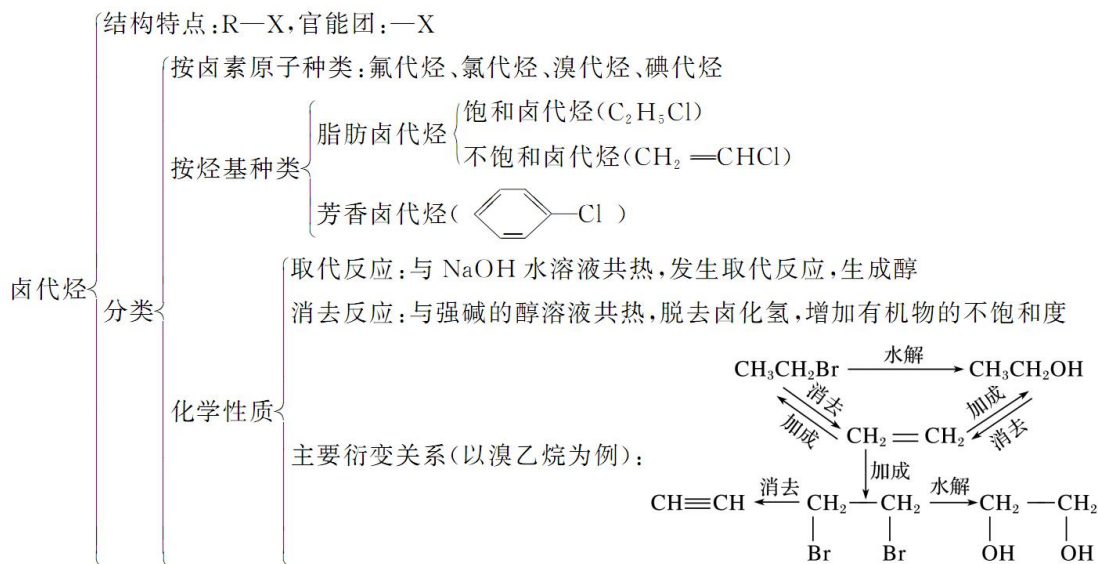


本章知识体系构建与核心素养提升

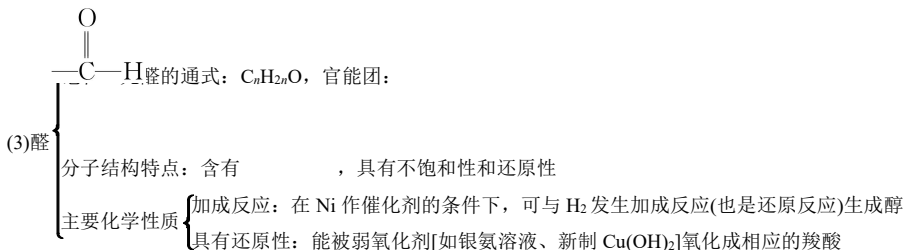
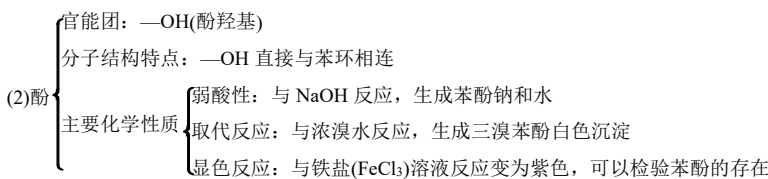
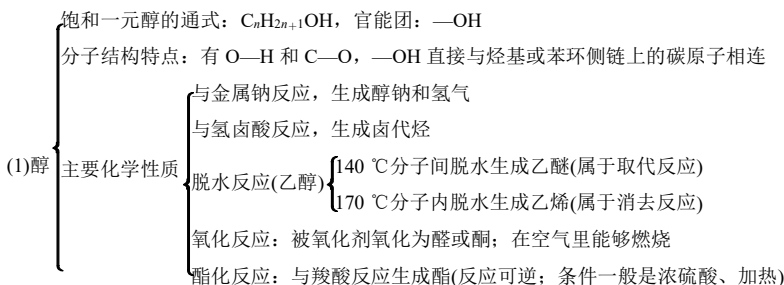
知识体系构建

