

2024 年广东省高三年级元月统一调研测试

化学参考答案

1.【答案】D

【解析】题目描述为瓷器,黄花梨四撞提盒为木质材质,A项不正确;女史箴图为绢本绘画,B项不正确;战国青铜剑为金属材质,C项不正确;青花山水长形瓷枕为瓷器,D项正确。

2.【答案】B

【解析】 NH_4Cl 显酸性,应用碱性物质改善酸性土壤,A项不正确;风力发电可减少化石燃料的燃烧,加快实现碳中和,B项正确;淀粉水解的最终产物是葡萄糖,经酒化酶继续发酵才能得到乙醇,C项不正确; Fe_2O_3 为赤红色, FeO 为黑色,岩石呈红色是因为其富含 Fe_2O_3 ,D项不正确。

3.【答案】D

【解析】甲醇燃烧表现出还原性,A项正确;钢板属于合金,B项正确;光纤主要成分为二氧化硅,C项正确;第 I A 族元素不包含铯,D项不正确。

4.【答案】B

【解析】 CO_2 分子呈直线形结构,A项正确;手性分子互为镜像,在三维空间里不能叠合,B项不正确;焰火、激光、荧光都与原子核外电子跃迁释放能量有关,C项正确;往玻璃中加入一些金属氧化物或盐可以呈现不同的颜色,D项正确。

5.【答案】B

【解析】制备 SO_2 需要浓硫酸和 Cu 在加热条件下反应,A项不正确; SO_2 通入 KMnO_4 溶液中,发生氧化还原反应, SO_2 中 S 元素化合价升高,体现还原性,B项正确; SO_2 能与碱石灰反应,不能用碱石灰干燥,C项不正确; SO_2 只能使石蕊溶液变红,不能使之褪色,无法验证其漂白性,D项不正确。

6.【答案】C

【解析】Al 是负极,A项正确;阳离子向正极银饰移动,B项正确;原电池放电时,电子不会经过电解质溶液,C项不正确; Ag_2S 表面发生反应: $\text{Ag}_2\text{S} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons 2\text{Ag} + \text{S}^{2-}$,D项正确。

7.【答案】D

【解析】酒精能使部分蛋白质变性,起到杀菌消毒的作用,A项不符合题意;油脂在碱性条件下易水解为甘油和高级脂肪酸盐,水解产物均可溶于水,B项不符合题意;聚乳酸塑料易降解,聚乙烯塑料不易降解,应推广使用聚乳酸塑料,C项不符合题意;指南针利用磁石的磁性,与水溶性无关,D项符合题意。

8.【答案】A

【解析】分子中存在醚键、碳碳双键和羧基 3 种官能团,A项不正确;该有机物中有碳碳双键,能使溴水褪色,B项正确;该有机物中的羧基能发生酯化反应,C项正确;该有机物含有的官能团中只有羧基能与 NaOH 反应,故 1 mol 该分子最多能消耗 1 mol NaOH ,D项正确。

9.【答案】B

【解析】浓盐酸与高锰酸钾在常温下剧烈反应,化学方程式为 $2\text{KMnO}_4 + 16\text{HCl}(\text{浓}) \rightleftharpoons 2\text{KCl} + 2\text{MnCl}_2 + 5\text{Cl}_2 \uparrow + 8\text{H}_2\text{O}$,生成 KCl 和 MnCl_2 体现了盐酸的酸性,生成 Cl_2 体现了盐酸的还原性,A项正确;氯气溶于水生成具有强氧化性的 HClO ,使品红褪色后加热不能恢复原来的颜色,B项不正确; Cl_2 与冷的 NaOH 溶液反应、 Cl_2 与热的 NaOH 溶液反应生成的还原产物均为 NaCl ,C项正确;V 试管内出现浑浊,生成单质 S,氧化剂 (Cl_2) 的氧化性大于氧化产物(S)的氧化性,D项正确。

10.【答案】B

【解析】没有给出具体的溶液体积,故无法计算 H^+ 的数目,A项不正确;一个水分子中含有 2 对共用电子对,故 1 mol 的水分子中含有的共用电子对数为 $2N_A$,B项正确;一个氢氧化铁胶粒由多个氢氧化铁微粒组成,故 N_A 个

氢氧化铁胶粒中含有的氢氧化铁微粒数目大于 N_A , C 项不正确; Fe^{3+} 在水溶液中会发生水解, 故 Fe^{3+} 的浓度小于 $2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, D 项不正确。

