

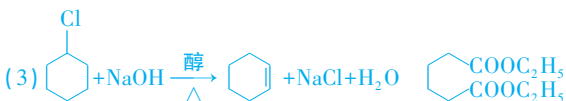


# 题型专练 有机合成与推断

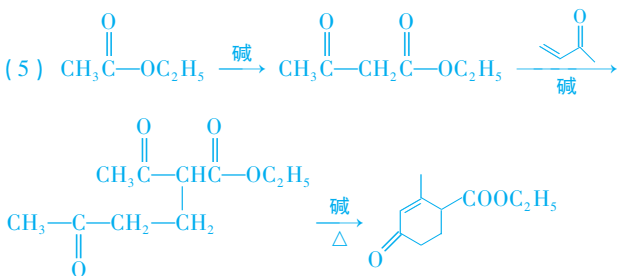
## 题型专练 1

### 1. (1) $\text{Cl}_2$ 、光照

#### (2) (酮)羰基、酯基






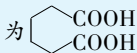
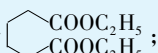



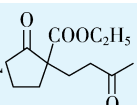
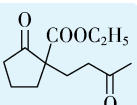
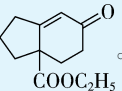
#### (4) 5 CHO





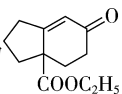
### 必刷题型 有机合成与推断


#### 思路分析

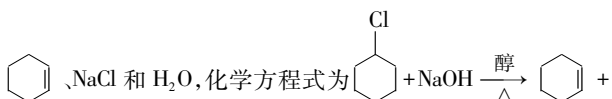
 与  $\text{Cl}_2$  在光照条件下发生取代反应生成  等;  在  $\text{NaOH}$  醇溶液中加热发生消去反应生成 、 $\text{NaCl}$  和  $\text{H}_2\text{O}$ ;  在酸性溶液中被  $\text{KMnO}_4$  氧化为 ; 由 F 的结构简式和克莱森酯缩合反应机理, 可推出 E 发生克莱森酯缩合生成 F, 则 E 为 ;

F 与  发生加成反应生成 ;  发生分子内加成、消去反应, 生成 。

【解析】(1)  与  $\text{Cl}_2$  发生取代反应生成  等, 则反应①所需试剂及条件为  $\text{Cl}_2$ 、光照。

(2) H 为 , 含氧官能团的名称为(酮)羰基、酯基。

(3) 反应②为  在氢氧化钠醇溶液中加热发生消去反应生成





$\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ ; 由分析可知, E 的结构简式为

(4) 的同分异构体中, 能够发生银镜反应的必然含有醛基, 则烃基可能为  $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2-$ 、 $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}-$  (存在顺反异构)、 $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-$ 、 , 共有 5 种, 其中核磁共振氢谱有 3 组峰且峰面积之比为 4 : 1 : 1 的结构简式为

(5) 以乙酸乙酯和 为原料合成

时, 从碳原子数考虑, 应为 2 个乙酸乙酯与 发生

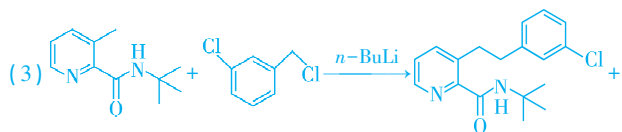
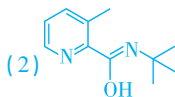
反应, 2 个  $\text{CH}_3\text{C}(=\text{O})\text{OC}_2\text{H}_5$  先发生克莱森酯缩合, 生成

$\text{CH}_3\text{C}(=\text{O})\text{CH}_2\text{C}(=\text{O})\text{OC}_2\text{H}_5$ ,  $\text{CH}_3\text{C}(=\text{O})\text{CH}_2\text{C}(=\text{O})\text{OC}_2\text{H}_5$  再与

发生加成反应生成  $\text{CH}_3\text{C}(=\text{O})\text{CH}_2\text{CH}_2\text{C}(=\text{O})\text{CH}_2\text{C}(=\text{O})\text{CH}_3$ ,

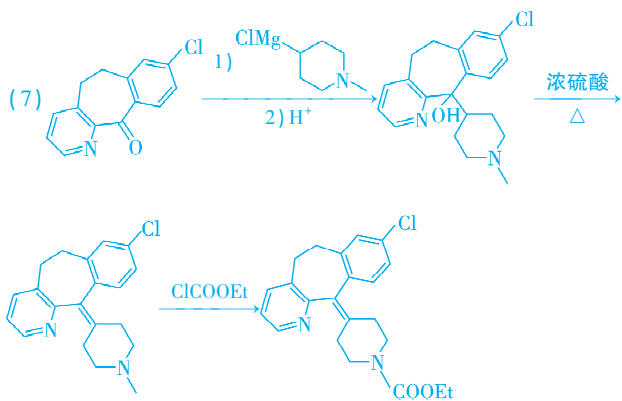
该物质在碱性并加热的条件下发生已知信息中的反应, 最终得到目标有机物, 合成路线见答案。

2. (1) 2-甲基-2-丙醇 (或叔丁醇)



HCl 酰胺基

(4) 保护氨基 (5) 取代反应 (6) 11



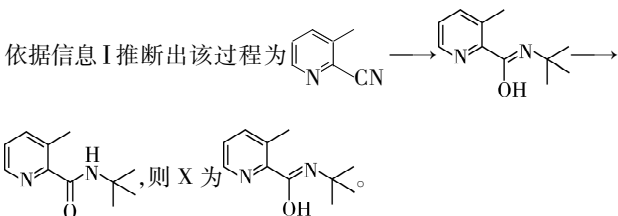


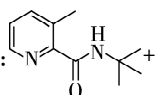
## 必刷题型 ④ 有机合成

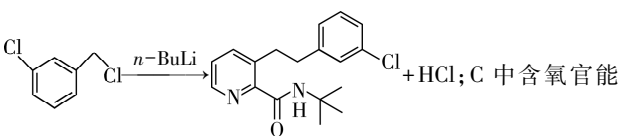
**思路分析** A 到 B 先发生加成反应, 然后发生已知 I 的互变异构; B 到 C 发生取代反应, 同时有 HCl 生成; C 到 D 又生成—CN, A 到 B 和 C 到 D 的目的是保护—CN; D 与  $\text{ClMg}-\text{C}_6\text{H}_{10}-\text{N}-$  反应生成 E; E 在酸性条件下发生先加成后消去的反应得到 F; F 再发生取代反应得到 G。

