(1分) 乙酸酐遇水形成乙酸, 影响反应的进行, 碳酸钾也失去催化作用; 研成粉末会增大表面积, 加快反应速率(2分) (4)苯甲醛(1分) 水(1分) (5)67.6%(2分) 降低(1分)
- 【解析】(1)仪器 c 为三颈(口)烧瓶。(2)空气冷凝管的作用为冷凝回流, 提高原料利用率。(3)根据可缩短反应时间可知, K_2CO_3 的作用是催化剂, 如果有水乙酸酐会生成乙酸影响反应, 而且碳酸钾也会失去催化作用; 研成粉末会增大表面积, 加快反应速率。(4)水蒸气蒸馏时蒸馏出沸点低的苯甲醛, 试剂 A 洗涤的目的为洗掉多余的盐酸、乙酸和氯化钠, 故 A 为水。(5)根据反应原理可知, 肉桂酸的理论产量为 $0.03 \text{ mol} \times$

$148 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$, 故产率 $= \frac{3.0 \text{ g}}{0.03 \text{ mol} \times 148 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} \times 100\% \approx 67.6\%$; 加热回流时, 若温度控制不当, 使反应液剧烈沸腾, 导致肉桂酸挥发, 产率降低。

17. (1) 浸没 (或没过) 导管末端 (1 分) (2) 防止倒吸 (1 分) 产生大量红棕色气体, 溶液呈现蓝色 (1 分)
 $\text{Cu} + 4\text{H}^+ + 2\text{NO}_3^- \rightleftharpoons \text{Cu}^{2+} + 2\text{NO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ (2 分) (3) 关闭 K_2 , 打开 K_1 (1 分) (4) $3\text{Cu} + 8\text{H}^+ + 2\text{NO}_3^- \rightleftharpoons 3\text{Cu}^{2+} + 2\text{NO} \uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$ (2 分)
 (5) 硝酸铵 (1 分) (6) 吸收尾气, 防止污染 (1 分)
 (7) 体系密封, 无污染 (1 分, 合理即得分)

【解析】 (1) 按图所示装置组装实验仪器。打开 K_1 、 K_2 、 K_3 、 K_5 , 关闭 K_4 , 并向两侧烧杯中加水至浸没 (或没过) 导管末端, 形成封闭体系, 然后用气压法检查装置的气密性。 (2) 二氧化氮能与水反应, 不与四氯化碳反应且不相溶, 故其作用为防止倒吸; 铜与浓硝酸剧烈反应, 产生大量的 NO_2 和 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$, NO_2 为红棕色气体, Cu^{2+} 的溶液呈现蓝色; 反应的离子方程式为 $\text{Cu} + 4\text{H}^+ + 2\text{NO}_3^- \rightleftharpoons \text{Cu}^{2+} + 2\text{NO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ 。 (3) pH 传感器读数逐步下降到 1 以下时, 将铜丝与浓硝酸脱离。若想右侧烧杯内的 NaOH 溶液倒吸入具支试管中, 同时产生蓝色沉淀, 需要造成负压环境, 需使 NO_2 的量减小, 故需要关闭 K_2 , 打开 K_1 , 使 NO_2 与 NaOH 溶液接触进行反应。 (4) 用磁铁将集气瓶中的铜丝移至水层, 此时水层含有稀硝酸, 故 Cu 与稀硝酸反应产生无色气体 NO , 水层发生反应的离子方程式为 $3\text{Cu} + 8\text{H}^+ + 2\text{NO}_3^- \rightleftharpoons 3\text{Cu}^{2+} + 2\text{NO} \uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$ 。 (5) 白烟是 NO_2 气体、浓氨水挥发出来的 NH_3 与水蒸气反应生成的 NH_4NO_3 , 化学方程式为 $3\text{NO}_2 + 2\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NO} + 2\text{NH}_4\text{NO}_3$ 。 (6) 左侧烧杯中 NaOH 溶液的作用是吸收尾气, 防止污染。 (7) 该实验设计的优点有很多, 体系密封, 无污染; 多反应、多现象一体化设计; 操作简单方便等。

