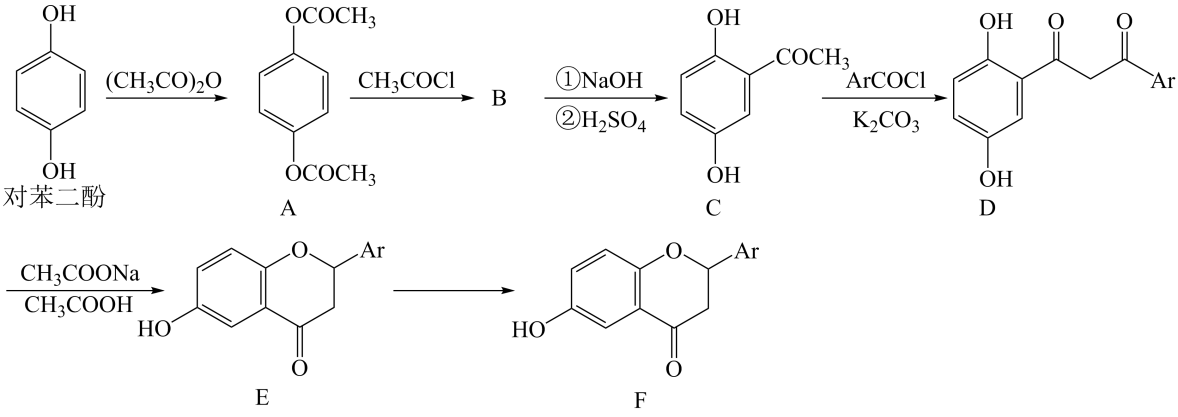
**专题16 有机合成与推断**

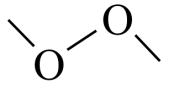
1. (2023.江苏省常熟中学一模调研）有机物F对新型冠状肺炎有一定治疗作用。F的合成路线如下图所示(Ar表示芳香烃基)：



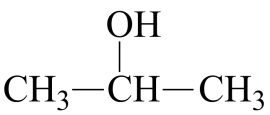
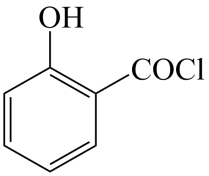
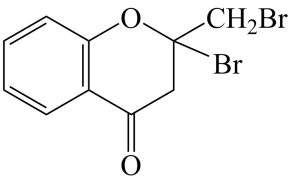
（1）对苯二酚在水中的溶解性大于苯酚，原因为\_\_\_\_\_\_\_。

（2）对苯二酚转化为A的目的是\_\_\_\_\_\_\_。

（3）写出与C互为同分异构体，且符合下列条件的某芳香族化合物可能的结构简式\_\_\_\_\_\_\_。

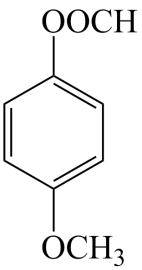
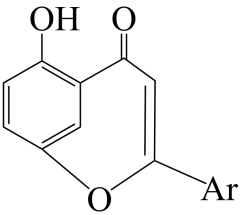
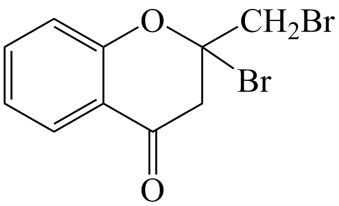
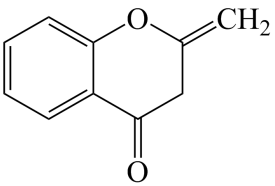
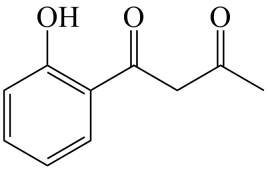
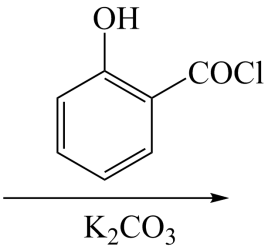
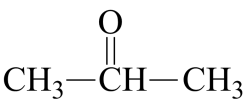
①与FeCl3不发生显色反应；②可发生水解反应和银镜反应；③核磁共振氢谱有4组峰。(已知结构具有较强的氧化性，与还原性原子团不能共存)

（4）D→E的转化率大约为78.6%，主要原因是生成副产物H(分子中含有一个七元环)，则H的结构简式为\_\_\_\_\_\_\_。

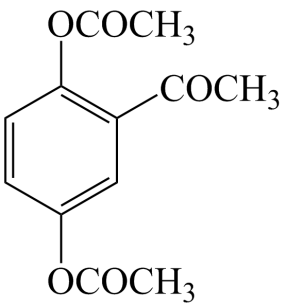
（5）请以和为原料，利用题中所给信息设计合成的路线\_\_\_\_\_\_ (题中有机试剂可选用)

【答案】（1）对苯二酚分子中羟基比苯酚多一个，与水分子形成的分子间氢键更多

（2）保护酚羟基，防止其与乙酰氯反应

（3） （4） （5）

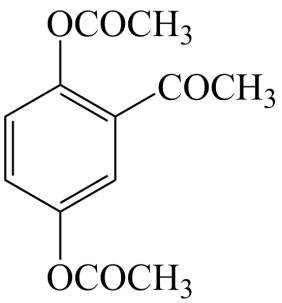
【解析】

【分析】对苯二酚与(CH3CO)2发生取代反应产生A，A与CH3COCl发生取代反应产生B是，B与NaOH水溶液共热发生酯基的水解反应，然后酸化可得C，C与ArCOCl、K2CO3发生取代反应产生D，D中酚羟基与羰基之间先发生加成，再发生醇的消去反应生成E，E分子中的碳碳双键与H2在一定条件下发生加成反应(或还原反应)产生F。

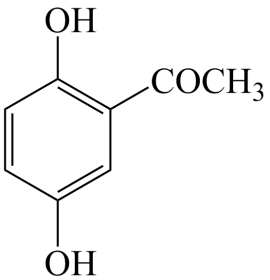
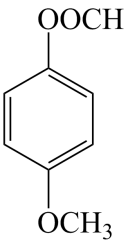
【小问1详解】

对苯二酚在水中的溶解性大于苯酚，这是由于羟基是亲水基，对苯二酚分子中羟基比苯酚多一个，与水分子形成的分子间氢键更多，因此水溶性更大；

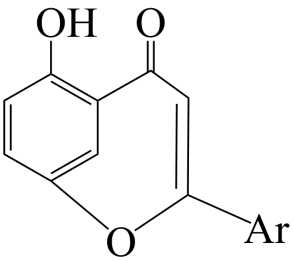
【小问2详解】

根据图示可知对苯二酚显转化为A，A发生反应产生，然后在碱性条件下水解，经酸化产生C时又转化为羟基，这是为了保护酚羟基，防止其与乙酰氯反应；

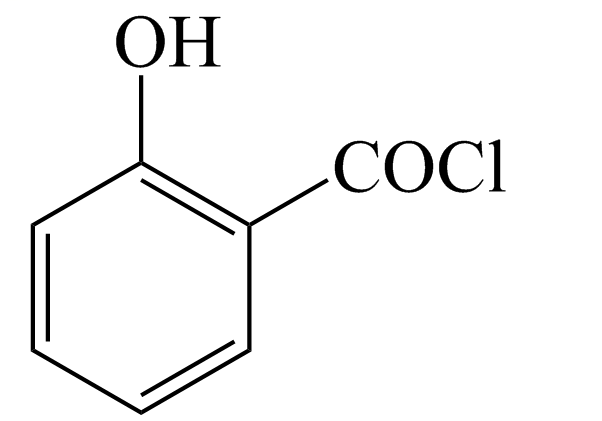
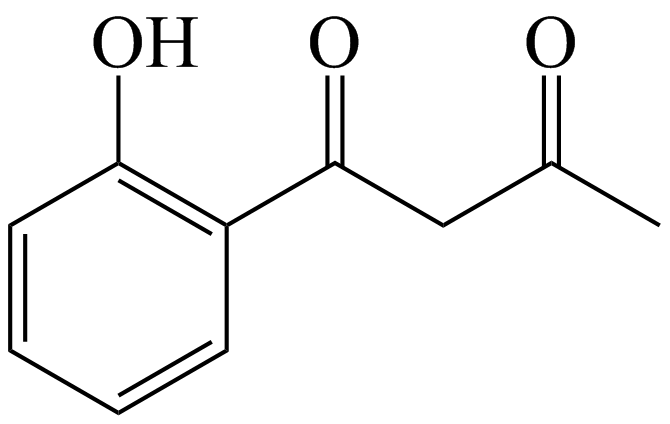
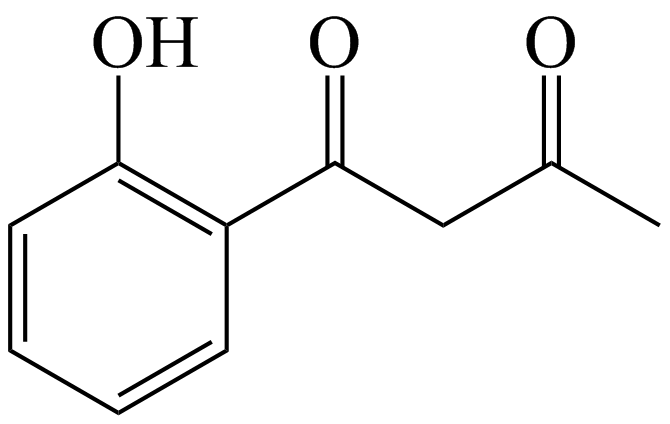
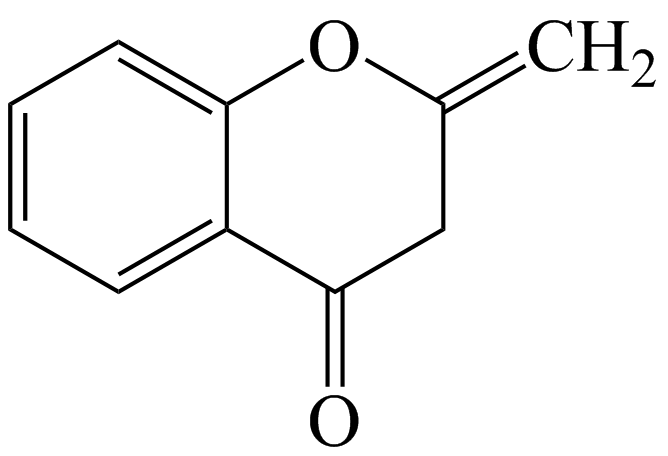
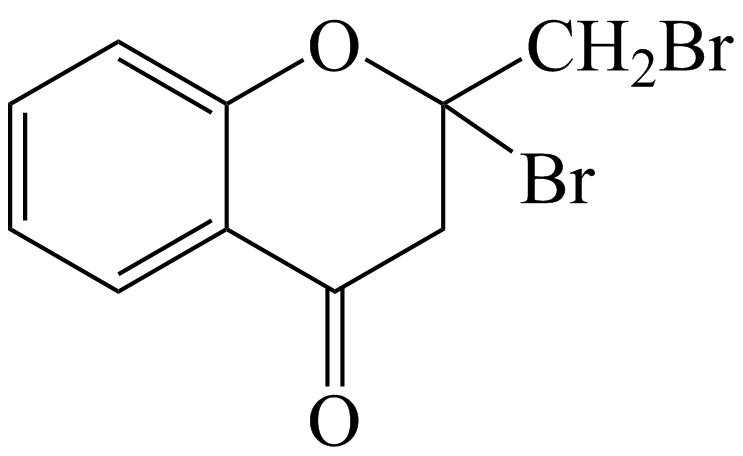
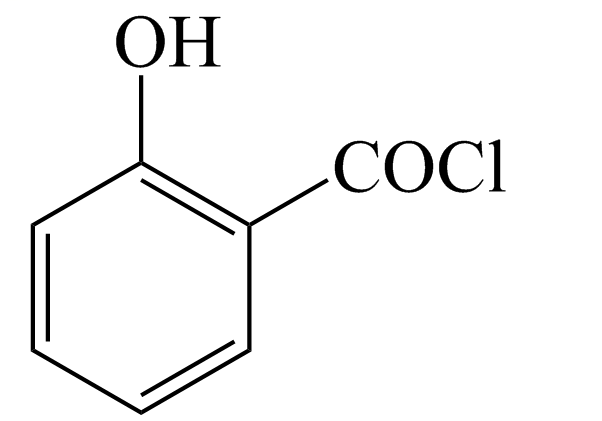
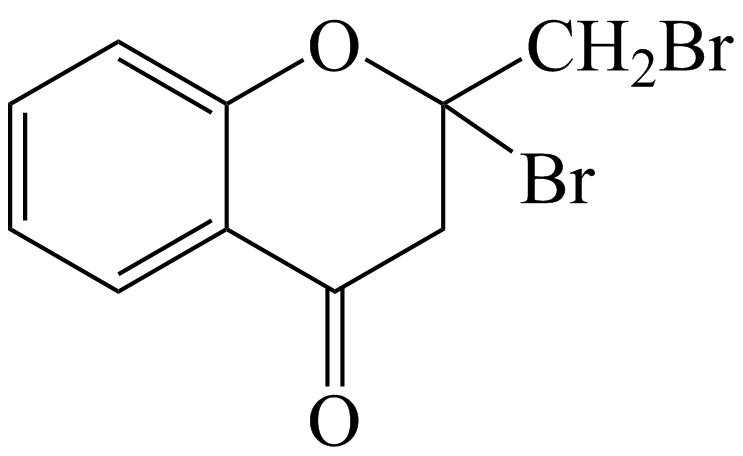
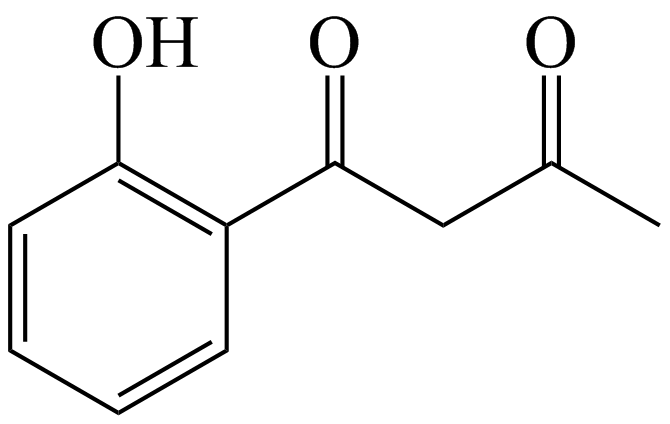
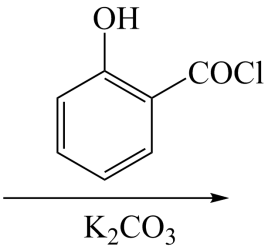
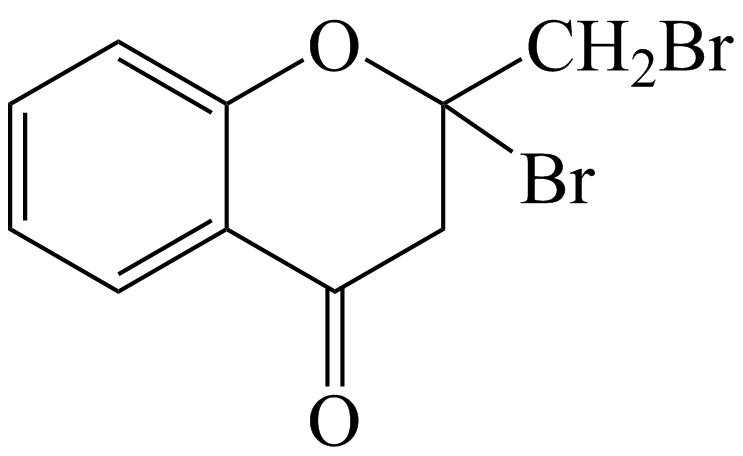
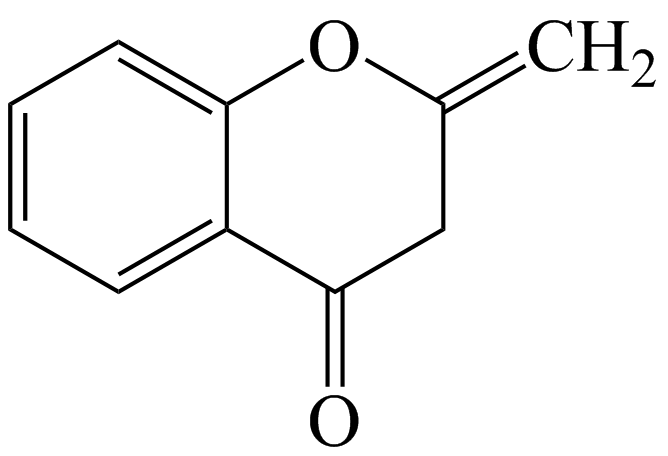
【小问3详解】

C是，C的同分异构体满足条件：①与FeCl3不发生显色反应，说明分子结构中无酚羟基；②可发生水解反应和银镜反应，说明含有—OOCH；③核磁共振氢谱有4组峰，说明物质分子中含有4种不同位置的H原子，则C的同分异构体结构简式是；

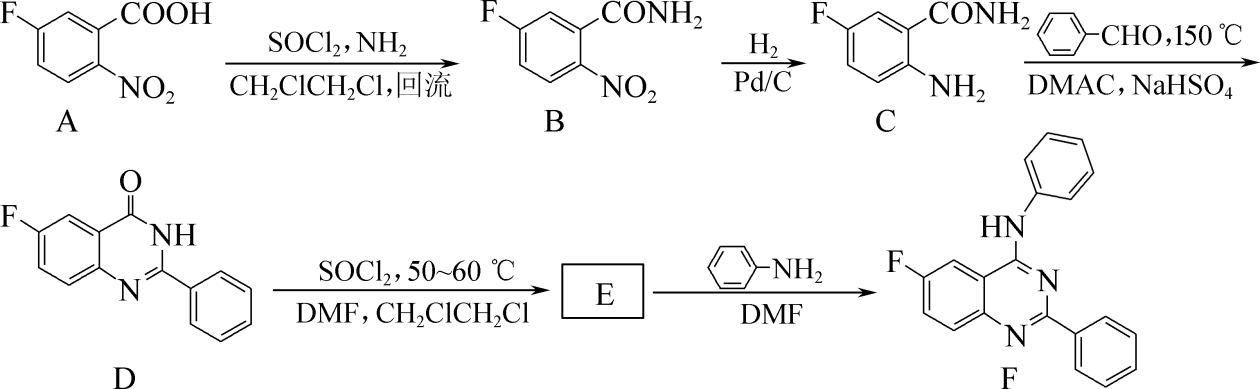
【小问4详解】

D→E的转化率大约为78.6%，主要原因是生成副产物H(分子中含有一个七元环)，则H的结构简式为；

【小问5详解】

与O2在Cu催化下加热，发生氧化反应产生，该物质与K2CO3、发生反应产生，与CH3COONa、CH3COOH发生反应产生，该物质与Br2发生加成反应产生，故以和为原料合成的路线为：学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！。

2. (2023·江苏省常州市·统考一模）喹唑啉酮环(F)是合成抗肿瘤药物的关键中间体，其合成路线如下：



（1）B分子中氮原子的杂化轨道类型为\_\_\_\_\_\_\_\_。

（2）B→C的反应类型为\_\_\_\_\_\_\_\_。

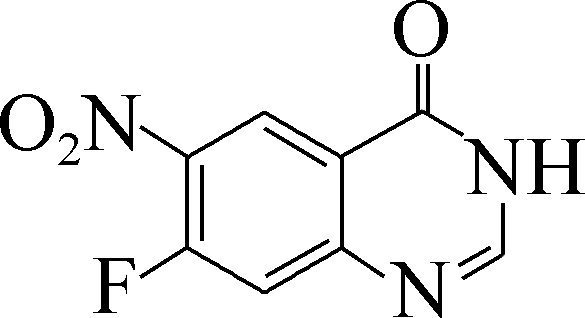
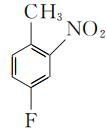
（3）已知G是比C多一个碳原子的同系物。G的一种同分异构体同时满足下列条件，写出该同分异构体的结构简式：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

① 分子中有4种不同化学环境的氢原子；

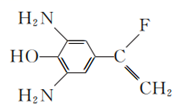
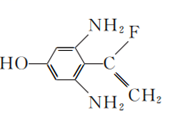
② 分子中含有碳碳双键，但不存在顺反异构；

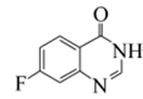
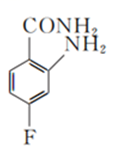
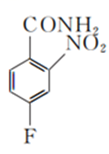
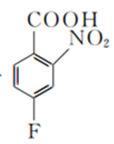
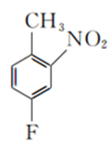
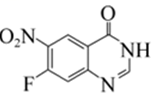
③ 能与FeCl3溶液发生显色反应，且苯环上的一氯代物只有一种。

（4）E的分子式为C14H8FClN2，其结构简式为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

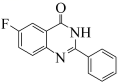
（5）有机物H() 是制备达克替尼的重要中间体。写出以和HCHO为原料制备有机物H的合成路线流程图(无机试剂和有机溶剂任用，合成路线流程图示例见本题题干) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

