

## 化学参考答案及评分细则

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

1. C 解析:风能属于可再生能源,A项正确;树脂属于有机高分子材料,B项正确;钢的硬度高于纯铁,熔点低于纯铁,C项错误;风能电解制氢的过程中,有风能、电能、化学能等形式能量的转化,D项正确。

[命题意图] 本题以风能、材料、合金、能量转化为载体,考查学生分析整合新信息的能力。

2. A 解析: $\text{Li}_2\text{O}_2$ 中含有离子键和非极性共价键,A项错误; $\text{Li}^+$ 核外只有一个电子层, $\text{O}^{2-}$ 核外有两个电子层,则离子半径: $\text{Li}^+ < \text{O}^{2-}$ ,B项正确; $\text{Li}_2\text{O}$ 的电子式为  $\text{Li}^+ [\text{:}\ddot{\text{O}}\text{:}]^{2-} \text{Li}^+$ ,C项正确;得电子的是还原反应,放电时发生在原电池的正极,D项正确。

[命题意图] 本题以锂—空气电池电解质中的反应为载体,考查学生对无机基本理论的认知能力。

3. B 解析:6.0 g  $\text{SiO}_2$  的物质的量为 0.1 mol,含有 Si—O 键的数目为  $0.4N_A$ ,A项错误;乙醇过量,4.6 g Na 的物质的量为 0.2 mol,与生成  $\text{H}_2$  的关系为  $2\text{Na} \sim \text{H}_2$ ,即生成  $\text{H}_2$  的数目为  $0.1N_A$ ,B项正确;二氧化锰与浓盐酸反应,随着反应的进行,浓盐酸变为稀盐酸,不再与二氧化锰反应,转移电子的数目小于  $2N_A$ ,C项错误;2 mol  $\text{Al}(\text{OH})_3$  与足量 NaOH 溶液反应生成 2 mol  $\text{NaAlO}_2$ ,但  $\text{AlO}_2^-$  易水解,溶液中  $\text{AlO}_2^-$  的数目小于  $2N_A$ ,D项错误。

[命题意图] 本题以阿伏加德罗常数为载体,考查学生对化学反应和基本理论的理解能力。

4. C 解析:PEG 中 C 和 O 均采用  $sp^3$  杂化,A项正确; $\text{H}_3\text{O}^+$  的中心原子价层电子对数为 4,孤电子对数为 1,则其 VSEPR 模型为四面体形,B项正确; $\text{H}_2\text{O}$  和  $\text{H}_3\text{O}^+$  的中心原子杂化方式均为  $sp^3$ , $\text{H}_2\text{O}$  中 O 有两个孤电子对, $\text{H}_3\text{O}^+$  中 O 有一个孤电子对,由于孤电子对与孤电子对之间的斥力大于孤电子对与  $\sigma$  键电子对之间的斥力,故键角: $\text{H}_3\text{O}^+ > \text{H}_2\text{O}$ ,C项错误;电负性: $\text{O} > \text{C} > \text{H}$ ,D项正确。

[命题意图] 本题以聚乙二醇和  $\text{H}_3\text{O}^+$  为载体,考查学生对物质结构的分析能力。

5. D 解析: $\text{MnO}_2$  和浓盐酸反应需要加热,A项错误; $\text{Fe}(\text{OH})_3$  胶体粒子和  $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{Cl}^-$  都能透过滤纸,B项错误;电解饱和食盐水时,阳极生成  $\text{Cl}_2$ ,用淀粉 KI 溶液检验,阴极生成  $\text{H}_2$ ,用向下排空气法收集,C项错误;酸性  $\text{KMnO}_4$  溶液有强氧化性,用酸式滴定管盛装,且酸性  $\text{KMnO}_4$  溶液呈紫色,可指示滴定终点,D项正确。

[命题意图] 本题以实验装置为载体,考查学生对实验原理的理解能力和对实验装置的评价能力。

6. C 解析:葡萄糖分子中含有醛基和羟基,葡萄糖二酸分子中含有羧基和羟基,醛基和羟基都能被酸性高锰酸钾氧化,A项正确;葡萄糖和葡萄糖二酸分子中均含有 4 个手性碳原子,B项正确;葡萄糖分子中最多有 10 个原子共面,C项错误;葡萄糖二酸分子中含有羧基和羟基,分子内脱水形成环酯,可形成六元环,D项正确。

