

2022—2023 高三省级联测考试

化学参考答案

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
答案	B	C	B	D	B	C	D	A	D	B	D	C	D	C

1. B **解析:**硫黄、杉木炭不属于电解质,A项错误;“熬胆矾铁釜,久之亦化为铜”涉及置换反应,属于氧化还原反应,B项正确;HF腐蚀玻璃,文献中描述的是氨水,C项错误;丝、裘的主要成分为蛋白质,麻、褐的主要成分为纤维素,D项错误。

[命题意图] 本题以传统文化知识为载体,体现对物质组成、材料种类的综合考查。考查学生的理解与辨析和分析与推测能力。

2. C **解析:**燃煤中加入CaO可降低SO₂的排放,但不能减少CO₂的排放,无助于实现“碳中和”,A项错误;CO₂的排放不会导致酸雨的形成,B项错误;改进汽车尾气净化技术,可减少大气污染,C项正确;重金属不能深埋,会造成地下水污染,D项错误。

[命题意图] 本题以环境保护为载体,体现对物质转化、环境问题处理等知识的基础性、综合性的考查。考查学生的理解与辨析和分析与推测能力。

3. B **解析:**分液漏斗使用前需要检查是否漏液,A项正确;容量瓶受热易变形导致量取不准确,所以不能烘干,B项错误;接近滴定终点时,滴定管的尖嘴可以接触锥形瓶内壁,C项正确;滴瓶中的滴管用后不必清洗,把剩余液体排空后,直接放到滴瓶中,D项正确。

[命题意图] 本题以实验仪器的使用为载体,体现对基本实验操作、实验仪器的综合考查。考查学生化学实验基本操作的能力。

4. D **解析:**氢氧化铜会溶于过量氨水,A项错误;NH₃和NCl₃中的孤电子对对成键电子对的排斥力不同,所以二者的键角不同,B项错误;浓硫酸可以氧化HI,所以通常用浓磷酸制取HI,C项错误;双氧水和过氧乙酸中均含过氧键,均能使酸性KMnO₄溶液褪色,D项正确。

[命题意图] 本题考查类比思想,体现对化学知识的理解和综合应用。考查学生的理解与辨析、分析与推测能力。

5. B **解析:**¹⁷₈O的中子数为9,A项错误;¹⁶₈O与¹⁷₈O互为同位素,B项正确;N₇₀与N₂的成键方式不同,化学性质不同,C项错误;若H不连在N、O上,不一定能形成分子间氢键,D项错误。

[命题意图] 本题以核素变化为载体,体现对物质性质、核素及分子间作用力等知识的基础性、综合性的考查。考查学生的理解与辨析和分析与推测能力。

6. C **解析:**电负性:N>Ga>Al,A项正确;Ga原子最外层有3个电子,接受N原子提供的一个孤电子对形成配位键,B项正确;氮化镓的晶胞结构与金刚石相似,所以N位于Ga构成的四面体空隙中,C项错误;氮化镓晶胞结构与金刚石相似,其中由氮、镓构成的最小的环为六元环,D项正确。

[命题意图] 本题以氮化镓的制备为载体,借助电负性、配位键、结构模型等,体现对物质结构等知识的基础性、综合性、创新性和应用性的综合考查。考查学生证据推理和模型认知的能力。

7. D **解析:**“酸浸”时若直接利用75%的硫酸,无法分离Fe和In,A项错误;由题给流程可知,(BiO)₂SO₄难溶于水,离子方程式中不能拆,B项错误;每制备1 mol In,会有1.5 mol Zn被氧化,C项错误;b g的铋对应Bi₂O₃的质量为 $\frac{233b}{209}$ g,若流程中铋无损失,原富铋、钢渣中Bi₂O₃的质量分数为 $\frac{233b}{209a} \times 100\%$,D项正确。