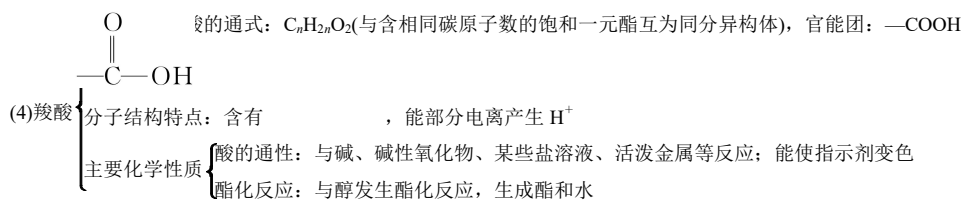
理清脉络 纲举目张

1. 卤代烃

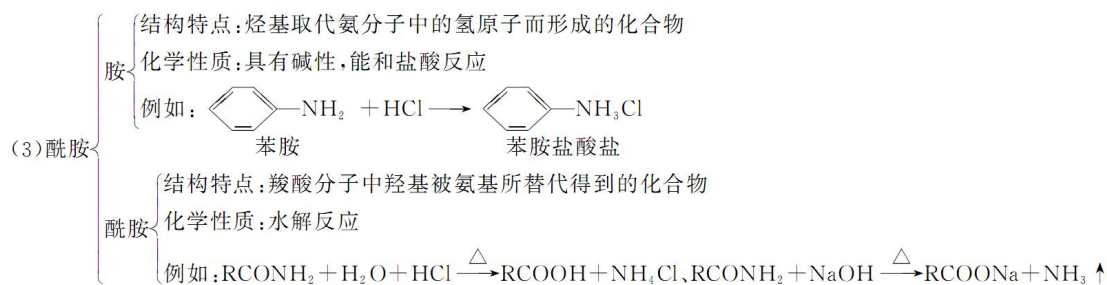
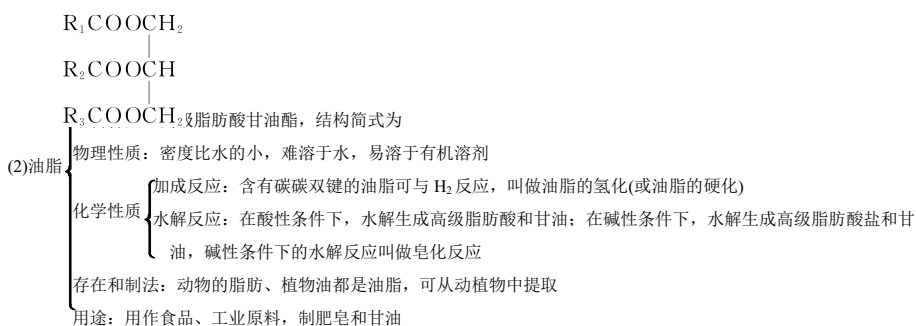
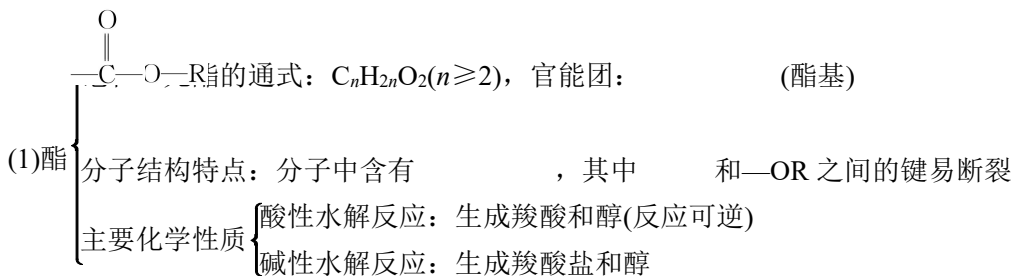


