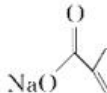


名校联盟 2021 届普通高中教育教学质量监测考试

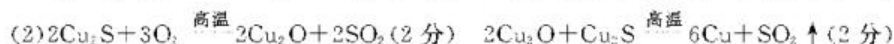
全国卷 化学 参考答案

1. C 【解析】在空气中水和氧气均与金属钠反应,需要密封保存,故可以保存在煤油中,A项正确;氨气与碱石灰不反应,可用碱石灰干燥氨气,B项正确;蒸馏烧瓶不可以直接加热,加热时需垫上石棉网,C项错误;加入 CuSO_4 检验酒精中是否含有水,若有水固体变蓝,D项正确。
2. A 【解析】“84”消毒液中含有 NaClO ,水解显碱性,且生成有强氧化性的 HClO ,遇到酚酞,先变红后褪色,A项正确;“84”消毒液中有有效成分为 NaClO ,易溶于水,B项错误;“84”消毒液主要通过其水解生成的 HClO 的强氧化性灭活病毒,C项错误;75%乙醇也是常用的消毒剂,它没有强氧化性,消毒原理与“84”消毒液不同,D项错误。
3. B 【解析】磁性氧化铁的成分是 Fe_3O_4 而不是 Fe_2O_3 ,正确的离子方程式为 $\text{Fe}_3\text{O}_4 + 8\text{H}^+ \longrightarrow 2\text{Fe}^{3+} + \text{Fe}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$,B项错误。
4. D 【解析】1 mol Al 在 1 mol 氯气中充分燃烧,Al 剩余,则转移电子数为 $2N_A$,A项错误;未注明标准状况,2.24 L 不一定是 0.1 mol 混合气体,B项错误; $\text{I}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$ 是可逆反应,生成 HI 分子的数目小于 $0.2N_A$,C项错误; $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ 的水解 $\text{C}_2\text{O}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HC}_2\text{O}_4^- + \text{OH}^-$ 使阴离子数目增多,故 1 L $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 溶液中所含阴离子数目大于 $0.1N_A$,D项正确。
5. B 【解析】依据题意,“空白”的横幅的底色为白色。向“空白”的横幅喷洒了氯化铁溶液,横幅上预先写字所用溶液若为 KSCN ,显示文字颜色为红色的 $\text{Fe}(\text{SCN})_3$ 。横幅上预先写字所用溶液若为 KI -淀粉,显示文字颜色为生成的碘遇淀粉形成的蓝色。横幅上预先写字所用溶液若为 ,显示文字颜色为生成的紫色化合物。 $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 遇到氯化亚铁溶液,才显示特征蓝色,因此 B 项错误,符合题意。
6. D 【解析】电解池的 N 极接电源的负极,A项正确;N 极区域的水放电,获得电子生成的物质 A 是 H_2 ,B项正确;M 极区域水中的氢氧根离子放电产生氧气,剩余的氢离子与碳酸根离子反应, $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}^+ \longrightarrow \text{HCO}_3^-$,C项正确;为了保证 NaOH 的纯度,物质 B 应为 NaOH ,离子交换膜为阳离子交换膜,D项错误,符合题意。
7. A 【解析】根据题目信息可推知,X、Y、Z、W 四种元素分别为 O、F、Na、P。P 的最高价氧化物的水化物是中强酸,而不是强酸,A项错误;HF 可以刻蚀玻璃,B项正确;电子层数越多,离子半径越大,对于核外电子排布相同的离子,核电荷数越大,半径越小,C项正确;Na 与 O 形成的 Na_2O_2 既含离子键又含共价键,D项正确。
8. D 【解析】根据结构简式可以看出,占非贝齐的分子式为 $\text{C}_{15}\text{H}_{22}\text{O}_3$,A项正确;占非贝齐的结构中含有苯环,能与氢气发生加成反应,B项正确;占非贝齐结构的苯环上含有甲基,能使酸性高锰酸钾溶液褪色,C项正确;占非贝齐的结构中含有醚键和羧基两种官能团,D项错误,符合题意。
9. D 【解析】依据题意,浸锰过程中 Fe_2O_3 与 SO_2 反应的离子方程式为 $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{SO}_2 + 2\text{H}^+ = 2\text{Fe}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O}$, MnO_2 被 SO_2 反应还原为 Mn^{2+} ,所以过滤 I 所得滤液中主要存在的两种金属阳离子为 Mn^{2+} 、 Fe^{2+} ,A项正确;过量的 SO_2 (H_2SO_3 、 HSO_3^- 、 SO_3^{2-}) 和产生的 FeSO_4 (Fe^{2+}) 被 MnO_2 氧化,B项正确;滤渣 I 为二氧化硅,滤渣 II 为氢氧化铁,C项正确;向过滤 II 所得的滤液中加入 NH_4HCO_3 溶液时温度不宜太高,防止 NH_4HCO_3 受热分解,以提高原料利用率,D项错误,符合题意。
10. B 【解析】乙烯与溴水反应生成 1,2-二溴乙烷,然后浓硫酸除去水蒸气,得到纯净的乙烷,A项正确;平衡时增大压强,对于该反应 $\text{I}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$,平衡不移动,容器内颜色变深是 $\text{I}_2(\text{g})$ 的浓度变大,与平衡移动无关,B项错误;将除去表面氧化膜的铝片在酒精灯上加热,铝失去光泽,但熔化的铝并不滴落的原因是加热时铝表面生成氧化铝,加热时氧化铝没有融化,C项正确; Na_2SO_3 溶液在空气中变质会生成