【答案】（1）sp2和sp3

（2）还原反应 （3）或

（4） （5） 

【解析】

【分析】由反应条件和结构式可知，学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！发生取代反应生成学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！，学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！和H2发生加成反应生成学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！，学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！和苯甲醛反应生成，E的分子式为C14H8FClN2，结合D、F的结构简式可知推知E的结构简式为，以此解答。

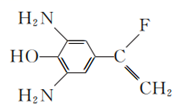
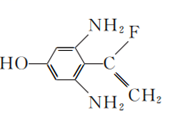
【小问1详解】

学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！含有硝基和氨基，氨基中存在N-H和N-O，氮原子的杂化轨道类型为sp3；硝基中存在N-H和N=O键，氮原子的杂化轨道类型为sp2。

【小问2详解】

学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！和H2发生加成反应生成学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！，反应类型为：还原反应。

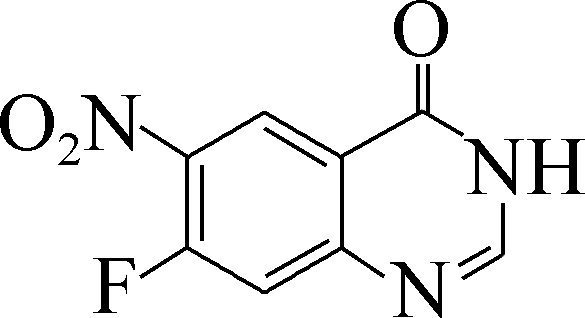
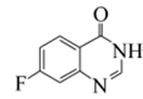
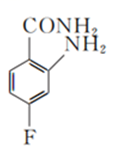
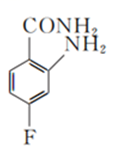
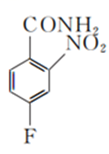
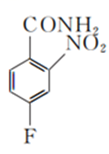
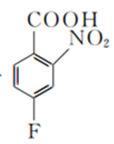
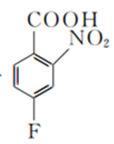
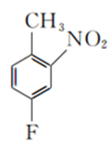
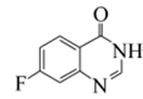
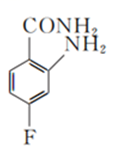
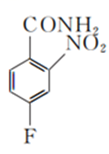
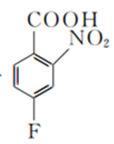
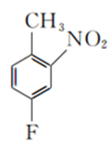
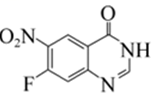
【小问3详解】

已知G是比C多一个碳原子的同系物，G的一种同分异构体同时满足条件① 分子中有4种不同化学环境的氢原子，说明该同分异构体为对称的结构；② 分子中含有碳碳双键，但不存在顺反异构；③ 能与FeCl3溶液发生显色反应，且苯环上的一氯代物只有一种，说明含有酚羟基；综上所述，结合该同分异构体的分子式，其中存在苯环，苯环上的取代基为-OH、2个-NH2、-(F)C=CH2，该同分异构体的结构简式为：或。

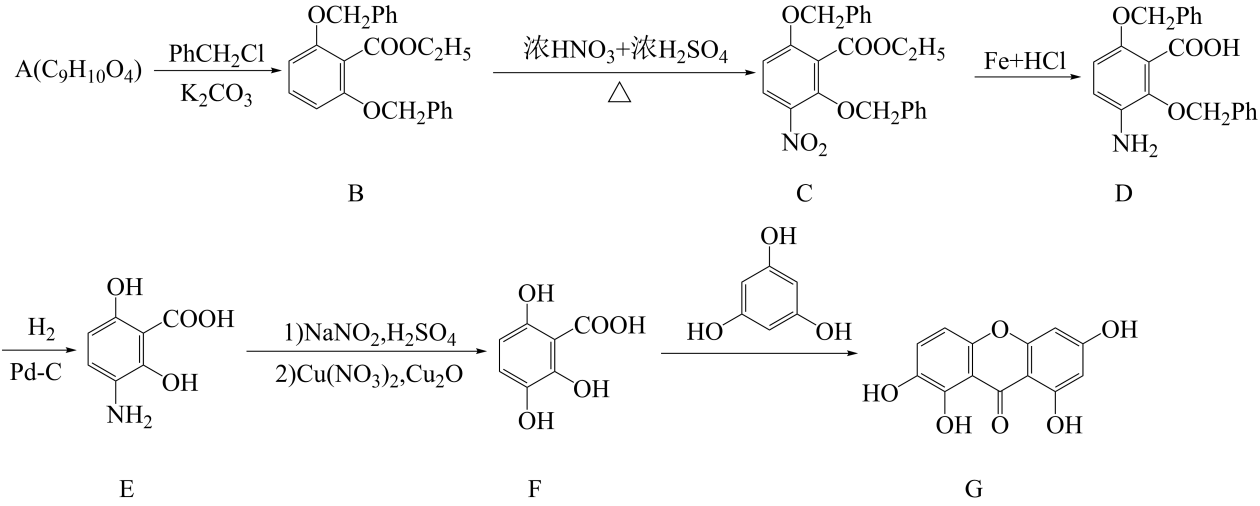
【小问4详解】

E的分子式为C14H8FClN2，由分析可知，E的结构简式为：。

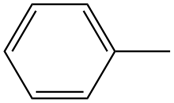
【小问5详解】

结构题目合成原理进行逆向分析，可由发生硝化反应得到，可由和甲醛反应得到，可由和H2加成得到，可由和SOCl2反应得到，可由发生氧化反应得到，合成路线流程为： 。

3. (2023·江苏省靖江市·统考一模）呫吨酮衍生物是治疗糖尿病的有效药，某呫吨酮衍生物的合成路线如下。



已知：Ⅰ.PhOH+PhCH2ClPhOCH2PhPhOH

Ⅱ.Ph-为苯基：

（1）B→C的反应类型为\_\_\_\_\_\_\_。

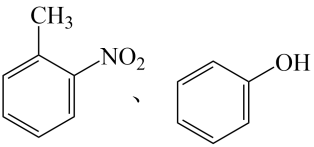
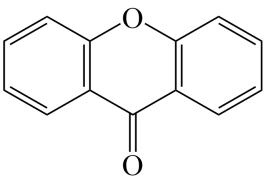
（2）A→B过程的目的是\_\_\_\_\_\_\_。

（3）F中sp2杂化的碳原子数为\_\_\_\_\_\_\_。

（4）写出G的一种同系物(比其相对分子质量大14)的同分异构体的结构简式，该同分异构体需同时满足下列条件\_\_\_\_\_\_\_。

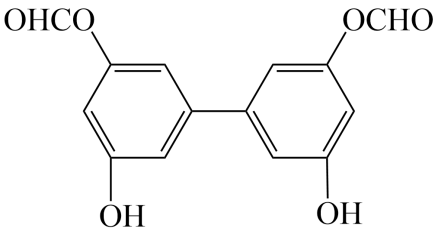
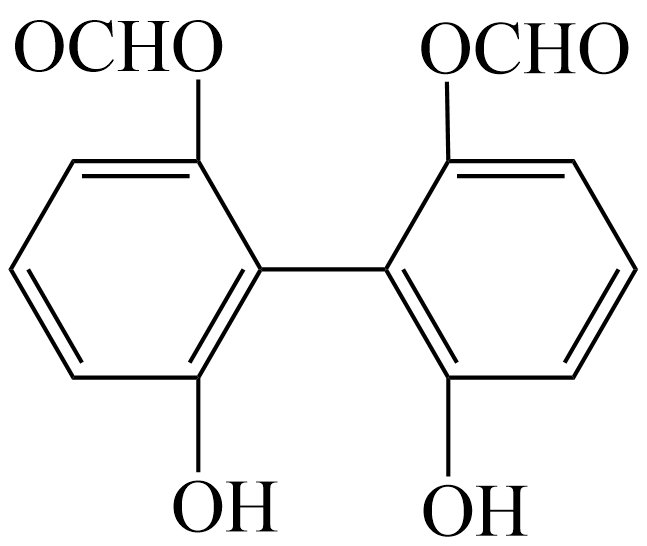
①能发生银镜反应，能使FeCl3溶液显色；

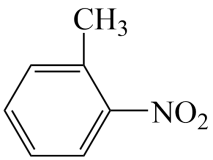
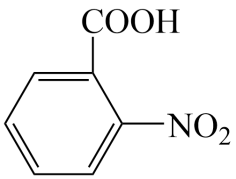
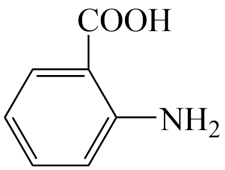
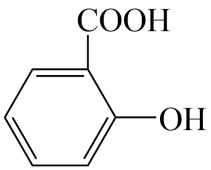
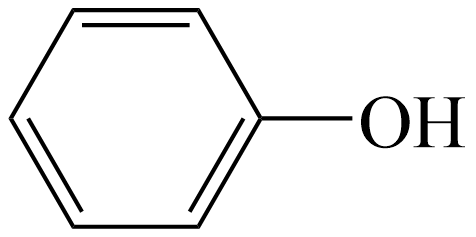
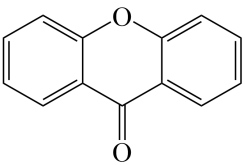
②酸性条件下，水解产物只有两种，且含两个苯环的产物中存在三种化学环境的氢。

（5）写出以为原料制备的合成路线流程图。(无机试剂和有机溶剂任用，合成路线流程图示例见本题题干)\_\_\_\_\_\_\_

【答案】（1）取代反应

（2）保护羟基，防止其被氧化

（3）7 （4）或

（5）   +  

【解析】

【小问1详解】

浓硝酸和浓硫酸的混合物在加热条件下发生取代反应。

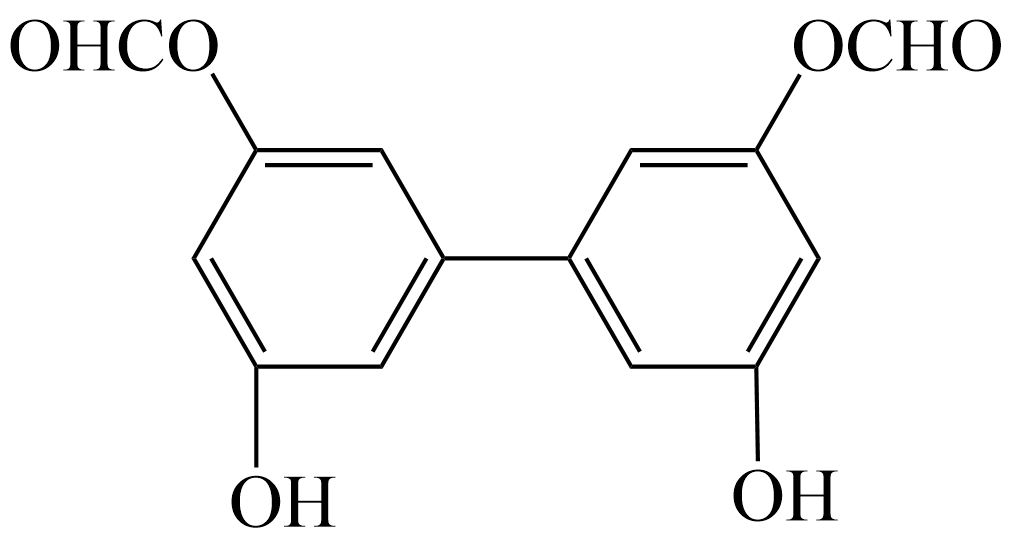
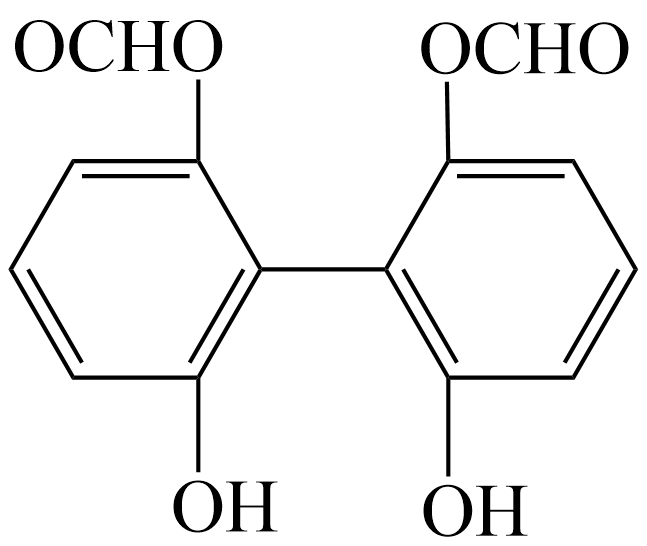
【小问2详解】

由已知Ⅰ的反应，可知A→B是酚羟基上的氢被取代，而D→E又变回酚羟基，则该反应的目的为保护羟基，防止其被氧化。

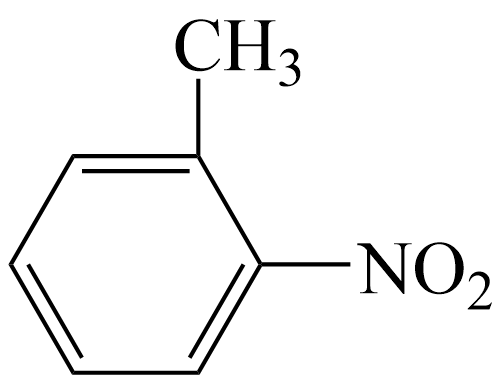
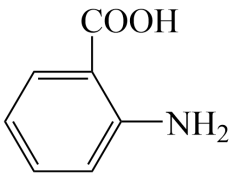
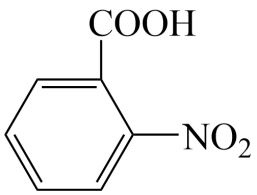
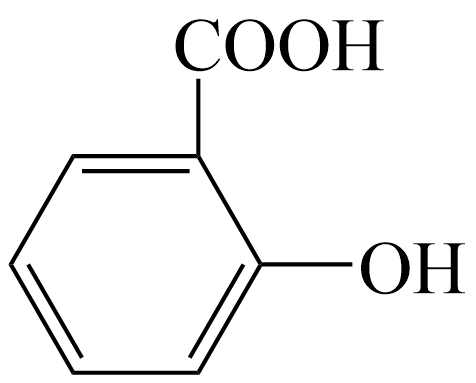
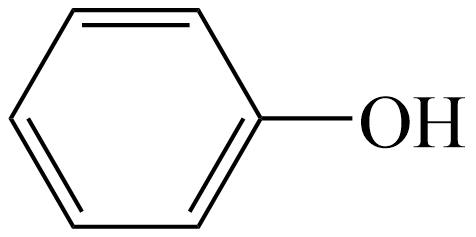
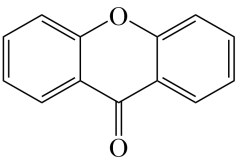
【小问3详解】

苯环中的碳原子以及羧基中的碳原子，共有7个sp2杂化的碳原子。

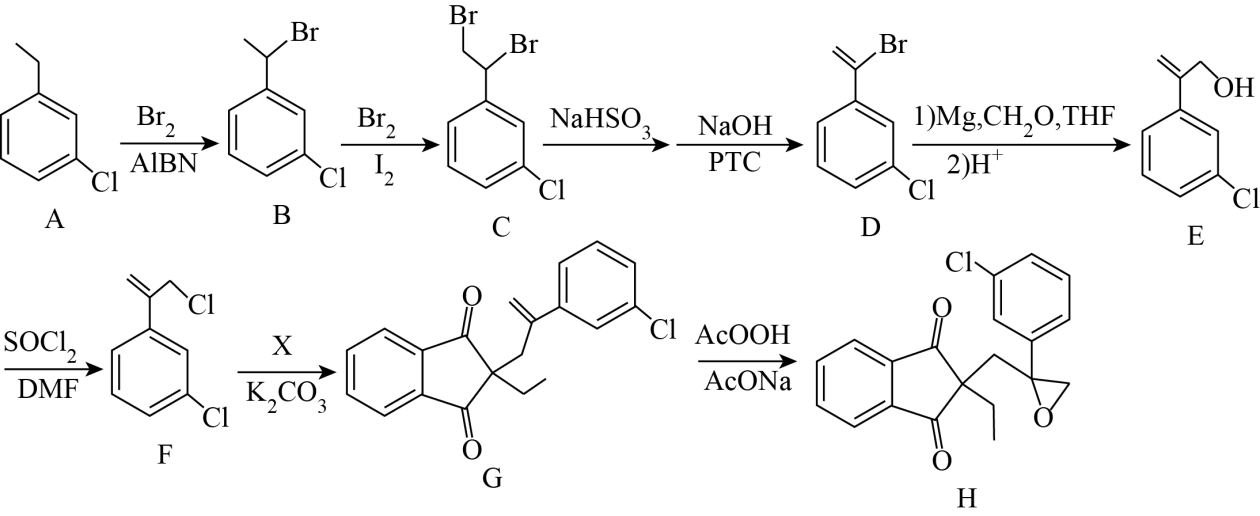
【小问4详解】

能发生银镜反应需要醛基，能使FeCl3溶液显色需要酚羟基，且含两个苯环的产物中存在三种化学环境的氢，该同分异构体为或。

小问5详解】

根据题中的合成路线，设计合成路线流程为：  +  

4. (2023·江苏省南京市盐城市·统考一模）茚草酮(H)是一种新型稻田除草剂，其人工合成路线如下：



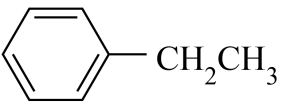
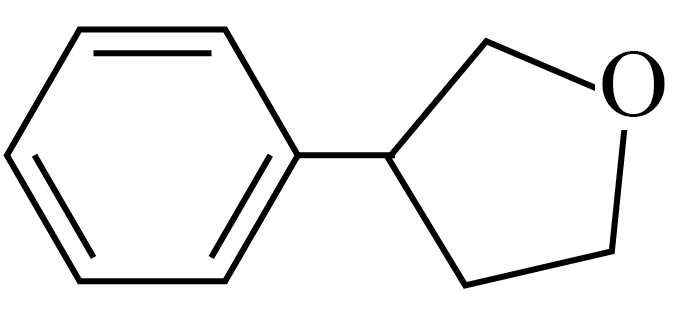
（1）茚草酮中含氧官能团的名称为\_\_\_\_\_\_\_；B→C的反应类型为\_\_\_\_\_\_\_。

（2）E的一种同分异构体同时满足下列条件，写出该同分异构体的结构简式：\_\_\_\_\_\_\_。

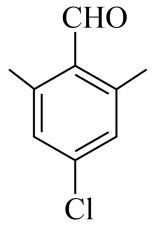
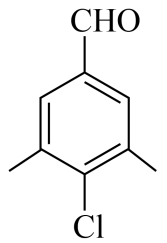
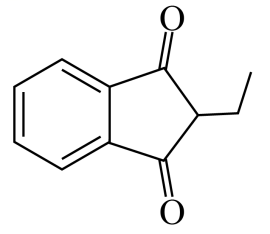
①分子中含有苯环，碱性条件下能与新制的氢氧化铜反应，生成砖红色沉淀；

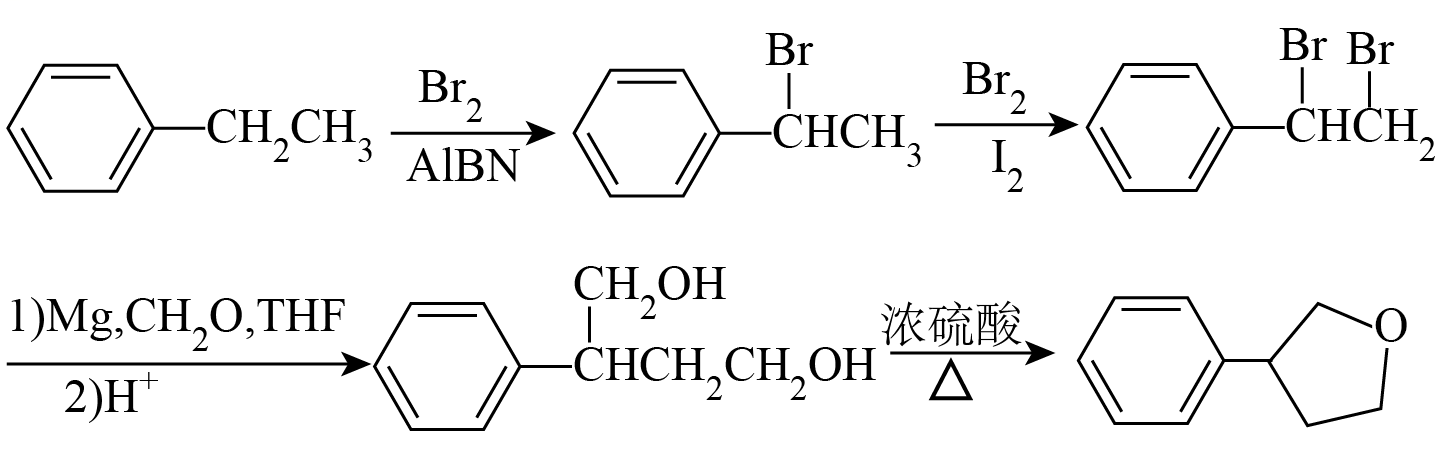
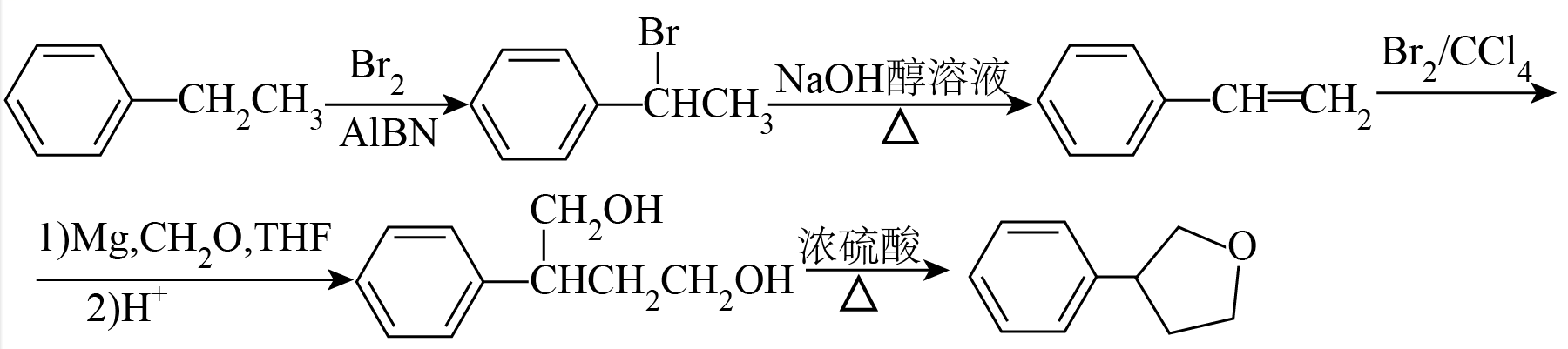
②分子中有3种不同化学环境的氢原子。