2. 烃的含氧衍生物





3. 羧酸衍生物



核心素养提升

理念渗透 贯穿始终

1. 宏观辨识与微观探析

能依据卤代烃的微观结构，描述或预测卤代烃的性质和在一定条件下可能发生的化学变化。认识掌握乙醇性质，能从官能团的角度分析认识反应实验。比较苯酚与乙醇、苯酚与甲苯性质的差异，理解有机分子中基团之间的相互影响，体会结构决定性质的思维理念。对比羟基和醛基的区别，学习归纳醛类物质的化学性质。充分利用重要有机物的结构、性质及转化关系，学习有机合成的基本过程，总结合成过程中构建分子骨架和官能团变更的方法。


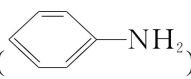
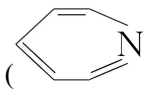
2. 证据推理与模型认知

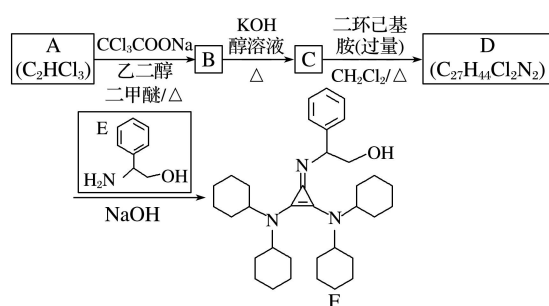
能运用所学知识分析和探讨卤代烃对人类健康、社会可持续发展可能带来的双重影响，并对这些影响从多个方面进行评估。利用乙醇、乙酸的结构模型，研究酯化反应的断键方式，总结其反应规律。

3. 科学探究与创新意识

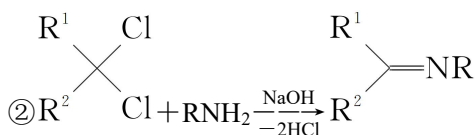
通过探究苯酚的性质实验，总结实验结论，培养实验探究能力。通过实验探究乙酸、碳酸和苯酚的酸性强弱，提高实验能力和创新能力。通过草酸二乙酯的合成分析，总结逆合成分析法的思路，提高信息的综合分析和迁移应用能力。

典例剖析

【例 1】(2020·全国卷 I, 36)有机碱，例如二甲基胺()、苯胺()、吡啶()等，在有机合成中应用很普遍，目前“有机超强碱”的研究越来越受到关注，以下为有机超强碱 F 的合成路线：



已知如下信息：



③ 苯胺与甲基吡啶互为芳香同分异构体

回答下列问题：

(1) A 的化学名称为_____。

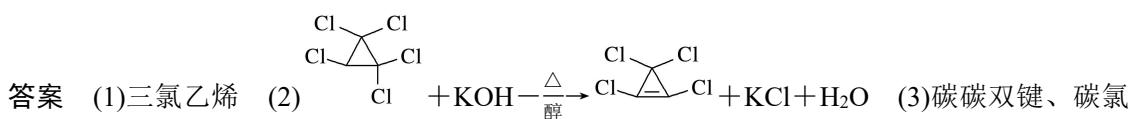
(2) 由 B 生成 C 的化学方程式为_____。

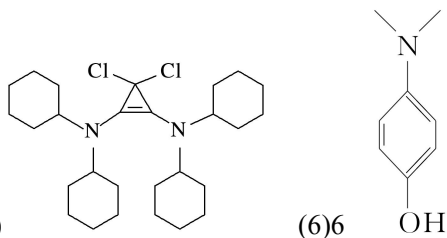
(3) C 中所含官能团的名称为_____。

(4) 由 C 生成 D 的反应类型为_____。

(5) D 的结构简式为_____。

(6) E 的六元环芳香同分异构体中，能与金属钠反应，且核磁共振氢谱有四组峰，峰面积之比为 6:2:2:1 的有_____种，其中，芳香环上为二取代的结构简式为_____。

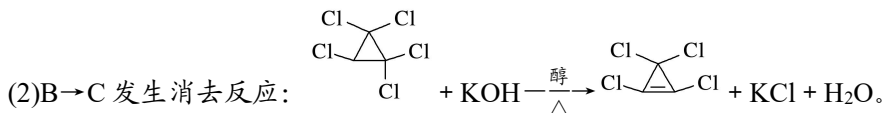




键 (4)取代反应 (5)