18. I. (1) 分液漏斗 (1 分) (2) $2\text{K}_3[\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_3] \cdot 3\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{强光}} 2\text{FeC}_2\text{O}_4 + 2\text{CO}_2 \uparrow + 3\text{K}_2\text{C}_2\text{O}_4 + 6\text{H}_2\text{O}$ (2 分) II. (3) A (1 分) (4) 当滴入最后半滴标准液时, 溶液由无色变为浅紫色, 且半分钟内不褪色 (2 分) (5) 77.7% (2 分) (6) 偏小 (2 分)

【解析】 步骤 1 制备三草酸合铁(III)酸钾, 由于产品在 0°C 时在水中溶解度为 4.7 g , 100°C 时溶解度为 117.7 g , 故通过蒸发浓缩、冷却结晶得到晶体 $\{\text{K}_3[\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_3] \cdot 3\text{H}_2\text{O}\}$, 故步骤 2 蒸发浓缩, 步骤 3 在冰水中冷却结晶, 使其充分析出, 提高产率, 步骤 4 过滤、洗涤, 已知其难溶于乙醇, 且乙醇易挥发, 用乙

醇洗涤晶体可减少晶体的损失, 提高产率, 有利于产品干燥。 I. (1) 制备三草酸合铁(III)酸钾晶体, 步骤 1 装置中仪器 a 的名称为分液漏斗。 (2) 三草酸合铁(III)酸钾晶体具有光敏性, 在强光下分解生成草酸亚铁(FeC_2O_4), Fe 元素化合价降低, 则 C 元素化合价升高, 且产物中只有一种气体, 则生成 CO_2 , 该反应的化学方程式为 $2\text{K}_3[\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_3] \cdot 3\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{强光}} 2\text{FeC}_2\text{O}_4 + 2\text{CO}_2 \uparrow + 3\text{K}_2\text{C}_2\text{O}_4 + 6\text{H}_2\text{O}$ 。 II. (3) KMnO_4 具有强氧化性, 易腐蚀橡胶, 故放在酸式滴定管。 (4) 用 $0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的酸性高锰酸钾溶液滴定该溶液, 滴定过程中滴入的高锰酸钾出现褪色现象, 则滴定终点的判断依据是当滴入最后半滴标准液时, 溶液由无色变为浅紫色, 且半分钟内不褪色。 (5) 由表知, 三次消耗标准液的体积依次为 19.10 mL 、 18.90 mL 、 24.06 mL , 第 3 次偏差大, 舍去第 3 次数据, 则平均消耗标准液 19.00 mL , 草酸根离子与高锰酸钾反应的化学方程式为 $2\text{MnO}_4^- + 5\text{C}_2\text{O}_4^{2-} + 16\text{H}^+ \rightleftharpoons 2\text{Mn}^{2+} + 10\text{CO}_2 \uparrow + 8\text{H}_2\text{O}$, 则得到关系式 $5\text{K}_3[\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_3] \cdot 3\text{H}_2\text{O} \sim 6\text{MnO}_4^-$, 则该三草酸合铁(III)酸钾晶体的纯度为 $\frac{500 \text{ mL}}{25.00 \text{ mL}} \times \frac{5}{6} \times \frac{0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 19.00 \times 10^{-3} \text{ L} \times 491 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}}{2.0 \text{ g}} \times 100\% \approx 77.7\%$ 。 (6) 配制 $0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的高锰酸钾标准液定容时俯视刻度线, 则所得标准液浓度偏大, 然后用该高锰酸钾溶液进行滴定, 会导致滴定时消耗标准液的体积偏小, 测定结果偏小。