11. 【答案】A

【解析】 CH_3COOH 是电解质, 能增大溶液的导电性, 故指针会发生较大的偏转, A 项正确; 产物中 SO_2 也能使澄清石灰水变浑浊, 故不一定是 CO_2 , B 项不正确; 金属钠具有强还原性, 与盐溶液反应时先与水反应, 所以不能置换出硫酸铜溶液中的铜, C 项不正确; 甲烷与氯气光照下产生的 HCl 气体溶于水显酸性, 与一氯甲烷无关, D 项不正确。

12. 【答案】C

【解析】 NO_2 溶于水生成 HNO_3 和 NO , A 项正确; 实验室用 NH_4Cl 与 $Ca(OH)_2$ 混合加热制氨气, B 项正确; NH_3 催化氧化的化学方程式为 $4NH_3 + 5O_2 \xrightarrow[\Delta]{\text{催化剂}} 4NO + 6H_2O$, C 项不正确; 硝酸经光照分解产生 NO_2 、 O_2 和 H_2O , D 项正确。

13. 【答案】A

【解析】基态 Y 原子核外 s 能级与 p 能级电子数之比为 4 : 3, 则 Y 为氮元素。由 Z 与 R 的价键数可知, Z 和 R 原子最外层有 6 个电子, 则 Z 为氧元素, R 为硫元素。X 原子形成 1 个单键, X 为氢元素。简单氢化物的沸点: $H_2O > NH_3 > H_2S$, A 项不正确; 氮、氧、硫的第一电离能依次减弱, B 项正确; 氧、氮、氢的电负性依次减弱, C 项正确; X、Y、Z、R 四种元素可形成 $(NH_4)_2SO_4$ 、 NH_4HSO_4 、 $(NH_4)_2SO_3$ 、 NH_4HSO_3 等离子化合物, D 项正确。

14. 【答案】D

【解析】 ΔH 只与始态和终态有关, 与反应途径无关, 故两者的 ΔH 相同, A 项正确; 历程 b 中 $CO - Os - Gr$ 在循环中先生成后消耗是中间体, B 项正确; 该过程的总反应为 $CO + N_2O \rightleftharpoons CO_2 + N_2$, 产物 CO_2 、 N_2 均为无毒气体, C 项正确; 由图可知历程 a 催化剂首先吸附 N_2O 形成中间产物 $O - Os - Gr$, 历程 b 首先吸附 CO 形成中间产物 $CO - Os - Gr$, D 项不正确。

15. 【答案】C

【解析】滴加盐酸后, NH_4Cl 的量增多, 水的电离程度增大, 故水的电离程度: $a < b$, A 项正确; 由图可知, 滴加相同体积盐酸时, 缓冲比 1 : 9 的缓冲液 pH 变化最小, 抗酸能力最强, B 项正确; 根据元素守恒, 缓冲比 1 : 4 的溶液中 $c(NH_4^+) + c(NH_3 \cdot H_2O) = 5c(Cl^-)$, C 项不正确; 由图可知, 向缓冲比 1 : 1 的溶液中滴加几滴盐酸, 溶液的 pH 变化不大, 故 $\frac{c(NH_4^+)}{c(NH_3 \cdot H_2O)} = \frac{K_a(NH_3 \cdot H_2O)}{c(H^+)}$ 变化也不大, D 项正确。

16. 【答案】C

【解析】根据电极 a 上 $H_2 \rightarrow H^+$ 可知, a 为阳极, b 为阴极, A 项正确; 由图可知, 乙醇可作为传输 H^+ 的载体, B 项正确; 33.6 L (标况下) H_2 的物质的量为 1.5 mol, 由得失电子守恒可得关系式: $3H_2 \sim 2NH_3$ 可知, 产生的 NH_3 的物质的量为 1 mol, 质量为 17 g, C 项不正确; N_2 在 Ca 原子的活化作用下生成 $Ca_xN_yH_z$, 再与乙醇脱除的质子结合生成 NH_3 , D 项正确。

17. 【答案】(1) 分液漏斗(1分, 唯一答案) 碱石灰/无水氯化钙等固体干燥剂(1分, 合理即可)

(2) $MnO_2 + 4HCl(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} MnCl_2 + Cl_2 \uparrow + 2H_2O$ (2分, 反应物和生成物 1分, 配平、条件和“ \uparrow ”1分)

(3) 没有除去氯气中的 HCl 气体(1分, 合理表述均可)

(4) $FeCl_3$ 溶液稀释 10 倍后, pH 值增大值小于 1(2分, 合理表述均可)

(5) $\frac{10^{-2.1}}{3 \times 0.02} \times 100\%$ (2分)

(6) 同浓度的 $FeCl_3$ 、 $Fe(NO_3)_3$ 溶液停止加热, 自然冷却, 二者透光率变化不同(2分, 合理表述均可)

(7) 抑制 Fe^{3+} 的水解(1分, 合理表述均可)