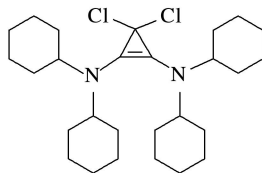
(6)6

解析 (1)A 的结构简式为 $\text{ClCH}=\text{CCl}_2$, 名称为三氯乙烯。

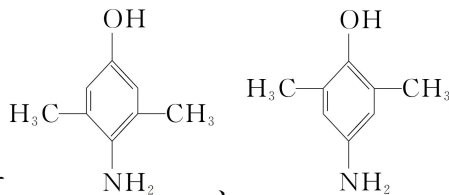


(3)C 为 , 官能团名称为碳碳双键、碳氯键。

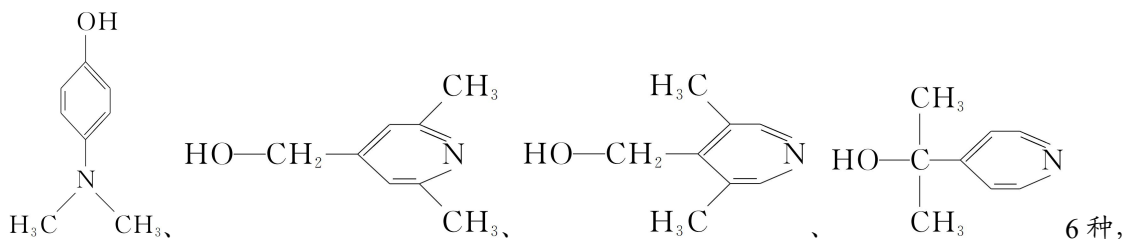
(4)C→D 的反应类型为取代反应。



(5)由 F 的结构及信息②可知 D 的结构简式为

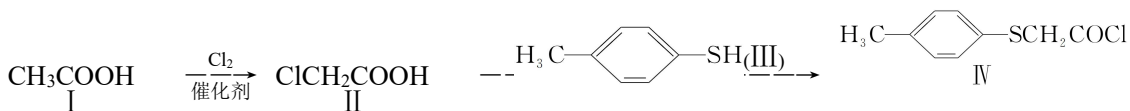


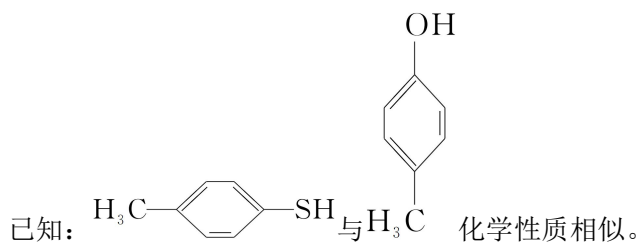
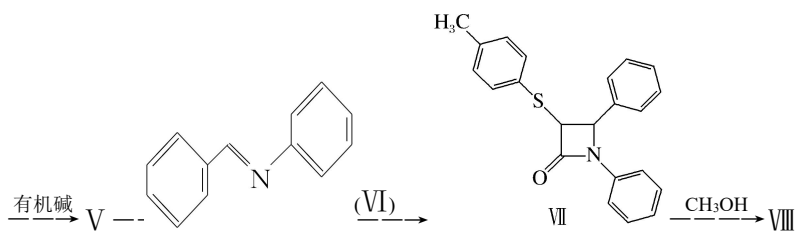
(6)由信息③及题给信息, 符合条件的同分异构体有



其中, 芳香环上为二取代的为 。

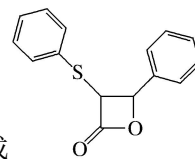
【例 2】(八省联考·广东, 21) β -内酰胺类药物是一类用途广泛的抗生素药物, 其中一种药物 VII 的合成路线及其开环反应如下(一些反应条件未标出):



