

逐题突破有机化学综合题

考点 1 官能团及常见有机物的名称

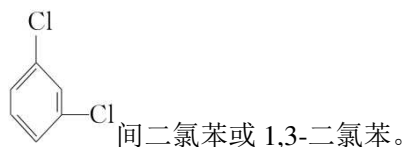
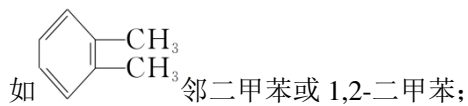
一、常见有机物的命名

1. 弄清系统命名法中四种字的含义

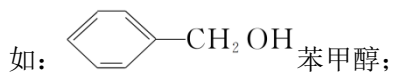
- (1) 烯、炔、醛、酮、酸、酯……指官能团。
- (2) 二、三、四……指相同取代基或官能团的个数。
- (3) 1、2、3……指官能团或取代基的位置。
- (4) 甲、乙、丙……指主链碳原子个数分别为 1、2、3……

2. 含苯环的有机物命名

- (1) 苯环作母体的有苯的同系物、卤代苯、硝基取代物等。

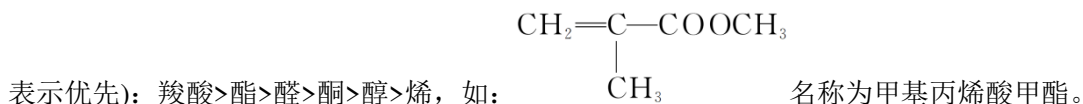


- (2) 苯环作取代基，有机物除含苯环外，还含有其他官能团。



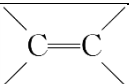
3. 多官能团物质的命名

命名含有多个不同官能团化合物的关键在于要选择优先的官能团作为母体。官能团作为母体的优先顺序为(以“>”



二、官能团的辨认与书写

1. 常见官能团的结构与性质

官能团	结构	性质
碳碳双键		易加成、易氧化、易聚合
碳碳三键	$\text{—C}\equiv\text{C—}$	易加成、易氧化
卤素	—X (X 表示 Cl、Br 等)	易取代(如溴乙烷与 NaOH 水溶液共热生成乙醇)、易消去(如溴乙烷与 NaOH 醇溶液共热生成乙烯)
醇羟基	—OH	易取代、易消去(如乙醇在浓硫酸、170 °C 条件下生成乙烯)、易催化氧化、易被强氧化剂氧化(如乙醇在酸性 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶液的作用下被氧化为乙醛甚至乙酸)
酚羟基	—OH	极弱酸性(酚羟基中的氢能与 NaOH 溶液反应,但酸性极弱,不能使指示剂变色)、易氧化(如无色的苯酚晶体易被空气中的氧气氧化为粉红色)、显色反应(如苯酚遇 FeCl_3 溶液呈紫色)

醛基	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ -\text{C}-\text{H} \end{array}$	易氧化(如乙醛与银氨溶液共热生成银镜)、易还原
羰基	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ -\text{C}- \end{array}$	易还原(如 $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ -\text{C}- \end{array}$ 在催化加热条件下还原为 $\begin{array}{c} \text{OH} \\ \\ -\text{C}-\text{H} \\ \end{array}$)
羧基	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ -\text{C}-\text{OH} \end{array}$	酸性(如乙酸的酸性强于碳酸, 乙酸与 NaOH 溶液反应)、易取代(如乙酸与乙醇在浓硫酸、加热条件下发生酯化反应)
酯基	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ -\text{C}-\text{OR} \end{array}$	易水解(如乙酸乙酯在稀硫酸、加热条件下发生酸性水解, 在 NaOH 溶液、加热条件下发生碱性水解)
醚键	$\begin{array}{c} \diagup \quad \diagdown \\ \text{C}-\text{O}-\text{C} \\ \diagdown \quad \diagup \end{array}$	如环氧乙烷在酸催化下与水一起加热生成乙二醇
硝基	$-\text{NO}_2$	如酸性条件下, 硝基苯在铁粉催化下被还原为苯胺: $\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2 \xrightarrow[\text{HCl}]{\text{Fe}} \text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$

2. 规范表达——得高分

(1) 官能团名称书写

①找关键词, 按要求书写;

②名称不能出现错别字。

(2)结构简式不规范: 苯环写错、漏“H”多“H”, 连接方式不符合习惯。

对点集训

1. 写出下列各物质中所有官能团的名称。



答案 (1)羧基、酮基(或羰基)

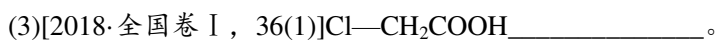
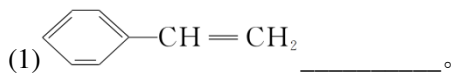
(2)醚键、氯原子

(3)羰基、碳碳双键、溴原子

(4)羧基、氨基、氯原子

(5)酯基、酰氨基

2. 写出下列有机物的名称。



答案 (1)苯乙烯 (2)丙烯醇 (3)氯乙酸

(4)乙二醛 (5)间苯二酚(或 1,3-苯二酚)