方案一: 向 HNO_3 酸化的 $Fe(NO_3)_3$ 溶液(无色)中滴加几滴 $NaCl$ (或 HCl) 溶液, 溶液变为黄色, 加热时溶液透光率减小, 降温时溶液透光率增加

或方案二: 向 $FeCl_3$ 溶液加入适量 HNO_3 酸化, 该溶液颜色仍为黄色, 加热溶液透光率下降, 降温时透光率增加(2分, 合理表述均可)

【解析】(1) 仪器 b 中的试剂作用为防止空气中水蒸气进入 D 装置, 以防止 $FeCl_3$ 固体潮解, 故可选择碱石灰/无

水氯化钙等固体干燥剂。

(3) A 中制得的 Cl_2 中含有 HCl , 对 C 中的反应会有影响。

(4) 实验 i 所得溶液的 $\text{pH} = 1.39$, 实验 ii 的溶液中 $c(\text{FeCl}_3)$ 为实验 i 的 $\frac{1}{10}$, 稀释过程中, 若不考虑水解平衡移动, 则实验 ii 所得溶液的 $\text{pH} = 1.39 + 1 = 2.39$, 但实际溶液的 $\text{pH} = 2.10 < 2.39$, 说明稀释过程中, 溶液中 $n(\text{H}^+)$ 增大, 即水解平衡正向移动。

(5) FeCl_3 的水解度 = 转化率 = $\frac{\text{变化量}}{\text{起始量}} \times 100\%$, 根据水解方程式的化学计量数可知, FeCl_3 的变化浓度为 H^+ 变化浓度的 $\frac{1}{3}$ 。

(7) 硝酸的酸性可以抑制 Fe^{3+} 的水解, 研究 Cl^- 对 FeCl_3 溶液颜色随温度变化的影响, 因此可在酸化了的 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ 溶液增加 Cl^- 做对照实验, 或者在 FeCl_3 溶液加入适量 HNO_3 酸化, 抑制 Fe^{3+} 的水解, 但现象仍然和图 1 变化趋势一样, 则证明透光率随温度变化的改变与配位平衡移动有关。

18. 【答案】(1) $\text{GaAs} + 2\text{OH}^- + 4\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons [\text{Ga}(\text{OH})_4]^- + \text{AsO}_2^- + 3\text{H}_2 \uparrow$ (2 分, 反应物和生成物正确 1 分, 配平和“ \uparrow ”1 分) Fe_2O_3 、 CaCO_3 (2 分, 唯一答案)

(2) $\text{Ga}(\text{OH})_3$ 是两性氢氧化物, pH 过低, $\text{Ga}(\text{OH})_3$ 溶解 (2 分, 合理表述均可)

(3) 1.0 ~ 1.5 (1 分, 写“1.0 ~ 2.0”也给分) 防止生成硅酸胶体, 易于沉淀分离 (2 分, 合理表述均可)

(4) 蒸发浓缩 (1 分, 唯一答案) 冷却结晶 (1 分, 唯一答案)

(5) 调 pH 和除硅 (1 分, 唯一答案)

(6) ① 6 (1 分, 唯一答案) ② $\frac{\sqrt{2}}{2}a$ (1 分, $0.707a$ 也给分)

【解析】(1) 根据“浆化碱浸”流程图和镓元素类似于铝元素的性质, 可判断 Ga 在产物中以 $\text{Na}[\text{Ga}(\text{OH})_4]$ 的形式存在, 又根据流程图可知还产生了 H_2 和 NaAsO_2 , 根据氧化还原反应规律, 配平得 $\text{GaAs} + 2\text{OH}^- + 4\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons [\text{Ga}(\text{OH})_4]^- + \text{AsO}_2^- + 3\text{H}_2 \uparrow$ 。根据流程及添加试剂可判断“滤渣 I”的成分为 Fe_2O_3 、 CaCO_3 。

(2) 根据已知信息, 中和“调 pH ”沉镓和硅的过程中, 若 pH 过低镓的回收率将降低, 原因是 $\text{Ga}(\text{OH})_3$ 是两性氢氧化物, pH 过低, $\text{Ga}(\text{OH})_3$ 溶解, 导致回收率降低。

(3) 根据表格数据可知, “除硅”的 pH 调节至 1.0 ~ 1.5 范围内, 沉淀效果最好。此过程中, 加入絮凝剂的目的是防止生成硅酸胶体, 易于沉淀分离。

(4) 因 NaAsO_2 具有还原性, 故只能通过降温结晶从溶液中分离出来, NaAsO_2 溶液经蒸发浓缩、冷却结晶、抽滤、洗涤、干燥, 得 NaAsO_2 晶体。