（3）F→G反应中有HCl产生，则X的结构简式为\_\_\_\_\_\_\_。

（4）写出以和HCHO为原料，制备的合成路线流程图\_\_\_\_\_\_\_ (无机试剂和有机溶剂任用，合成路线流程图示例见本题题干)。

【答案】（1） ①. 羰基、醚键 ②. 取代反应

（2）或 （3）

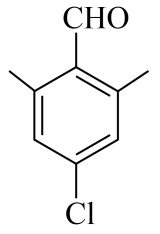
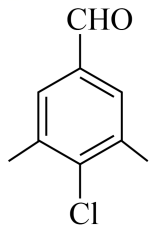
（4） 或

【解析】

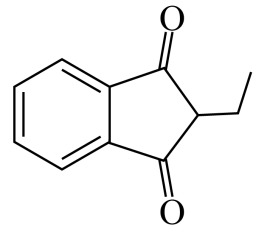
【小问1详解】

H为茚草酮，含三种官能团，含氧官能团是羰基、醚键；B→C的反应中，B分子中的-CH3上的1个H被1个Br，该反应的反应类型为取代反应；

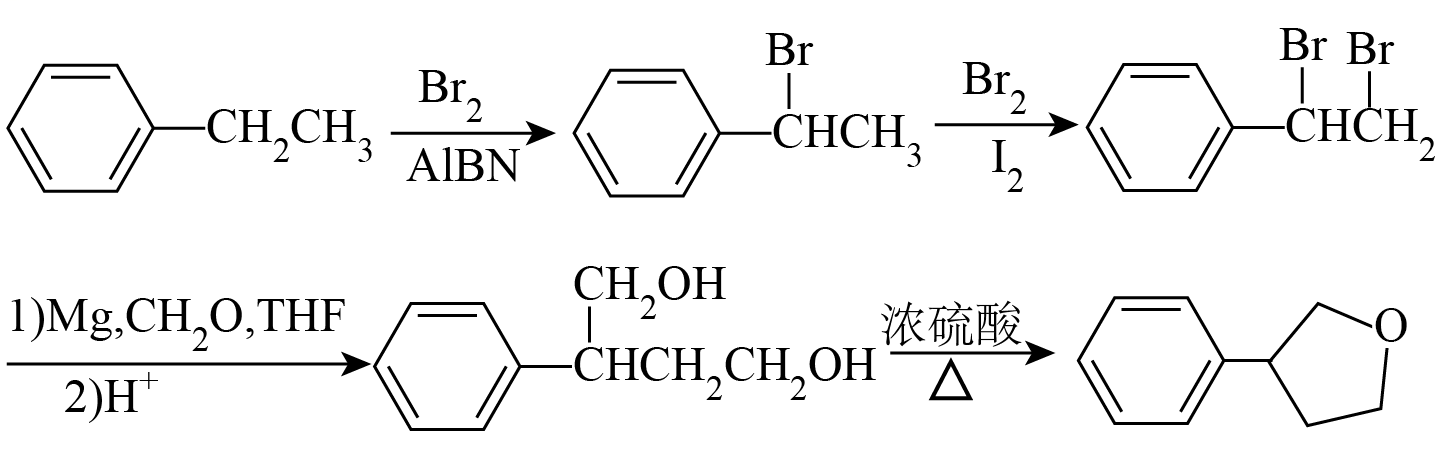
【小问2详解】

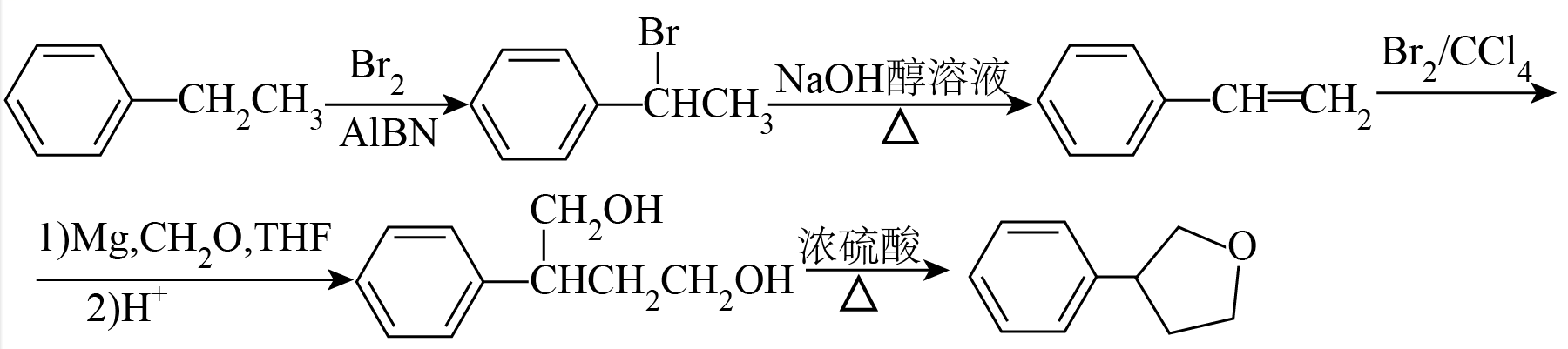
①碱性条件下能与新制氢氧化铜反应，产生砖红色沉淀，该物质应含有-CHO；②只有3种等效H，故苯环取代基要使苯环有对称轴应是一个-CHO，2个-CH3，1个-Cl，符合条件结构有 或；

【小问3详解】

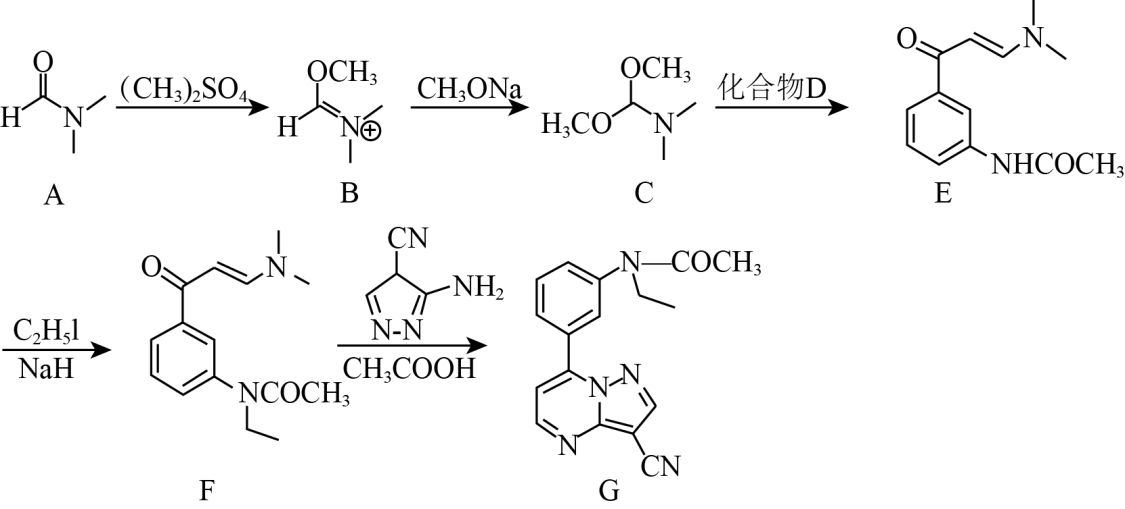
F→G 反应中有HCl产生，说明F取代了X中的一个H原子，对比F和G的结构可知，X为 ；

【小问4详解】

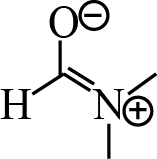
利用D→E反应类型与HCHO反应，增加了2个C，再脱水形成目标产物，流程图如下：

或

5. (2023·江苏省南京市中华中学一模调研）化合物G为一种促进睡眠的药物，其部分合成路线如下：



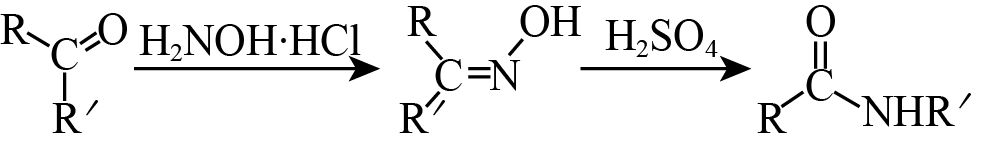
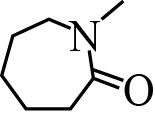
（1）A能与以任意比水混溶，原因是该分子为极性分子且\_\_\_\_\_\_\_。

（2）A转化为B需经历A→X→B，中间体X结构简式为，则X→B的反应类型为\_\_\_\_\_\_\_。

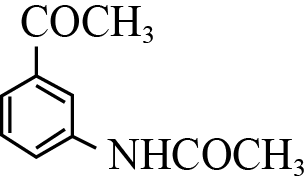
（3）由C和D转化为E过程中，还生成2分子的甲醇，则化合物D(C10H11NO2)的结构简式为\_\_\_\_\_\_\_。

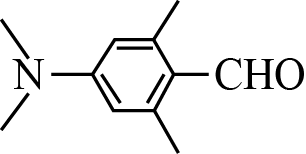
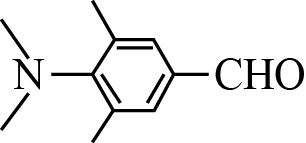
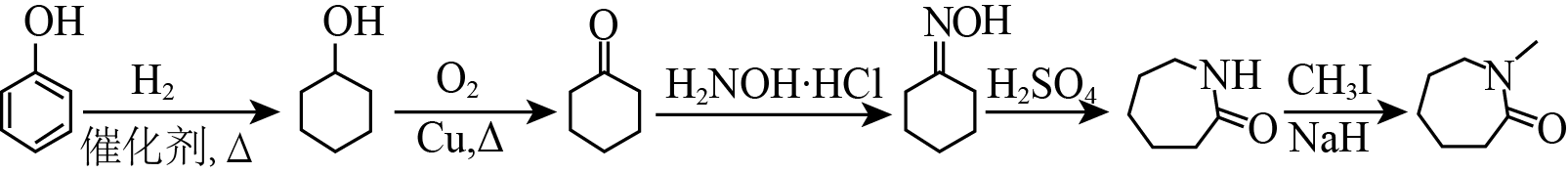
（4）F经水解并还原得到的一种产物为H(C11H15NO)，写出满足下列条件的H的同分异构体的结构简式\_\_\_\_\_\_\_。

①苯环上有4个取代基；②能发生银镜反应，存在4种不同化学环境的氢原子。

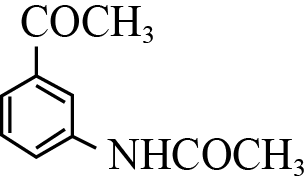
（5）已知：。写出以苯酚和碘甲烷为原料制备 的合成路线流程图。(无机试剂任用，合成路线流程图见本题题干)\_\_\_\_\_\_\_

【答案】（1）能与水分子间形成氢键

（2）取代反应 （3）

（4）或 （5）

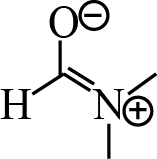
【解析】

【分析】此流程中各物质基本都已给出，A到B根据物质结构的特点变化判断发生了取代反应；B到C根据官能团的变化，发生了加成反应，根据E的结构简式及（3）已知信息可以判断出条件D的结构简式为：；E到F根据结构简式的变化判断发生了取代反应，利用取代反应的特点：有上有下进行判断；

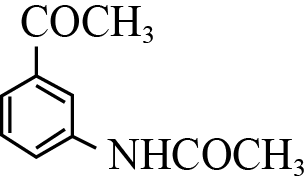
【小问1详解】

根据物质的溶解性影响因素进行判断：A分子属于极性分子易溶于极性溶剂，其次A中含有氧原子和氮原子可以与水分子中的氢原子形成氢键；故答案为能与水分子间形成氢键；

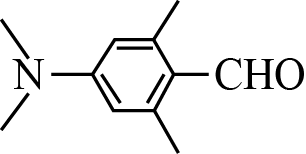
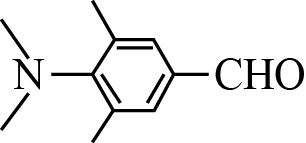
【小问2详解】

与B的结构简式中相差一个甲基，根据取代反应的特点判断，该过程为取代反应；

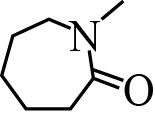
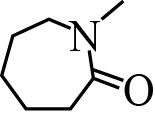
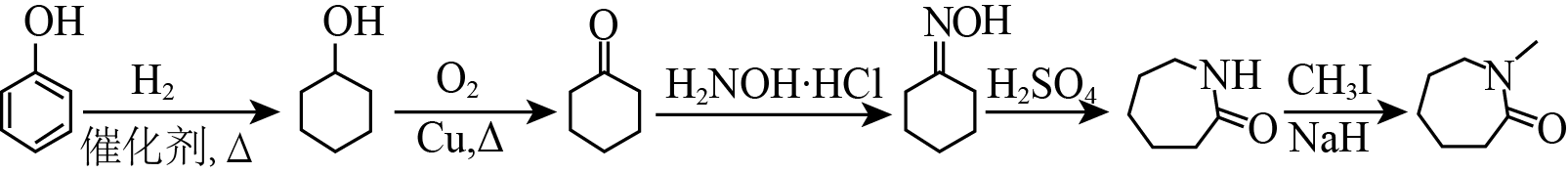
【小问3详解】

根据E的结构简式判断D中含有苯环，且含两个取代基在间位，根据C的结构简式和生成2分子的甲醇判断C和D反应时，C中脱去2个-CH3O，D分子中脱去2个氢原子，故D的结构简式为：；

【小问4详解】

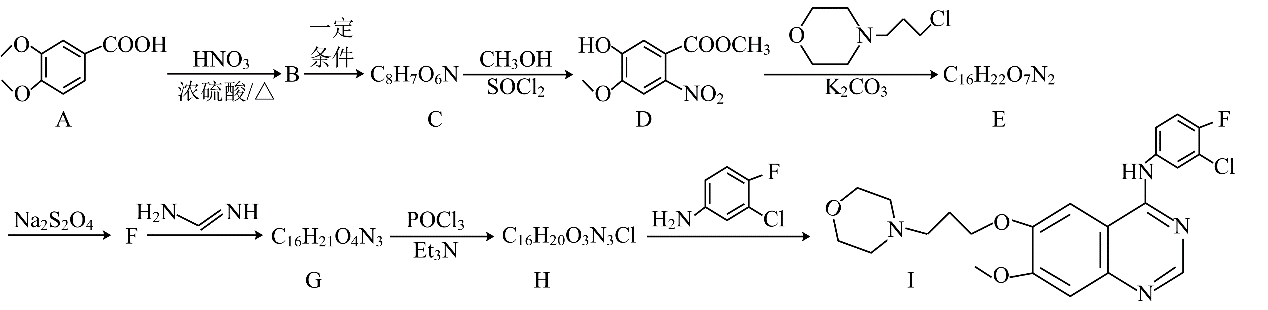
F分子经水解，根据F中含有肽键判断水解成氨基和羧基，根据能发生银镜判断一般含有醛基，根据存在4中不同化学环境的氢原子判断分子非常对称，判断H的同分异构体的结构简式为： 或 ；

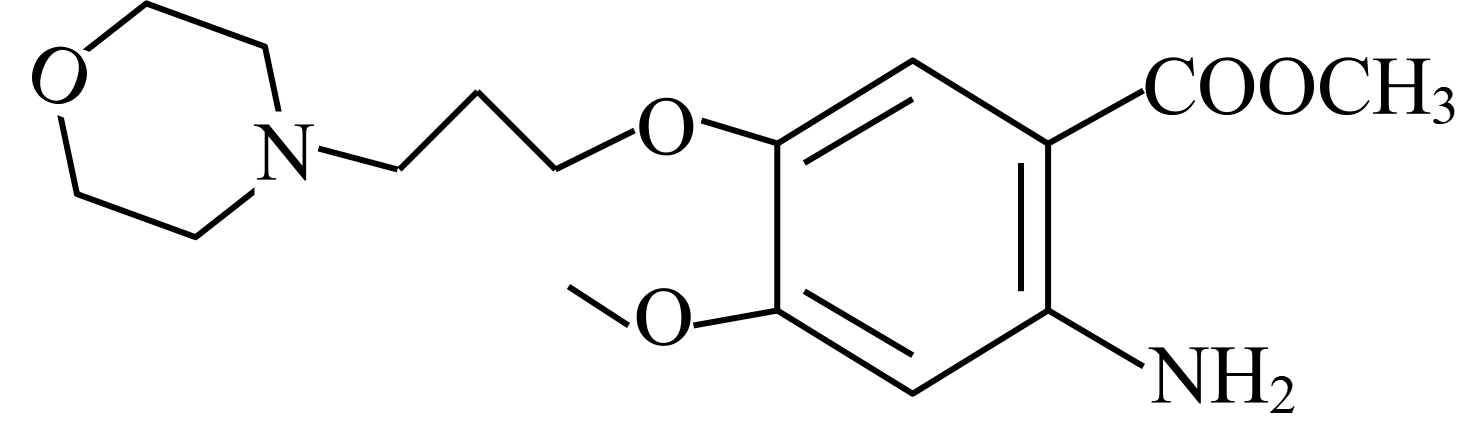
【小问5详解】

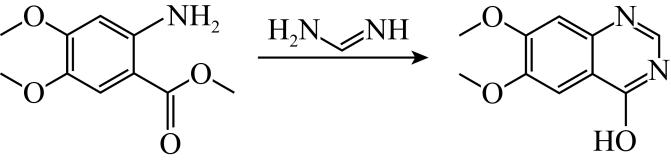
以苯酚和碘甲烷为原料制备 的合成路线，根据目标产物判断是苯环发生了加成生成了烷烃环，在根据已知碳基最终合成肽键，故苯酚先和氢气发生加成，生成环己醇，环己醇变为酮后即可利用已知反应过程，故环己醇又被氧气氧化生成环己酮，根基已知反应利用其反应条件进行后推，硫酸试剂后得到肽键，再根据题目中流程在碘乙烷作用下发生取代反应上烷基，根据所得产物判断用碘甲烷进行制取；故流程为： ；

【点睛】此题考查有机物的推断，根据官能团的变化，或者结构简式的变化判断反应类型或者反应的条件。

6. (2023·江苏省南京外国语中学一模调研）吉非替尼(I)是一种抗癌药物，其合成路线如图：



已知：①F的结构简式为；

②。

（1）A分子中采取sp3和sp2杂化的碳原子个数比为\_\_\_\_\_。

（2）E→F的反应类型为\_\_\_\_\_。

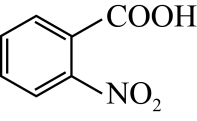
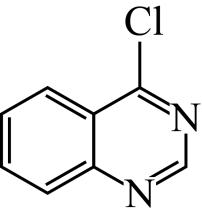
（3）H的结构简式为\_\_\_\_\_。

