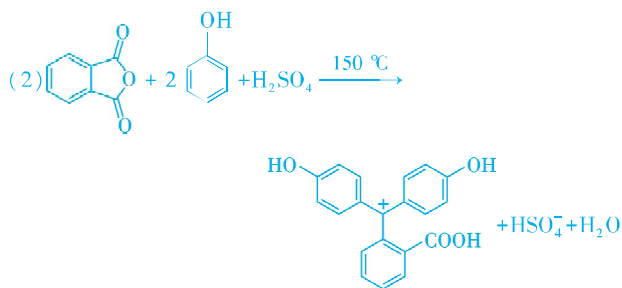


量为 $0.01 \text{ mol} \times 151 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 1.51 \text{ g}$, 则产率为 $\frac{1.21 \text{ g}}{1.51 \text{ g}} \times 100\% \approx 80.1\%$ 。

5. (1) 通过热水浴熔化苯酚



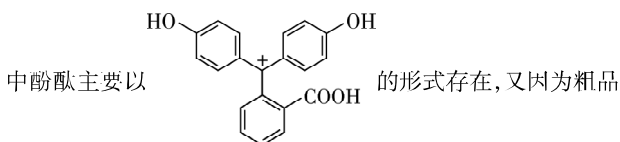
(3) 油浴 球形冷凝管 容易生成大量副产物, 产物变质

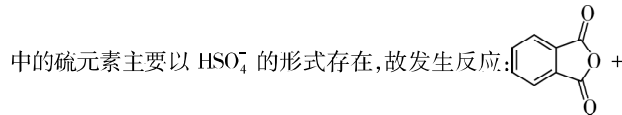
(4) 溶液红色褪去, 且 30 s 内不恢复原色 二

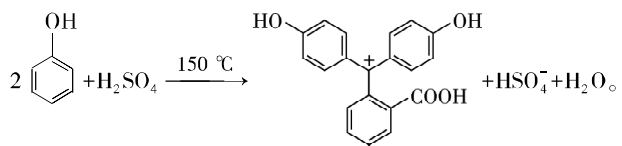
(5) 酚酞本身的酸碱性可能影响溶液的酸碱性

【解析】(1) 苯酚在室温下为无色晶体, 熔点为 43°C , 为使苯酚与邻苯二甲酸酐更充分地混合, 可以在混合前采用热水浴熔化苯酚。

(2) 反应完成后得到的酚酞粗品为橘黄色, 由图丙可知, 粗品



中的硫元素主要以 HSO_4^- 的形式存在, 故发生反应: 

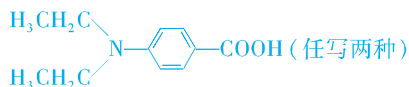
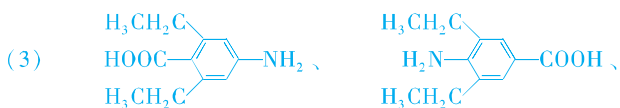
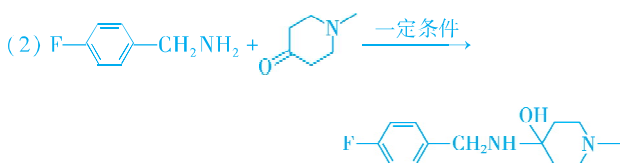
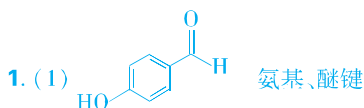


(4) a. 酚酞为酸碱指示剂, Na_2CO_3 溶液显碱性, 溶液为红色, 移至大烧杯中后滴加浓盐酸, 溶液 pH 减小, 到中性时, 红色褪去, 停止滴入浓盐酸并静置 30 s, 观察到其不变色后, 进行第二次抽滤。b. 苯酚在水中的溶解度不大, 但是会和碳酸钠反应生成易溶于水的苯酚钠, 滤饼用稀 Na_2CO_3 溶液洗涤 (洗涤液与滤液合并), 故第一次抽滤时, 苯酚钠存在于滤液中, 将滤液转移到大烧杯中, 在不断搅拌下, 逐滴加入浓盐酸, 苯酚钠转化为苯酚, 会从溶液中析出, 第二次抽滤后, 滤液中主要含酚酞, 则之前未反应的苯酚主要在第二次抽滤中除去。