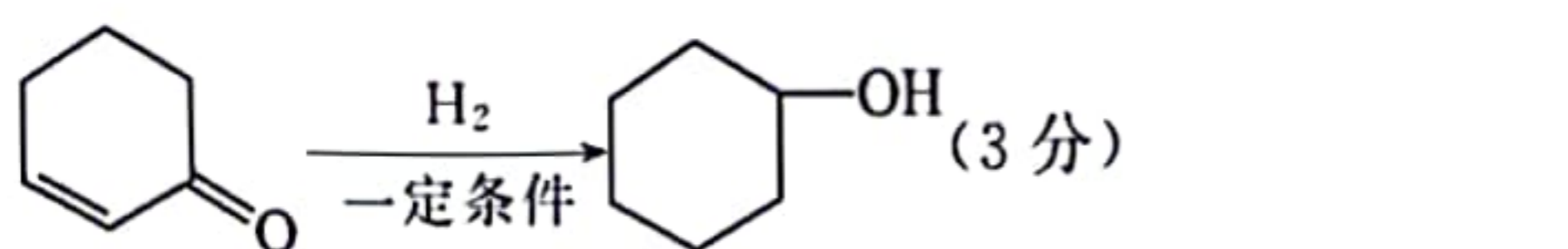
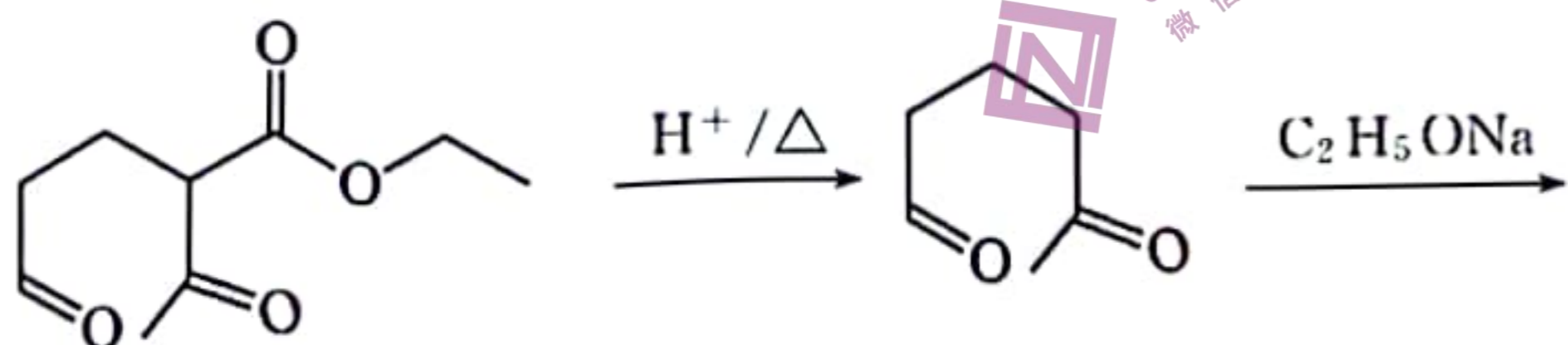
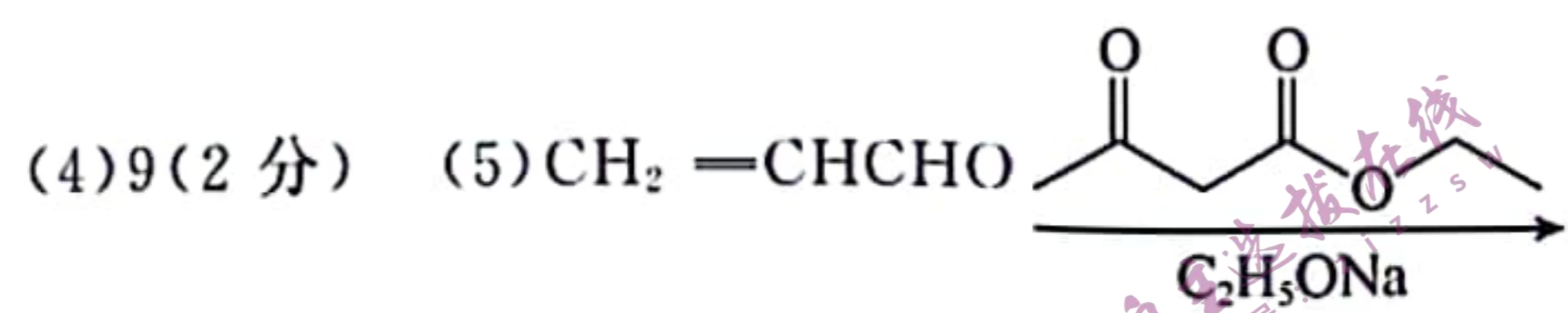
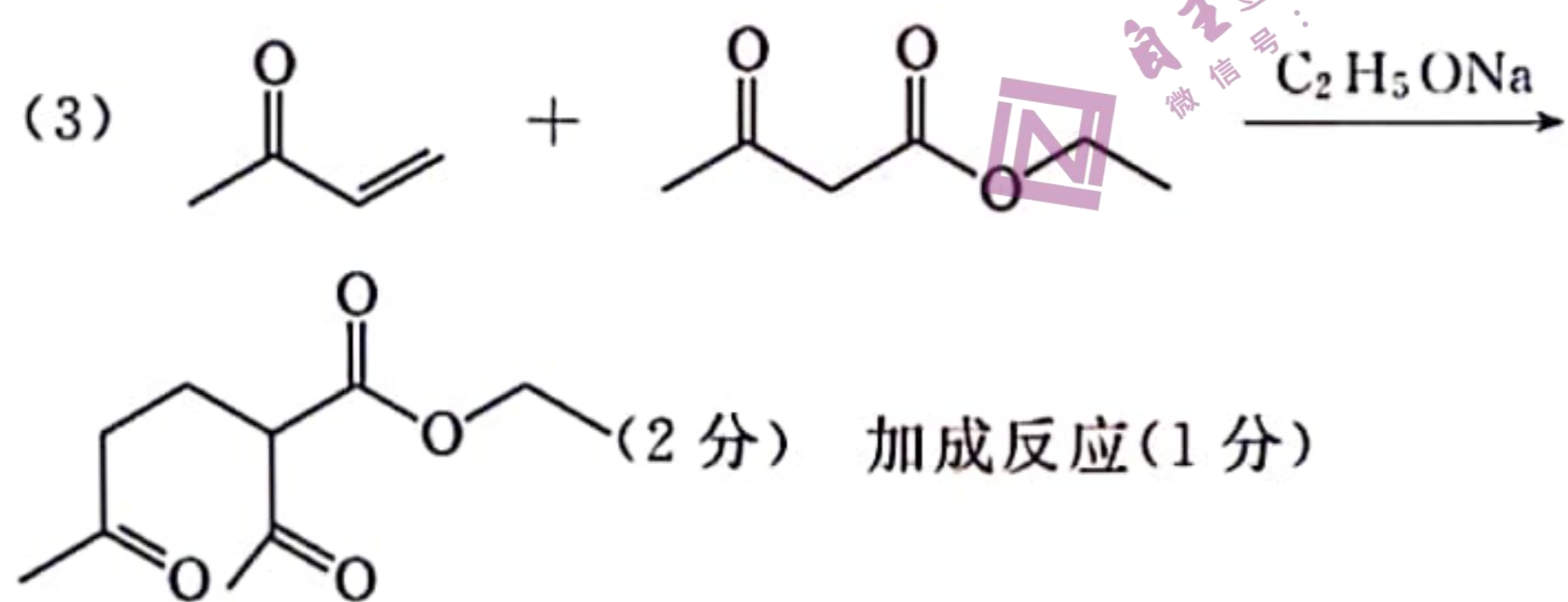
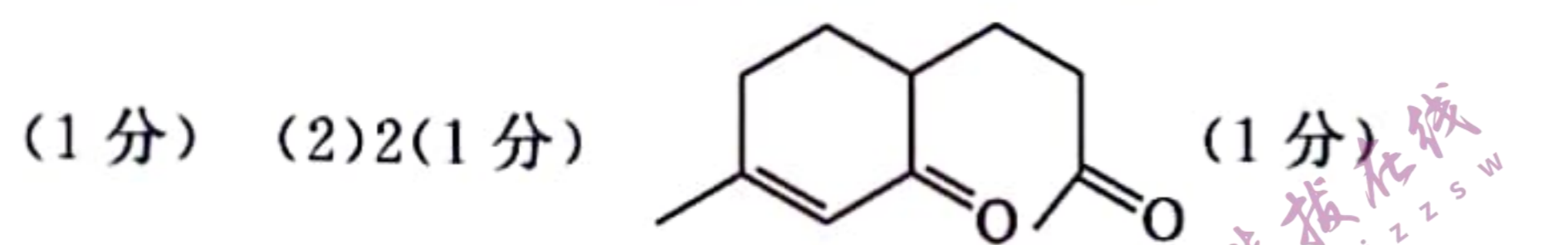
19. (1) $\text{Cu} + 4\text{HNO}_3(\text{浓}) \rightleftharpoons \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ (2 分) (2) HNO_3 (1 分) (3) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ (1 分) 向④中溶液通入 NO_2 气体后, 加入铜片 (1 分) N_2 (或其他不与体系发生反应的气体) (1 分) HNO_2 (1 分) (4) 排除通 NO_2 带来的硝酸浓度增大的影响 (1 分) (5) $2\text{H}^+ + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{Cu} \rightleftharpoons \text{Cu}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$ (2 分) 90% (2 分)