（4）写出符合下列条件的D的一种同分异构体的结构简式\_\_\_\_\_。

①能和FeCl3溶液发生显色反应，也能发生银镜反应；

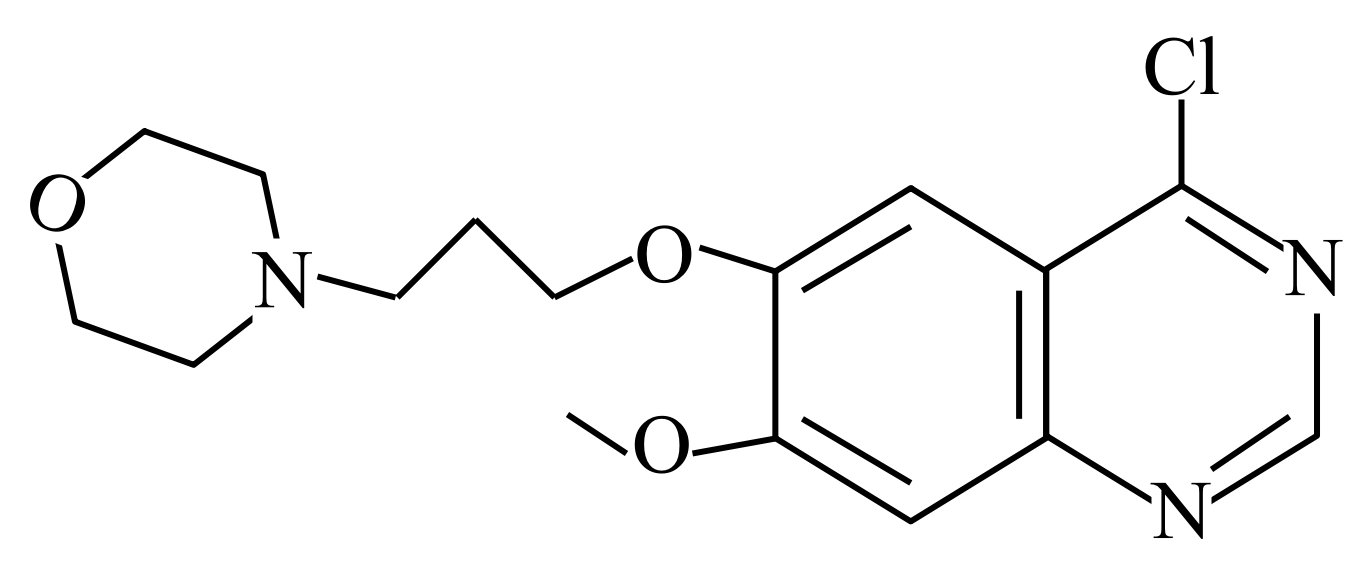
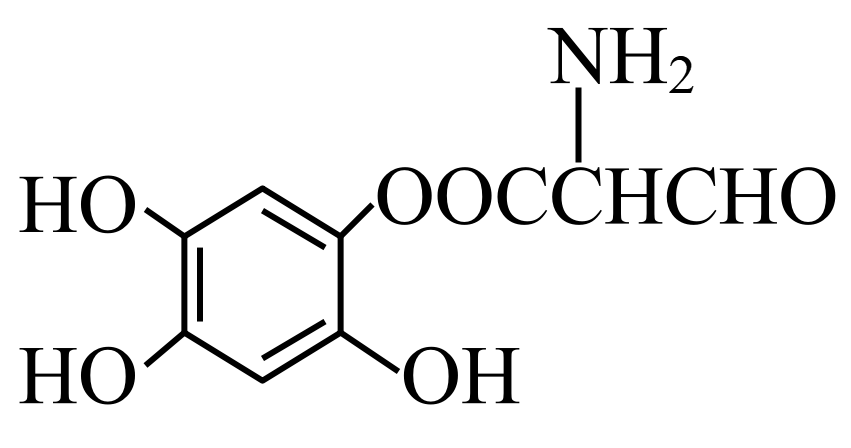
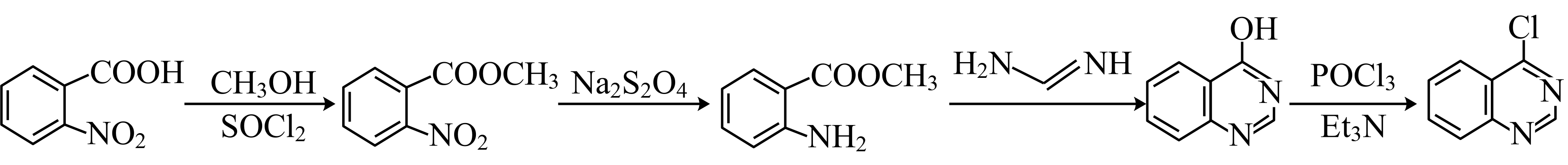
②含有手性碳原子，苯环上有四个取代基；

③能发生水解反应且其中一种水解产物为α－氨基酸，另一种水解产物仅含有两种不同化学环境的氢。

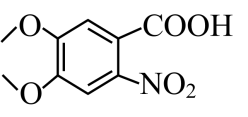
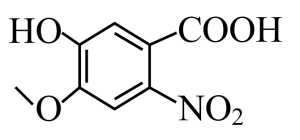
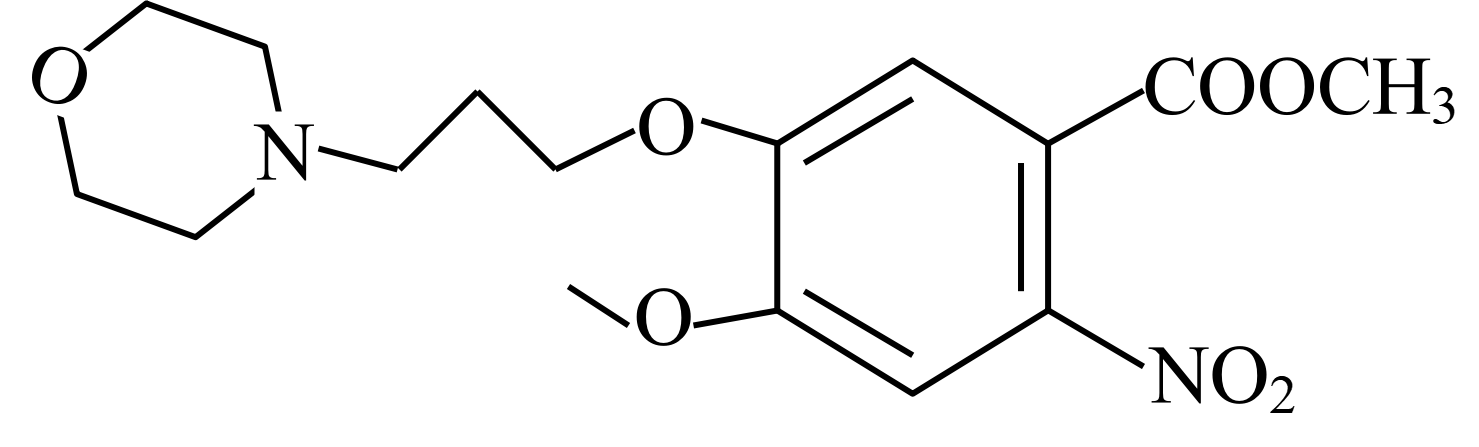
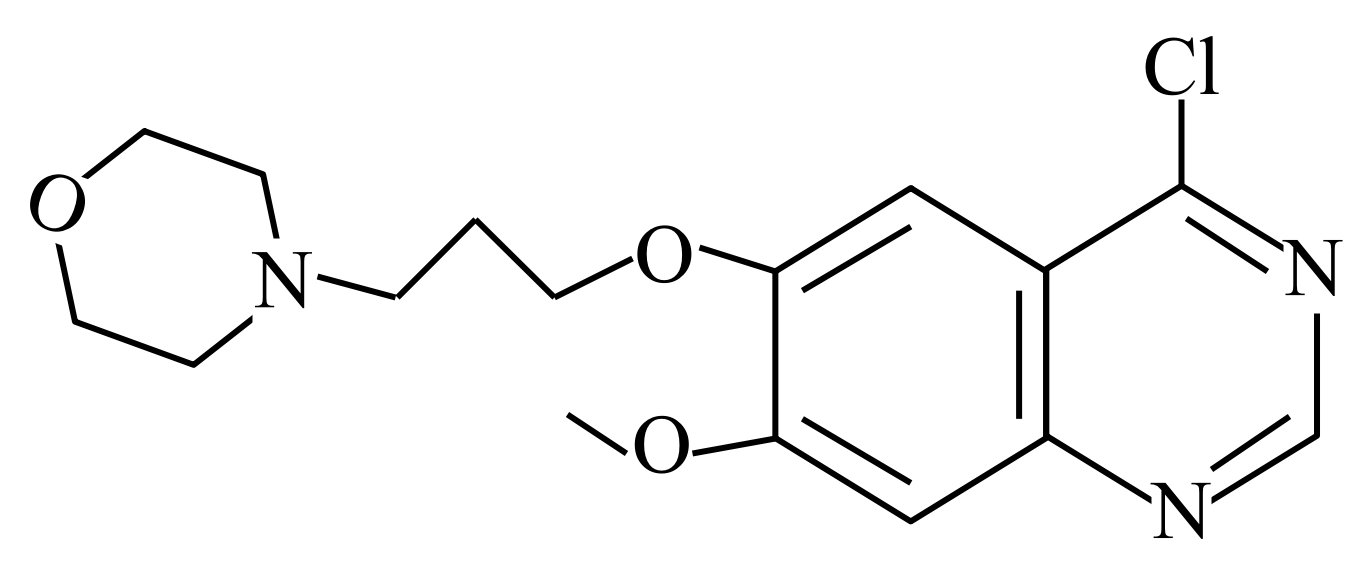
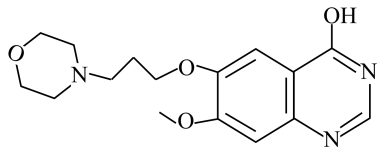
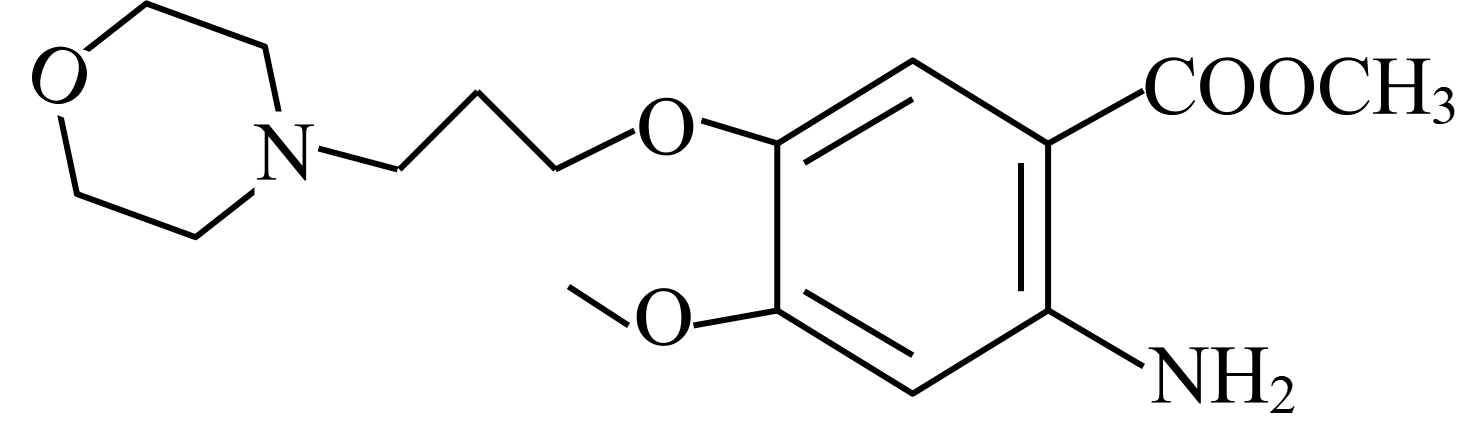
（5）写出由、H2NCH=NH和CH3OH制备的合成路线流程图\_\_\_\_\_。

(无机试剂和有机溶剂任用，合成路线流程图示例见本题题干)。

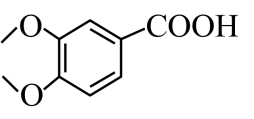
【答案】（1）2：7 （2）还原反应

（3） （4） （5）

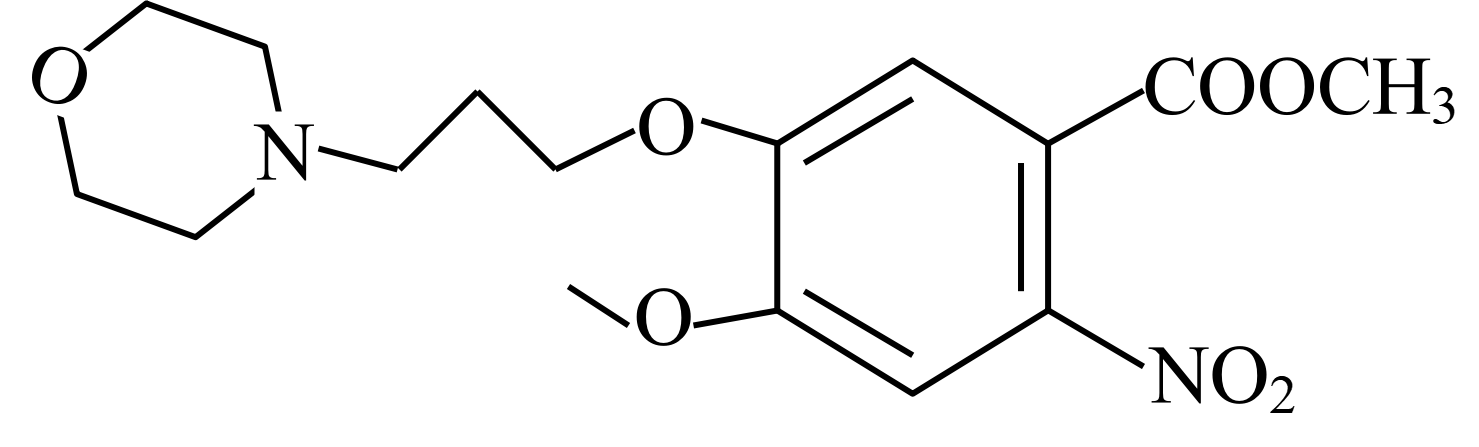
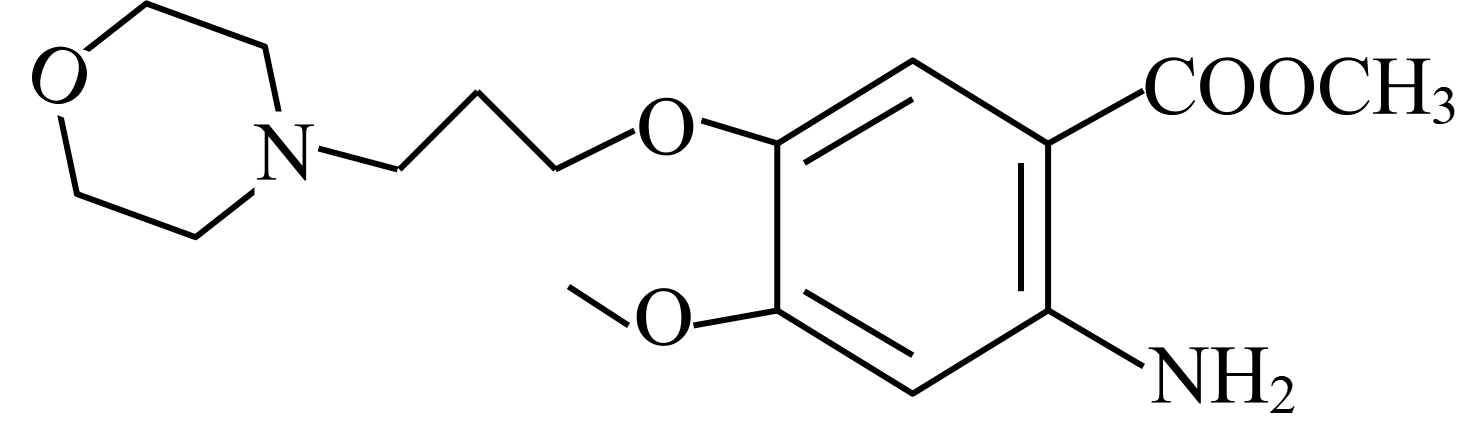
【解析】

【分析】A发生硝化反应生成B，根据D的结构简式可知B为,C和甲醇发生酯化反应生成D，则C的结构简式为，D发生取代反应生成E，依据I的结构简式可判断E为，根据I的结构简式可知H的结构简式为，依据G和H的分子式可知G的结构简式为，根据已知信息可判断F的结构简式为；

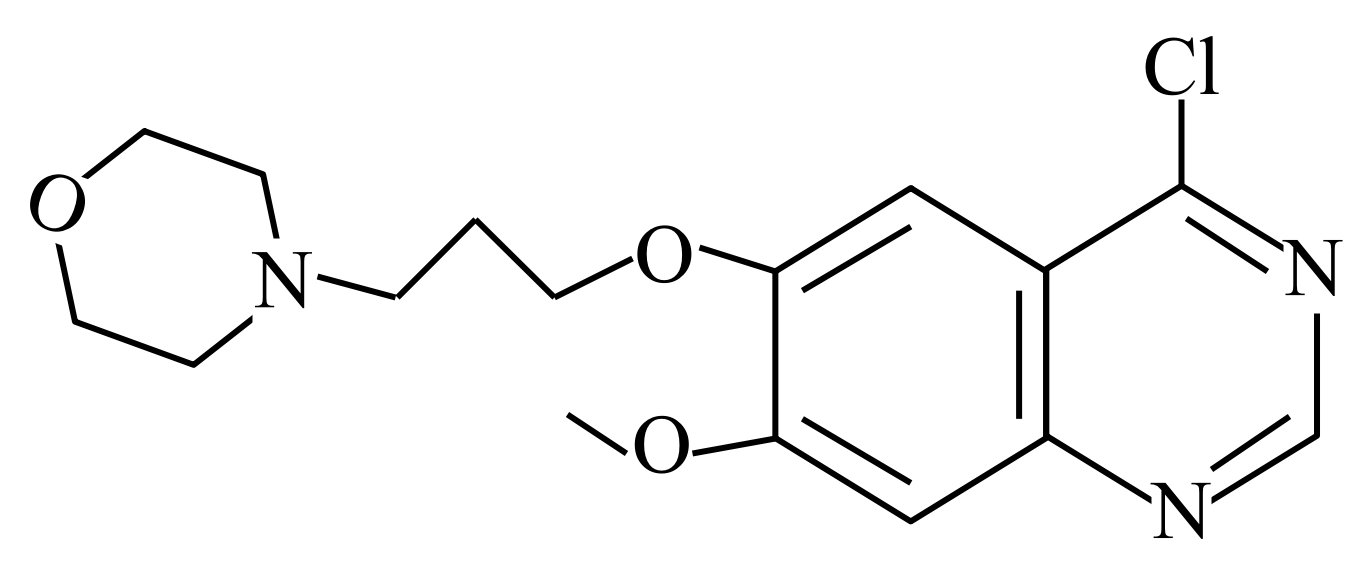
【小问1详解】

A的结构简式为，饱和碳原子采取杂化，苯环上的碳原子和羧基中的碳原子采用杂化。分子中采取和咋过呀的碳原子个数比时2：7；

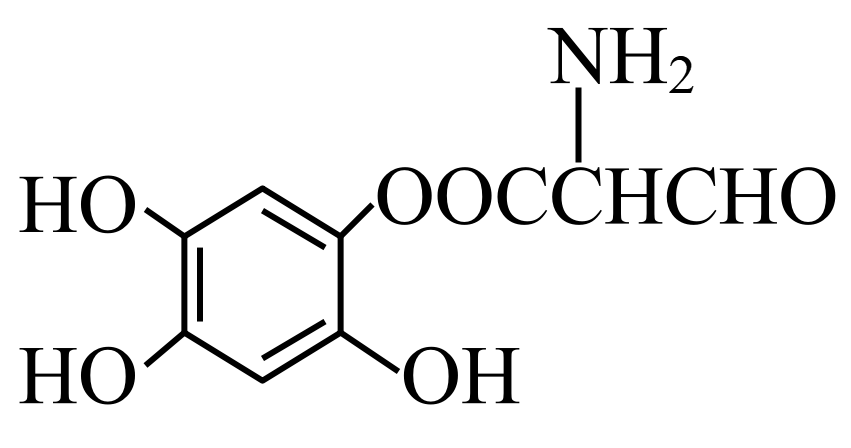
【小问2详解】

E的结构简式为，F的结构简式为，E的苯环是硝基的N为+3价，F的苯环是氨基上的N为-3价，这是一个还原反应；

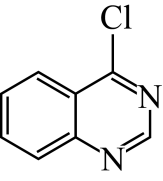
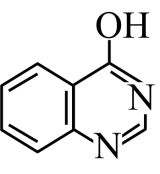
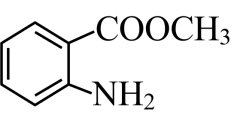
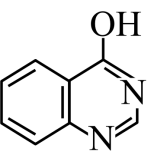
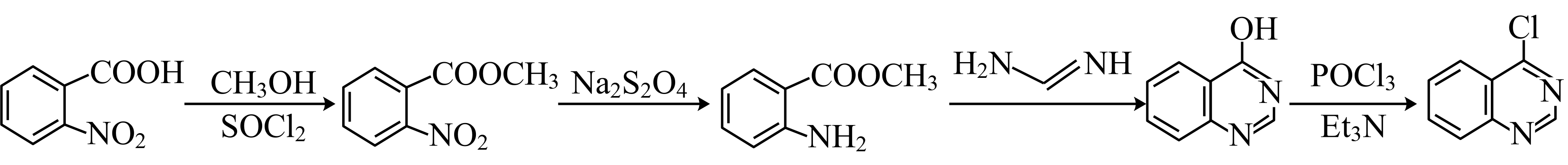
【小问3详解】