**【解析】** (1)  $(\text{CH}_3)_3\text{COH}$  的化学名称为 2-甲基-2-丙醇或叔丁醇。

(2) A→B 的过程中生成中间体 X, X 发生互变异构转化为 B,



(3) 依据合成路线, 可知 B→C 发生取代反应: 

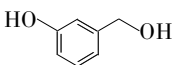


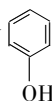
团的名称为酰胺基。

(4) 反应①将—CN 反应, 反应③将—CN 复原, 故该合成路线中设计反应①③的目的是保护氰基。

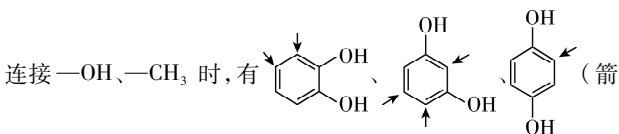
(5) F→G 的反应中,  $\text{ClCOOEt}$  中—COOEt 将 F 中— $\text{CH}_3$  取代, 故反应类型为取代反应。

(6) 有机物 M 经 NaOH 溶液充分水解、酸化后得到不含 Cl 的

烃的含氧衍生物 Y: , 能使  $\text{FeCl}_3$  溶液发生

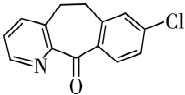
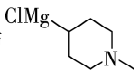
显色反应的 Y 的同分异构体中含有酚羟基 (即含  结

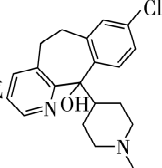
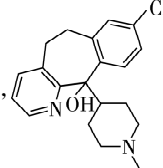
构), 苯环上连接— $\text{CH}_2\text{OH}$  时, 有邻位和对位 2 种 (排除 Y 自身); 苯环上连接— $\text{OCH}_3$  时, 有邻位、间位、对位 3 种; 苯环上

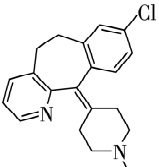


头为— $\text{CH}_3$  位置) 6 种, 故共有 11 种。

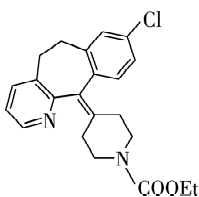


(7) 根据题干信息,  先与  $\text{ClMg}$ - 发生

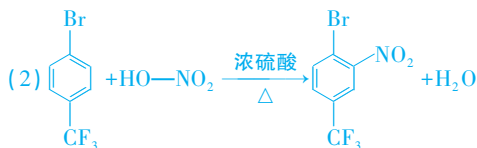
已知 II 反应生成 ,  在浓硫酸、

加热条件下发生消去反应生成 ,

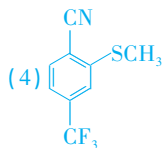
 与  $\text{ClCOOEt}$  发生  $\text{F} \rightarrow \text{G}$  的反应生成



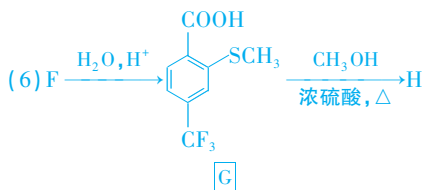
3. (1) 溴苯  $\text{C—I}$  键比  $\text{C—Br}$  键更长, 键能更小, 故更易断裂



(3) 取代反应 16



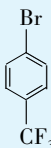
(5) 9



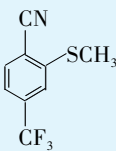
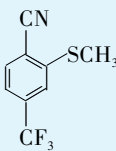
**必刷题型** ① 有机合成与推断, 涉及有机分子中原子共面的判断、含有苯环的化合物的命名、同分异构体数目的确定等

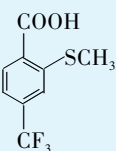
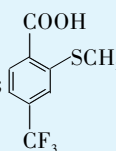


**思路分析** A 和  $I_2$  发生取代反应生成 B; C 发生硝化反应

生成 D, 则 C 为 ; D 和  $CuCN$  发生取代反应生成 E; E

和  $CH_3SNa$  发生取代反应生成 F, 结合 H 的结构简式可以

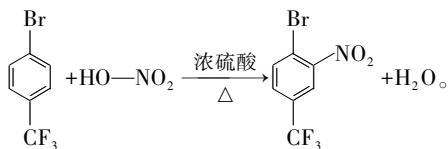
推知 F 为 ;  在酸性条件下水解得

到 G (  );  和  $CH_3OH$  发生酯化反应

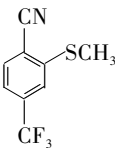
生成 H。

**【解析】**(1) 由 A 的结构简式可知, A 的化学名称是溴苯; 在 B 转化为 C 的过程中, B 中碳卤键的反应存在选择性, 断裂碳碘键, 而不是断裂碳溴键, 原因是 C—I 键比 C—Br 键更长, 键能更小, 更易断裂。

(2) C 发生硝化反应生成 D, 则 C 转化为 D 的化学方程式为

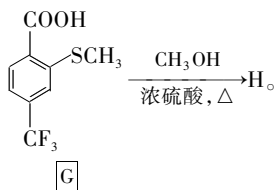


(3) 由 D 和 E 的结构简式可知, D 转化为 E 的反应类型是取代反应; E 分子中苯环和  $-\text{NO}_2$  是平面结构,  $-\text{CN}$  是直线形结构,  $-\text{CF}_3$  中 C 采取  $sp^3$  杂化, 则  $-\text{CF}_3$  中与苯环共面的 F 原子最多有 1 个, 故 E 分子中共面原子最多有  $12+2+1+1=16$  个。