(5) 由图丙可知, 酚酞自身为一种有机弱酸, 其在水溶液中易电离产生氢离子, 会影响溶液的酸碱性, 故使用酸碱指示剂时, 通常只在溶液中滴加数滴。

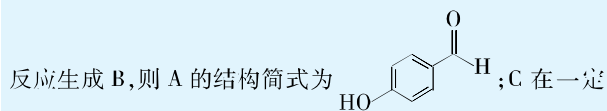
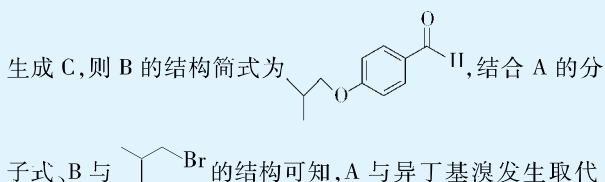
题型专练 2 有机合成推断与设计

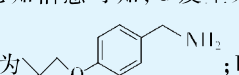
刷难关



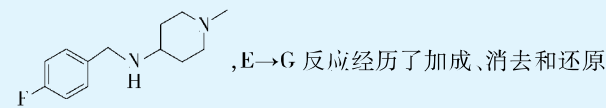
(4) 3 取代反应

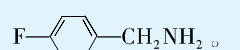
【思路导引】结合反应条件可知, B 发生已知信息中的反应



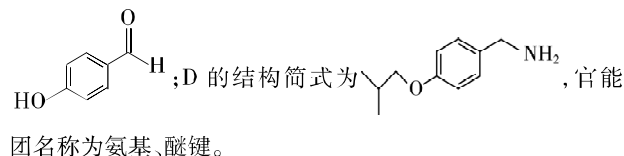
条件下发生反应生成 D, D 与 C 相比, 多了 2 个 H 原子, 少了 1 个 O 原子, 结合已知信息可知, C 发生第 2 步反应得到 D, D 的结构简式为 ; F 和 G 在

一定条件下发生反应生成 H, 结合 H 的结构简式与 G 的分子式可知, F 和 G 发生加成反应生成 H, 则 G 为



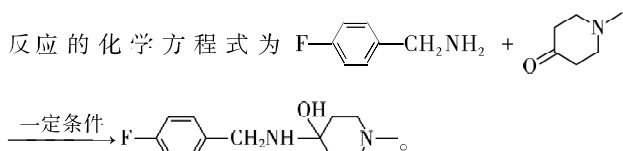
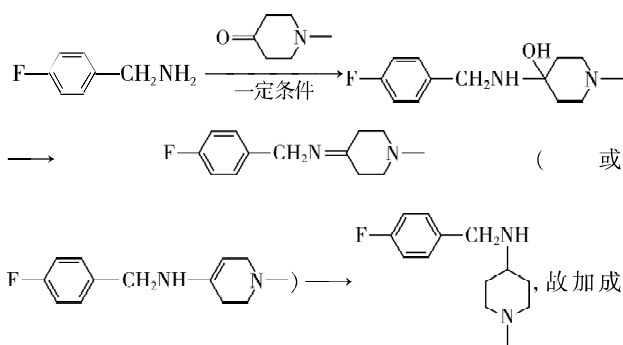
过程, 结合 E 的分子式和 G 的结构可知, E 的结构简式为 。