【解析】 (1) 试管①中反应的化学方程式是 $\text{Cu} + 4\text{HNO}_3(\text{浓}) \rightleftharpoons \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ 。 (2) 已知绿色是棕色和蓝色的混合色, 绿色溶液变蓝是因为 NO_2 与水生成了 HNO_2 , 二氧化氮中部分氮元素化合价降低, 还有部分氮元素化合价升高生成 HNO_3 。 (3) 假设 1 不成立, 则应该向溶液中加入铜离子即加入 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$, 溶液蓝色加深, 但没有其他明显现象; 为验证是 NO_2 对该反应有催化作用, 则应该向④中溶液通入 NO_2 气体后, 加入铜片, 铜片立刻产生气泡, 再将②中溶液通入 N_2 等不与体系反应的气体将里面的二氧化氮排出, 再加铜片无明显现象,

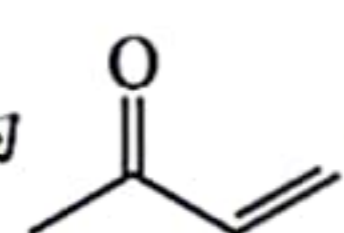
说明是 NO_2 对该反应有催化作用;为验证 HNO_2 对该反应有催化作用,应将向④中溶液加入少量 HNO_2 溶液,再加入铜片,铜片表面立即产生气泡。(4)得出实验结论后,有同学认为还应补充对比实验,向④中溶液加入几滴较浓的硝酸后加入铜片,由于二氧化氮溶于水生成硝酸,导致硝酸浓度变大,因此补充该实验的目的是排除通 NO_2 带来的硝酸浓度增大的影响。(5)用硝酸溶解废铜屑制备 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$, 为避免 NO_x 的生成,实验小组提出还应加入 H_2O_2 溶液,则铜、硝酸、双氧水反应生成硝酸铜和水,其反应的离子方程式为 $2\text{H}^+ + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{Cu} = \text{Cu}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$;消耗含铜元素 80% 的废铜屑 240 kg 时,根据 $\text{Cu} \sim \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$, 理论得到 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ 质量为 $\frac{240 \text{ kg} \times 80\% \times 242}{64} = 726 \text{ kg}$, 实际得到

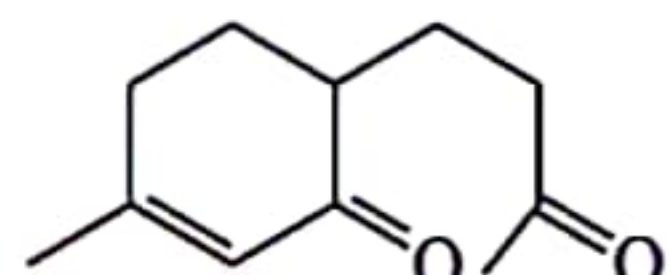
653.4 kg 产品,故产率为 $\frac{653.4 \text{ kg}}{726 \text{ kg}} \times 100\% = 90\%$ 。