- Na_2SO_4 , 向试管中先加入足量的稀盐酸, 然后再加入 BaCl_2 溶液, 出现白色沉淀证明有 Na_2SO_4 , D 项正确。
11. D 【解析】从题中所给反应的方程式和示意图看, 该反应为化合反应, 原子利用率为 100%, A 项正确; 反应过程中, 新形成的化学键有 C—C 键和 O—H 键共两种, B 项正确; 从 E—反应历程的图看, 状态①的能量高于状态②的能量, 这个过程的 $\Delta H < 0$, C 项正确; CO_2 分子中的 3 个原子共线, CH_3COOH 中的一— CH_3 中的 4 个原子不共面, D 项错误, 符合题意。
12. C 【解析】依据题意判断, X、Y、Z、W 分别为 H 元素、C 元素、N 元素、O 元素。化合物甲为 $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$, 为离子化合物, C 项错误, 符合题意; CO 、 NO 在催化剂作用下发生反应, 生成氮气和二氧化碳, 可以减小对环境的污染, D 项正确。
13. C 【解析】依据题意, 结合示意图, 可以判断出电解室发生的反应为 $2\text{NaCl} \xrightarrow{\text{通电}} 2\text{Na} + \text{Cl}_2 \uparrow$, 随着电解的进行, 氯化钠溶液浓度减小, 电解室中溶液的 pH 不变。(若考虑氯气的溶解, 则电解室中溶液的 pH 减小)。生成的钠与汞形成钠汞合金, 在解汞室发生反应 $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{通电}} 2\text{NaOH} + \text{H}_2 \uparrow$, 释放的汞可补入电解室阴极循环利用。因此, 正确答案为 C。
14. B 【解析】达到滴定终点时消耗的 NaOH 为 40 mL, 由此判断二元酸 H_2B 的浓度为 $0.1000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 由题图可知, 没有加入 NaOH 溶液时, H_2B 的溶液的 pH 略小于 1.0, 分析可知, 二元酸 H_2B 的第一步电离为完全电离, 一级电离方程式为 $\text{H}_2\text{B} = \text{H}^+ + \text{HB}^-$, A 项正确; 由题图可知, $c(\text{HB}^-) = c(\text{B}^{2-})$ 时溶液的 $\text{pH} = 5$, 则 $K_a(\text{HB}^-) = \frac{c(\text{H}^+)c(\text{B}^{2-})}{c(\text{HB}^-)} = 1.0 \times 10^{-5}$, $K_b(\text{B}^{2-}) = \frac{1.0 \times 10^{-14}}{1.0 \times 10^{-5}} = 1.0 \times 10^{-9}$, C 项正确; 由题图可知, 滴定过程中 pH 突跃的范围约为 4.0~10.5, 即可以用酚酞作指示剂, 也可以用甲基橙作指示剂, D 项正确; 滴定终点时, 根据电荷守恒, 溶液中 $c(\text{Na}^+) = 2[c(\text{H}_2\text{B}) + c(\text{HB}^-) + c(\text{B}^{2-})]$, B 项错误, 符合题意。
15. (15 分) 【答案】(1) 1000 mL 容量瓶 (2 分)
(2) 抑制水解, 防止溶液浑浊 (2 分)
(3) 酸式 (1 分) 18.00 (2 分)
(4) $2\text{H}_2\text{CrO}_4 + 6(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 + 6\text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{\text{加热}} \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 6(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + 8\text{H}_2\text{O}$ (2 分)
(5) 6.24% (2 分)
(6) 偏高 (2 分)
- 取少量样品溶液, 加入 KSCN 溶液, 若溶液未变红, 说明 $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$ 没有被空气氧化 (2 分)
- 【解析】(1) 配制一定物质的量浓度的溶液, 需要的玻璃仪器有玻璃棒、烧杯、量筒、1000 mL 容量瓶、胶头滴管, 除去题给的玻璃棒、烧杯、量筒、胶头滴管, 还有 1000 mL 容量瓶。
- (2) 一些易水解的盐, 配制溶液时, 为了抑制水解, 防止溶液浑浊, 通常把固体溶解在相应的酸中, 然后加水稀释到所需的浓度。
- (3) $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$ 溶液呈酸性, 是一种还原性强的物质, 适宜用酸式滴定管盛装。开始时读数为 0.50 mL, 终点时读数为 18.50 mL, 因此 x 为 18.00。
- (4) 依据题意, 滴定过程中, CrO_4^{2-} 还原为 Cr^{3+} 时, Fe^{2+} 氧化为 Fe^{3+} 时, 题中用硫酸酸化, 用化合价升降法配平, 即为 $2\text{H}_2\text{CrO}_4 + 6(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 + 6\text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{\text{加热}} \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 6(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + 8\text{H}_2\text{O}$ 。
- (5) 根据上述方程式可得关系为:
- $$\text{H}_2\text{CrO}_4 \sim \text{Cr} \sim 3(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$$
- $$\frac{m}{250} \times 0.02 \times 18.00 \times 10^{-3} \text{ mol} (19.98 \text{ 舍去}, 17.97, 18.00 \text{ 与 } 18.03 \text{ 的平均值为 } 18.00)$$
- 解之: $m = 0.0624 \text{ g}$
- 样品中所含铬元素的质量分数为 $\frac{0.0624}{1.0} \times 100\% = 6.24\%$ 。
- (6) 若有部分标准液 $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$ 被空气氧化, 滴定所消耗的标准液偏多, 根据 (5) 的计算, 结果偏高。