(5) “电解尾气”的主要成分为 H_2SO_4 , 可以在“调 pH ”和“除硅”的过程中循环使用。

(6) ① 从晶胞体心的 Ga 周围有 6 个 N 原子可看出, 每个 Ga 原子周围最近的 N 原子有 6 个; ② 距离最近的两个 Ga 原子之间的距离为面对角线的一半, 即 $\frac{\sqrt{2}}{2}a$ nm。

19. 【答案】(1) 低于 (1 分, 唯一答案)

(2) D (1 分, 唯一答案)

(3) $\frac{2}{5t} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ (2 分, 数值 1 分, 单位 1 分)

计算过程如下 (共 3 分, 其他计算过程正确也得分):

已知: $n_{\text{始}}[\text{C}(\text{s})] = 2.0 \text{ mol}$, $n_{\text{始}}[\text{H}_2\text{O}(\text{g})] = 8.0 \text{ mol}$, 容器体积为 2 L

平衡时: 由于 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 的转化率为 25%, 故 $n_{\text{平}}[\text{H}_2\text{O}(\text{g})] = 6.0 \text{ mol}$, $n_{\text{平}}[\text{CO}(\text{g})] = 0.4 \text{ mol}$ (1 分)

根据 O 元素守恒知: $n_{\text{平}}[\text{CO}_2(\text{g})] = 0.8 \text{ mol}$

根据 H 元素守恒知: $n_{\text{平}}[\text{H}_2(\text{g})] = 2.0 \text{ mol}$ (1 分)

反应 b 的平衡常数 $K = \frac{\frac{0.8}{2} \times \frac{2.0}{2}}{\frac{0.4}{2} \times \frac{6.0}{2}} = \frac{2}{3}$ (1 分)

(4) II (2分, 唯一答案) 15 (2分, 唯一答案)

(5) ① $\text{NH}_2\text{COONH}_4(\text{l}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{NH}_2)_2(\text{l}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H_2 = +Q_2 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ (2分, 未写反应物和生成物状态不得分) ② > (1分, 唯一答案)

【解析】(1) 根据盖斯定律求出 $\text{C}(\text{s}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g})$ 的 $\Delta H = +90.1 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 故反应物总能量低于生成物总能量。

(2) 增大压强, 反应 a 的平衡逆向移动, H_2 、 CO 浓度减小, $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 浓度增大, $K_b = \frac{c(\text{H}_2) \cdot c(\text{CO}_2)}{c(\text{CO}) \cdot c(\text{H}_2\text{O})} = \frac{c(\text{CO}_2)}{c^2(\text{CO})} \cdot \frac{c(\text{H}_2)}{c(\text{H}_2\text{O})}$, 温度不变, 平衡常数 K_a 、 K_b 不变, $c(\text{CO})$ 减小, 则 $c(\text{CO}_2)$ 减小, 反应 b 平衡逆向移动, A 项不正确; 催化剂只改变反应速率, 不影响平衡, 不能提高 CO 平衡转化率, B 项不正确; 升温可以同时增大正、逆反应的速率, C 项不正确; 反应会断裂 C—C 键, 形成 H—H 键, D 项正确。

(3) 已知: $n_{\text{始}}[\text{C}(\text{s})] = 2.0 \text{ mol}$, $n_{\text{始}}[\text{H}_2\text{O}(\text{g})] = 8.0 \text{ mol}$, 容器体积为 2 L

平衡时: 由于 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 的转化率为 25%, 故 $n_{\text{平}}[\text{H}_2\text{O}(\text{g})] = 6.0 \text{ mol}$, $n_{\text{平}}[\text{CO}(\text{g})] = 0.4 \text{ mol}$

根据 O 元素守恒知: $n_{\text{平}}[\text{CO}_2(\text{g})] = 0.8 \text{ mol}$

$$v(\text{CO}_2) = \frac{\frac{0.8}{2}}{t} = \frac{2}{5t} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

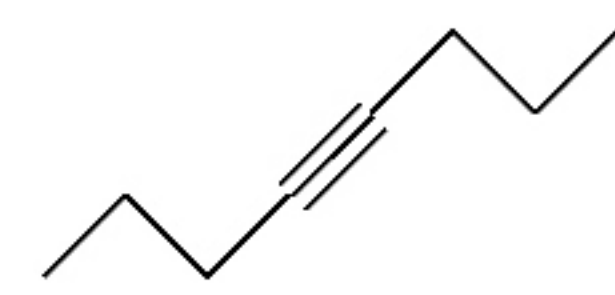
根据 H 元素守恒知: $n_{\text{平}}[\text{H}_2(\text{g})] = 2.0 \text{ mol}$