根据分析可知H的结构简式为;

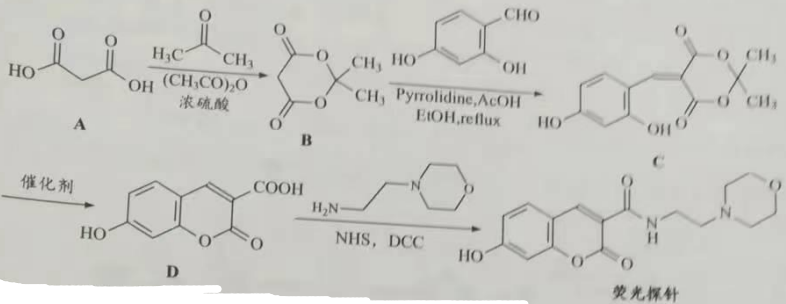
【小问4详解】

说明是酚羟基形成的酚酯基，且结构对称，符合条件的结构简式为：；

【小问5详解】

要制备，需要首先制备，根据已知信息需要利用和H2NCH=NH合成，所以合成路线流程图为：;

7. (2023·江苏省南通市·统考一模）一种pH荧光探针的合成路线如下：



（1）B→C过程中发生反应的类型依次是加成反应、\_\_\_\_\_\_\_(填反应类型)。

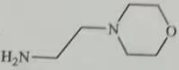
（2）B分子中碳原子杂化轨道类型是\_\_\_\_\_\_\_。

（3）C→D需经历C→X→D的过程。中间体X与C互为同分异构体，X的结构简式为\_\_\_\_\_。

（4）D的一种同分异构体同时满足下列条件，写出该同分异构体的结构简式：\_\_\_\_\_\_\_。

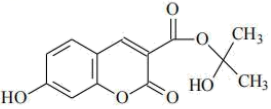
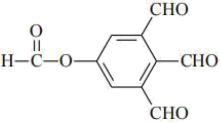
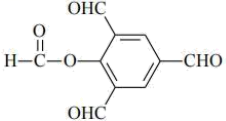
①能发生银镜反应，分子中有4种不同化学环境的氢。

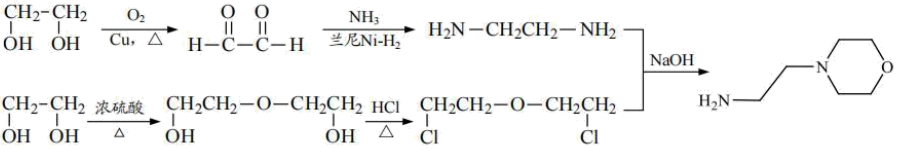
②水解后的产物才能与溶液发生显色反应。

（5）已知学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！。写出以学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！为原料制备的合成路线流程图\_\_\_\_\_\_\_(无机试剂和有机溶剂任用，合成路线流程图示例见本题题干)。

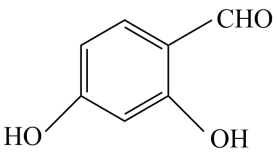
【答案】（1）消去反应

（2）、

（3） （4）或

（5）

【解析】

【分析】A和丙酮生成B，B和中醛基发生反应加成、消去反应后生成碳碳双键得到C，C催化得到D，D发生取代反应生成产品；

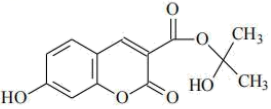
【小问1详解】

由分析可知，B→C过程中发生反应的类型依次是加成反应、消去反应；

【小问2详解】

B分子中饱和碳原子为sp3杂化，羰基碳为sp2杂化；

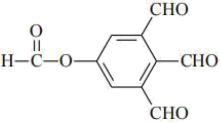
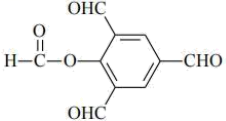
【小问3详解】

C→D需经历C→X→D的过程，比较CD结构可知，C中酯基和酚羟基成环得到新的直接生成中间体X，X与C互为同分异构体，则X的结构简式；

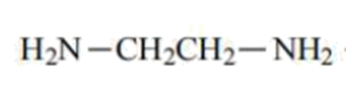
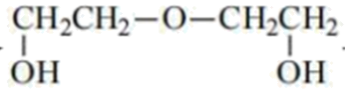
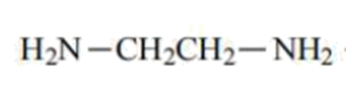
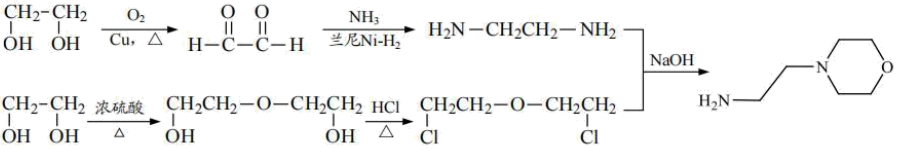
【小问4详解】

D中含有5个氧，除苯环外不饱和度为4，还有4个碳，其一种同分异构体同时满足下列条件：

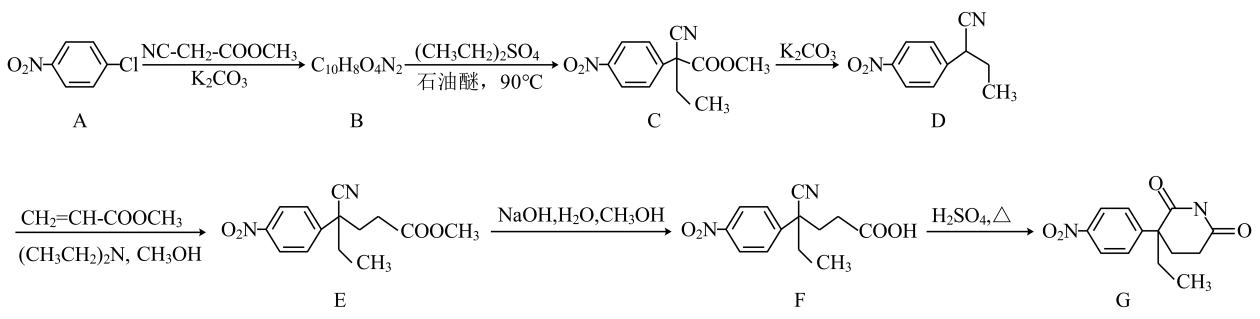
①能发生银镜反应，分子中有4种不同化学环境的氢，则该同分异构体含有醛基、且结构对称；

②水解后的产物才能与溶液发生显色反应，则该同分异构体含有酯基且水解后能形成酚羟基；则该同分异构体的结构可以为：或；

【小问5详解】

乙二醇氧化后得到乙二醛，发生已知反应引入氨基得到；乙二醇在浓硫酸催化作用下生成醚，再和HCl发生取代反应引入氯原子后和生成产物；流程为：。

8. (2023·江苏省南通市如皋市·统考一模）化合物G是一种抗肿瘤药的中间体，其合成路线如下：



（1）B的结构简式为\_\_\_\_\_\_\_。

（2）D→E的反应类型为\_\_\_\_\_\_\_反应。

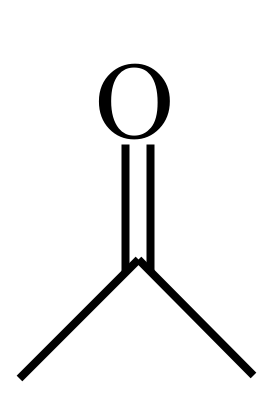
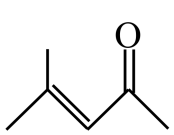
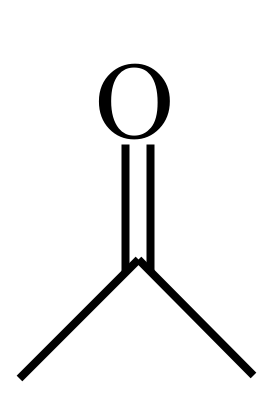
（3）D→E时可能生成一种与E互为同分异构体的副产物，该副产物的结构简式为\_\_\_\_\_\_\_。

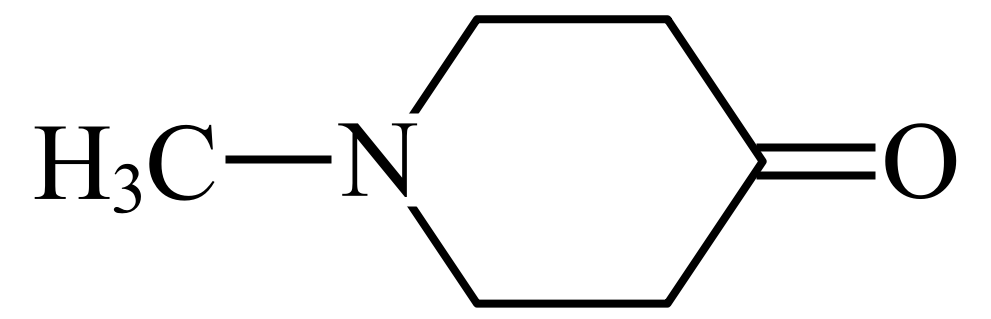
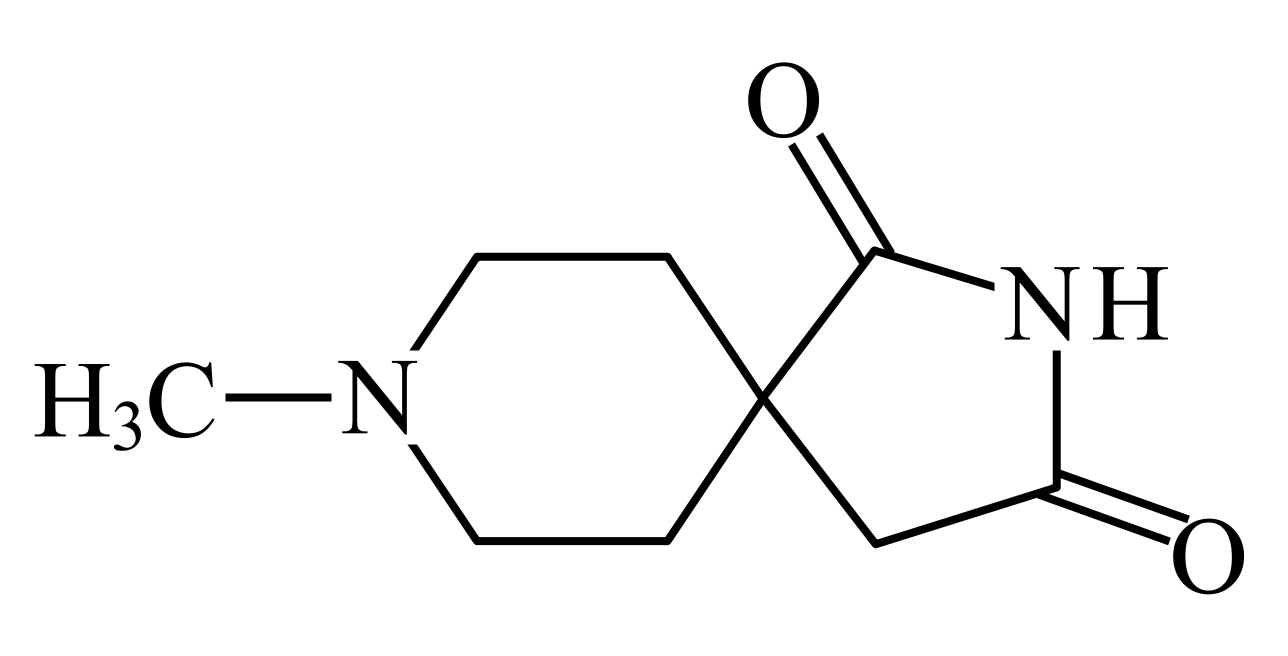
（4）B的一种同分异构体同时满足下列条件，写出该同分异构体的结构简式：\_\_\_\_\_\_\_。

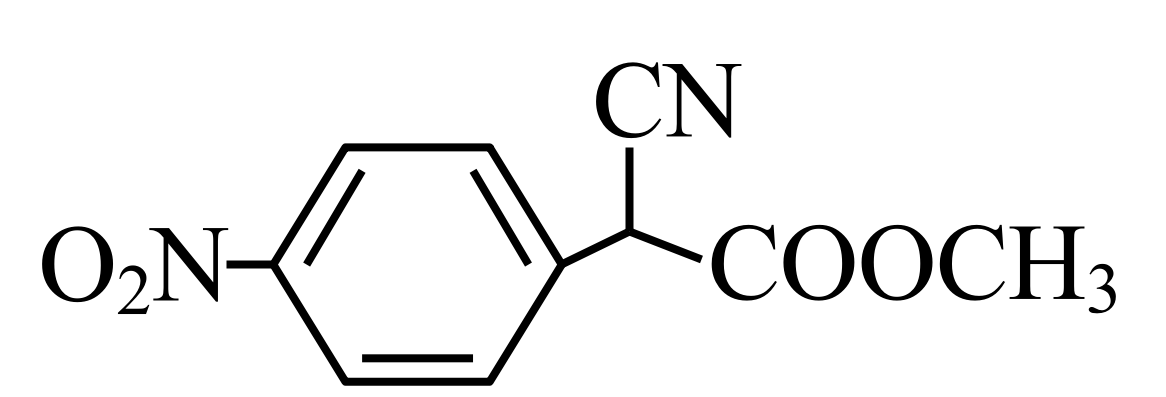
I.含有苯环，能发生银镜反应；

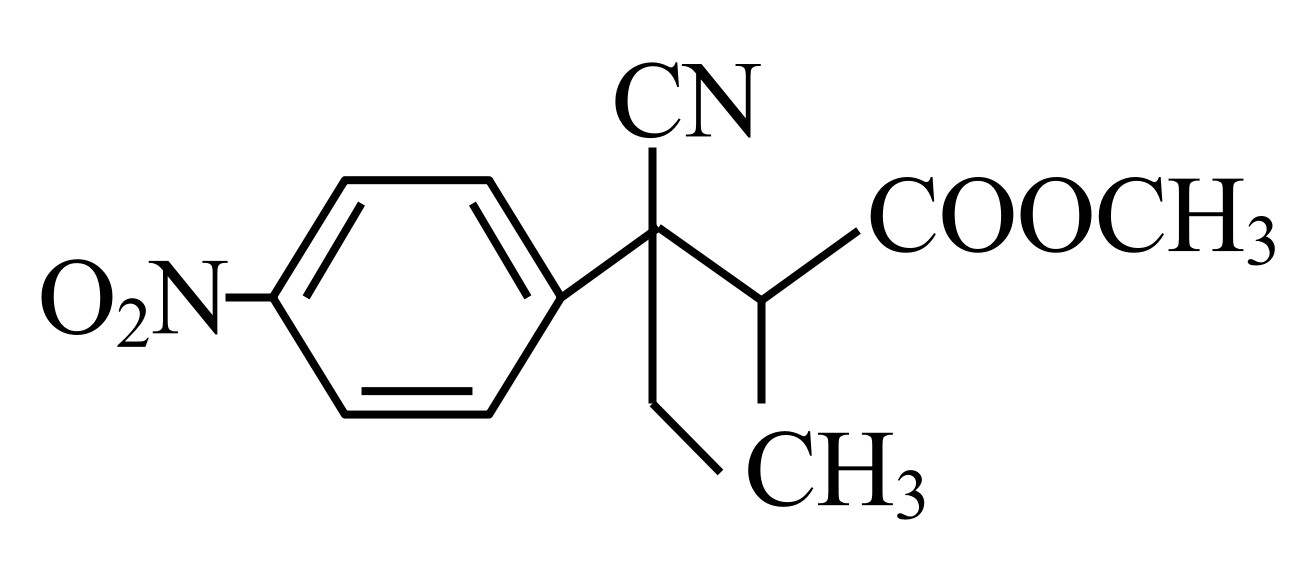
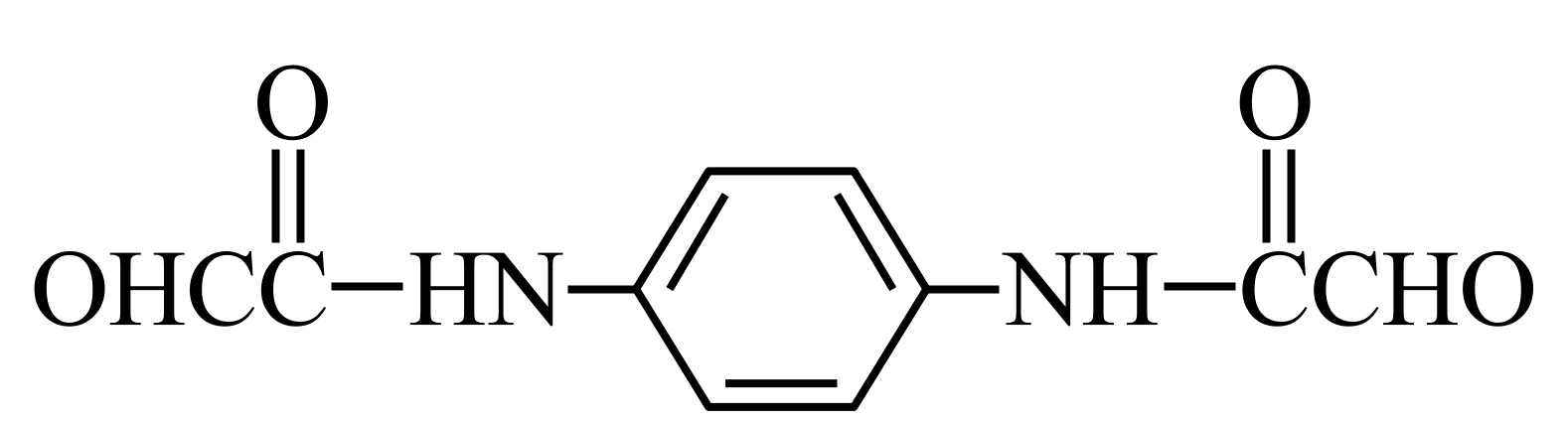
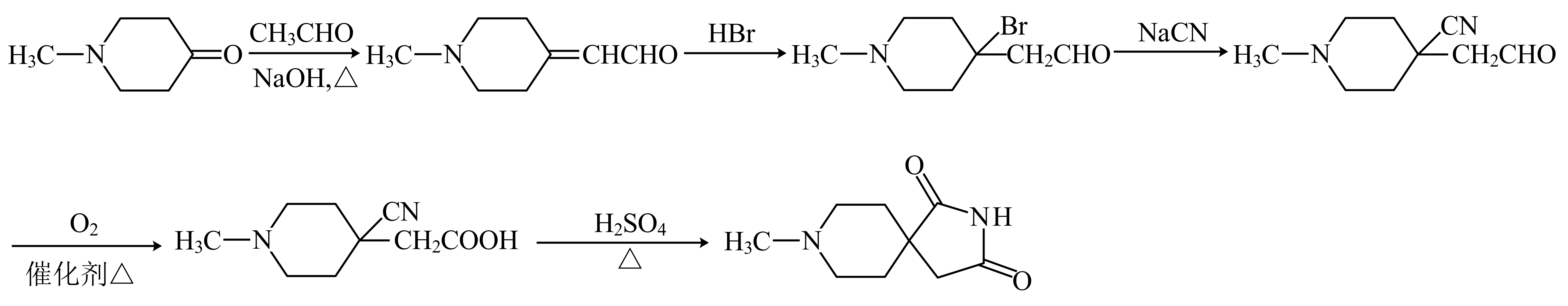
II.能发生水解反应，水解后的有机产物有2种，一种具有酸性，一种具有碱性，每种产物均含有2种化学环境不同的氢原子。