[命题意图] 本题以葡萄糖和葡萄糖二酸分子结构为载体,考查学生对有机化合物结构和性质的分析能力。

7. D 解析: $\text{FeO}_4^{2-}$  中铁元素的化合价为 +6 价,基态铁原子的价电子排布式为  $3d^6 4s^2$ ,铁元素化合价的绝对值与基态铁原子的价电子数不相等,A项错误;反应中,铁元素化合价降低, $\text{FeOOH}$  是还原产物,B项

错误;未注明温度和压强,不能确定  $O_2$  的物质的量,C项错误;配平后的化学方程式为  $4FeO_4^{2-} + 6H_2O \longrightarrow 4FeOOH + 3O_2 \uparrow + 8OH^-$ ,则  $FeO_4^{2-}$  与  $H_2O$  的化学计量数之比为 2:3,D项正确。

**[命题意图]** 本题以催化剂自修复水氧化循环中的重要反应为载体,考查学生对化学基本理论的理解能力。

8. B **解析:** 根据化合物 Q 的结构可知,X、Y、Z、W 可分别形成共价键的数目为 4、2、1、4,结合原子序数依次增大可推断四种元素分别是 C、O、F、Si。非金属性:  $F > O$ ,简单氯化物的稳定性:  $HF > H_2O$ ,A项正确;非金属性:  $C > Si$ ,最高价氧化物的水化物的酸性:  $H_2CO_3 > H_2SiO_3$ ,B项错误; $CH_4$  和  $SiH_4$  均为分子晶体, $SiH_4$  的相对分子质量大于  $CH_4$  的相对分子质量,则沸点:  $SiH_4 > CH_4$ ,C项正确;Si 与 HCl 在 300 °C 时反应可生成  $SiHCl_3$  和  $H_2$ ,是置换反应,D项正确。

**[命题意图]** 本题以未知化合物 Q 为载体,考查学生元素推断和化合物性质判断能力。

9. C **解析:**  $Mo: BiVO_4$  电极表面有  $H_2O$  失电子生成  $O_2$  和  $H_2O_2$ ,发生氧化反应,是电池负极,A项正确;消耗  $H_2O_2$  的电极反应为  $H_2O_2 + 2e^- + 2H^+ \longrightarrow 2H_2O$ ,B项正确;正极发生电极反应  $O_2 + 2e^- + 2H^+ \longrightarrow H_2O_2$  和  $H_2O_2 + 2e^- + 2H^+ \longrightarrow 2H_2O$ ,负极发生电极反应  $2H_2O - 2e^- \longrightarrow H_2O_2 + 2H^+$  和  $2H_2O - 4e^- \longrightarrow O_2 \uparrow + 4H^+$ ,即正极附近 pH 增大,负极附近 pH 减小,C项错误;该电池无需外加试剂,安全高效,D项正确。

**[命题意图]** 本题以一种自循环的生物杂化光电化学池为载体,考查学生对新信息的获取整合能力和对化学反应原理的理解能力。

10. A **解析:** 根据题给已知信息, $I_2$  和  $KClO_3$  恰好完全反应生成相应离子时, $I_2$  和  $KClO_3$  的物质的量之比为 3:5,有  $Cl_2$  生成说明有  $KClO_3$  未被完全还原,即参与反应的  $I_2$  和  $KClO_3$  物质的量之比小于 0.6,A项错误;去除溶液中的气体可采用加热的方法,利用了气体的溶解度随温度升高而降低的原理,B项正确;试剂 X 与  $KH(IO_3)_2$  反应生成  $KIO_3$ ,应选用碱,为不引入杂质离子,选用 KOH 溶液最佳,C项正确;实验室进行过滤操作时用到的硅酸盐仪器有烧杯、漏斗和玻璃棒,D项正确。

**[命题意图]** 本题以制备食盐补碘剂碘酸钾的工艺流程为载体,考查学生对流程的分析能力和相关实验操作的理解能力。

11. C **解析:**  $S_2Cl_2$  分子中各原子均满足 8 电子稳定结构,则  $S_2Cl_2$  分子的结构式为  $Cl-S-S-Cl$ ,单位时间内断裂 S—S 键和  $Cl_2$  被还原都在描述正反应速率,不能作为平衡判据,A项错误;因该反应在恒压密闭容器中进行且  $\Delta H < 0$ ,平衡后,升高温度,平衡逆向移动,生成  $Cl_2$ ,容器体积增大,B项错误;平衡常数  $K = \frac{1}{c(Cl_2)}$ ,温度不变,平衡常数不变,即  $c(Cl_2)$  不变,增大压强后  $c(Cl_2)$  先增大后减小,最终与原来一样,即黄绿色先变深后变浅,最终与原来一样,C项正确;增加  $S_2Cl_2(l)$  的物质的量,平衡不移动,D项错误。