根据 C 元素守恒知: $n_{\text{平}}[\text{C}(\text{s})] = 0.8 \text{ mol}$, 故反应 b 的平衡常数 $K = \frac{\frac{0.8}{2} \times \frac{2.0}{2}}{\frac{0.4}{2} \times \frac{6.0}{2}} = \frac{2}{3}$ 。

(4) 等压情况下, 合成氨反应为放热反应, 温度升高, 平衡时 $x(\text{NH}_3)$ 减小, 可判断为曲线 II, 根据图像可知: 当 $x(\text{NH}_3) = 50\%$ 时, 反应条件为 $400 \text{ }^\circ\text{C}$ 、 30 MPa , 该条件下氨气的分压为 $30 \text{ MPa} \times 50\% = 15 \text{ MPa}$ 。

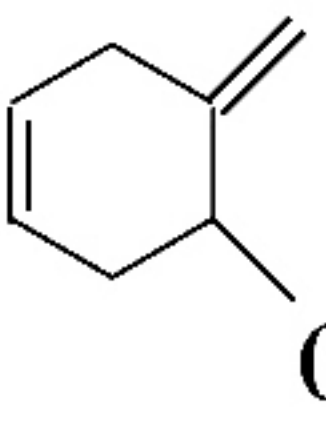
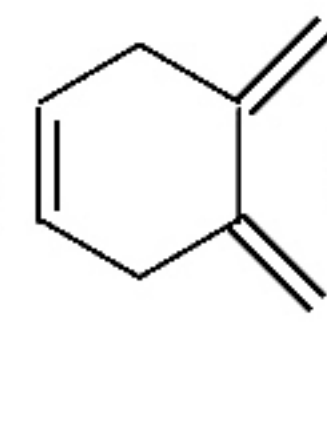
(5) ①合成尿素的决速反应为慢反应, 活化能比较大, 故为 $\text{NH}_2\text{COONH}_4(\text{l}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{NH}_2)_2(\text{l}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H_2 = +Q_2 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; ②合成尿素的反应中 NH_3 与 CO_2 的系数比为 2:1, 增加 NH_3 的浓度, 可提高 CO_2 的转化率。另一方面, 过剩的 NH_3 与氨基甲酸铵脱水反应生成的水结合成氨水, 相当于移去部分产物, 也促使平衡向生成尿素的方向移动, 可减少氨基甲酸铵的积聚, 提高尿素的产率。故需控制 NH_3 与 CO_2 的通入比例大于 2:1。

20. 【答案】(1) C_8H_{14} (1分, 唯一答案)

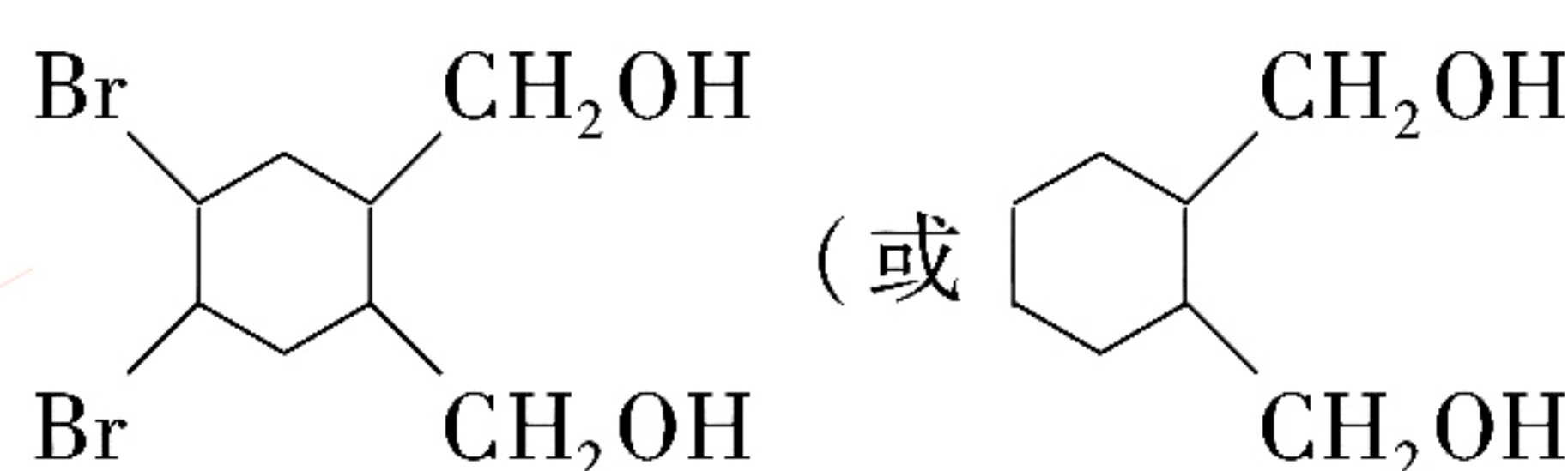


(1分, 唯一答案) 4-辛炔 (1分, 唯一答案)