（5）已知：①(R表示烃基)；

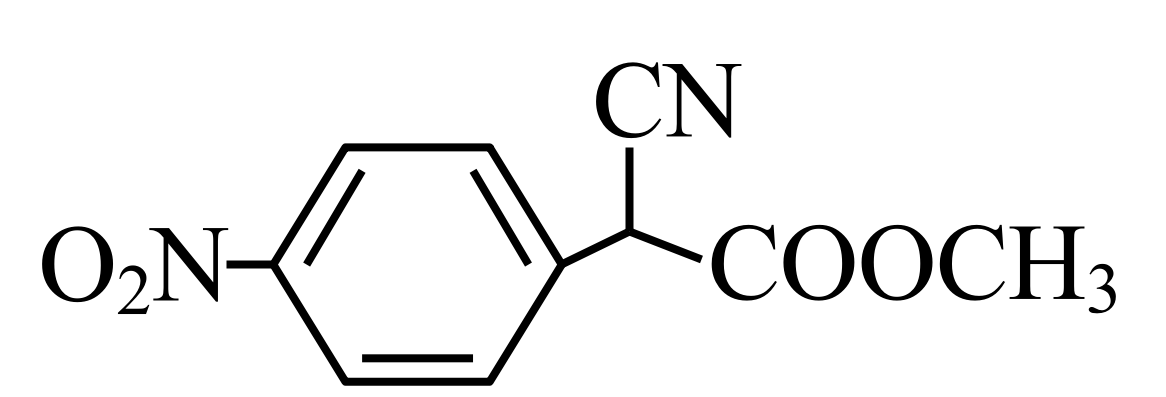
②+ 

写出以、为原料制备的合成路线流程图\_\_\_\_\_\_ (无机试剂和有机溶剂任用，合成路线流程图示例见本题题干)。

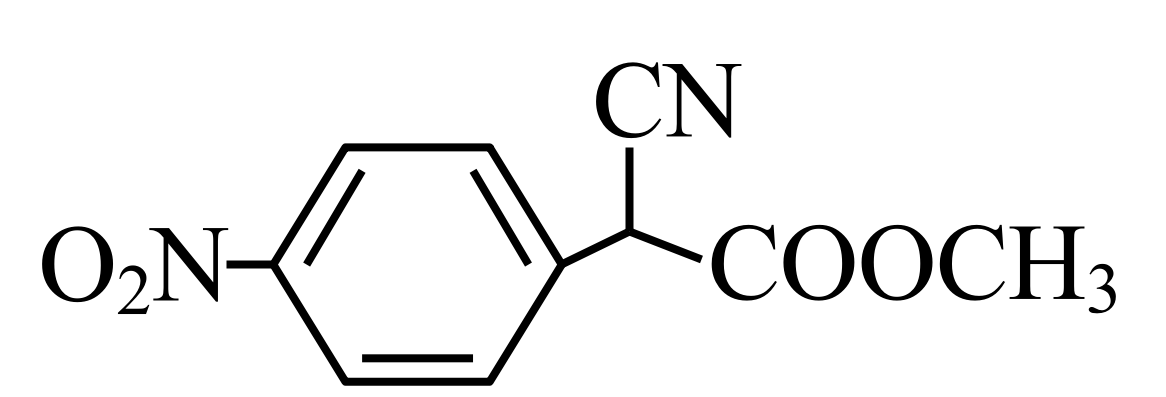
【答案】（1） （2）加成

（3） （4） （5）

【解析】

【分析】由B的分子式和A的结构简式可知A发生取代反应生成B为，B上取代乙基生成C，C脱去-COOCH3生成D，D发生加成反应生成E，E中酯基发生水解反应生成F；

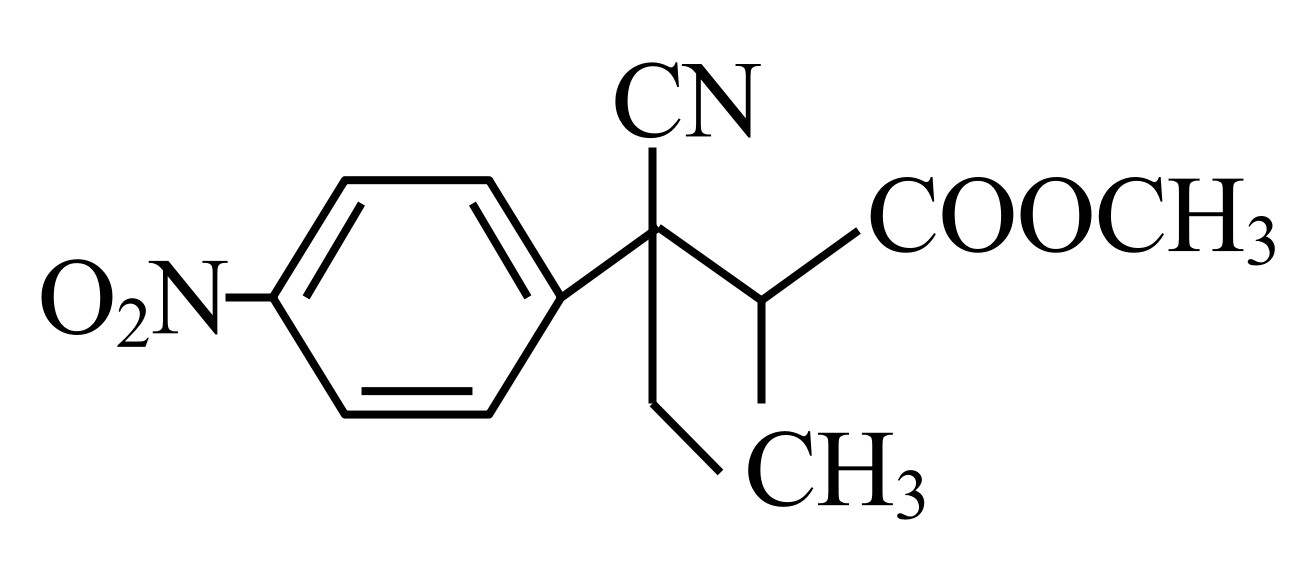
【小问1详解】

由分析可知，B结构简式为；

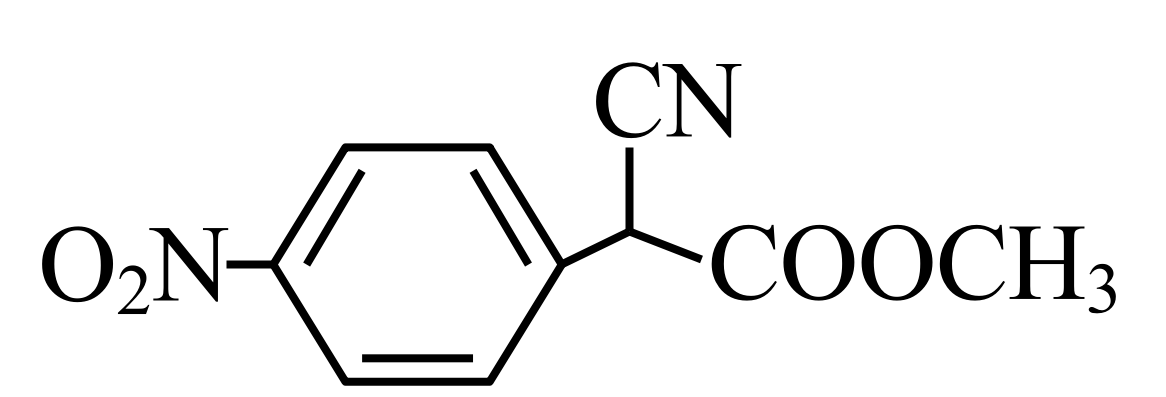
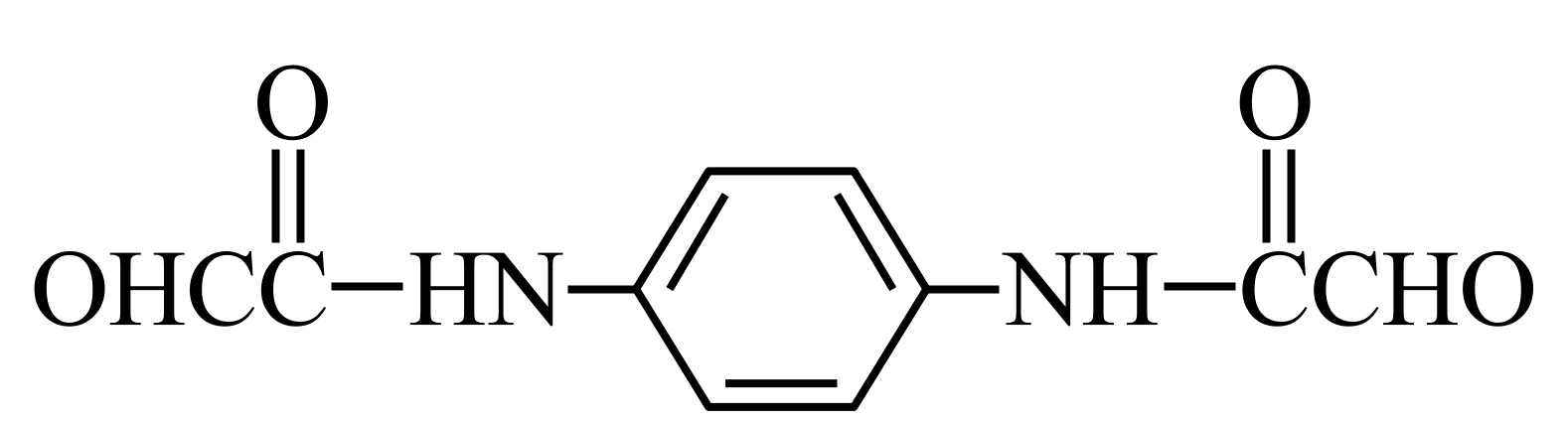
【小问2详解】

D和CH3-CH2-COOCH3发生加成反应生成E，则D→E的反应类型为加成反应；

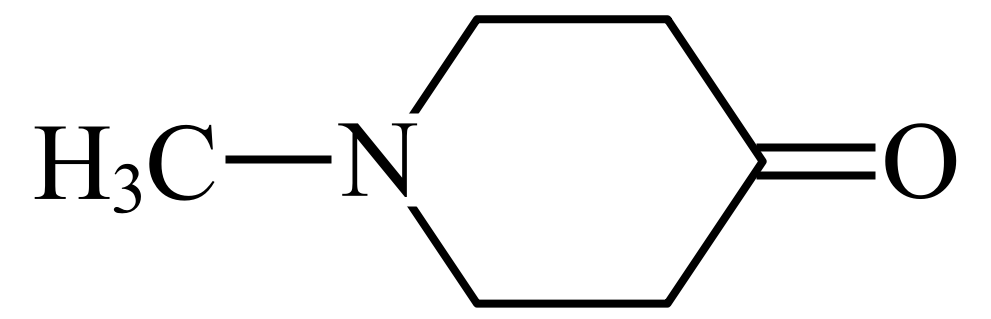
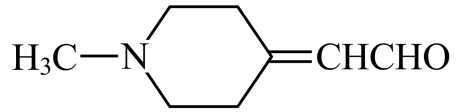
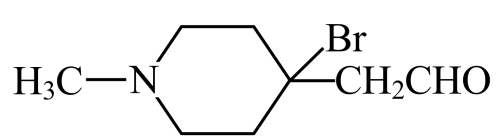
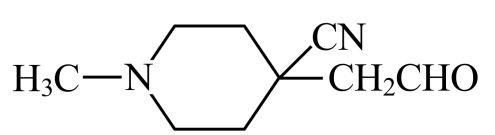
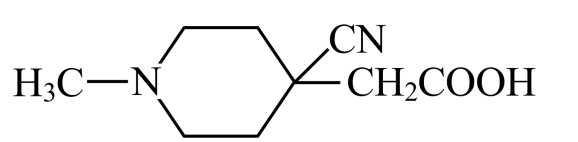
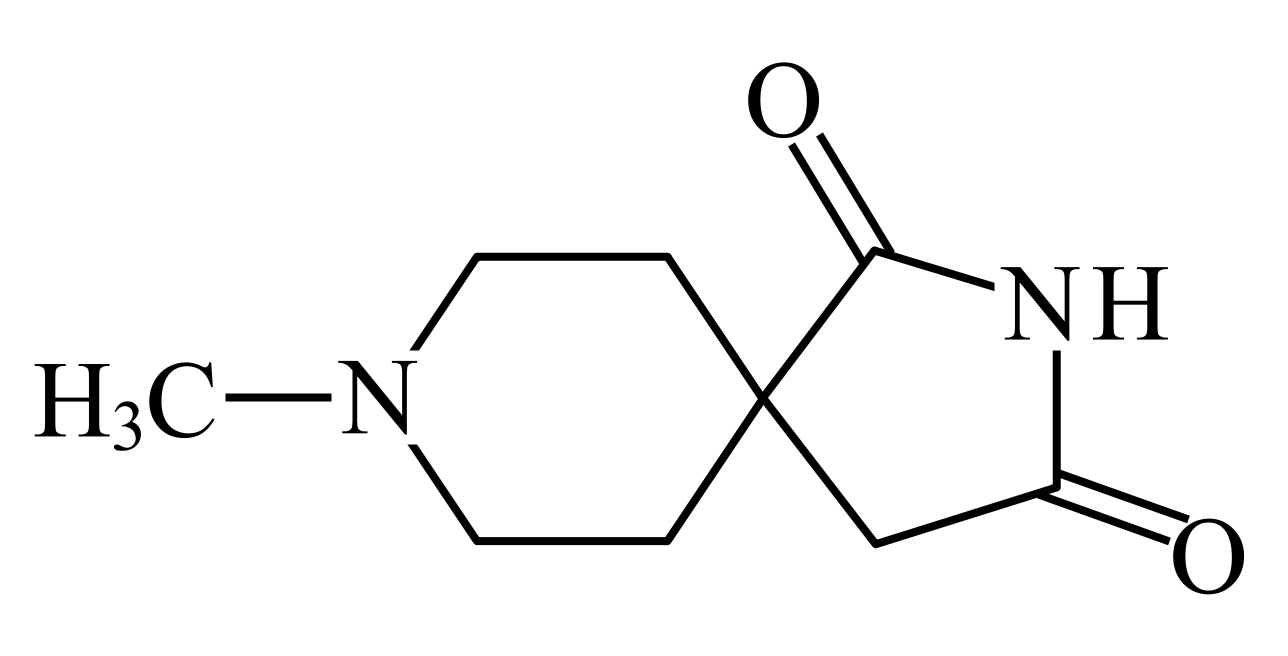
【小问3详解】

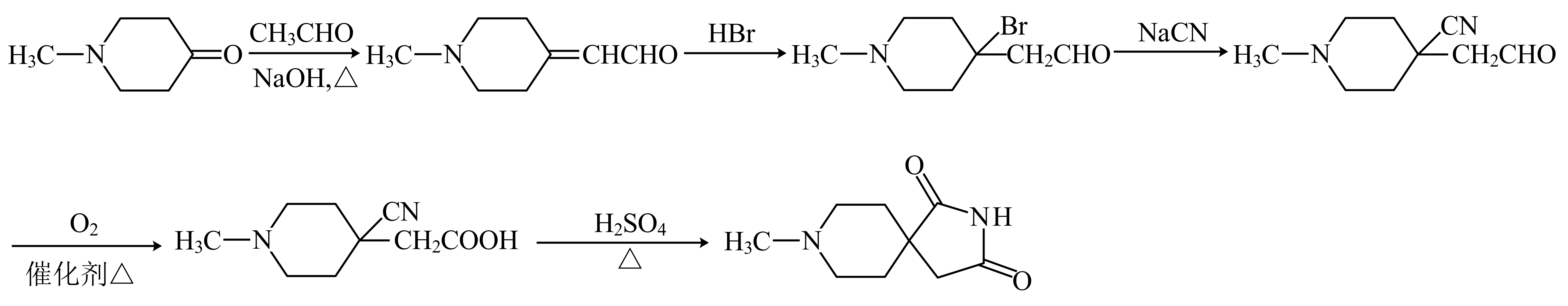
D→E时可能CH3-CH2-COOCH3中亚甲基与D发生加成反应，生成一种与E互为同分异构体的副产物，该副产物的结构简式为；

【小问4详解】

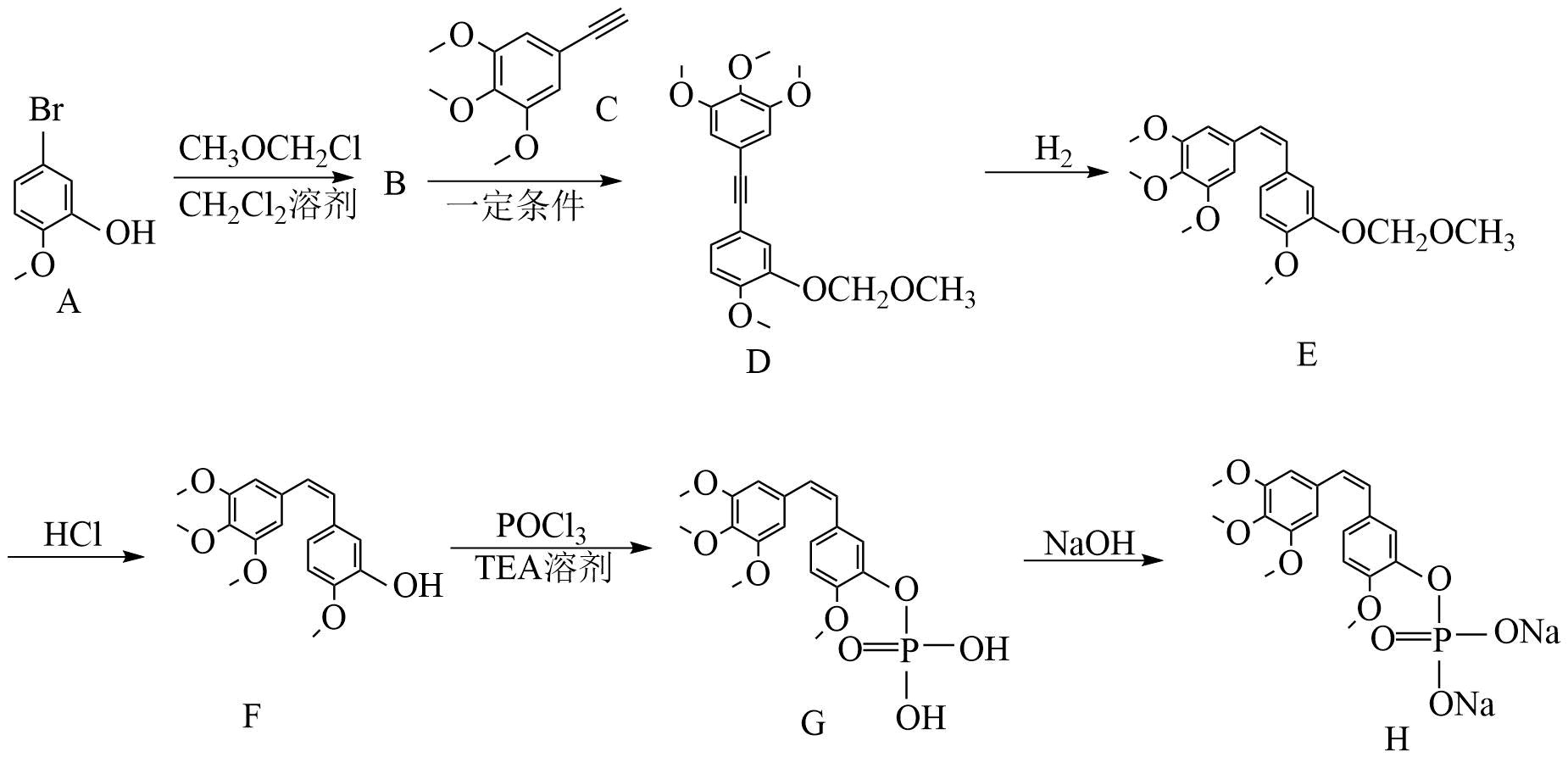
B为，满足条件：I.含有苯环，能发生银镜反应说明含有醛基；II.能发生水解反应说明含有酯基或肽键，水解后的有机产物有2种，一种具有酸性即含有-COOH，一种具有碱性即含有-NH2，每种产物均含有2种化学环境不同的氢原子，则该同分异构体结构简式为；

【小问5详解】

根据已知信息②可知，和在NaOH、加热条件下反应生成，碳碳双键与HBr发生加成反应生成，根据已知信息①的反应，在NaCN作用下发生取代反应生成，醛基与氧气发生催化氧化生成羧基，得到，根据流程中F→G可知生成，合成路线为：



9. (2023·江苏省苏北四市（徐州、淮安、宿迁、连云港）·统考一模）康普瑞汀磷酸二钠(H)可减少肿瘤血流量并引起肿瘤坏死，其人工合成路线如下：



（1）B分子式C9H11O3Br，其结构简式为\_\_\_\_\_\_\_ 。

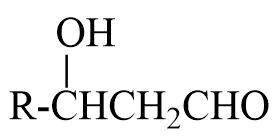
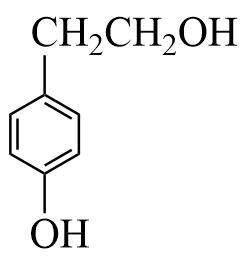
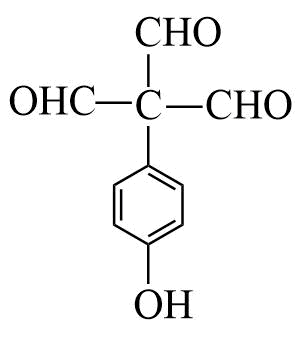
（2）设计A→B目的是\_\_\_\_\_\_

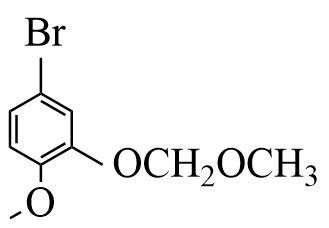
（3）E→F反应类型为\_\_\_\_\_\_\_。

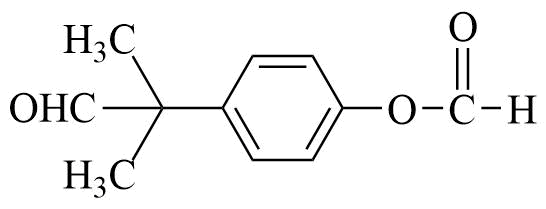
（4）C的一种同分异构体同时满足下列条件，写出该同分异构体的结构简式：\_\_\_\_\_\_