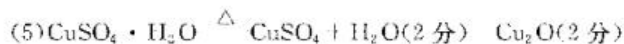
$(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$ 被空气氧化后, Fe^{2+} 转化为 Fe^{3+} , 检验时, 取少量样品溶液, 加入 KSCN 溶液, 若溶液未变红, 说明 $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$ 没有被空气氧化。

16. (14分)【答案】(1)+1(1分) 增大表面积, 加快反应速率, 提高原料的利用率(2分)

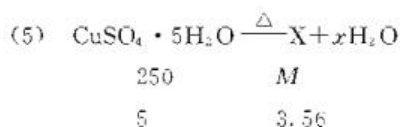


(3) 正极(1分)

(4) 蒸发浓缩、冷却结晶(2分)



【解析】(1) Cu_2S 中硫元素的化合价为 -2, 铜元素的化合价为 +1; 辉铜矿石“粉碎”的目的是增大表面积, 加快反应速率, 提高原料的利用率。(2) 依据题意, 辉铜矿粉被吹入的空气氧化为 Cu_2O ; “还原”过程中, Cu_2O 与 Cu_2S 反应, 生成粗铜。根据硫铁矿石煅烧的产物中有 SO_2 生成, 结合氧化还原反应的配平可知: $2\text{Cu}_2\text{S} + 3\text{O}_2 \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Cu}_2\text{O} + 2\text{SO}_2$, $2\text{Cu}_2\text{O} + \text{Cu}_2\text{S} \xrightarrow{\text{高温}} 6\text{Cu} + \text{SO}_2 \uparrow$ 。(3) “电解”精炼铜的过程中, 粗铜作为阳极, 要接在电源的正极。(4) 操作 A 为: 蒸发浓缩、冷却结晶、过滤, 得到胆矾。