(2) 乙醇 (或 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, 1分)

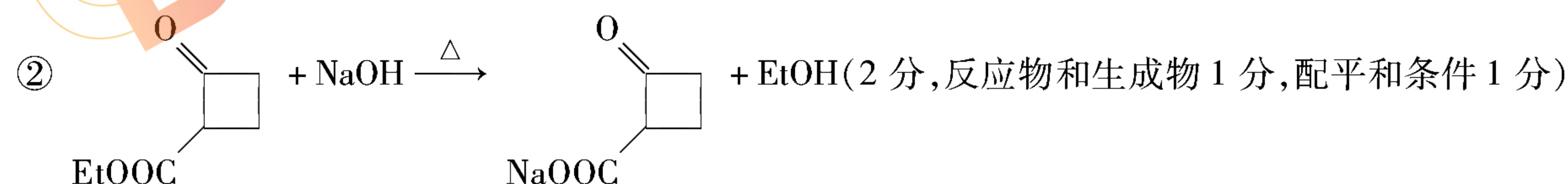
(3) a: 浓硫酸、加热 (1分)  或  (1分)

b: 溴水 (或 H_2 、催化剂, 合理即可, 1分)




(4) BC (2分, 漏答得 1分, 多答或不答 0分)

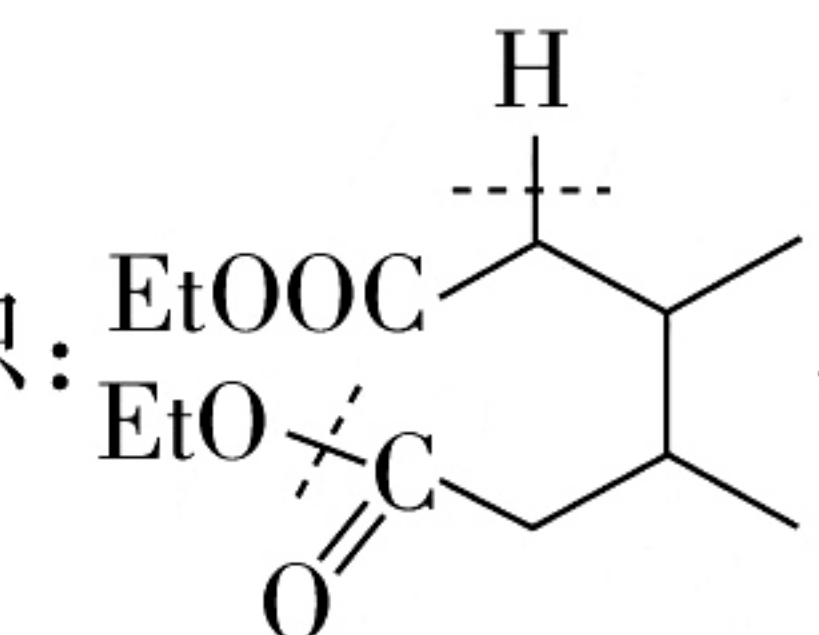
(5) ①  (2分, 唯一答案)