**[命题意图]** 本题以可逆反应为载体,考查学生对化学平衡和平衡移动的理解能力。

12. A **解析:** 基态 As 原子的价电子排布式为  $4s^2 4p^3$ ,一个原子轨道即为一种空间运动状态,N 层电子共 4 种空间运动状态,A项错误;Ta 是 73 号元素,位于 d 区,B项正确;由晶胞结构可知,As 和 Ta 的配位数均为 6,C项正确; $m(\text{晶胞}) = \rho a^2 b \times 10^{-21} = \frac{4M}{N_A}$ ,则  $\rho = \frac{4 \times 256}{a^2 b N_A} \times 10^{21} \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ ,D项正确。

**[命题意图]** 本题以 TaAs 晶胞为载体,考查学生对原子结构和晶体结构的分析理解能力。

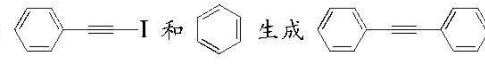
13. D **解析:** a 点处  $c(H_3Cit) = c(H_2Cit^-)$ ,此时  $K_a = c(H^+)$ ,数量级为  $10^{-4}$ ,A项正确;根据电荷守恒, $c(Na^+) + c(H^+) = c(H_2Cit^-) + 2c(HCit^{2-}) + 3c(Cit^{3-}) + c(OH^-)$ ,b 点处  $c(H_2Cit^-) = c(HCit^{2-})$ ,且  $c(H^+) > c(OH^-)$ ,则  $c(Na^+) < 3c(HCit^{2-}) + 3c(Cit^{3-})$ ,B项正确;pH=7 时,由图

可知  $c(\text{Cit}^{3-}) > c(\text{HCit}^{2-}) > c(\text{H}_3\text{Cit})$ , C 项正确;  $\text{Na}_2\text{HCit}$  溶液中, 存在质子守恒  $2c(\text{H}_3\text{Cit}) + c(\text{H}_2\text{Cit}^-) + c(\text{H}^+) = c(\text{Cit}^{3-}) + c(\text{OH}^-)$ , D 项错误。

[命题意图] 本题以柠檬酸溶液中各组分分布系数与 pH 关系曲线为载体, 考查学生对水溶液中离子反应和平衡的理解能力。

14. C 解析: I  $\rightarrow$  II 过程中, I 吸收能量断裂 C—I 键, 光能转化为化学能, A 项正确; II  $\rightarrow$  III 的反应即



过程中有元素化合价发生改变, C 项错误; 总反应为  和 HI, D 项正确。

[命题意图] 本题以炔基化反应机理为载体, 考查学生对新信息的获取能力和对反应机理的理解能力。

15. 答案: (1) 恒压(滴液)漏斗(1分) (直形)冷凝管(1分)

(2)  $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O} + 6\text{SOCl}_2 \xrightarrow{\quad} \text{CoCl}_2 + 12\text{HCl} \uparrow + 6\text{SO}_2 \uparrow$  (2分)  $\text{SOCl}_2$  与水反应生成 HCl, 抑制  $\text{Co}^{2+}$  水解(2分)

(3) 排出装置内的空气, 防止  $\text{SOCl}_2$  发生水解(2分) 吸收尾气  $\text{SO}_2$  和 HCl, 并防止空气中的水蒸气进入锥形瓶(2分, 各1分)

(4) 44.25%(2分) AC(2分, 少选1分, 错选0分)

解析: (1) 仪器 a 和 b 分别是恒压(滴液)漏斗和(直形)冷凝管。

(2)  $\text{SOCl}_2$  与水反应生成  $\text{SO}_2$  和 HCl, 则生成无水  $\text{CoCl}_2$  的化学方程式为  $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O} + 6\text{SOCl}_2 \xrightarrow{\quad} \text{CoCl}_2 + 12\text{HCl} \uparrow + 6\text{SO}_2 \uparrow$ ; 在空气中加热  $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  容易得到  $\text{Co}(\text{OH})_2$  的原因是  $\text{Co}^{2+}$  水解,  $\text{SOCl}_2$  与水反应生成 HCl, 可以抑制  $\text{Co}^{2+}$  水解, 不生成  $\text{Co}(\text{OH})_2$ 。