解之: $M=178$

$\frac{5 \text{ g}}{250 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 0.02 \text{ mol}$, 含 Cu $0.02 \text{ mol} \times 1.28 \text{ g} = 0.0256 \text{ g}$, 含 O 为 $1.44 \text{ g} - 0.0256 \text{ g} = 1.4144 \text{ g}$, $n(\text{O}) = \frac{1.4144 \text{ g}}{16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 0.0884 \text{ mol}$, 所以 e 点的化学式为 Cu_2O 。

17. (14分)【答案】(1) -105(2分) 130(2分) $\text{CH}_3^{\ddagger} + \text{O}^{\ddagger} + 3\text{H}^{\ddagger} \longrightarrow \text{CH}_4 + \text{O}^{\ddagger} + 2\text{H}^{\ddagger}$ (或 $\text{CH}_3^{\ddagger} + 3\text{H}^{\ddagger} \longrightarrow \text{CH}_4 + 2\text{H}^{\ddagger}$) (2分)

(2) 0.775(2分) 该反应气体分子数减少, 增大压强, 平衡转化率 $\alpha(\text{CO})$ 增大, 故 $p_3 < p_2 < p_1$, 所以 $p_1 = 7.0 \text{ MPa}$, $800 \text{ }^\circ\text{C}$ 时的平衡转化率 $\alpha(\text{CO}) = 0.775$ (2分) 反应物的起始浓度(1分)

(3) $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ (1分) $\frac{1}{12}$ (2分)

【解析】(1) 观察起始态物质与终态物质的相对能量知, 该反应放热, 其 $\Delta H = -105 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。过渡态物质与起始态相对能量差值越大, 活化能越大, 由题图可知, $E_{\ddagger} = (-206 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}) - (-336 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}) = 130 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。该步的起始物质为 $\text{CH}_3^{\ddagger} + \text{O}^{\ddagger} + 3\text{H}^{\ddagger}$, 产物为 $\text{CH}_4 + \text{O}^{\ddagger} + 2\text{H}^{\ddagger}$, 所以化学方程式为 $\text{CH}_3^{\ddagger} + \text{O}^{\ddagger} + 3\text{H}^{\ddagger} \longrightarrow \text{CH}_4 + \text{O}^{\ddagger} + 2\text{H}^{\ddagger}$ (或 $\text{CH}_3^{\ddagger} + 3\text{H}^{\ddagger} \longrightarrow \text{CH}_4 + 2\text{H}^{\ddagger}$)。(2) 由反应方程式可知, 该反应气体分子数减少, 其它条件一定时, 增大压强, 平衡转化率 $\alpha(\text{CO})$ 增大, 故 $p_3 < p_2 < p_1$, 所以 $p_1 = 7.0 \text{ MPa}$, 结合图示, $800 \text{ }^\circ\text{C}$ 时的平衡转化率 $\alpha(\text{CO}) = 0.775$ 。影响平衡转化率的因素有温度、压强、反应物的起始浓度等。(3) 依据题意,

	CO	+ 3H ₂	—	CH ₄	+ H ₂ O
起始量/mol	2.5	7.5		0	0
转化量/mol	1.5	4.5		1.5	1.5
平衡量/mol	1	3		1.5	1.5

$v(\text{CO}) = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ $K = \frac{1}{12}$

18. (15分)【答案】(1) $3d^5 4s^1$ (2分)

(2) 正四面体(1分) 4(1分) sp^3 (1分)

(3) 6(2分) $\text{H} < \text{Cl} < \text{O}$ (2分)

(4) 4(2分) $(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, \frac{1}{6})$ (2分) $\frac{2 \times (52 \times 2 + 27)}{N_A \times 3a \times a^2 \times 10^{-30}}$ (2分)