(4) 由分析可知, F 的结构简式为 。

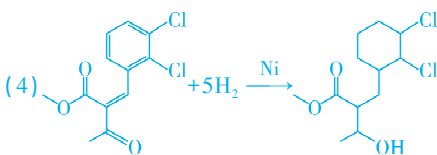
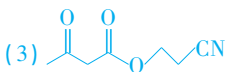
(5) H 的同分异构体满足条件: ①含有一  $-\text{SCH}_3$  和  $-\text{CF}_3$ ; ②含有苯环且苯环上只有 2 个取代基; ③含有 1 个手性碳原子; ④能与碳酸氢钠反应, 说明含有一  $-\text{COOH}$ , 则苯环上取代基的组合为  $-\text{CF}_3$  和  $-\text{CH}(\text{SCH}_3)\text{COOH}$ 、 $-\text{SCH}_3$  和  $-\text{CH}(\text{CF}_3)\text{COOH}$  或  $-\text{COOH}$  和  $-\text{CH}(\text{CF}_3)\text{SCH}_3$ , 每种组合都有邻、间、对三种位置关系, 则满足条件的同分异构体有 9 种。

(6) 由分析可知, F → H 的转化路线为  $F \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}, \text{H}^+}$

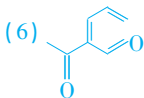




## 4. (1) 乙酰乙酸甲酯 (2) 氨基 氰基



(5) 4

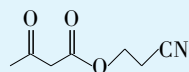


## 必刷题型 有机合成与推断

## 思路分析

A 和 发生已知信息的反应得到

，结合第(3)问中酮式和烯醇式存在互变异构，且大多数情况下酮式是主要存在形式，可知 C 为



，C 和  $\text{NH}_3$  在 THF 作用下发生反应生

成 D，E 和 F 先发生加成反应再发生消去反应生成 G，D 和 G 发生反应生成 H，H 发生  $\sigma$  键迁移重排生成 I。

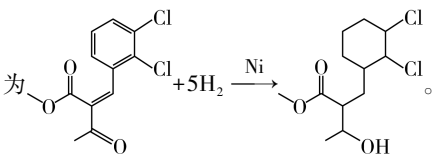
【解析】(1) 若以乙酰基 ( $\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-$ ) 为取代基，化合物 F 的名称为乙酰乙酸甲酯。

(2) 化合物 D 中含氮官能团的名称为氨基和氰基。

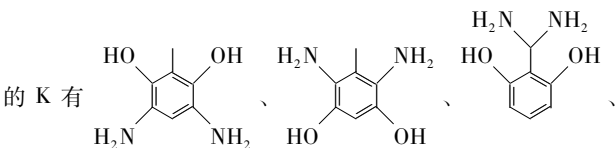
(3) 酮式和烯醇式相比，大多数情况下酮式是主要存在形式，

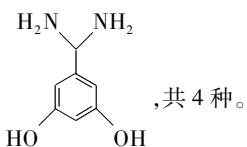
则化合物 C 的结构简式为 。

(4) G 中的苯环、碳碳双键、酮羰基能够和  $\text{H}_2$  发生加成反应，G 与足量  $\text{H}_2$  在 Ni 催化下发生加成反应，化学方程式

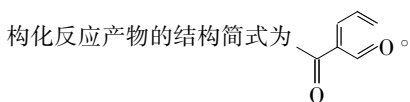


(5) 胺类化合物 K 与 D 互为同分异构体，满足条件：①只含两种官能团，且同种官能团中氢原子化学环境完全相同；②遇  $\text{FeCl}_3$  溶液显紫色，说明含有酚羟基。综上所述，K 中含有苯环氨基和酚羟基，分子式为  $\text{C}_7\text{H}_{10}\text{N}_2\text{O}_2$ ，满足条件的 K 有



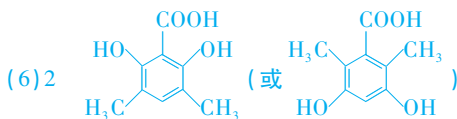
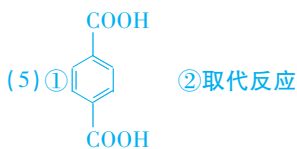
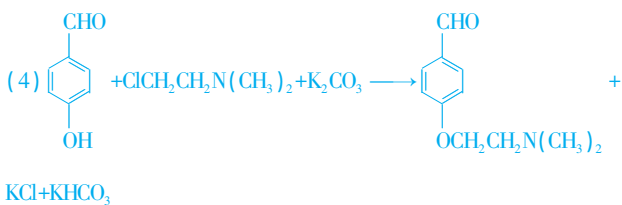
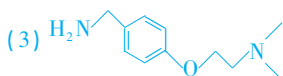


(6) 由  $\sigma$  键迁移重排异构化反应的原理可知, CC(=O)c1ccoc1 的异



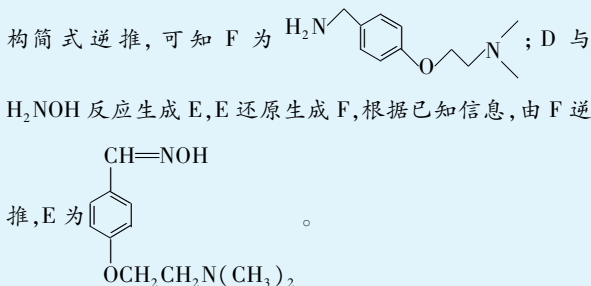
### 5. (1) 对甲基苯酚 (或 4-甲基苯酚)