(3) 实验前通入干燥  $\text{N}_2$  的目的是排出装置内的空气, 防止  $\text{SOCl}_2$  发生水解; 碱石灰的作用是处理尾气  $\text{SO}_2$  和 HCl, 并防止空气中的水蒸气进入锥形瓶造成  $\text{SOCl}_2$  损失。

(4) 测定 Co 含量的方法为返滴定, 过量 EDTA 先与  $\text{Co}^{2+}$  反应, 剩余的被  $\text{Zn}^{2+}$  滴定, 即  $w(\text{Co}) = \frac{m(\text{Co})}{m(\text{样品})} \times 100\% = \frac{(1.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 25.00 \text{ mL} \times 10^{-3} - 0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 20.00 \text{ mL} \times 10^{-3}) \times 59 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}}{2.0 \text{ g}}$

$\times 100\% = 44.25\%$ ;  $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  脱水不完全,  $w(\text{Co})$  偏小, A 项正确; 部分  $\text{CoCl}_2$  水解生成  $\text{Co}(\text{OH})_2$ ,  $w(\text{Co})$  偏大, B 项错误; 标准溶液滴定管未润洗, 消耗标准  $\text{ZnCl}_2$  溶液体积偏大,  $w(\text{Co})$  偏小, C 项正确; 滴定终点时俯视读数, 标准  $\text{ZnCl}_2$  溶液体积读数偏小,  $w(\text{Co})$  偏大, D 项错误。

[命题意图] 本题以制备无水  $\text{CoCl}_2$  实验为载体, 考查学生对化学实验装置、操作的分析评价能力和对化学反应原理的理解能力。

16. 答案: (1)  $3\text{d}^5 4\text{s}^2$  (1分)

(2) B(1分)

(3)  $2\text{MnOOH} + \text{KClO}_3 + 4\text{KOH} \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{KCl} + 3\text{H}_2\text{O}$  (2分)

(4) 搅拌, 适当升温等(2分)

(5)  $2\text{MnO}_4^{2-} + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\quad} 2\text{MnO}_4^- + 2\text{Cl}^-$  (2分) 物质的氧化性强弱与溶液的酸碱性有关(2分)

(6) 高锰酸钾受热易分解(2分)

(7)  $\text{MnO}_4^{2-} - \text{e}^- \xrightarrow{\quad} \text{MnO}_4^-$  (2分)

化学·压轴卷 II 答案 第3页(共6页)

解析:(1)Mn元素位于第四周期第ⅦB族,基态原子的价电子排布式为 $3d^54s^2$ 。

(2)“碱熔”时,因KOH会与 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 反应,故不能用瓷坩埚、刚玉坩埚、石英坩埚,应选用铁坩埚。

(3)“碱熔”过程中, $\text{MnOOH}$ 在碱性条件下被 $\text{KClO}_3$ 氧化生成 $\text{K}_2\text{MnO}_4$ , $\text{KClO}_3$ 本身被还原生成 $\text{KCl}$ ,根据得失电子守恒,反应的化学方程式为 $2\text{MnOOH} + \text{KClO}_3 + 4\text{KOH} \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{KCl} + 3\text{H}_2\text{O}$ 。

(4)“浸出”的主要目的是使熔块中的 $\text{K}_2\text{MnO}_4$ 溶于水,为提高浸出速率,可采取搅拌,适当升温等措施。

(5)“氧化”过程中,在碱性条件下 $\text{Cl}_2$ 将 $\text{K}_2\text{MnO}_4$ 氧化为 $\text{KMnO}_4$ ,反应的离子方程式为 $2\text{MnO}_4^{2-} + \text{Cl}_2 \longrightarrow 2\text{MnO}_4^- + 2\text{Cl}^-$ ,该反应能够发生说明在碱性条件下氧化性: $\text{Cl}_2 > \text{KMnO}_4$ ,而将浓盐酸滴加到 $\text{KMnO}_4$ 固体上可制得 $\text{Cl}_2$ ,反应的离子方程式为 $2\text{MnO}_4^- + 10\text{Cl}^- + 16\text{H}^+ \longrightarrow 2\text{Mn}^{2+} + 5\text{Cl}_2 \uparrow + 8\text{H}_2\text{O}$ ,该反应能够发生说明在酸性条件下氧化性: $\text{KMnO}_4 > \text{Cl}_2$ ,即:物质的氧化性强弱与溶液的酸碱性有关。