【解析】(1) 由思路导引可知, A 的结构简式为

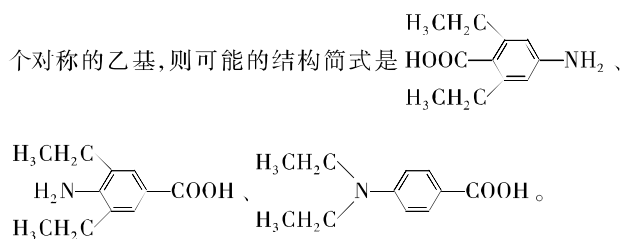


(2) E→G 反应经历了加成、消去和还原过程, 加成反应为酮羰基的加成, 消去反应为羟基的消去反应, 该过程形成

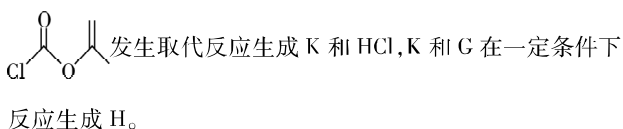
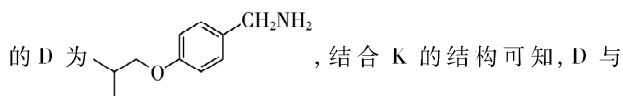
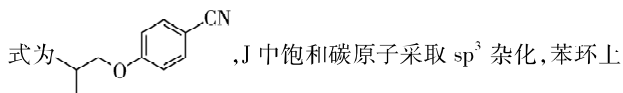
双键,还原反应为双键加氢的反应,即物质转化过程为



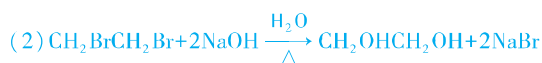
(3) C 除了苯环之外还有 5 个碳原子、1 个氮原子、2 个氧原子和 1 个不饱和度,则符合条件的 C 的同分异构体中,苯环侧链中羧基占了 1 个碳原子、2 个氧原子和 1 个不饱和度,剩余 4 个碳原子均为饱和碳原子,结合氢原子个数比可知,其含有两个对称的乙基,则可能的结构简式是



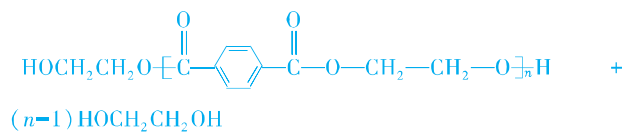
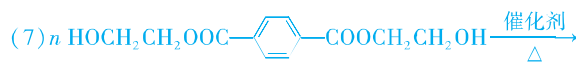
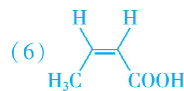
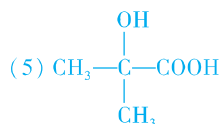
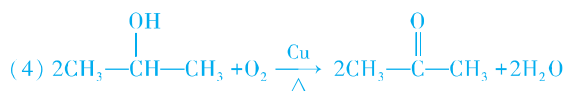
(4) I 与异丁基溴发生类似 A→B 的反应,生成的 J 的结构简



2. (1) 加成反应



(3) 碳碳双键与酯基



思路导引 乙烯与 Br_2/CCl_4 发生加成反应生成 1,2-二溴乙烷,即 A 为 $\text{CH}_2\text{BrCH}_2\text{Br}$; A 与 NaOH 溶液共热发生水解反应

生成乙二醇, B 为 $\text{CH}_2\text{OHCH}_2\text{OH}$; 根据已知条件 I, 结合 PET

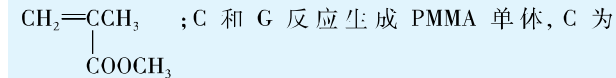
单体的分子式可知,乙二醇与 $\text{CH}_3\text{OOC}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{COOCH}_3$

在催化剂、加热条件下发生反应,生成 CH_3OH (C) 和

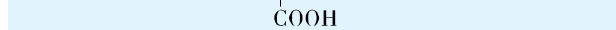
$\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{OOC}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{COOCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ (PET 单体),

PET 单体在催化剂、加热条件下发生聚合反应生成 PET 聚酯。

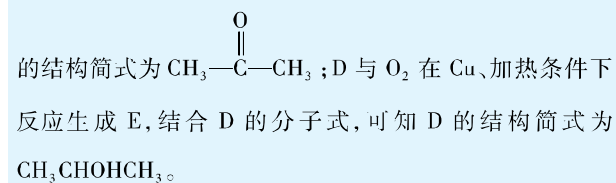
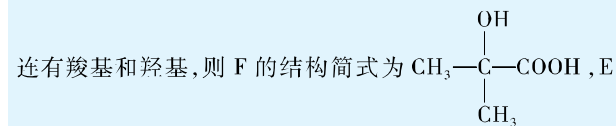
根据 PMMA 的结构简式逆推 PMMA 单体为