[命题意图] 本题以简易工业流程为载体,体现对药品选择、物质转化、简单计算等知识的基础性、综合性的考查。考查学生的理解与辨析和分析与推测能力。

8. A 解析:放电过程中,负极区每转移 2 mol e^- ,生成 2 mol H^+ 并移向正极区,正极的电极反应式为 $\text{MnO}_2 + 2\text{e}^- + 4\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Mn}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$,正极区每转移 2 mol e^- ,消耗 4 mol H^+ ,溶液 pH 增大,A 项正确;Si@C 电极上发生反应的电极反应式为 $\text{Si} + 2\text{H}_2\text{O} - 4\text{e}^- \rightleftharpoons \text{SiO}_2 + 4\text{H}^+$,B 项错误;由正、负极电极反应式可知,导线上每通过 1 mol e^- ,会有 1 mol H^+ 移向正极区,同时溶解 0.5 mol MnO_2 ,所以正极区溶液质量增加 44.5 g ,C 项错误;若将质子交换膜换为阴离子交换膜,电解液换为 NaOH 溶液,Si 会与 NaOH 溶液直接反应,D 项错误。

[命题意图] 本题以硅锰电池为载体,通过对电极、电解液、交换膜、电极反应式及简单计算的考查,体现对电化学知识的基础性、综合性、创新性和应用性的考查。考查学生的理解与辨析和分析与推测能力。

9. D 解析:由分子结构可知,碳原子的杂化方式为 sp^2 、 sp^3 ,A 项正确;分子中含 13 个碳原子和 20 个氢原子,所以完全燃烧后,生成 CO_2 和 H_2O 的物质的量之比为 13 : 10,B 项正确;碳碳双键和酮羰基均能与 H_2 加成,所以 1 mol 紫罗兰酮最多能与 3 mol H_2 发生加成反应,C 项正确;类似 1,3-丁二烯的加成,还存在 1,4-加成,所以 1 分子紫罗兰酮与 1 分子 Br_2 发生加成反应后可能生成 3 种不同结构,D 项错误。

[命题意图] 本题以紫罗兰酮为载体,体现对有机物结构、性质等知识基础性、综合性的考查。考查学生的理解与辨析和分析与推测能力。

10. B 解析:由题给信息可知,X、Y、Z、W 分别为 H、C、O、Cl。简单氢化物的稳定性: $\text{H}_2\text{O} > \text{HCl}$,A 项正确; O_3 为极性分子,B 项错误;甲为乙醇,既含极性键又含非极性键,C 项正确; H_2O_2 分子间能形成氢键,沸点高于 HCl,D 项正确。

[命题意图] 本题以元素推断为载体,体现对原子结构、元素周期律及元素化合物性质等知识的基础性、综合性的考查。考查学生的理解与辨析和分析与推测能力。

11. D 解析:醋酸抑制水的电离,所以常温下, $1 \text{ L pH}=3$ 的醋酸溶液中由水电离出的 H^+ 数目为 $10^{-11} N_A$,A 项正确;浓盐酸与氯酸钾反应制取 1 mol Cl_2 时,转移电子的数目小于 $2N_A$,B 项正确; 14 g 环戊烷和 14 g 环己烷中均含 $3N_A$ 个 σ 键,所以 14 g 二者的混合物中含有 σ 键的数目为 $3N_A$,C 项正确;加热条件下,硝酸会挥发,剩余的含 N 微粒数目无法计算,D 项错误。

[命题意图] 本题以阿伏加德罗常数为载体,体现对化学键、弱电解质的电离及化学反应等知识的基础性、综合性的考查。考查学生的理解与辨析和分析与推测能力。

12. C 解析:向 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液中滴加稀 H_2SO_4 , $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 发生歧化反应生成硫和二氧化硫,反应中 H_2SO_4 显示酸性,A 项错误;向紫色石蕊溶液中不断加入 Na_2O_2 ,石蕊溶液先变蓝后褪色,能说明有碱性物质生成及 Na_2O_2 具有漂白性,但不能说明其为碱性氧化物,B 项错误;向 Na_2CO_3 溶液中逐滴滴加盐酸,开始无明显现象,继续滴加后产生气体,若向盐酸中逐滴滴加 Na_2CO_3 溶液,可以立即产生气体,C 项正确;向 NaClO 溶液中加入浓盐酸,产生黄绿色气体,发生的是氧化还原反应,与酸性无关,D 项错误。