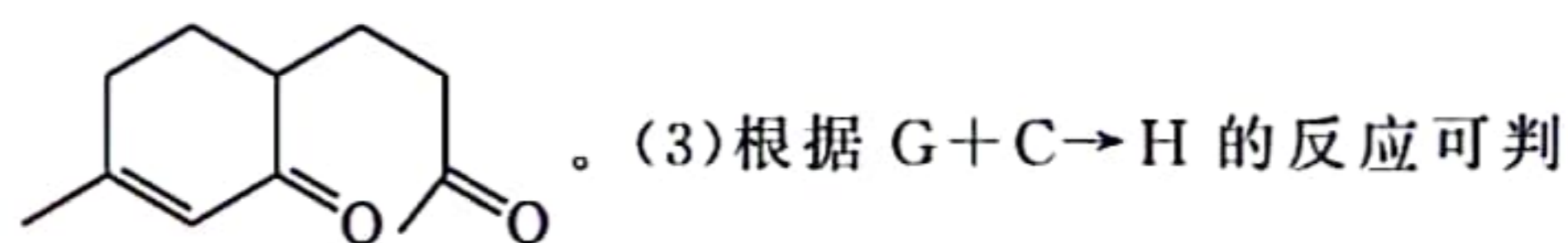
20. (1)丙酮(1分) 新制氢氧化铜或新制银氨溶液



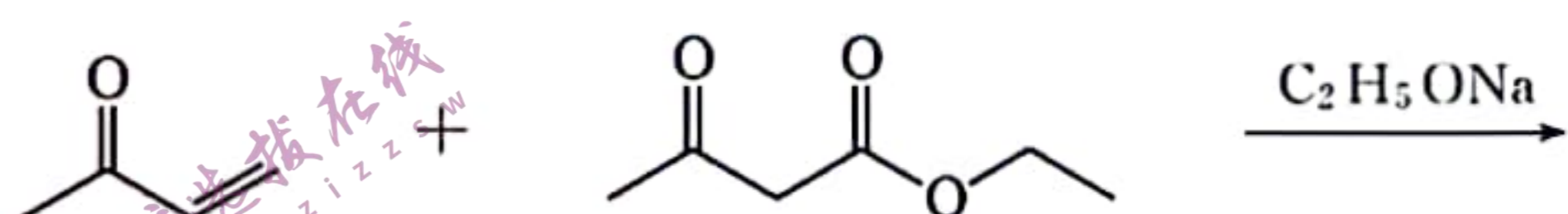
【解析】(1)A 的核磁共振氢谱只有一组峰,根据 A 的分子式结合已知信息可知 A 为丙酮;A 与甲醛发生

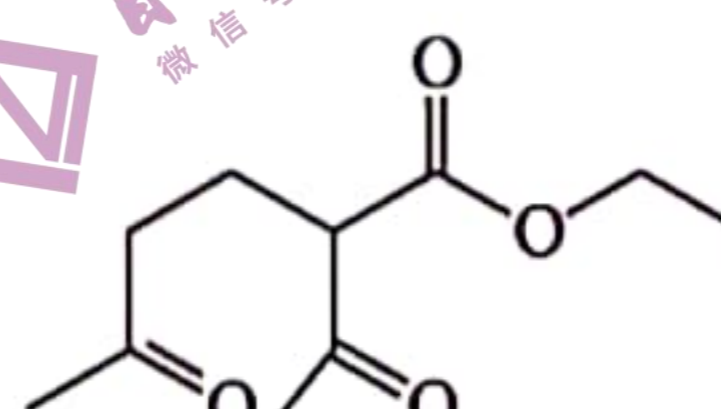
已知信息的反应生成的 B 为  ,B 中含有酮羰基和碳碳双键,则检验 B 中含有 HCHO 的试剂为新制氢氧化铜或新制银氨溶液。(2)根据 H 的结构简式可判断 H 中含氧官能团的名称为酮羰基和酯基,即 H 中含氧官能团有 2 种;依据 E 生成 F 的反应特点和 M 的分子式可判断 M 的结构简式为

 。(3)根据 $\text{G} + \text{C} \rightarrow \text{H}$ 的反应可判断 $\text{B} + \text{C} \rightarrow \text{D}$ 属于加成反应,反应的化学方程式为

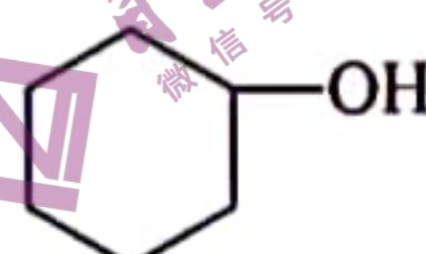


断 $\text{B} + \text{C} \rightarrow \text{D}$ 属于加成反应,反应的化学方程式为



 。(4)G 的分子式为 $\text{C}_8\text{H}_{10}\text{O}$, G

的同分异构体中,能与 FeCl_3 溶液发生显色反应,说明含有酚羟基,若苯环上有酚羟基和乙基,有邻、间、对 3 种,若含有酚羟基和 2 个甲基,有 6 种,共 9 种。(5)根据题给信息,以丙烯醛和物质 C 为主要原料制备

 的合成路线为 $\text{CH}_2 = \text{CHCHO}$