(2) < 甲基为给电子基团, 醛基为吸电子基团, 故 B 中的 O—H 键极性更大, 更容易断裂



### 必刷题型 ④ 有机合成与推断

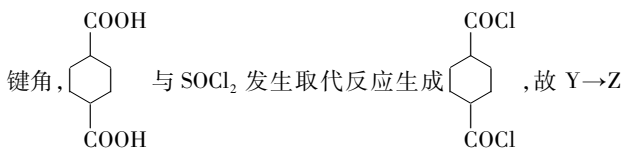
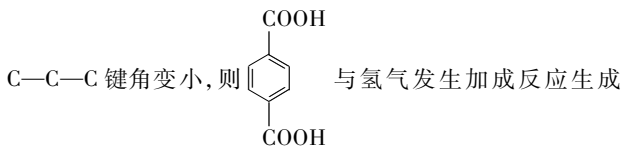
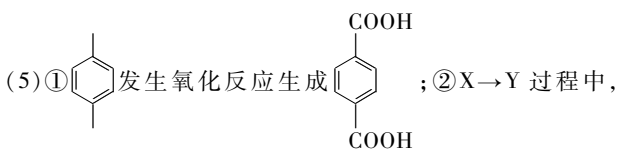
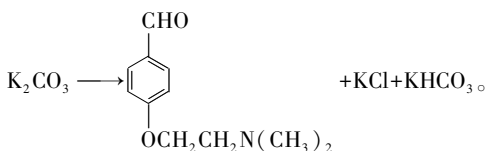
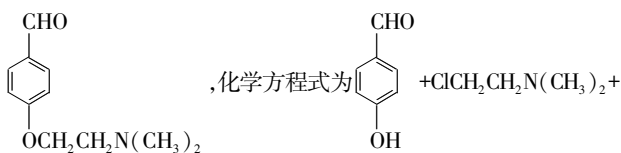
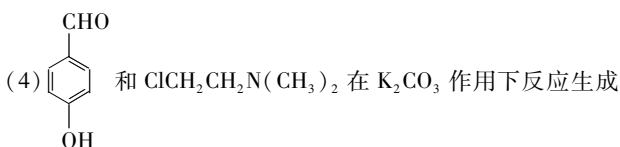
**思路分析** B 与 C 反应生成 D, 由 D 逆推, 可知 C 的结构简式为 ClCH2CH2N(C)C; F 与 H 反应生成 I, 由 I 的结构简式逆推, 可知 F 为 Nc1ccc(OCCN(C)C)cc1; D 与 H2NOH 反应生成 E, E 还原生成 F, 根据已知信息, 由 F 逆推, E 为 OC(=O)c1ccc(C(=O)O)cc1。



**【解析】**(1) 根据 A 的结构简式, 可知 A 的名称是对甲基苯酚 (或 4-甲基苯酚)。

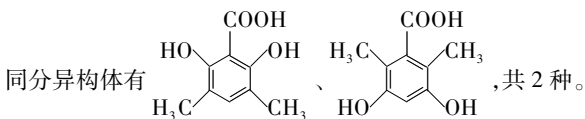
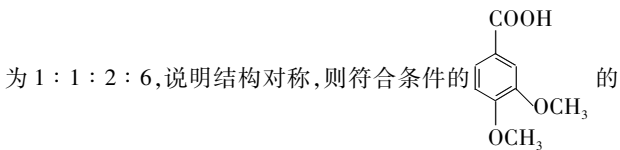
(2) 甲基为给电子基团, 醛基为吸电子基团, 故 B 中的 O—H 键极性更大, 更容易断裂, 所以酸性: A < B。

(3) F、H 反应生成 I, 由 I 的结构简式逆推, 可知 F 为 Nc1ccc(OCCN(C)C)cc1。



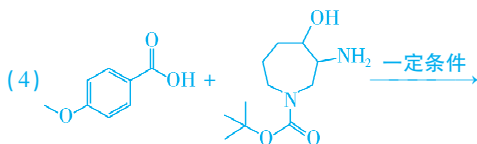
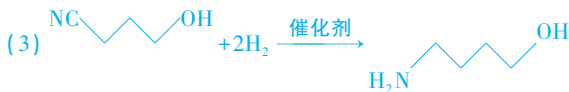
的反应类型为取代反应。

(6) 能与  $\text{FeCl}_3$  发生显色反应, 说明含有酚羟基; 能与  $\text{NaHCO}_3$  反应, 说明含有羧基; 核磁共振氢谱有 4 组峰, 且峰面积之比

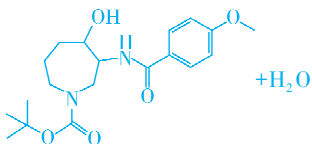


## 6. (1) 碳溴键

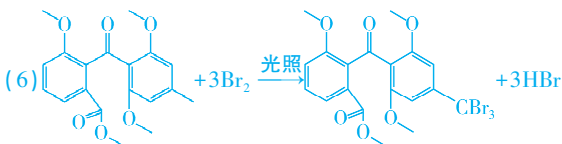
(2) 消耗反应生成的副产物  $\text{HBr}$ , 提高 D 的产率



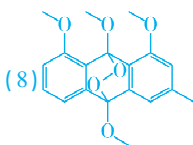




(5) 3 : 1



(7) bc

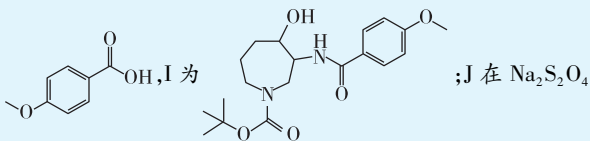
**必刷题型** ⊙ 有机合成与推断**思路分析**

A 和 NaCN 发生取代反应生成 B, B 在  $K_2CO_3$  溶液中反应生成 D, 结合 D 的结构, 可知 A 为  $CH_2BrCH_2CH_2Br$ , B 为  $NCCH_2CH_2CH_2Br$ , D 发生还原反应生成