[命题意图] 本题为表格实验,体现对实验现象所得结论的综合考查。考查学生的实验辨析及探究能力。

13. D 解析:反应的投料比恰好等于系数比,所以 $\text{H}_2(\text{g})$ 转化率随温度变化关系图与 $\text{CO}_2(\text{g})$ 转化率随温度变化关系图完全相同,A 项正确;反应的前半段随温度的升高,反应速率加快, $\text{CO}_2(\text{g})$ 转化率随温度升高而提高,反应的后半段为平衡状态, $\text{CO}_2(\text{g})$ 转化率随温度升高而降低,所以该反应的焓变 $\Delta H < 0$,B 项正确; $T_2^\circ\text{C}$ 时容器内压强为 p_0 ,平衡时 $\text{CO}_2(\text{g})$ 转化率为 50% ,根据三段式可解得反应的 $K_p = \left(\frac{13}{9p_0}\right)^3$,C 项正确;M、N 两点对应温度不同,所以容器内压强不相等,D 项错误。

[命题意图] 本题以 H_2 和 CO_2 合成 C_2H_4 的反应为载体,体现对平衡移动原理等知识的基础性、综合性、创新性和应用性的综合考查。考查学生的理解与辨析和分析与推测能力。

14. C 解析:由 H_2SO_3 的 $K_{a1} = 1.4 \times 10^{-2}$, $K_{a2} = 6.0 \times 10^{-8}$, $K(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) = 1.8 \times 10^{-5}$ 可知, $K_{a2} > K_b(\text{NH}_4^+) > K_b(\text{HSO}_3^-)$,所以 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NH}_4\text{HSO}_3$ 溶液显酸性。通过 NaOH 固体的加入,由各

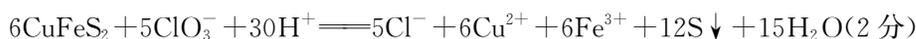
曲线的变化关系可知,曲线 b、d 分别表示 $c(\text{HSO}_3^-)$ 、 $c(\text{NH}_4^+)$ 的变化情况, A 项正确; $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NH_4HSO_3 溶液开始时显酸性的主要原因为 HSO_3^- 的电离抑制水的电离,随着 NaOH 固体的加入,水的电离程度先增大后减小, B 项正确;根据电离和水解的关系可得 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NH_4HSO_3 溶液中存在 $c(\text{NH}_4^+) > c(\text{HSO}_3^-) > c(\text{SO}_3^{2-}) > c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O})$, C 项错误; $n(\text{NaOH}) = 0.2 \text{ mol}$ 时,根据元素守恒可知,溶液中存在 $c(\text{Na}^+) = c(\text{NH}_4^+) + c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) + c(\text{SO}_3^{2-}) + c(\text{HSO}_3^-) + c(\text{H}_2\text{SO}_3)$, D 项正确。

[命题意图] 本题以 NH_4HSO_3 溶液中各粒子浓度与 NaOH 物质的量的关系为载体,通过守恒关系、粒子浓度大小、水的电离程度等的考查,体现对化学反应原理等知识的基础性、综合性、创新性和应用性的综合考查。考查学生的理解与辨析和分析与推测能力。

15. **答案:** (1) ① cd (2 分,答对 1 个给 1 分,多答、错答不得分)

② 4 (1 分) $(\frac{1}{4}, \frac{3}{4}, \frac{7}{8})$ (2 分) $\frac{4 \times 56 + 4 \times 64 + 8 \times 32}{ab^2 N_A} \times 10^{30}$ (2 分)

(2) 温度过高, CS_2 易挥发 (1 分) SiO_2 (1 分)



(3) 2.2 (2 分)

(4) 1 : 3 (2 分)

解析: (1) ① 基态 Cu 原子的核外电子排布式为 $[\text{Ar}]3\text{d}^{10}4\text{s}^1$, a 项错误;铜原子首先失去的是 4s 能级的电子, b 项错误; Cu 失去两个电子后,带两个单位正电荷,较难失去第三个电子,所以第三电离能比第二电离能大, c 项正确;基态 Cu 原子的价电子数为 11,所以有 11 种不同的运动状态, d 项正确。