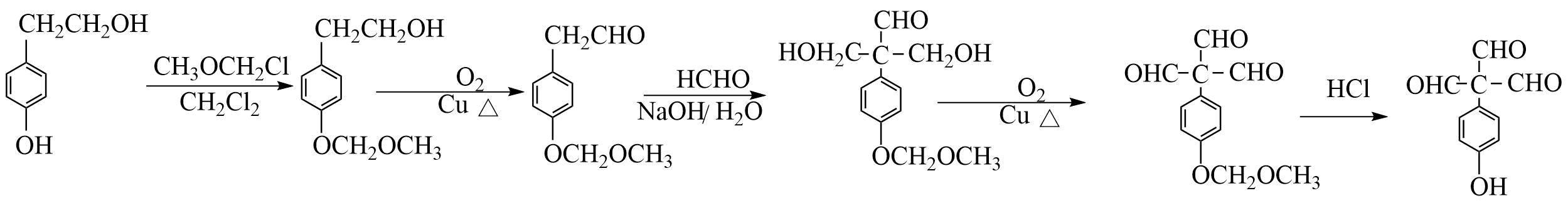
①分子中苯环上只有两个取代基，且分子中含有5种不同化学环境的氢原子。

②能发生水解反应，水解产物均能发生银镜反应，其中一种产物遇FeCl3溶液显色。

（5）已知:RCHO+CH3CHO；写出以、CH3OCH2Cl和HCHO为原料制备的合成路线流程图\_\_\_\_\_\_ (无机试剂和有机溶剂任用，合成路线流程图示例见本题题干) 。

【答案】（1） （2）保护酚羟基

（3）取代反应 （4）

（5）

【解析】

【分析】根据图示结合B分子式C9H11O3Br ，可知AB发生的取代反应，B结构简式为，BC发生取代反应，DE三键发生加成反应，EF过程中

-CH2OCH3被氢原子取代，故该反应类型是取代反应，据此分析。

【小问1详解】

根据上述分析可知，B结构简式为；答案为： ；

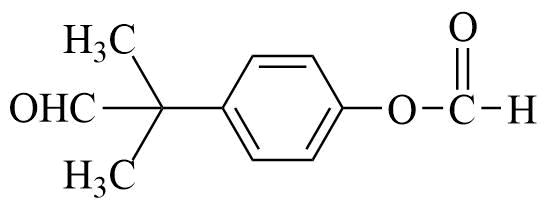
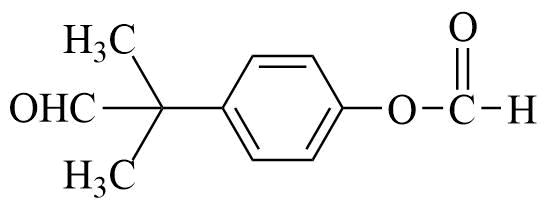
【小问2详解】

防止酚羟基发生反应，转变为其它官能团，故答案为：保护酚羟基；

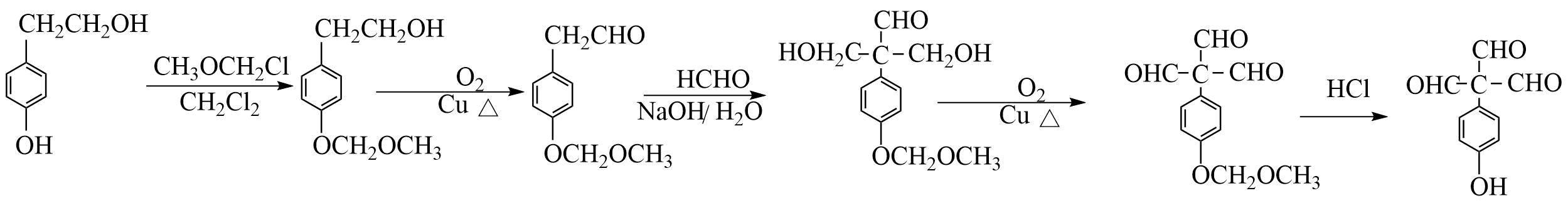
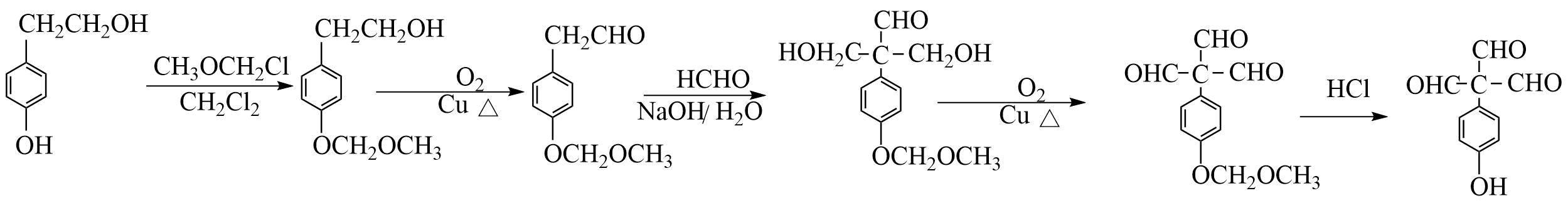
【小问3详解】

根据上述分析可知，EF发生取代反应，答案为：取代反应；

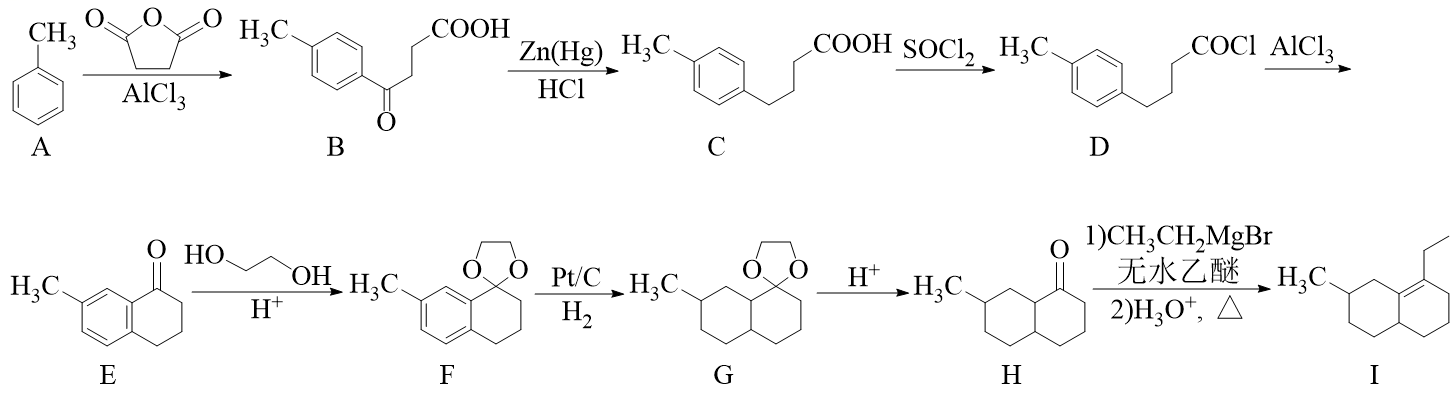
【小问4详解】

C的一种同分异构体能发生水解反应，水解产物均能发生银镜反应，其中一种产物遇FeCl3溶液显色，说明该有机物中有酯基，且是甲酸和苯酚形成的酯基，又分子中苯环上只有两个取代基，且分子中含有5种不同化学环境的氢原子，可以推知C的同分异构体的结构简式为：；答案为：；

【小问5详解】

；答案为：。

10. (2023·江苏省苏州市·统考一模）有机物Ⅰ是一种药物合成的中间体，其合成路线如下：



（1）B→C的反应类型为\_\_\_\_\_\_\_。

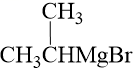
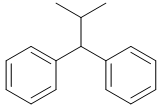
（2）流程中设计E→F的目的是\_\_\_\_\_\_\_。

（3）A→B得到的产物若不经提纯，依据B到E的合成路线会生成一种与E互为同分异构体的副产物X，X的结构简式为\_\_\_\_\_\_\_。

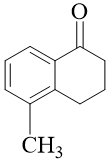
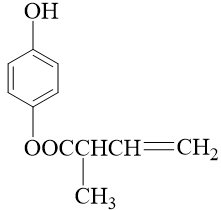
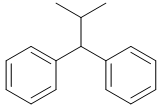
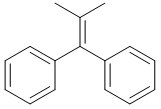
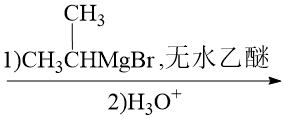
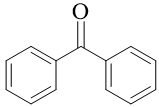
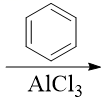
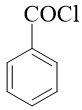
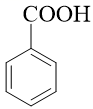
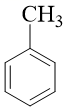
（4）B的一种同分异构体同时满足下列条件，写出该同分异构体的结构简式：\_\_\_\_\_\_\_。

①有手性碳原子，与溶液发生显色反应且能使的溶液褪色；

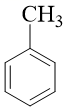
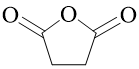
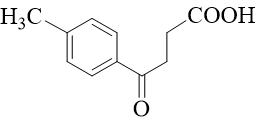
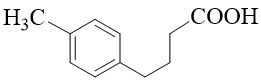
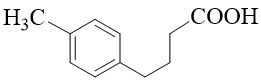
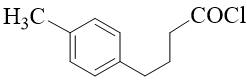
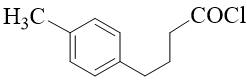
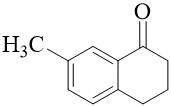
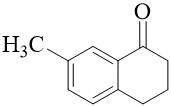
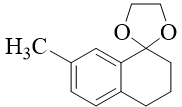
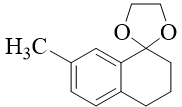
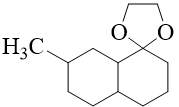
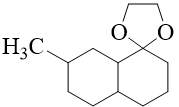
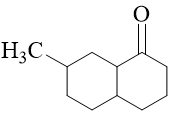
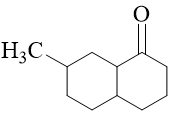
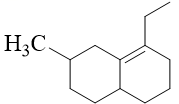
②碱性条件下水解后酸化生成两种有机产物，产物之一分子中只有两种不同化学环境的氢原子。

（5）写出以苯、甲苯、为原料制备的合成路线流程图(无机试剂和有机溶剂任用，合成路线示例见本题题干)。\_\_\_\_\_\_\_\_

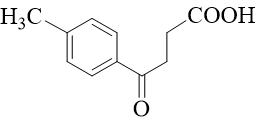
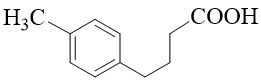
【答案】（1）还原 （2）保护酮羰基，防止F→G转化时被还原(加成)

（3） （4） （5）

【解析】

【分析】由有机物的转化关系可知，在氯化铝作用下与发生环加成反应，与锌(汞)、盐酸发生还原反应生成，与SOCl2发生取代反应生成，在氯化铝作用下发生取代反应生成，在酸性条件下，与乙二醇先发生加成反应，再发生取代反应生成，催化剂作用下，与氢气发生加成反应生成，酸性条件下转化为，先在无水乙醚作用下与CH3CH2MgBr发生取代反应，再在酸性条件下共热发生消去反应生成。

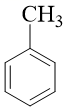
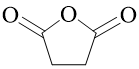
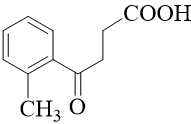
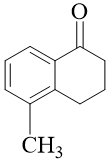
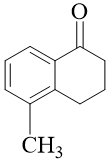
【小问1详解】

由分析可知，B→C的反应为与锌(汞)、盐酸发生还原反应生成，故答案为：还原；

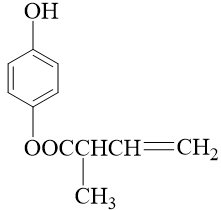
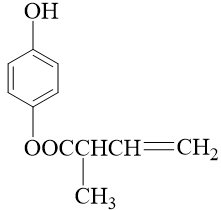
【小问2详解】

由E、H的分子中都含有酮羰基可知，流程中设计E→F的目的是保护酮羰基，防止F→G转化时与氢气反应被还原(加成)，故答案为：保护酮羰基，防止F→G转化时被还原(加成)；

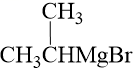
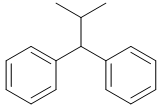
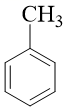
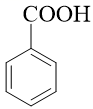
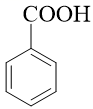
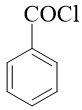
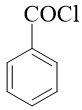
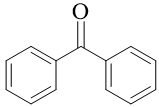
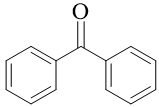
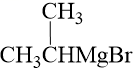
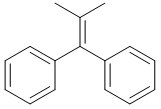
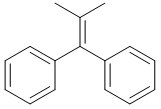
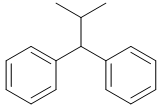
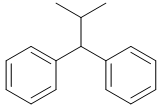
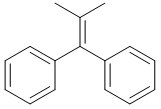
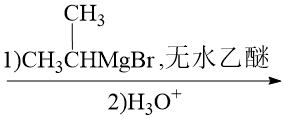
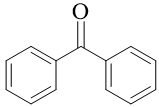
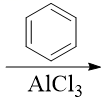
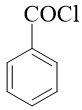
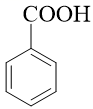
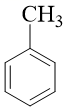
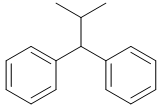
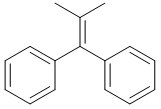
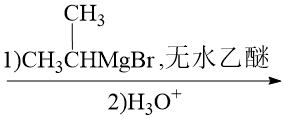
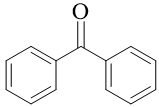
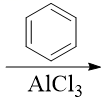
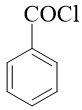
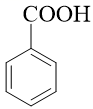
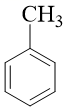
【小问3详解】

由结构简式可知，A→B的反应中在氯化铝作用下与发生环加成反应生成，则A→B得到的产物若不经提纯，依据B到E的合成路线会生成一种与E互为同分异构体的副产物，故答案为：；

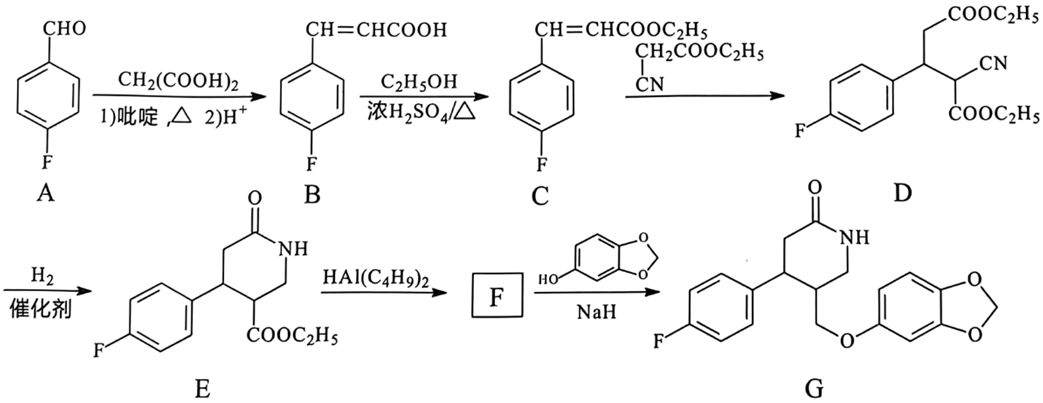
【小问4详解】

B的同分异构体有手性碳原子，与氯化铁溶液发生显色反应且能使溴的四氯化碳溶液褪色说明同分异构体分子中含有连有4个不同原子或原子团的饱和碳原子、酚羟基和碳碳双键，碱性条件下水解后酸化生成两种有机产物，产物之一分子中只有两种不同化学环境的氢原子说明同分异构体分子中含有酚酯基，则符合条件的结构简式为，故答案为：；

【小问5详解】

由题给有机物的转化关系可知，以苯、甲苯、为原料制备的合成步骤为与酸性高锰酸钾溶液发生氧化反应生成，与SOCl2发生取代反应生成，在氯化铝作用下与苯发生取代反应生成，先在无水乙醚作用下与发生取代反应，再在酸性条件下共热发生消去反应生成，催化剂作用下与氢气共热发生加成反应生成，则合成路线为，故答案为：。

11. (2023·江苏省无锡市·统考一模）化合物G是合成治疗抑郁症药物帕罗西汀的中间体，其人工合成路线如下：



（1）B分子中碳原子的杂化轨道类型是\_\_\_\_\_\_\_。

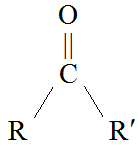
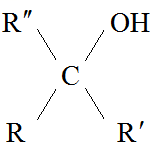
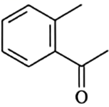
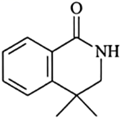
（2）的反应类型为\_\_\_\_\_\_\_。

（3）D的一种同分异构体同时满足下列条件，写出该同分异构体的结构简式：\_\_\_\_\_\_\_。

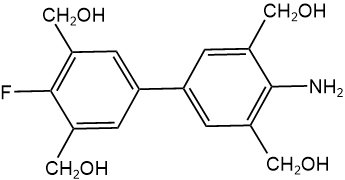
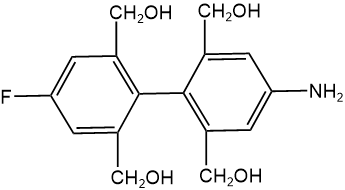
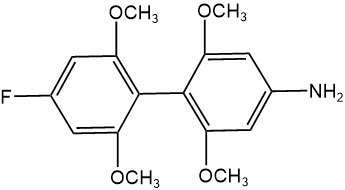
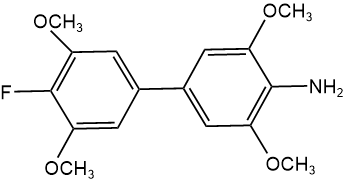
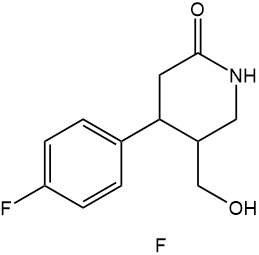
①分子中含有5种不同化学环境的氢原子；

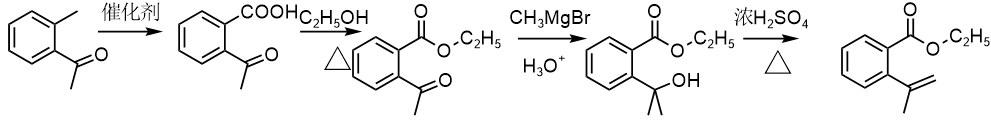
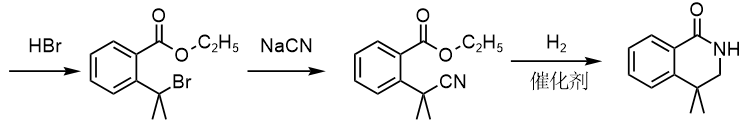
②含有两个苯环，每个苯环上有4个取代基，且只有一种含氧官能团。

（4）F分子式为，其结构简式为\_\_\_\_\_\_\_。

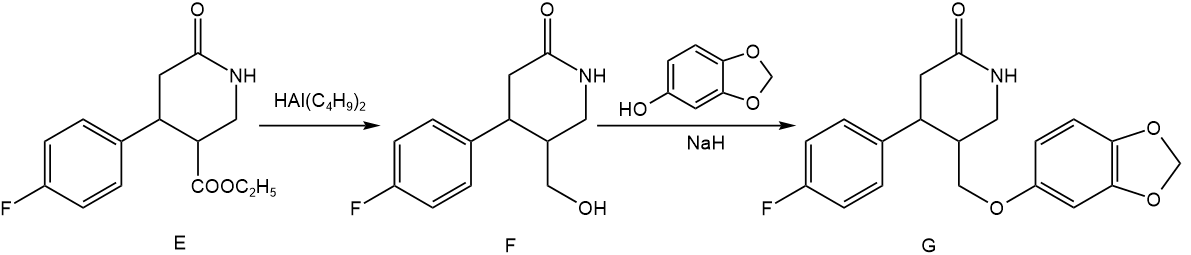
（5）已知：  (和表示烃基或氢，表示烃基)，羧基与酯基也能与格氏试剂()反应。。写出以和、为原料制备的合成路线流程图\_\_\_\_\_ (无机试剂和有机溶剂任用，合成路线流程图示例见本题题干)。

【答案】（1）sp2 （2）加成反应

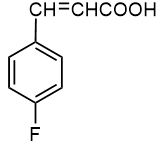
（3）、、、 （4）

（5） 

【解析】

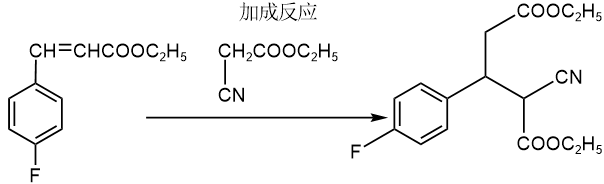
【分析】E→F→G，E先水解成羧酸，然后羧基被还原剂还原成醇F，F与酚发生酯化反应生成G 。