(6)因 $\text{KMnO}_4$ 受热易分解,故在干燥过程中应避免温度过高。

(7)以石墨为电极电解 $\text{K}_2\text{MnO}_4$ 溶液制备 $\text{KMnO}_4$ ,Mn元素由+6价升高至+7价,故 $\text{MnO}_4^-$ 在阳极生成,阳极的电极反应式为 $\text{MnO}_4^{2-} - e^- = \text{MnO}_4^-$ 。

【命题意图】本题以废旧电池中锰元素的回收利用为载体,考查学生分析问题的能力。

17. 答案:(1)①  $-128.1 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$  (2分)

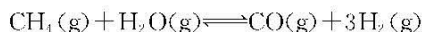
②C(1分) <(2分) 1.5(2分)

(2)①4(2分) ②低温(2分) ③ $\text{Ir}^{3+}$ (2分)

(3) $2\text{CH}_4 - 8e^- + 4\text{O}^{2-} \longrightarrow \text{CH}_3\text{COOH} + 2\text{H}_2\text{O}$ (2分)

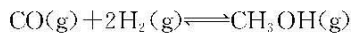
解析:(1)①合成气制甲醇的反应为 $\text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$ ,由 $\text{H}_2$ 、 $\text{CO}$ 和 $\text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$ 的燃烧热可知, $\Delta H_2 = (-283 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}) + 2 \times (-285.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}) - (-726.5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}) = -128.1 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

②曲线C表示CO的物质的量变化曲线,先增大后减小,说明反应初期反应Ⅰ速率大于反应Ⅱ,即 $E_{a1} < E_{a2}$ ;由平衡时 $\text{CH}_4$ 转化率为80%可列出三段式:



起始量/mol	1	1	0	0
转化量/mol	0.8	0.8	0.8	2.4
平衡量/mol	0.2	0.2		

由平衡时 $\text{H}_2$ 物质的量为1.2 mol可列出三段式:



起始量/mol	0.8	2.4	0
转化量/mol	0.6	1.2	0.6
平衡量/mol	0.2	1.2	0.6

则平衡时,容器中有0.2 mol  $\text{CH}_4$ 、0.2 mol  $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 、0.2 mol  $\text{CO}$ 、1.2 mol  $\text{H}_2$ 、0.6 mol  $\text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$ ,

$$\text{共 } 2.4 \text{ mol 气体, } K_x = \frac{x(\text{CO}) \cdot x^3(\text{H}_2)}{x(\text{CH}_4) \cdot x(\text{H}_2\text{O})} = \frac{0.2}{2.4} \times \left(\frac{1.2}{2.4}\right)^3 = 1.5.$$

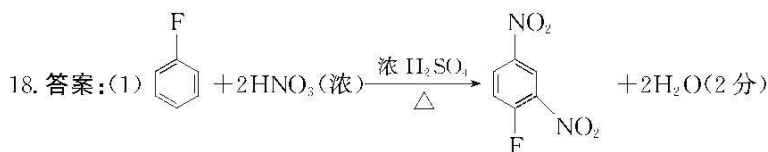
(2) ①铱配离子 ( $[\text{Ir}(\text{CO})_2\text{I}_2]^-$ ) 中,  $\text{Ir}^+$  的配位数为 4。

②由图乙可知,  $\ln K_p$  随  $\frac{1}{T}$  增大而增大, 即温度升高,  $K_p$  减小, 平衡逆向移动, 该反应的  $\Delta H < 0$ , 由化学方程式可知, 该反应为气体分子总数减小的反应,  $\Delta S < 0$ , 则反应低温自发。