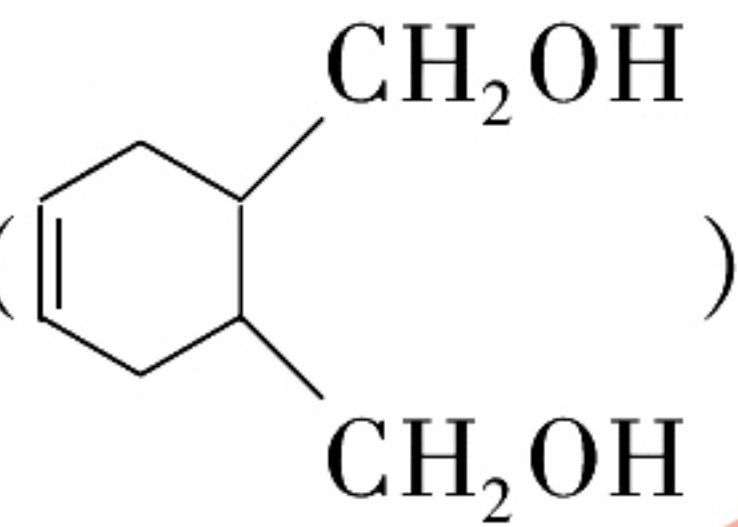

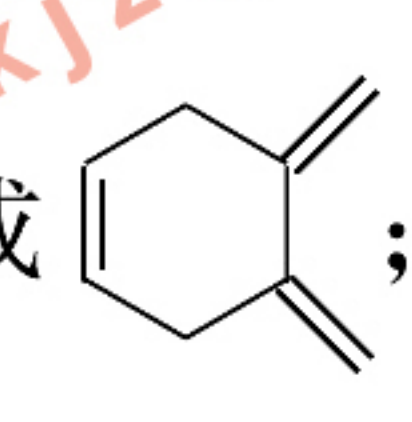
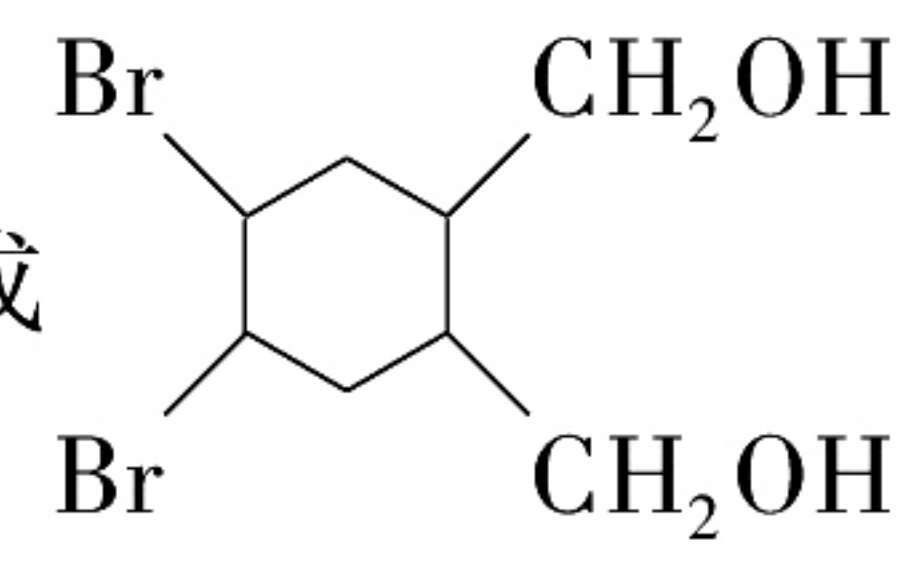


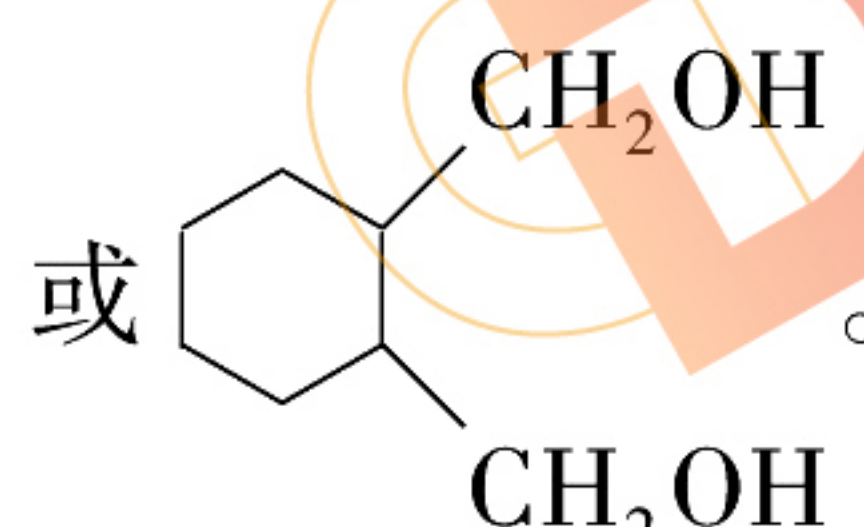
【解析】(1) 化合物 V 的分子式为 C_8H_{14} 。化合物 X 为 V 的同分异构体, X 具有碳碳三键的结构, 且在核磁共振