E ( ), E 经过多步反应生成 F, F 发生

还原反应生成 G ( ), G 和 H 反应生成 I, 再结

合 N 和最终产物的结构, 以及 (4) 的题干, 推出 H 为



溶液中反应生成 K, K 和  $CH_3I$  发生取代反应生成 L, 结合 L

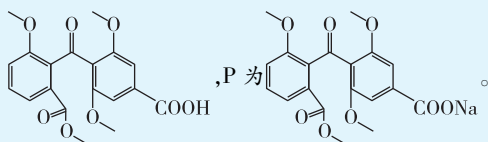
的分子式和 K 的结构, 可知 L 为 ; L 被氧化

生成 M, 再结合 M 的分子式和 N 的结构可知 M 为



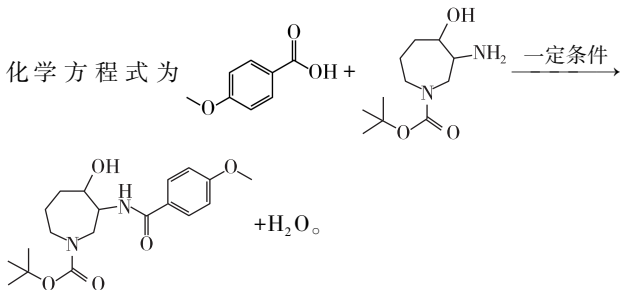
在光照条件下发生取代反应生成 O ( );

O 在 NaOH 水溶液、加热的条件下生成 P, P 经酸化生成 Q, I 和 Q 发生反应生成最终产物, 则 Q 为

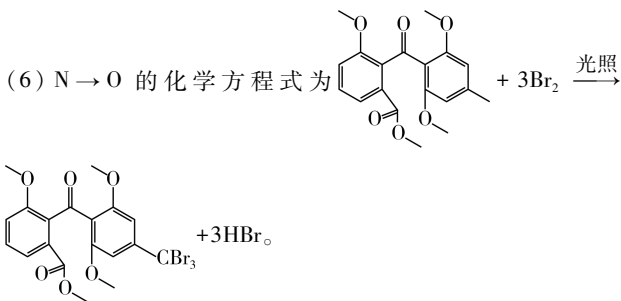


【解析】(2) B→D 的过程中还生成 HBr, 反应中  $K_2CO_3$  的作用是消耗反应生成的副产物 HBr, 提高 D 的产率。

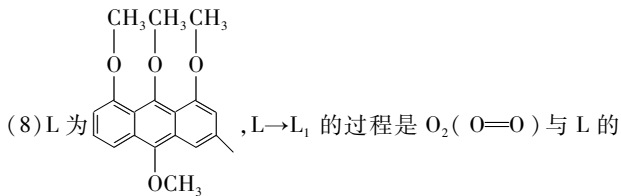
(4) 试剂 H 能与  $NaHCO_3$  反应, 则 H 含有羧基, G→I 的



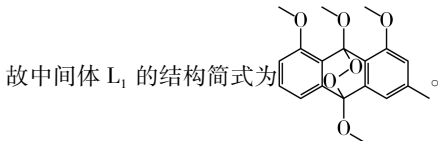
(5) J→K 的反应中  $S_2O_4^{2-}$  被氧化为  $SO_4^{2-}$ , 羰基被还原为羟基, 对比丁和 K 的结构可知, 丁—K, 得 2H 和  $2e^-$ ,  $S_2O_4^{2-}$  中 S 为 +3 价, 1 mol  $Na_2S_2O_4$  反应失去  $6e^-$ , 根据得失电子守恒可得, J 与  $Na_2S_2O_4$  的物质的量之比为 3 : 1。



(7) A→B 的反应中 NaCN 应适量, 防止 Br 被完全取代, **a 错误**; J 含有酚羟基, 属于酚类, 存在分子内氢键, 能发生显色反应, **b 正确**; O→P 为水解反应, 反应条件是 NaOH 水溶液、加热, **c 正确**; 故选 **bc**。



加成, L<sub>1</sub> 含有过氧键和多于 3 个六元环, 且其中 2 个是苯环,



## 题组 2

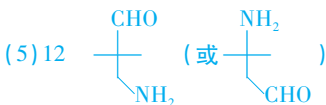
1. (1)  $C_6H_{14}N_4O_2$   $CO_2$

(2) (酮) 羰基

(3) abd

(4) 乙醇, 浓硫酸、加热 酯化 (或取代)  $NaOH$  (HCl)

—COONa (—NH<sub>3</sub>Cl)



**必刷考点** ④ 有机合成与推断

**思路分析** A 在酶的作用下发生类似酰胺水解的反应得到 B; B 脱羧得到 C; C 发生取代反应得到 D; D 在酶的作用下将氨基转化为醛基得到 E; E 先发生分子内加成然后消去羟基得到 F; F 在酶的作用下生成 G; G 在酶作用下生成 H。

**【解析】**(1) 根据 A 的结构简式, A 的分子式为  $\text{C}_6\text{H}_{14}\text{N}_4\text{O}_2$ ; B 脱羧得到 C, 根据原子守恒, 生成的无色无味的气体是  $\text{CO}_2$ 。

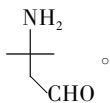
(2) 根据 G 的结构简式, G 中含氧官能团的名称为(酮)羰基。

(3) 化合物 H 中环上连接 N 原子的碳原子是饱和碳原子, 其连接的四个原子或原子团均不相同, 是手性碳, **a 正确**;  $\text{G} \rightarrow \text{H}$  中羰基转化为羟基, 反应类型为还原反应, **b 正确**; 化合物 A 到 B 的转化中, 断裂  $\text{C}-\text{N}$  键, 形成  $\text{N}-\text{H}$  键, 没有  $\pi$  键的断裂与形成, **c 错误**; 化合物 B 易溶于水, 是因为其分子中有氨基和羧基, 能与水分子形成分子间氢键, 溶解度较大, **d 正确**。