C 和 G 反应生成 PMMA 单体, C 为

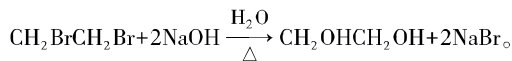


反应生成 G, 结合已知条件 II, 可知 F 分子中同一个 C 上



【解析】(1) 步骤①是乙烯与 Br_2/CCl_4 发生加成反应生成 1,2-二溴乙烷, 反应类型是加成反应。

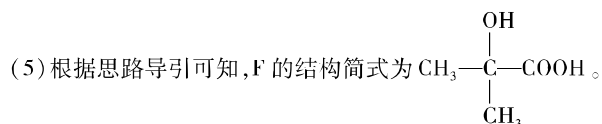
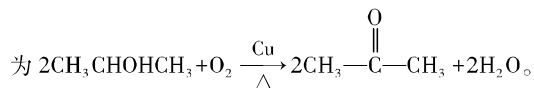
(2) 根据思路导引可知, 步骤②发生反应的化学方程式为



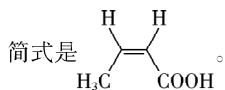
(3) PMMA 单体为 $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{COOCH}_3$, 所含官能团的名称是碳

碳双键与酯基。

(4) 由思路导引知, 步骤⑤为 2-丙醇→丙酮, 则化学方程式

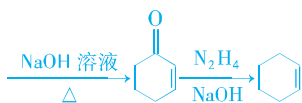
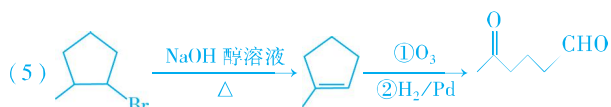
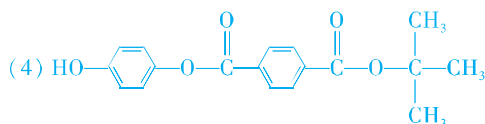
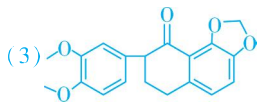
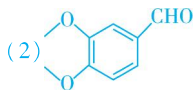


(6) 与 G 具有相同官能团的同分异构体有 $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{COOH}$ 和 $\text{HOOCCH}=\text{CHCH}_3$, 其中为顺式结构的同分异构体的结构

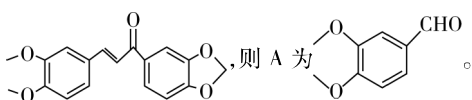
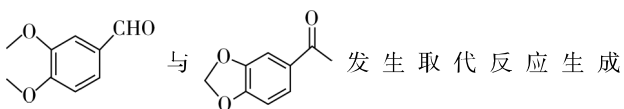


(7) 根据思路导引可知 PET 单体的结构简式为 $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{OOC}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{COOCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$, 由 PET 单体制备 PET 聚酯时还生成 B 即 $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$, 化学方程式见答案。

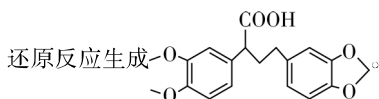
3. (1) 还原反应



【解析】由 B 的结构简式和 A 的分子式可知, $\text{A} \rightarrow \text{B}$ 为

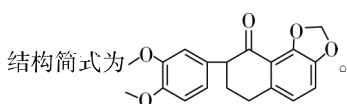
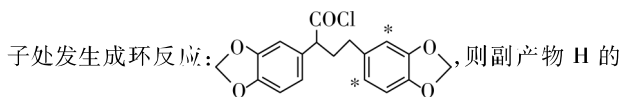