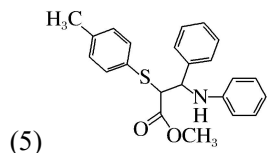
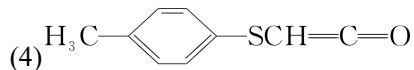
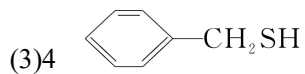
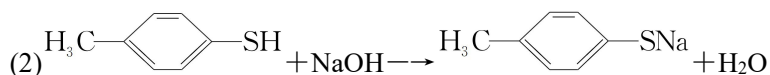


- (1) 由 I \rightarrow II 的反应类型为 _____，II 的名称为 _____，其含氧官能团的名称为 _____。
- (2) III 与 NaOH 溶液反应的化学方程式为 _____。
- (3) III 的同分异构体中含有苯环结构的有 _____ 种(不计 III)，其中核磁共振氢谱的峰面积比为 2 : 2 : 2 : 1 : 1 的结构简式为 _____。
- (4) 已知 V 和 VI 合成 VII 的原子利用率为 100%，则 V 的结构简式为 _____。
- (5) 等物质的量的 CH_3OH 和 VII 开环反应的产物 VIII(含酯基)的结构简式为 _____。

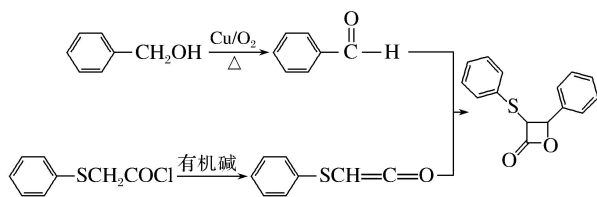
- (6) 利用由 V 到 VII 的四元环成环方式，写出以 IV 的同系物和苯甲醇为原料合成的反应路线：_____。



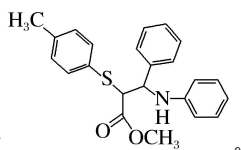
答案 (1) 取代反应 氯乙酸 羧基



(6)



解析 CH_3COOH 中甲基上的一个氢原子被氯原子取代生成 ClCH_2COOH ，再与 $\text{H}_3\text{C}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{SH}$ 发生取代反应生成 $\text{H}_3\text{C}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{SCH}_2\text{COCl}$ ，之后与有机碱反应生成 V，V 和 VI 合成 VII 的原子利用率为 100%，结合 VI 和 VII 的结构简式可知 V 为 $\text{H}_3\text{C}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{SCH}=\text{C}=\text{O}$ ；等物质的量的 CH_3OH 和 VII 开环反应的产物 VIII，VIII 中含有酯



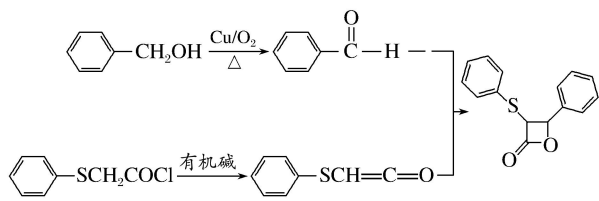
基，所以 VIII 为

(1) CH_3COOH 中甲基上的一个氢原子被氯原子取代生成 ClCH_2COOH ，所以由 I \rightarrow II 的反应类型取代反应； ClCH_2COOH 主链为乙酸，2 号碳上有一个 Cl 原子，所以名称为氯乙酸；其含氧官能团为羧基。