(4) B 中羧基和乙醇在浓硫酸作催化剂、加热条件下发生酯化反应生成  $-\text{COOC}_2\text{H}_5$ , 该反应为取代反应或酯化反应; 羧基和氢氧化钠发生中和反应生成  $-\text{COONa}$ ,  $-\text{NH}_2$  和  $\text{HCl}$  发生中和反应生成  $-\text{NH}_3\text{Cl}$ 。

(5) 化合物 E 的同分异构体能发生银镜反应且含  $-\text{NH}_2$ , 说明含有 1 个醛基和 1 个  $-\text{NH}_2$ , 相当于丁烷中的 2 个氢原子被  $-\text{CHO}$  和  $-\text{NH}_2$  取代, 丁烷有正丁烷和异丁烷两种结构, 正丁烷中 2 个氢原子被取代时, 2 个取代基在同一个碳原子上有 2 种位置异构, 2 个取代基在不同碳原子上有 6 种位置异构; 异丁烷中 2 个氢原子被取代时, 2 个取代基在同一个碳原子上, 有 1 种位置异构, 2 个取代基在不同碳原子上有 3 种位置异构, 所以符合条件的同分异构体有 12 种, 核磁共振氢

谱峰面积之比为 6 : 2 : 2 : 1 的结构简式为  $\begin{array}{c} \text{CHO} \\ | \\ \text{—C—} \\ | \\ \text{NH}_2 \end{array}$  和

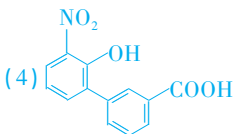


(6) 根据所给流程类比生成物和反应物, 题给化学方程式中的反应物是  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{CHO})\text{CH}(\text{CHO})\text{CH}_2\text{CH}_3$  和  $(\text{CH}_3)_2\text{CHNH}_2$ 。

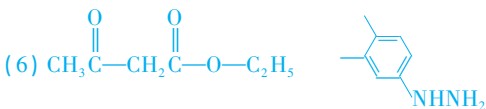
**2. (1) 邻溴苯酚(或 2-溴苯酚)** 溴原子电负性大, 有较强的吸电子作用, 从而使羟基氢氧键的极性增大, 酸性增强(或邻位的溴原子靠近羟基, 吸引电子, 使羟基氢氧键的极性增大, 酸性增强)



## (2) 羧基、羟基



## (5) 20

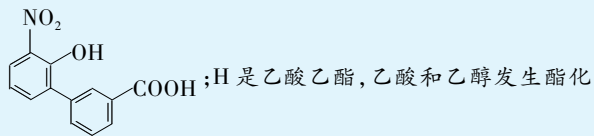


**必刷题型** ①有机合成与推断, 涉及含有苯环的化合物的命名、官能团名称、同分异构体数目的确定

## 思路分析

根据已知 i, 可知 D 是

D 在一定条件下生成 E, E 发生还原反应生成 F, 对比 D、F 结构, 则 E 是

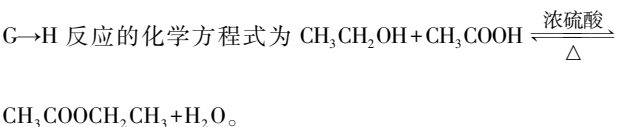


H 是乙酸乙酯, 乙酸和乙醇发生酯化反应生成乙酸乙酯, 结合 G 的分子式为  $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ , 可知 G 是  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ 。

**【解析】**(1) 根据 A 的结构简式, A 的化学名称为 2-溴苯酚或邻溴苯酚; 溴原子电负性大, 有较强的吸电子作用, 从而使羟基氢氧键的极性增大, 酸性增强, 所以 A 的酸性强于苯酚。

(2) 根据 F 的结构简式, F 中含氧官能团的名称为羟基、羧基。

(3) H 是乙酸乙酯, 乙酸和乙醇发生酯化反应生成乙酸乙酯, 则



(5) C 的一种同系物 Q, 其相对分子质量比 C 大 14, 即 Q 分子比 C 多 1 个  $\text{CH}_2$ 。Q 的同分异构体同时满足条件: ①含有苯环; ②含有和 C 相同的官能团且含有甲基; ③含有手性碳。



若含 1 个取代基： $\begin{array}{c} \text{Br} \\ | \\ -\text{C}-\text{O}-\text{CH}_3 \\ | \\ \text{NO}_2 \end{array}$  或  $\begin{array}{c} \text{Br} \\ | \\ -\text{O}-\text{C}-\text{CH}_3 \\ | \\ \text{NO}_2 \end{array}$ ，各有 1 种


结构；若含 2 个取代基：①  $\begin{array}{c} \text{Br} \\ | \\ -\text{CH} \\ | \\ \text{NO}_2 \end{array}$ 、 $-\text{OCH}_3$ ，②  $\begin{array}{c} \text{Br} \\ | \\ -\text{OCH} \\ | \\ \text{NO}_2 \end{array}$ 、

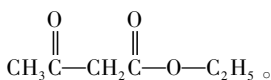
$-\text{CH}_3$ ，③  $\begin{array}{c} \text{Br} \\ | \\ -\text{O}-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ | \\ \text{NO}_2 \end{array}$ 、 $-\text{NO}_2$ ，④  $\begin{array}{c} \text{NO}_2 \\ | \\ -\text{O}-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ | \\ \text{Br} \end{array}$ 、

$-\text{Br}$ ，⑤  $\begin{array}{c} \text{NO}_2 \\ | \\ -\text{CH}-\text{O}-\text{CH}_3 \\ | \\ \text{Br} \end{array}$ 、 $-\text{Br}$ ，⑥  $\begin{array}{c} \text{Br} \\ | \\ -\text{CH}-\text{O}-\text{CH}_3 \\ | \\ \text{NO}_2 \end{array}$ 、 $-\text{NO}_2$ ，

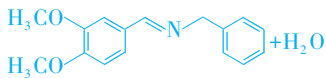
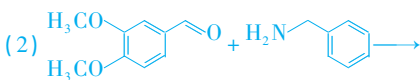
各有邻、间、对 3 种位置关系；故满足题述条件的 Q 的同分异构体共 20 种。