【小问1详解】

B分子为，苯环上的6个碳原子3个σ键，没有孤对电子，是sp2杂化，双键上的2个碳原子3个σ键，没有孤对电子，是sp2杂化，羧基上的碳原子3个σ键，没有孤对电子，是sp2杂化，所有碳原子都是sp2杂化；

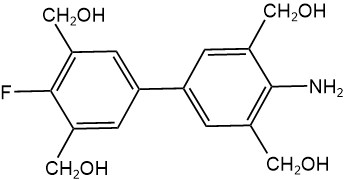
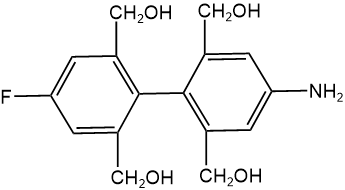
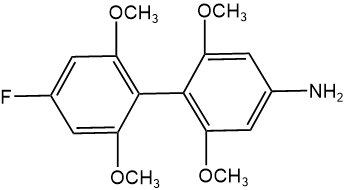
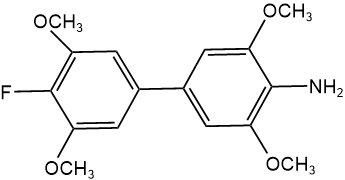
故答案为：sp2。

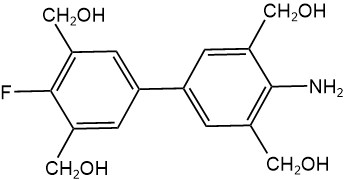
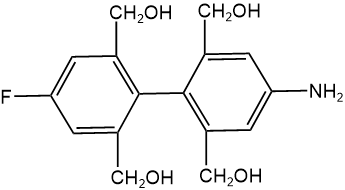
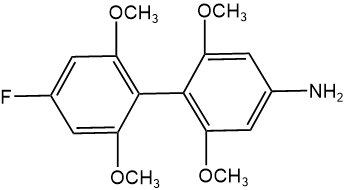
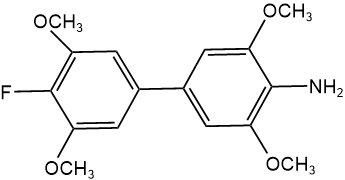
【小问2详解】

C→D的反应式为，反应类型为加成反应；

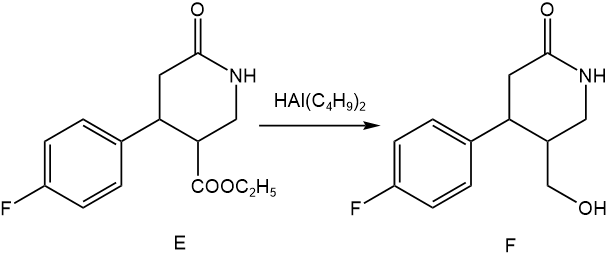
故答案为：加成反应。

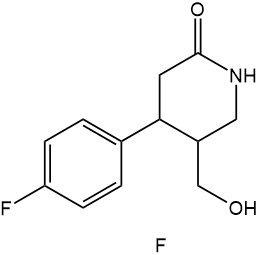
【小问3详解】

①分子中含有5种不同化学环境的氢原子，氢原子连接五种不同的原子或原子团；②含有两个苯环，每个苯环上有4个取代基，且只有一种含氧官能团，说明含氧基可能有4个-CH2OH,一个—NH2，—F，或4个CH3O-，一个—NH2，—F，两个苯环相连，则结构为、、、；

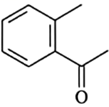
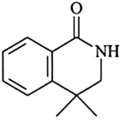
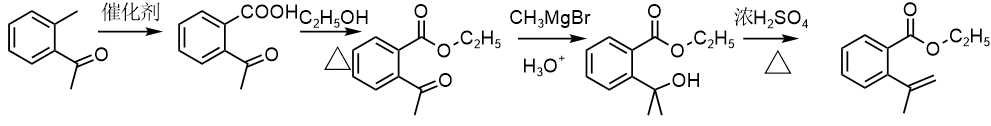
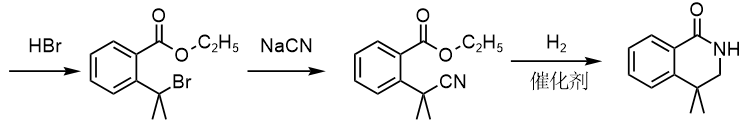
故答案为：、、、。

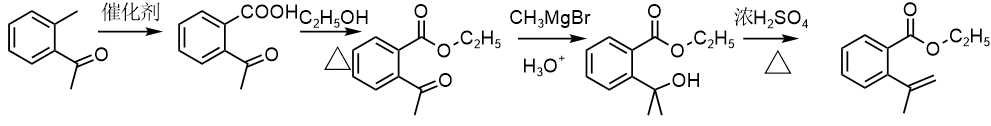
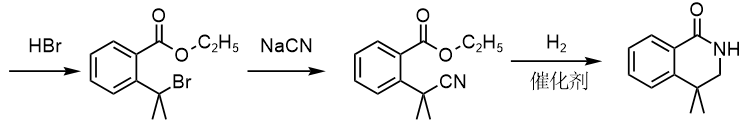
【小问4详解】

E→F先是酯类水解，然后羧基被还原成对应的醇，反应方程式为；；

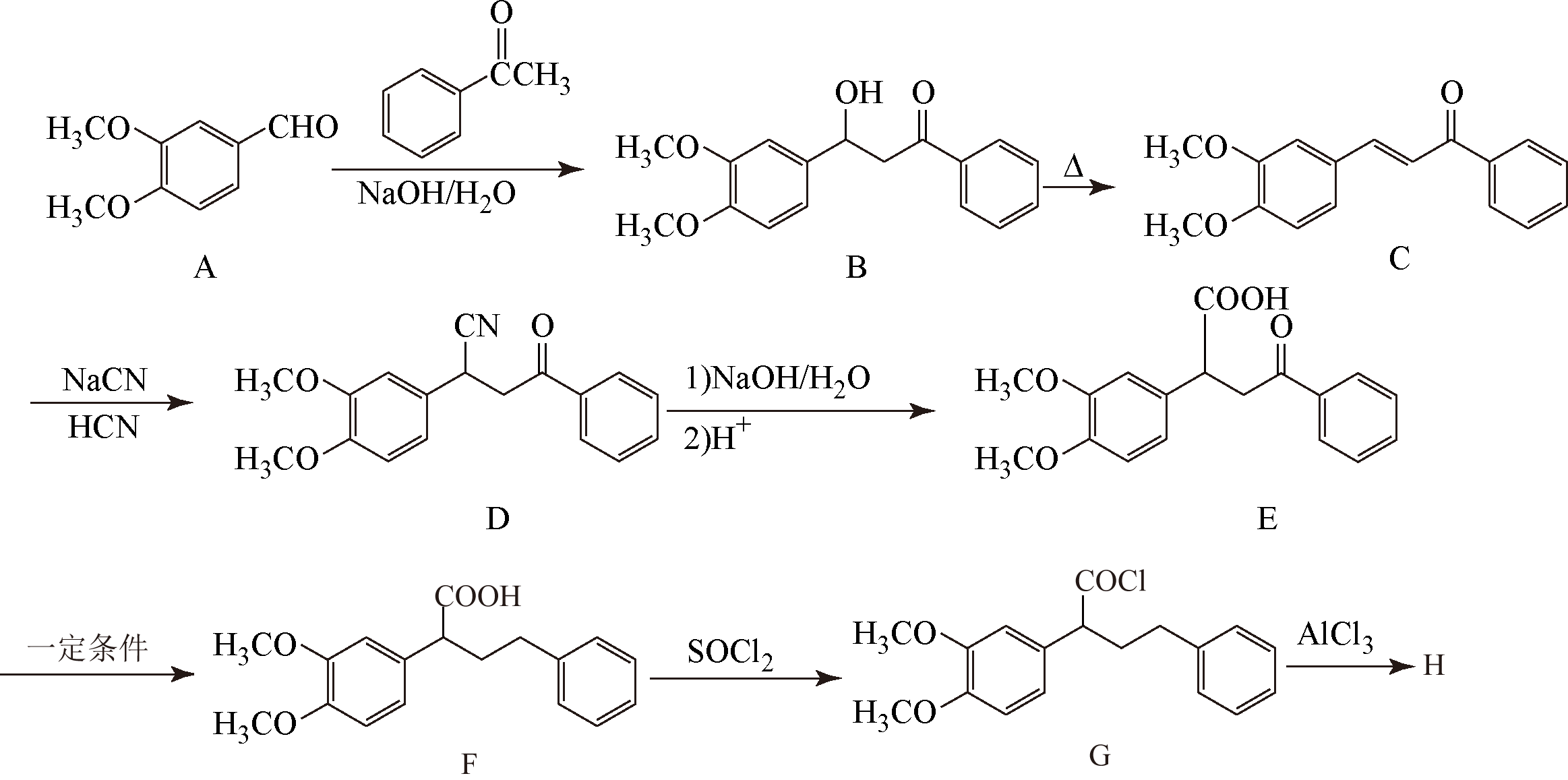
故答案为： 。

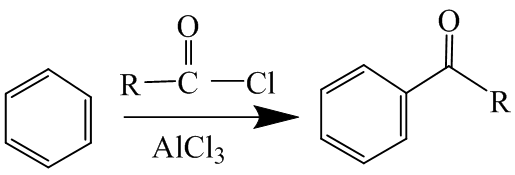
【小问5详解】

以和CH3MgBr、CH3CH2OH为原料制备的合成路线为 ；

故答案为： 。

12. (2023·江苏省江阴市·统考一模）化合物H是一种用于合成药物的中间体，其合成路线流程图如下：



已知：

回答下列问题：

（1）D分子中碳原子的杂化轨道类型为\_\_\_\_\_\_\_。

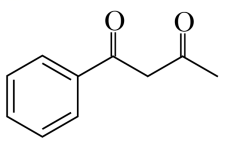
（2）E→F的反应类型为\_\_\_\_\_\_\_。

（3）B的一种同分异构体同时满足下列条件，写出该同分异构体的结构简式：\_\_\_\_\_\_\_。

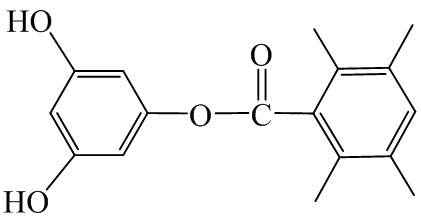
①含有两个苯环，且能与FeCl3溶液发生显色反应

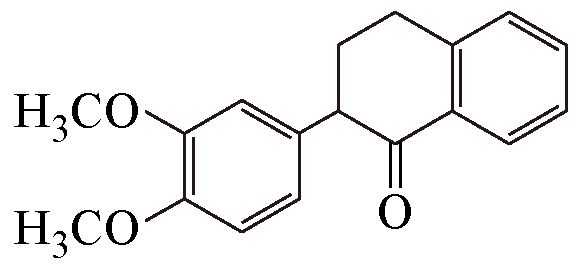
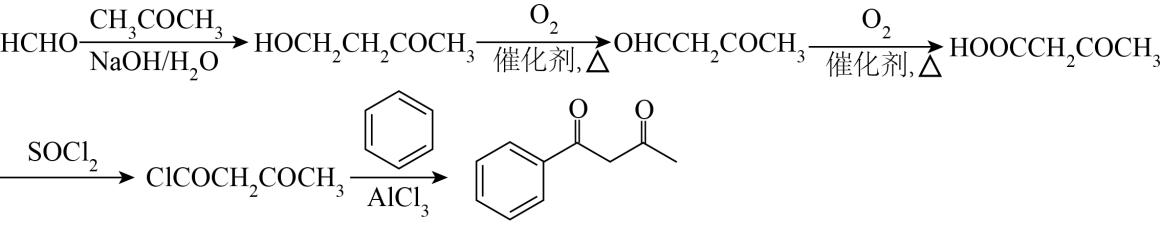
②碱性条件水解，酸化后所得 2 种产物均只有一种含氧官能团，一种产物有两种不同化学环境的氢原子，另一种产物核磁共振氢谱峰面积比为6︰6︰1︰1。

（4）H的分子式为C18H18O3，结构中含有三个六元环，其结构简式为\_\_\_\_\_\_\_。

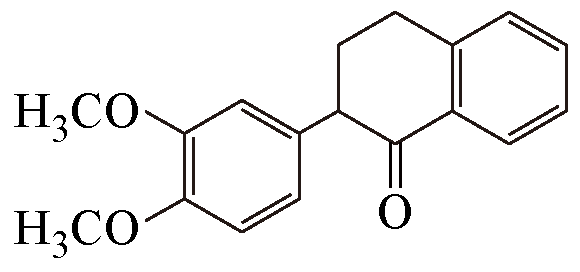
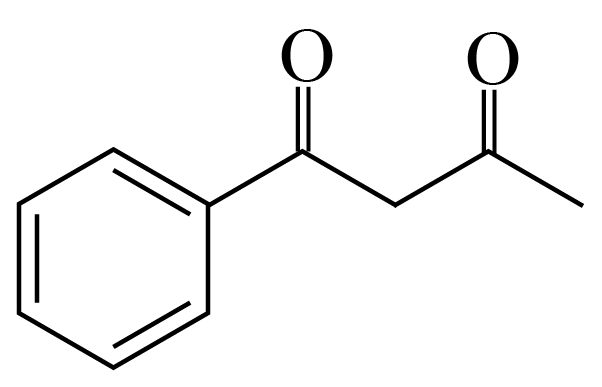
（5）以苯、甲醛和丙酮为基础有机原料，制备的合成路线流程图(无机试剂任用，合成路线流程图示例见本题题干)\_\_\_\_\_\_\_。

【答案】（1）sp3、sp2、sp

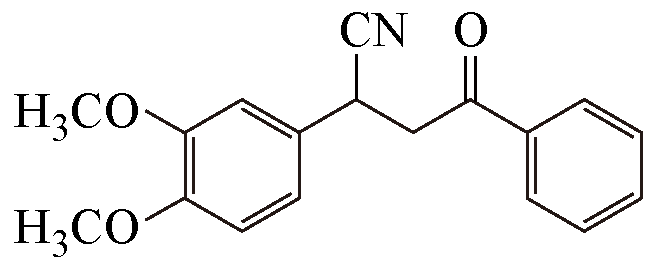
（2）还原反应 （3）

（4） （5）

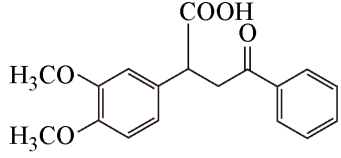
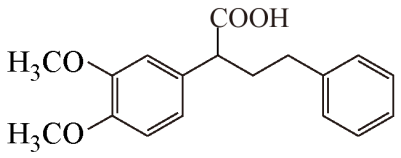
【解析】

【分析】由题干合成流程图G的结构简式和已知转化信息结合(4)问信息H的分子式为C18H18O3，结构中含有三个六元环可知，其结构简式为：，(5)以苯、甲醛和丙酮为基础有机原料，制备 ，先甲醛与丙酮发生加成反应生成HOCH2CH2COCH3，再氧化生成OHCCH2COCH3，再氧化生成HOOCCH2COCH3，然后与SOCl2发生取代反应生成ClCOCH2COCH3，最后与苯发生取代反应。

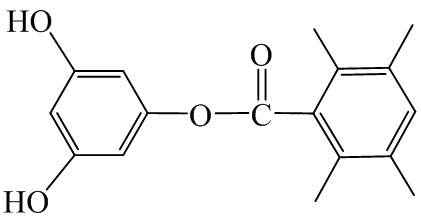
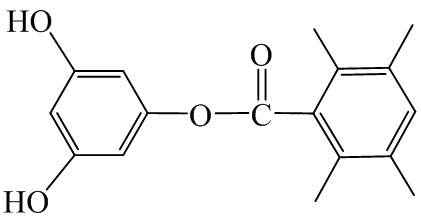
【小问1详解】

由题干合成流程图中D的结构简式可知，D分子中碳原子中羰基和苯环上的碳原子均采用sp2杂化，-CN的碳原子采用sp杂化，其余的碳原子采用sp3杂化，故该有机物中碳原子的杂化轨道类型为sp3、sp2、sp，故答案为：sp3、sp2、sp；

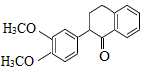
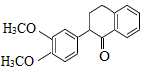
【小问2详解】

由题干合成流程图可知，E→F即转化为，有机化学中称加氢失氧的反应为还原反应，即该反应的反应类型为还原反应，故答案为：还原反应；

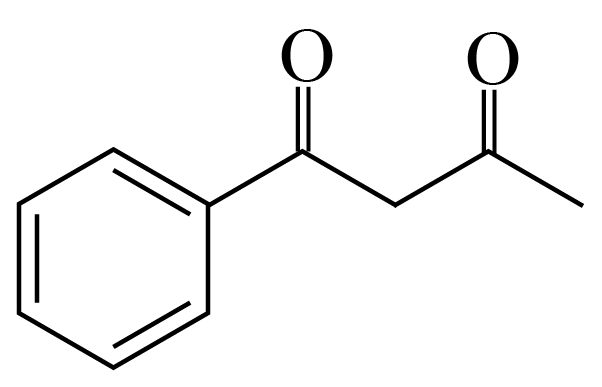
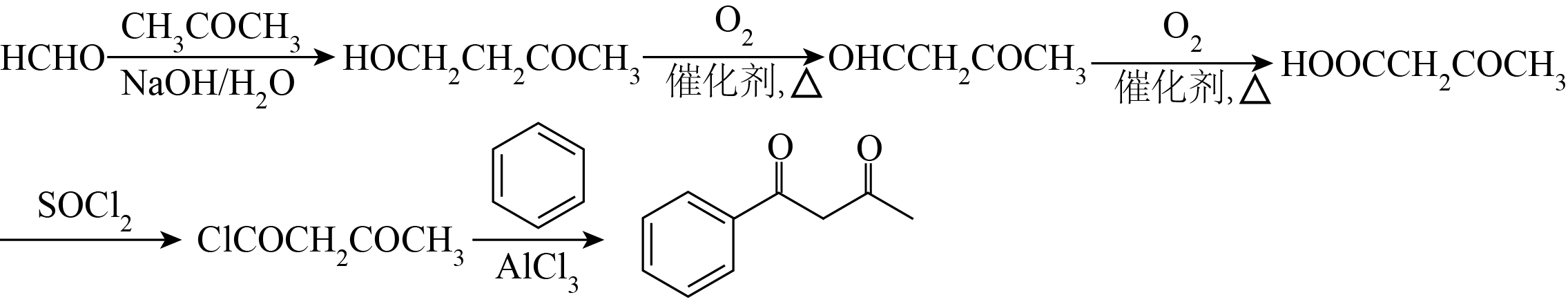
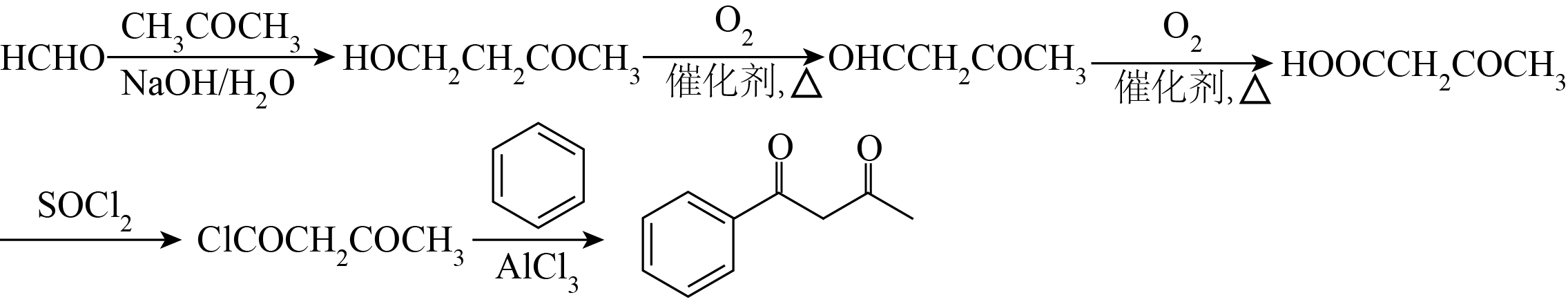
【小问3详解】

由题干合成流程图可知，B的分子式为：C17H18O4，故其符合条件①含有两个苯环，且能与FeCl3溶液发生显色反应即含有酚羟基，②碱性条件水解即含有酯基，酸化后所得 2 种产物均只有一种含氧官能团，一种产物有两种不同化学环境的氢原子，另一种产物核磁共振氢谱峰面积比为6︰6︰1︰1的同分异构体的结构简式为：，故答案为：；

【小问4详解】

由分析可知，H的分子式为C18H18O3，结构中含有三个六元环，其结构简式为，故答案为：；

【小问5详解】

以苯、甲醛和丙酮为基础有机原料，制备 ，先甲醛与丙酮发生加成反应生成HOCH2CH2COCH3，再氧化生成OHCCH2COCH3，再氧化生成HOOCCH2COCH3，然后与SOCl2发生取代反应生成ClCOCH2COCH3，最后与苯发生取代反应，由此确定合成路线为： ，故答案为：。