(1) 由合成路线可知,

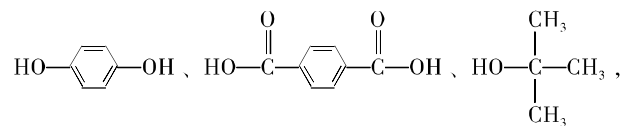


(2) 由分析可知, A 的结构简式为

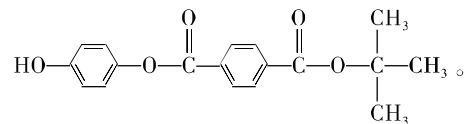
(3) 由合成路线可知, $\text{F} \rightarrow \text{G}$ 的转化中可能在如图 * 所示碳原子处发生成环反应:



(4) I 的同分异构体分子中含 2 个苯环, 酸性条件下能够水解生成 3 种不同的物质, 说明分子中含有 2 个酯基, 3 种水解产物都只有 2 种不同化学环境的氢说明产物的结构简式为

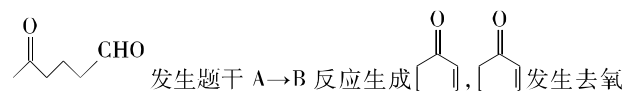
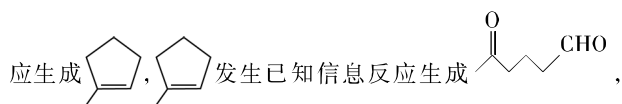


则 I 的同分异构体的结构简式为



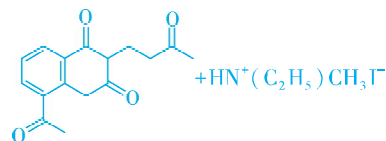
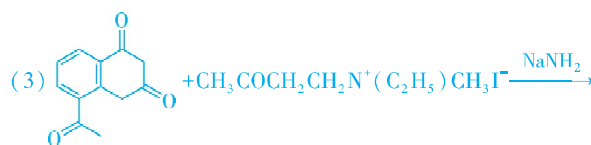
(5) 由题给流程和信息可知, 以 为原料制备 的

合成步骤为 在氢氧化钠醇溶液中共热发生消去反

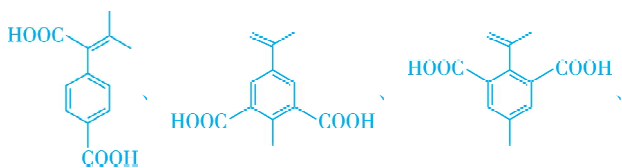
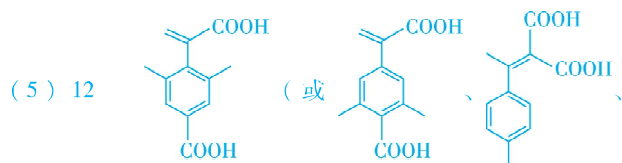


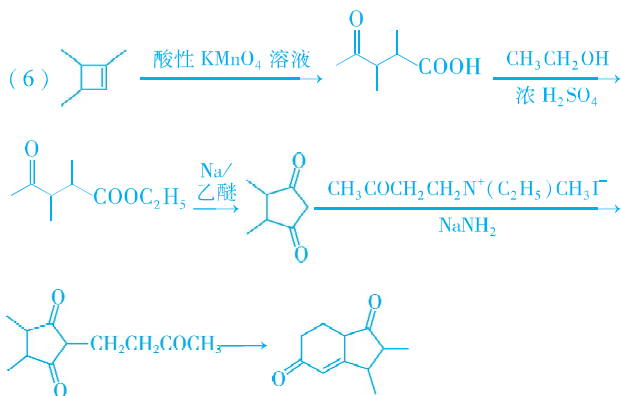
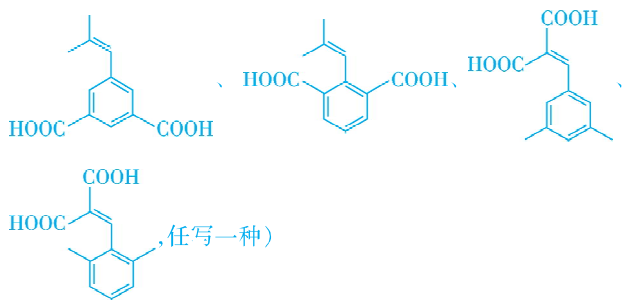
加氢的还原反应生成 合成路线参见答案。