(6) 根据已知信息 iii，由 J 的结构逆推，可知 M 的结构

简式为 ，结合已知信息 ii，可知 I 为



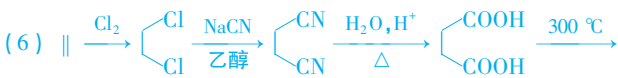
### 3. (1) $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_3$ 10



(3) 加聚反应

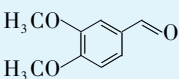
(4) 酰胺基

(5) 20



**必刷题型** ② 有机合成与推断，涉及常见官能团名称、根据要求判断书写同分异构体的数目、合成路线设计

**思路分析** 结合原儿茶醛的结构和 C 的结构及 A 的分子

式，推测 A 的结构式为 ；结合 D 和 F 的

结构，推测 C 和 F 发生加聚反应生成 D，D 通过自动降解得 E。




【解析】(1) 根据原儿茶醛的结构, 可得其分子式为  $C_7H_6O_3$ ;

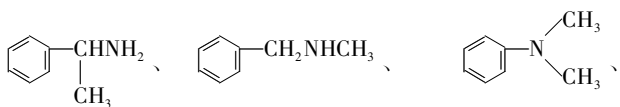
根据 C 的结构, 可知其核磁共振氢谱图中有 10 组峰。


(2)  $A \rightarrow C$  发生已知①的反应, 据此书写化学方程式

(4) 根据 E 的结构简式, 可知 E 中能水解的官能团是酰胺基。

(5) 根据 B 的分子式可知 B 的相对分子质量为 107, G 是 B 的同系物, 其质谱图中最右侧的分子离子峰的质荷比数值为 121, 则 G 的相对分子质量为 121, 故 G 比 B 多 1 个  $CH_2$ , G 的分子式为  $C_8H_{11}N$ , 不饱和度为 4, 其含有苯环的同分异构体

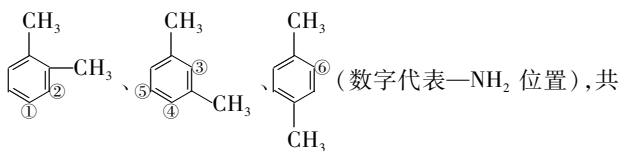
中, 若苯环上只有 1 个取代基, 则有 、




、共 5 种结构; 若苯环上有 2 个取代基, 则有

$-CH_2NH_2$ 、 $-CH_3$ 、 $-CH_2CH_3$ 、 $-NH_2$ 、 $-NHCH_3$ 、 $-CH_3$  三种组

合, 每种有邻、间、对三种结构; 若苯环上有 3 个取代基, 则有



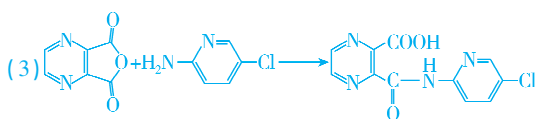
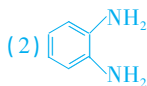
6 种结构; 综上, 共  $5+3 \times 3+6=20$  种结构。

(6) 以乙烯为原料合成 F (), 结合已知③, 推测需

要 、结合已知②, 推测需要 、 由乙烯和  $Cl_2$

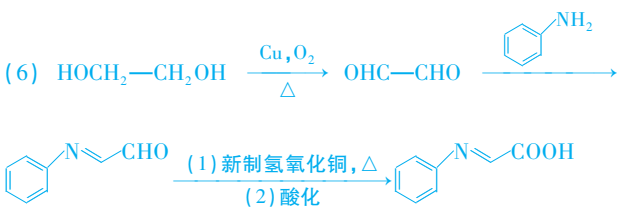
加成制得。

#### 4. (1) 醛基



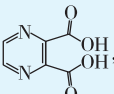
#### (4) 取代反应



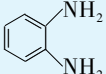


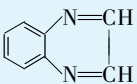
**必刷题型** ② 有机合成与推断、涉及官能团名称、反应类型判断、同分异构体、合成路线设计

**思路分析** C 脱水生成 D, 根据 D 的结构简式及 C 的

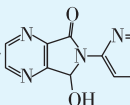
分子式可知, C 为 , A 属于芳香族化合物, 核

磁共振氢谱有 3 组峰, 峰面积之比为 2 : 1 : 1, A 含有苯环且含有 3 种氢原子, 说明 A 结构对称, 结合 A

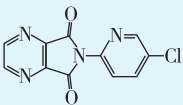
的分子式可知, A 的结构简式为 , A 和乙二醛发

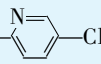
生已知信息 I 的反应生成 B (); 根据 J 的结

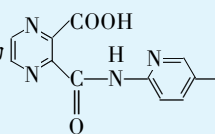
构简式及 G 的分子式可知, G 中羟基上的氢原子被取代生

成 J, 则 G 为 , F 比 G 少 2 个氢原子, 则 F

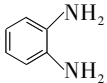
的 1 个羰基发生还原反应生成 G 中的醇羟基, F 为

, E 发生反应脱水生成 F, D 和物质 a 反

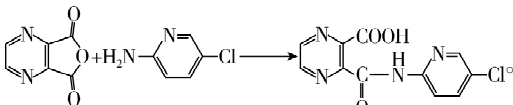
应生成 E, 则根据已知信息 II 可知, a 为 ,

E 为 

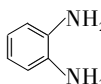
**【解析】** (1) OHC—CHO 中官能团的名称为醛基。

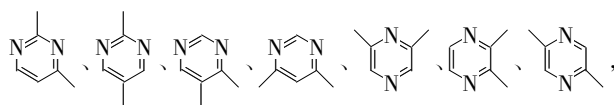
(2) 根据思路分析可知 A 为 。

(3) D 和物质 a 反应生成 E, 根据信息 II 可知, D→E 反应的化学

方程式为 




(4) G 生成 J 的反应类型为取代反应。

(5) A 为 , 满足题给条件的 A 的同分异构体为

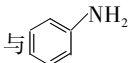
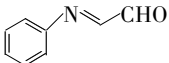