② 由 CuFeS_2 晶胞图可知,晶体中 Cu 的配位数为 4; A 原子的分数坐标为 $(\frac{1}{4}, \frac{3}{4}, \frac{7}{8})$;根据晶胞质量除

以晶胞体积可得该晶体的密度为 $\frac{4 \times 56 + 4 \times 64 + 8 \times 32}{ab^2 N_A} \times 10^{30} \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ 。

(2) “滤渣 I”中含有某种非金属单质,该非金属单质可用 CS_2 提取回收,回收过程中温度应控制在 $40 \sim 45 \text{ }^\circ\text{C}$ 之间,不宜过高的原因是温度过高, CS_2 易挥发; SiO_2 不溶于酸,故“滤渣 I”中还含有 SiO_2 ;“浸取”步骤中,废铜矿渣发生主要反应的离子方程式为 $6\text{CuFeS}_2 + 5\text{ClO}_3^- + 30\text{H}^+ \rightleftharpoons 5\text{Cl}^- + 6\text{Cu}^{2+} + 6\text{Fe}^{3+} + 12\text{S} \downarrow + 15\text{H}_2\text{O}$ 。

(3) 根据 $K_{\text{sp}}[\text{Cu}(\text{OH})_2] = 2.2 \times 10^{-20}$ 可知,调节 $\text{pH} = 4$ 时,溶液中 $c(\text{Cu}^{2+})$ 最大不超过 $\frac{2.2 \times 10^{-20}}{(10^{-10})^2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} = 2.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

(4) 生产石绿的离子方程式为 $2\text{Cu}^{2+} + \text{HCO}_3^- + 3\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3 \downarrow + 3\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O}$,所以生产石绿时,理论上 NH_4HCO_3 和 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 的投料比为 1 : 3。

[命题意图] 本题以石青和石绿的制备工艺为载体。考查离子方程式书写、流程分析、晶胞结构分析等基本概念、基本理论知识,体现对物质结构等知识的基础性、综合性、创新性、应用性的考查。考查学生的理解与辨析、分析与推测和归纳与论证能力。

16. **答案:** (1) 关闭开关 K 和分液漏斗上的活塞,将导管末端浸没在水中,微热装置 A,导管中有气泡均匀冒出时停止微热,导管中形成一段液柱且持续不落,证明气密性良好 (2 分,答案合理即可)

(2) 排尽装置中的空气,防止 NO 被空气中的氧气氧化 (2 分)



(5) 胶头滴管 (1 分)

(6) 当滴入最后半滴 $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 标准溶液时,溶液恰好由浅紫色变为无色,且半分钟内不变色 (2 分)

(7) 84.7% (2 分)

解析: (1) 检查装置 A 气密性的具体操作为关闭开关 K 和分液漏斗上的活塞,将导管末端浸没在水中,微

热装置 A, 导管中有气泡均匀冒出时停止微热, 导管中形成一段液柱且持续不落, 证明气密性良好。

(2) 通入氮气的目的为排尽装置中的空气, 防止 NO 被空气中的氧气氧化。

(3) 装置 C 中反应的离子方程式为 $\text{NO} + \text{NO}_2 + 2\text{OH}^- \rightleftharpoons 2\text{NO}_2^- + \text{H}_2\text{O}$; 装置 C 中倒置的漏斗所起的作用是防倒吸。

(4) 亚硝基硫酸 (NOHSO_4) 遇水发生分解反应的化学方程式为 $3\text{NOHSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HNO}_3 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{NO} \uparrow$ 。

(5) 配制 100 mL KMnO_4 溶液所需要的玻璃仪器有量筒、烧杯、玻璃棒、100 mL 容量瓶和胶头滴管。

(6) 达到滴定终点时的实验现象为当滴入最后半滴 $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 标准溶液时, 溶液恰好由浅紫色变为无色, 且半分钟内不变色。