4. (1) sp



(4) 保护羰基, 防止其被还原





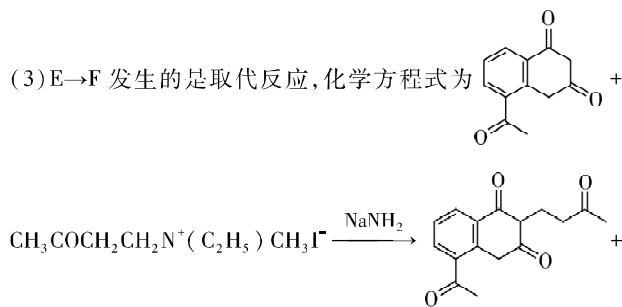
思路导引 A 的分子式为 $C_{10}H_{10}$, 不饱和度为 6, 除了苯环还剩余 2 个不饱和度(碳碳双键、碳碳三键或环), $A \rightarrow B$ 发生了傅-克酰基化反应, 结合反应机理可知, C 中与苯环直接相连的 $-COCH_3$ 是 $A \rightarrow B$ 引入的, $B \rightarrow C$ 发生的是氧化反应, 结合碳碳双键被酸性 $KMnO_4$ 溶液氧化的规律可知, A 中含有碳碳双键, 且苯环侧链还含有 1 个环状结构(因为不饱和度为 2), 由此推断 A 的结构简式为

; $C \rightarrow D$ 发生酯化反应, 则 D 的结构简式为

D 中苯环的支链成环生成 E, E 发生取代反应生成 F, F 发生羟醛缩合反应形成一个六元环生成 G, G 发生加成反应生成 H, H 中的酮羰基和乙二醇发生反应生成 I, I 发生还原反应生成 J, J \rightarrow K 的过程中, 重新生成了酮羰基, 可见 $H \rightarrow I$ 反应的目的是保护酮羰基。

【解析】(1) ii 中形成的碳正离子形成 2 个 σ 键, 带一个单位正电荷, 孤电子对数为 0, 其价层电子对数是 2, 为 sp 杂化。

(2) 由思路导引可知, A 的结构简式为 ; 由 K 的结构简式可知, K 中含氧官能团的名称为(酮)羰基。

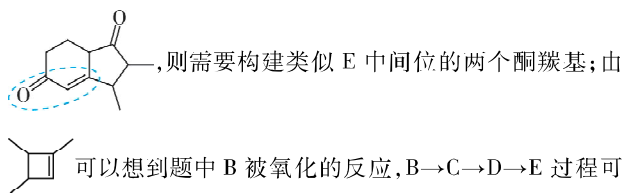


$HN^+(C_2H_5)CH_3I^-$ 。

(4) 由思路导引可知, $H \rightarrow I$ 反应的目的是保护羰基, 防止其被还原。

(5) C 中除苯环外还剩余 3 个不饱和度、6 个碳原子、4 个氧原子, 其同分异构体满足: ①可以使溴的四氯化碳溶液褪色, 说明含有不饱和键; ②1 mol 该同分异构体能与足量的碳酸氢钠反应产生 2 mol CO_2 , 说明其结构中含有两个羧基, 则其结构中一定还含有碳碳双键; ③结构中含有苯环, 且核磁共振氢谱中有 5 组吸收峰, 说明其结构具有一定的对称性, 满足条件的结构简式见答案。

(6) 由题给物质可知, 一定会发生类似 $E \rightarrow F$ 的反应, 由此推断目标产物中圈内的结构一定来自羟醛缩合反应, 如图:



则需要构建类似 E 中间位的两个酮羰基; 由 可以想到题中 B 被氧化的反应, $B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow E$ 过程可以构建出两个间位的酮羰基, 故整个流程思路为 被酸

性高锰酸钾溶液氧化为 , 再与乙醇发生酯化

反应生成 , 然后发生类似 D \rightarrow E 的反应形

成两个间位的酮羰基, 得到 , 再发生类似 $E \rightarrow F$ 的反应

生成 , 最后发生类似 F \rightarrow G 的反应生成

目标产物, 具体合成路线见答案。