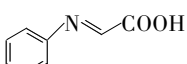
共 7 种同分异构体;其中核磁共振氢谱有两组峰,且峰面积之比

为 3 : 1 的同分异构体结构简式为 、 和 。

(6)  $\text{HOCH}_2\text{—CH}_2\text{OH}$  发生催化氧化生成  $\text{OHC—CHO}$ ,  $\text{OHC—CHO}$

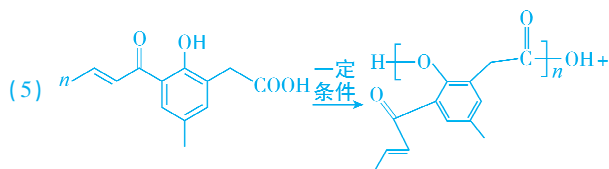
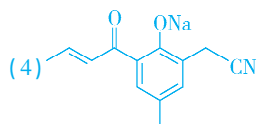
与  发生已知信息 I 的反应生成 ,

醛基被新制氢氧化铜氧化,再经酸化生成羧基:

, 据此书写合成路线

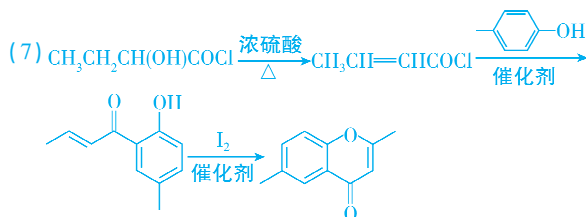
5. (1) 对甲基苯酚(或 4-甲基苯酚) 小于

(2) (酚)羟基、酮羰基 ①③④ (3) 13



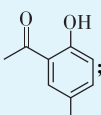
$(n-1)\text{H}_2\text{O}$

(6) 4

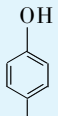


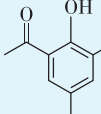
**必刷题型** ④ 有机合成与推断

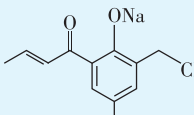
**思路分析** 结合反应②的反应条件、A 的分子式以及 B

的结构简式可知 A 为 ; 结合 A 的结构简式、X

的分子式以及反应①的反应物  $\text{CH}_3\text{COCl}$  可知 X 为

; 根据 B、D 的结构简式及 C 的分子式可知 C 为


; 结合已知 i、ii 的反应和 F 的结构简式可

知 E 为 , E 在酸性条件下反应生成 F。





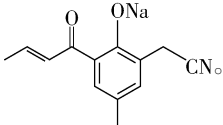
OH

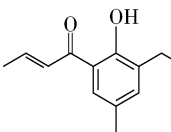
【解析】(1)由思路分析可得 X 的结构简式为 , 其化

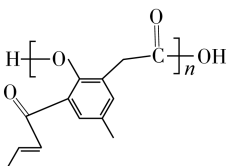
学名称为对甲基苯酚或 4-甲基苯酚;由 X 的结构简式可知,X 中的一OH 为亲水基团,其余为疏水基团,X 的疏水基团比苯酚的疏水基团多,所以在水中的溶解度: $X <$  苯酚。

(2)C 所含的官能团为碳氯键、(酚)羟基和酮羰基,其中含氧官能团为(酚)羟基和酮羰基。反应①为 X 与  $\text{CH}_3\text{COCl}$  在催化剂作用下发生取代反应生成 A;反应②为 A 与  $\text{HCHO}$  在酸性、加热条件下发生加成反应生成 B;反应③为 B 中的醇羟基被氯原子取代,即发生取代反应生成 C;反应④为 C 中的氯原子被  $-\text{CN}$  取代,即发生取代反应生成 D,综上所述,①③④属于取代反应。

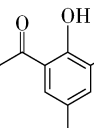
(3)Y 分子中苯环、酮羰基、碳碳双键及与其直接相连的原子均为平面结构,由于苯环和右侧六元环的限制,六元环与苯环共面,碳碳单键可以旋转,故 Y 中最多有 13 个碳原子共面。

(4)由思路分析可知 E 的结构简式为 .

(5)F()中的羟基与羧基在一定条件

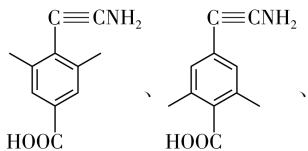
下发生缩聚反应生成 , 结合原子守恒写

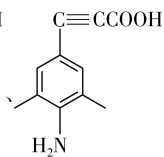
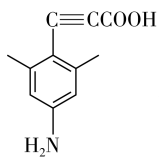
出反应的化学方程式。

(6)D 为 , 由信息可知,其同分异构体 G 满

足:①结构中含有氨基和羧基,只有 1 个苯环,无其他环状结构;②核磁共振氢谱中有 4 组吸收峰,且峰面积之比为 6:2:2:1,则 G 分子中含有 2 个甲基,且为对称结构,再结合 D 的结构简式可知,除苯环、羧基、氨基和 2 个甲基外,G 中还有 2 个不饱和度和 2 个碳原子,则 G 中应含碳碳三键,故符合条

件的 G 的结构简式为

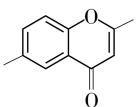




,共4种。

(7)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{COCl}$  在浓硫酸、加热的条件下发生消去反应生成  $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCOCl}$ , 参考  $\text{X} \rightarrow \text{A}$  的反应,  $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCOCl}$  与  $\text{—C}_6\text{H}_4\text{—OH}$  在催化剂作用下发生取代

反应生成 ; 参考  $\text{F} \rightarrow \text{Y}$  的反应,  在

催化剂、 $\text{I}_2$  的作用下发生反应生成 , 据此写出

合成路线。