(7) 根据 $2\text{KMnO}_4 + 5\text{NOHSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{MnSO}_4 + 5\text{HNO}_3 + 2\text{H}_2\text{SO}_4$ 和 $2\text{MnO}_4^- + 5\text{C}_2\text{O}_4^{2-} + 16\text{H}^+ \rightleftharpoons 2\text{Mn}^{2+} + 10\text{CO}_2 \uparrow + 8\text{H}_2\text{O}$ 可得, $2n(\text{NOHSO}_4) + 2n(\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4) = 5n(\text{KMnO}_4)$, 所以 $n(\text{NOHSO}_4) = 0.02 \text{ mol}$, $m(\text{NOHSO}_4) = 2.54 \text{ g}$, 所以产品中亚硝基硫酸的纯度为 $\frac{2.54 \text{ g}}{3.000 \text{ g}} \times 100\% \approx 84.7\%$ 。

[命题意图] 本题以亚硝基硫酸的制备及纯度计算为载体。体现对实验基本仪器、基本操作、计算等知识的基础性、综合性、应用性的考查。考查学生的理解与辨析、分析与推测和归纳与论证能力。

17. 答案: (1)c(2分)

(2) $+75.50 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ (2分) 压强恒定, $\frac{V(\text{N}_2)}{V(\text{CH}_4)}$ 越大, CH_4 浓度越低, 反应速率越慢, 相同时间内, CH_4 转化率越低(2分)

(3) ① 50% (2分) ② $0.0034 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ (2分)

③ $\frac{0.007 \times 0.037^4}{0.01 \times 0.013^2} (\text{mol}^2 \cdot \text{L}^{-2})$ (2分) ④ 温度和压强等(2分, 答催化剂不得分, 答案合理即可)

解析: (1) 反应 $\text{C}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}(\text{g})$ $\Delta H = +172.50 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 为吸热反应且 $\Delta S > 0$, 由 $y = \Delta H - T\Delta S$ 可知, 温度越高 y 越小, 所以对应曲线是 c。

(2) 根据盖斯定律可知, 甲烷裂解制氢的反应热 $\Delta H_1 = 2\Delta H_2 - \Delta H_3 - \Delta H = 2 \times (+206.80 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}) - (+165.60 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}) - (+172.50 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}) = +75.50 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, $\frac{V(\text{N}_2)}{V(\text{CH}_4)}$ 越大, CH_4 转化率越

低的原因, 压强恒定, $\frac{V(\text{N}_2)}{V(\text{CH}_4)}$ 越大, CH_4 浓度越低, 反应速率越慢, 相同时间内, CH_4 转化率越低。

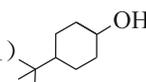
(3) ① 压强变为初始压强的 1.4 倍后不再变化, 说明该反应已经达到平衡状态, 且最终气体总物质的量变为 0.14 mol, 根据化学方程式可知, 每消耗 1 mol CH_4 , 气体总物质的量增加 2 mol, 所以消耗 CH_4 物质的量为 0.02 mol, CH_4 的平衡转化率为 50%。② CO 的选择性为 30%, 所以体系内生成 CO 的物质的量为 0.006 mol, 生成 CO_2 的物质的量为 0.014 mol, 所以消耗 H_2O 的物质的量为 $(0.006 + 2 \times 0.014) \text{ mol} =$

0.034 mol , 0~5 min 内, H_2O 的消耗速率为 $v(\text{H}_2\text{O}) = \frac{0.034 \text{ mol}}{2 \text{ L} \times 5 \text{ min}} = 0.0034 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ 。③ 结合上

述计算可得平衡时, $c(\text{CH}_4) = 0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, $c(\text{H}_2\text{O}) = 0.013 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, $c(\text{CO}_2) = 0.007 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, $c(\text{H}_2) = 0.037 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 则该温度下反应 iii 的平衡常数 $K(\text{iii}) = \frac{0.007 \times 0.037^4}{0.01 \times 0.013^2} \text{ mol}^2 \cdot \text{L}^{-2}$ 。④ 能影响 CO

的平衡选择性的条件为温度和压强等。

[命题意图] 本题以甲烷制氢为载体, 考查盖斯定律计算、平衡图像、速率计算、平衡计算等, 体现对化学反应原理等知识的基础性、综合性、应用性的综合考查。考查学生的理解与辨析、分析与推测和归纳与论证能力。