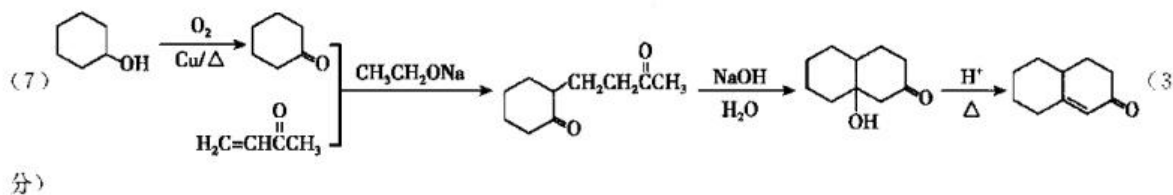
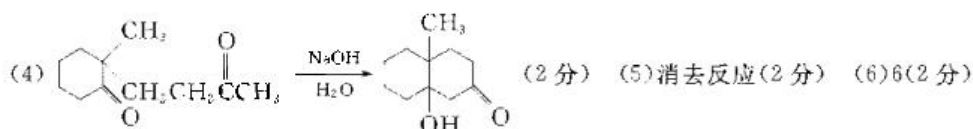
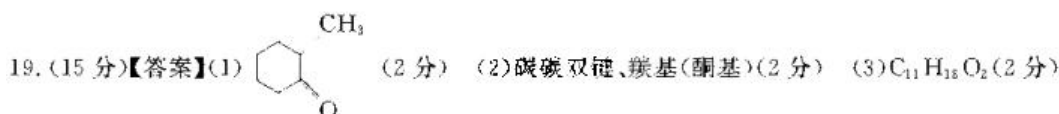
【解析】(1) 基态 Cr 原子的电子排布式为 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$, 基态 Cr 原子的价电子排布式为 $3d^5 4s^1$ 。

(2) 依据价层电子对互斥理论, CrSO_4 中 SO_4^{2-} 的中心原子 S 原子的孤电子对数为 $\frac{(6+2)-2 \times 4}{2} = 0$, σ 键数为 4。所以 S 原子的价层电子对数为 4, 杂化轨道类型为 sp^3 , SO_4^{2-} 的空间构型为正四面体。

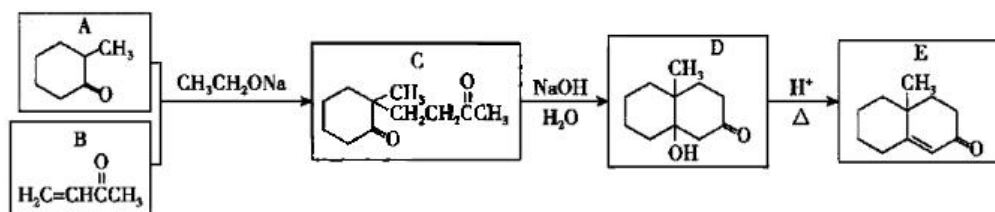
(3) $[\text{CrCl}(\text{H}_2\text{O})_5]^{2+}$ 中含有的配体有 5 个水分子, 1 个氯离子, 所以中心离子的配位数为 6。
 $[\text{CrCl}(\text{H}_2\text{O})_5]^{2+}$ 中含有的非金属元素有 H、Cl、O, 电负性由小到大的顺序为 $\text{H} < \text{Cl} < \text{O}$ 。

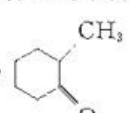
(4) 棱上的 Cr 共有 2 个, 内部的 Cr 共有 2 个, 所以一个晶胞中有 4 个 Cr; 参照题中中原子分数坐标的定义, 距离 $\text{Al}(0, 0, 0)$ 最近的 Cr 的分数坐标为 $(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, \frac{1}{6})$; 根据题意, 1 mol 晶胞的质量为 $2 \times (52 \times 2 + 27) \text{g}$,

1 mol 晶胞的体积为 $N_A \times 3a \times a^2 \times 10^{-30} \text{cm}^3$, 所以 Cr_2Al 的密度为 $\frac{2 \times (52 \times 2 + 27)}{N_A \times 3a \times a^2 \times 10^{-30}} \text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ 。



【解析】根据合成路线, 分析官能团的相互转化, 结合问题(3)中“D与C的分子式相同”的信息, 综合研判, 合成路线中的各物质及相关流程如下:

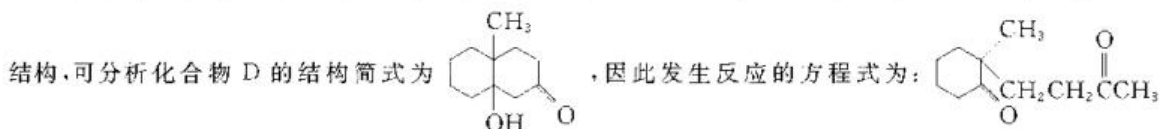


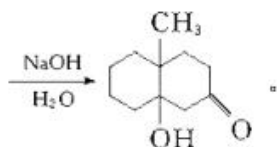
(1) 因为化合物 B 中含有碳碳双键, 结合 C 的结构简式, 可判断化合物 A 与化合物 B 发生加成反应生成化合物 C。从而推断出 A 的结构简式为 。

(2) 根据化合物 B 的结构简式, 可观察出其中的官能团有碳碳双键、羰基(酮基)。

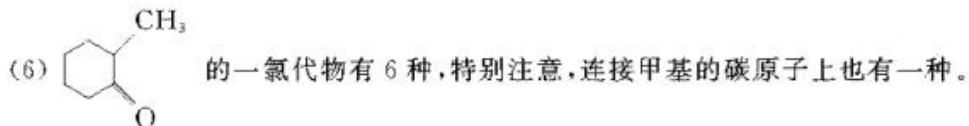
(3) 化合物 D 与 C 的分子式相同, 根据化合物 C 的结构简式, 可知 D 的分子式为 $\text{C}_{11}\text{H}_{18}\text{O}_2$ 。

(4) 综合分析, 化合物 D 与 C 的分子式相同, 化合物 C 发生的是加成反应生成了化合物 D。结合化合物 E 的

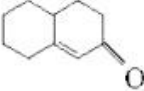


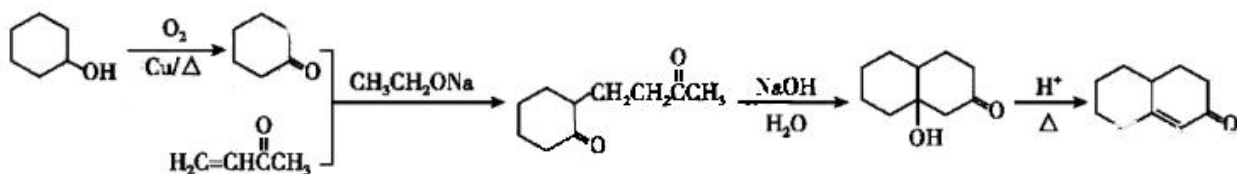


(5) 显而易见,由 D 生成 E 的反应类型为消去反应。



(7) 环己醇通过氧化反应可以生成环己酮, 参照题给的合成路线, 生成的环己酮和 $\text{CH}_2\text{CHCOCH}_3$ 为原料制

备  的合成路线如下:



关于我们

自主选拔在线（原自主招生在线）创办于 2014 年，历史可追溯至 2008 年，隶属北京太星网络科技有限公司，是专注于**中国拔尖人才培养**的升学咨询在线服务平台。主营业务涵盖：新高考、学科竞赛、强基计划、综合评价、三位一体、高中生涯规划、志愿填报等。

自主选拔在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户达百万量级，网站年度流量超 1 亿量级。用户群体涵盖全国 31 省市，全国超 95% 以上的重点中学老师、家长及考生，更有许多重点高校招办老师关注，行业影响力首屈一指。

自主选拔在线平台一直秉承“专业、专注、有态度”的创办理念，不断探索“K12 教育+互联网+大数据”的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供中学拔尖人才培养咨询服务，为广大高校、中学和教研单位提供“衔接和桥梁纽带”作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和全国数百所重点中学达成深度战略合作，累计举办线上线下升学公益讲座千余场，直接或间接帮助数百万考生顺利通过强基计划（自主招生）、综合评价和高考，进入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力，2019 年荣获央广网“年度口碑影响力在线教育品牌”。

未来，自主选拔在线将立足于全国新高考改革，全面整合高校、中学及教育机构等资源，依托在线教育模式，致力于打造更加全面、专业的**新高考拔尖人才培养**服务平台。



 微信搜一搜

 自主选拔在线