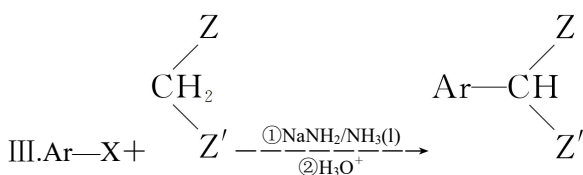
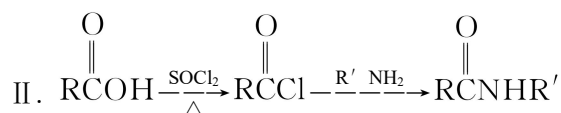
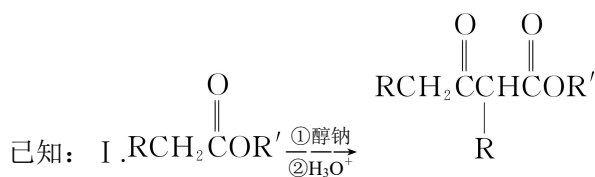
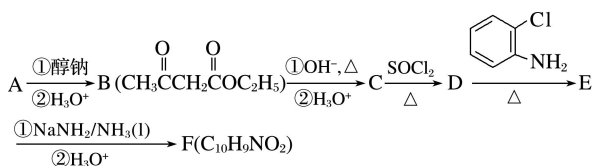
(2) $\text{H}_3\text{C}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{SH}$ 与 $\text{H}_3\text{C}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{OH}$ 化学性质相似，所以 $\text{H}_3\text{C}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{SH}$ 与 NaOH 溶液反应的化学方程式为 $\text{H}_3\text{C}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{SH} + \text{NaOH} \rightarrow \text{H}_3\text{C}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{SNa} + \text{H}_2\text{O}$ 。

(3) III 的同分异构体中若有一个支链，则支链可以是 $-\text{SCH}_3$ 或 $-\text{CH}_2\text{SH}$ ，有两种，若有两个支链，则只有邻间对三种，III 为对位，所以还有两种同分异构体，共有 4 种，其中核磁共振氢谱的峰面积比为 2:2:2:1:1 的结构简式为 $\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_2\text{SH}$ 。

(6) 苯甲醇为 $\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}_2\text{OH}$ ，根据题目所给流程可知 $\text{C}_6\text{H}_5-\text{CHO}$ 可以由 $\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}_2\text{OH}$ 和 $\text{C}_6\text{H}_5-\text{SCH}=\text{C}=\text{O}$ 反应生成， $\text{C}_6\text{H}_5-\text{SCH}=\text{C}=\text{O}$ 可以由 $\text{C}_6\text{H}_5-\text{SCH}_2\text{COCl}$ 与有机碱反应生成，苯甲醇被催化氧化可以生成苯甲醛，所以合成路线为



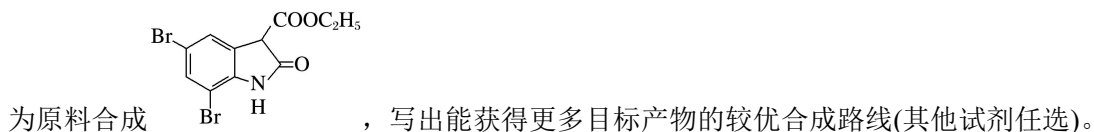
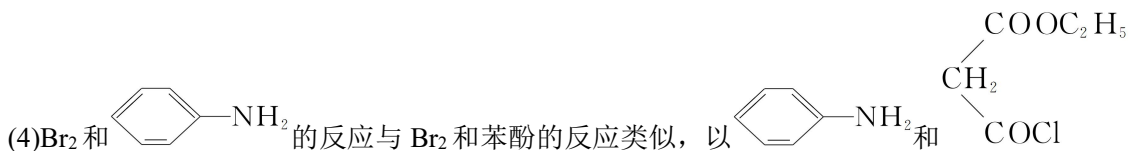
【例 3】 [2020·新高考全国卷 I (山东), 19] 化合物 F 是合成吲哚-2-酮类药物的一种中间体，其合成路线如下：



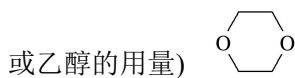
Ar 为芳基; X=Cl, Br; Z 或 Z' =COR, CONHR, COOR 等。

回答下列问题:

- (1)实验室制备 A 的化学方程式为 _____, 提高 A 产率的方法是 _____; A 的某同分异构体只有一种化学环境的碳原子, 其结构简式为 _____。
- (2)C→D 的反应类型为 _____; E 中含氧官能团的名称为 _____。
- (3)C 的结构简式为 _____, F 的结构简式为 _____。