③由图丙可知,  $\text{Ir}^{1+}$  为催化剂中心时, 乙酸产率更高。

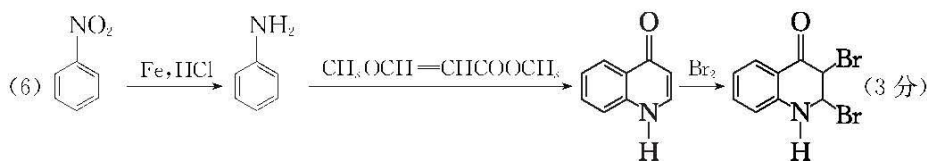
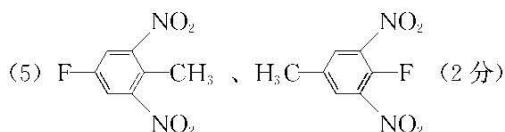
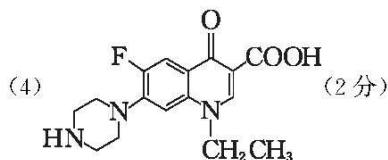
(3) 阳极发生氧化反应, 传导介质为  $\text{O}^{2-}$  时, 电极反应式为  $2\text{CH}_4 - 8\text{e}^- + 4\text{O}^{2-} \longrightarrow \text{CH}_3\text{COOH} + 2\text{H}_2\text{O}$ 。

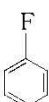
[命题意图] 本题以甲烷制备甲醇、乙酸为载体, 考查学生对化学反应原理的分析理解能力。

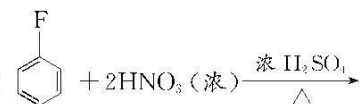


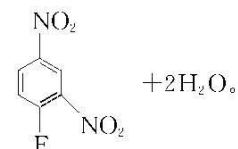
(2) 氨基(1分) 碳氟键(1分) 乙醇(2分)

(3) 还原反应(1分) 取代反应(1分)



解析: (1) A 的结构简式是  , 名称是氟苯;  $\text{A} \rightarrow \text{B}$  是氟苯与浓硝酸的取代反应, 结合 C 的结构简

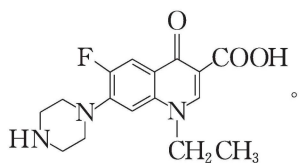
式可知, 在碳氟键的邻位和对位发生硝化反应, 化学方程式为 



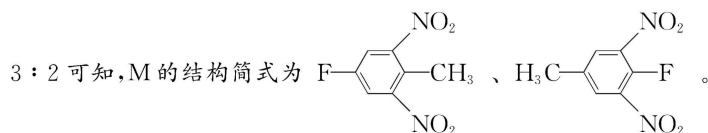
(2) C 中含有硝基、氨基、碳氟键, 不含氧的官能团的名称是氨基和碳氟键; 反应⑥是 F 和  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OCH}=\text{C}(\text{COOC}_2\text{H}_5)_2$  反应生成 G 和乙醇。

(3) 由合成路线图可知, ⑤的反应类型是还原反应, ⑦的反应类型是取代反应。

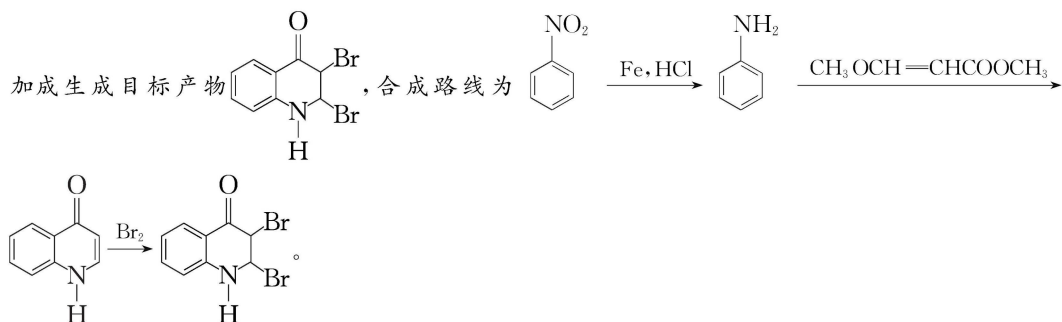
(4) H 中的酯基在碱性条件下水解后,再加强酸生成羧基,故诺氟沙星的结构简式为



(5) 由有机物 M 是 B 的同系物,分子式为  $C_7H_5FN_2O_4$ ,核磁共振氢谱有两组峰,且峰面积之比为



(6) 硝基苯发生还原反应生成苯胺,苯胺与  $CH_3OCH=CHCOOCH_3$  成环生成的 再与  $Br_2$



**[命题意图]** 本题以诺氟沙星的合成路线为载体,考查学生对有机物制备和有机合成路线的分析能力。

## 关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（[网址: www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国 90% 以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信信号：**zizzsw**。