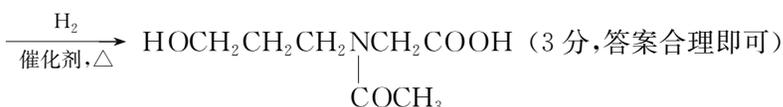
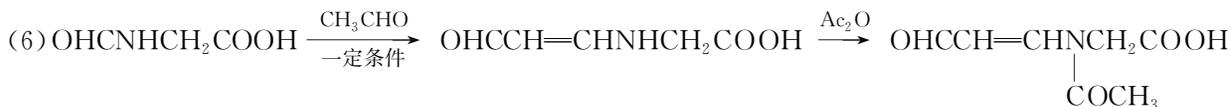
18. 答案:(1)  (1分) 酮羰基和酰胺基(2分)

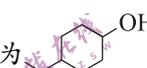
(2) O_2 、Cu(或 Ag), 加热(2分) 4(1分)

(3) 加成反应(1分) 消去反应(1分)

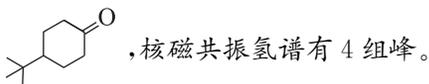


(5) 7(2分)

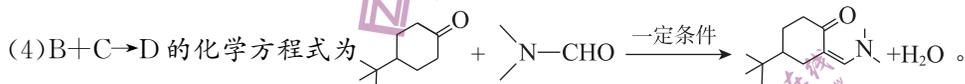


解析:(1)由 A 的分子式及 D 的结构简式可知, A 的结构简式为  ;由 G 的结构简式可知, 其中含氧官能团包括羧基、酮羰基和酰胺基。

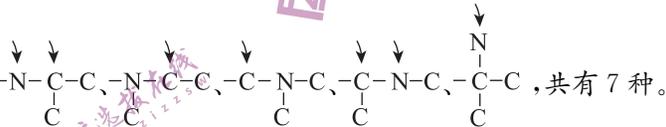
(2)A→B 的过程为醇羟基氧化的过程, 需要的试剂和条件分别为 O_2 、Cu(或 Ag), 加热; B 的结构简式为



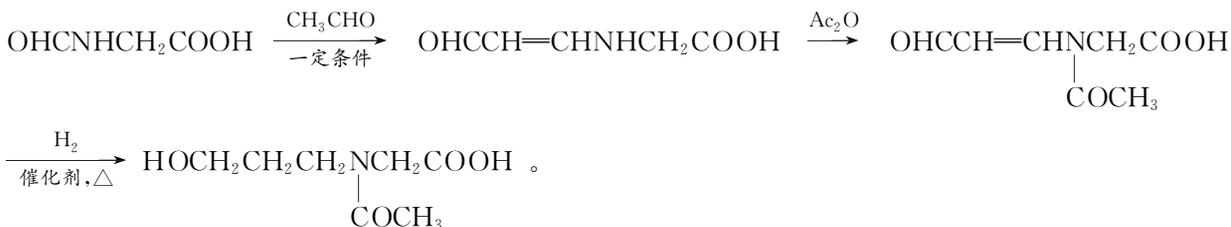
(3)从 D、E、F 的结构上可推知, D→E 和 E→F 的反应类型分别为加成反应和消去反应。



(5)X 与 N 互为同系物, 其中 X 比 N 少 4 个碳原子, 可分析得 X 中含 10 个碳原子、1 个氮原子、1 个氧原子, 不饱和度是 5。要求苯环上只有 1 个取代基, 该取代基含有一个醛基和两个甲基, 所以苯环上取代基

分别为(箭头位置连接醛基):  , 共有 7 种。

(6)以乙醛、 Ac_2O 和 $OHCNHCH_2COOH$ 为原料制备 $HOCH_2CH_2CH_2N(CH_2COOH)COCH_3$ 的合成路线为



[命题意图] 本题以药物合成中间体为载体, 体现对有机化合物的制备、物质结构、反应类型、官能团名称、结构简式和合成路线等有机化学知识的基础性、综合性、应用性和创新性的考查。考查学生的理解与辨析、分析与推测和归纳与论证能力。