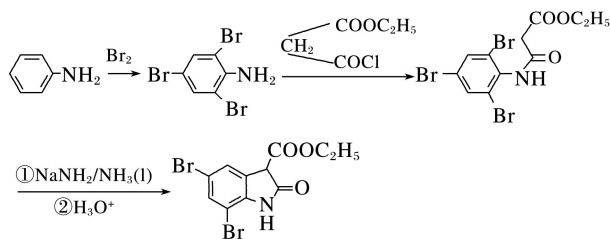
答案 (1) $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \xrightarrow[\Delta]{\text{浓硫酸}} \text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$ 及时蒸出产物(或增大乙酸



(2)取代反应 酮羰基、酰胺基

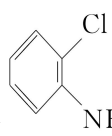


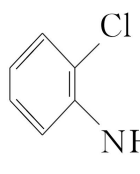
(4)

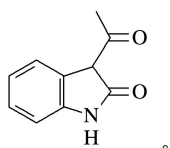


解析 A $\xrightarrow[\text{②H}_3\text{O}^+]{\text{①醇钠}}$ B(CH₃C(=O)CH₂C(=O)C₂H₅), 结合信息 I 推知 A 是 CH₃COOC₂H₅。B 在加热条件

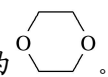
下发生碱性水解, 并酸化得到 C, 则 C 是 CH₃C(=O)CH₂COOH。C 与 SOCl₂ 在加热条件下反应

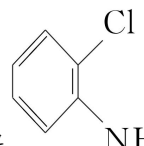
生成 D, D 与  NH₂ 反应生成 E, 结合信息 II 推知, D 是 CH₃C(=O)CH₂C(=O)Cl, E 是

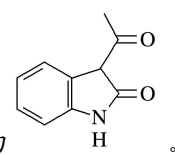
 NHCC(=O)CH₂C(=O)CH₃。E $\xrightarrow[\text{②H}_3\text{O}^+]{\text{①NaNH}_2/\text{NH}_3(\text{l})}$ F(C₁₀H₉NO₂), 结合信息 III 推知, F 是

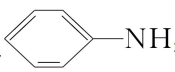
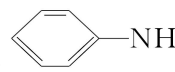


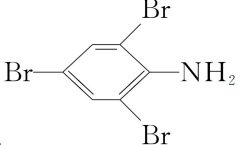
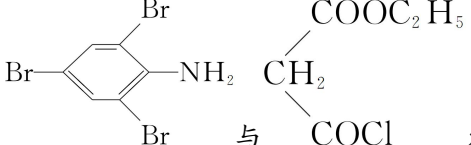
(1)A 是 CH₃COOC₂H₅, 实验室利用乙醇和冰醋酸在浓硫酸催化、加热条件下制取 CH₃COOC₂H₅, 化学方程式为 CH₃COOH + CH₃CH₂OH $\xrightarrow[\Delta]{\text{浓硫酸}}$ CH₃COOC₂H₅ + H₂O。该反应是可逆反应, 及时转移出产物或增大乙醇(或乙酸)的用量等均能提高 A 的产率。A 的分子式为 C₄H₈O₂, 其同分异构体只有一种化学环境的碳原子, 则必定只含有一种化学环境的氢原子,

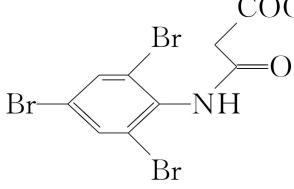
说明分子结构对称, 应含有 4 个 CH₂ 原子团, 据此推出其结构简式为 。

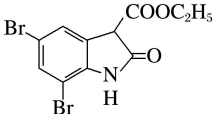
(2)C → D 的反应类型是取代反应; E 是  NHCC(=O)CH₂C(=O)CH₃, 含氧官能团的名称是酮基和酰胺基。

(3)由上述分析可知, C 的结构简式为 CH₃C(=O)CH₂COOH, F 的结构简式为 。

(4)Br₂ 和  NH₂ 的反应与 Br₂ 和苯酚的反应类似, 类比推理可知,  NH₂ 和 Br₂

发生取代反应生成  , 结合信息 II,  与 COCl 发

生取代反应可得到  , 再经信息 III 中的两步转化得到

 , 据此写出合成路线。