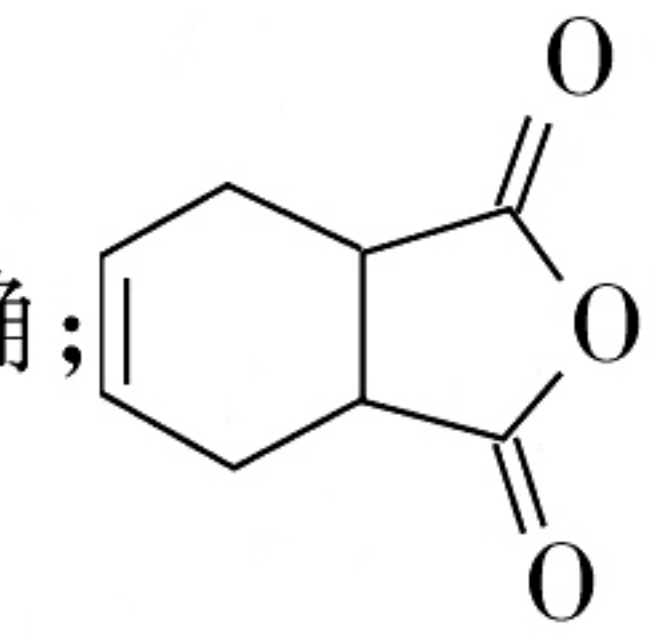
氢谱上只有 3 组峰,峰面积之比为 2 : 2 : 3,分子具有高度对称性。X 的结构简式为 ,主链包含碳碳三键,其用系统命名法的名称为 4 - 辛炔。

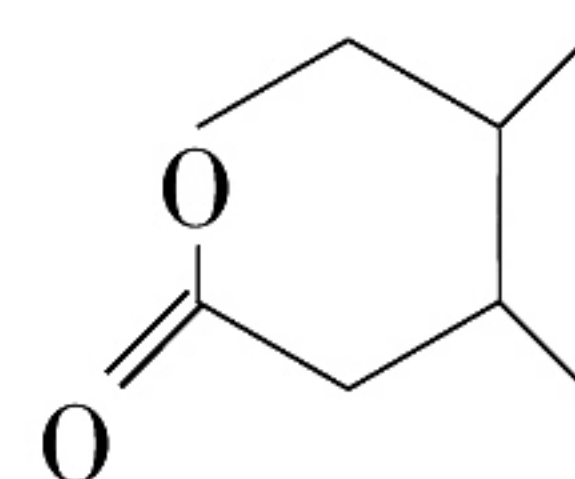
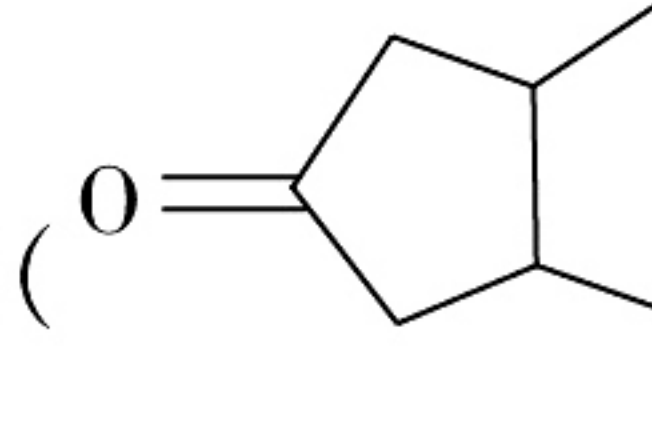
(2) 反应④是反应物 VI 与乙醇在酸性条件下发生酯化反应生成 ,在乙醇钠的作用下

生成 VII,其结构变化如图虚线标识: ,所以反应④产物与乙醇钠 (EtONa) 反应,生成化合物 VII 和 Y, Y 为乙醇或 C₂H₅OH。

(3) 化合物 IV () 中有醇羟基,羟基连接的 C 原子的邻位 C 原子上有 H 原子,能在浓硫酸、加热条件下发生消去反应生成  或 ;碳碳双键能与溴水或 H₂ 发生加成反应,生成 

或 。

(4) 反应①是 1,3 - 丁二烯与顺丁烯二酸酐发生加成反应,A 项正确;  中饱和 C 原子为 sp³ 杂化,具有四面体结构,B 项不正确;物质 I、II 中 C 原子的杂化方式完全相同,均为 sp² 杂化,III 中碳原子为 sp²、sp³ 杂化,C 项不正确;反应①中是碳碳双键的加成反应,生成新的碳碳双键,D 项正确。

(5) ①由环状内酯(如 ) 可以通过环状酮() 在过氧乙酸(CH₃CO₃H) 的氧化重排进行

转化获得,可知 IX 由  在过氧乙酸氧化下重排进行转化获得;②由流程可知 1. OH⁻ 为碱性条件下

酯的水解,以戊二酸[HOOC-(CH₂)₃-COOH]、乙醇(EtOH)、乙醇钠(EtONa)和过氧乙酸(CH₃CO₃H)为含碳原料以及无机酸、碱,利用流程中 VI→VIII 的反应原理,合成化合物 IX 相关步骤涉及酯在碱性条件下的水解,以

NaOH 为例,其反应的化学方程式为 