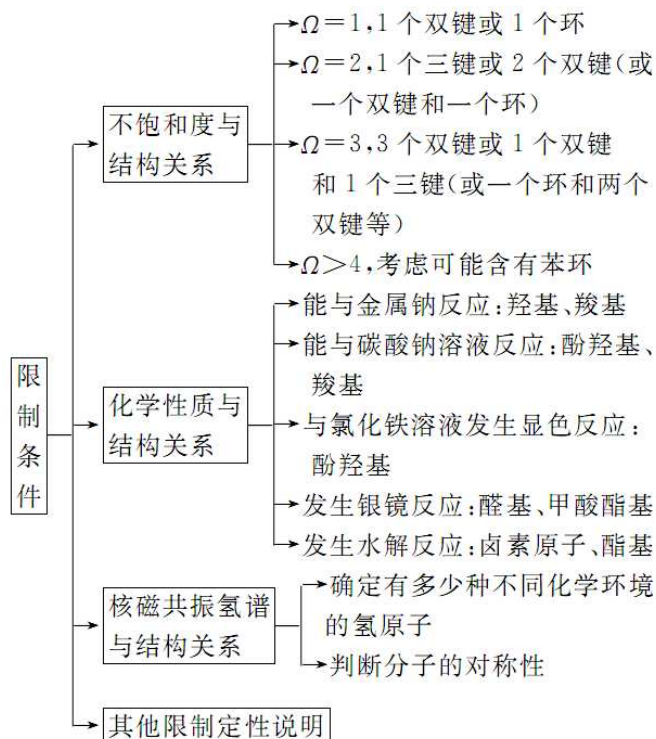
(6)邻羟基苯甲酸(或 2-羟基苯甲酸)

(7)2-甲基-3-氯-1-丁烯

(8)聚甲基丙烯酸甲酯

考点 2 有限制条件同分异构体的书写

1. 常见限制条件与结构关系总结



2. 限定条件的同分异构体书写技巧

(1)确定碎片

明确书写什么物质的同分异构体,该物质的组成情况怎么样?解读限制条件,从性质联想结构,将物质分裂成一个碎片,碎片可以是官能团,也可是烃基(尤其是官能团之外的饱和碳原子)。

(2)组装分子

要关注分子的结构特点,包括几何特征和化学特征。几何特征是指所组装的分子是空间结构还是平面结构,有无对称性。化学特征包括等效氢。

3. 含苯环同分异构体数目确定技巧

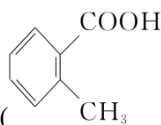
(1)若苯环上连有 2 个取代基,其结构有邻、间、对 3 种。

(2)若苯环上连有 3 个相同的取代基,其结构有 3 种。

(3)若苯环上连有—X、—X、—Y 3 个取代基,其结构有 6 种。

(4)若苯环上连有—X、—Y、—Z 3 个不同的取代基,其结构有 10 种。

典例应用



1. 邻甲基苯甲酸()的同分异构体中,满足下列条件的同分异构体共有_____种。

①属于芳香族化合物

②能与银氨溶液反应产生光亮的银镜

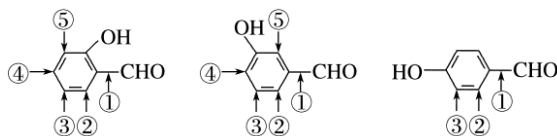
③能与 NaOH 溶液反应

[解题思路] 第一步:根据限定条件确定基团和官能团

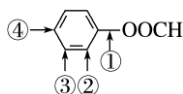
含有苯环,(酚)—OH, —CHO 或苯环和 $\text{—O—}\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C—H}$ 。

第二步:将已知基团或官能团在苯环上排布。

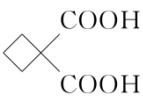
(1)若为(酚)—OH、—CHO,还剩余一个碳原子(“—CH₂—”),最后分别将“—CH₂—”插入其中,图示如下:(数字表示“—CH₂—”插入的位置)



(2)若为—OOCH,插入“—CH₂—”图示如下:



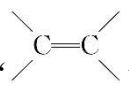
第三步:算总数:5+5+3+4=17 种。

2. 同时满足下列条件的  的所有同分异构体有_____种(不考虑立体异构)。

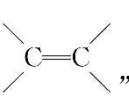
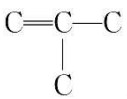
①能使溴的四氯化碳溶液褪色;

②1 mol 该同分异构体与足量饱和 NaHCO₃ 反应产生 88 g 气体。

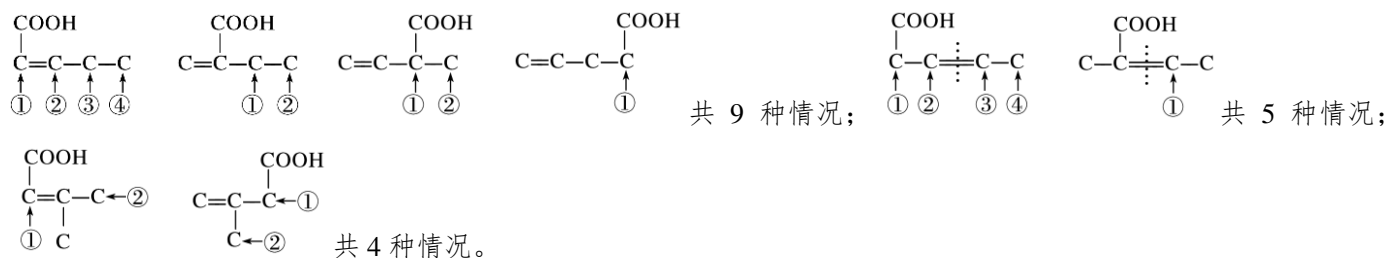
[解题思路] 第一步:确定官能团和基团

两个“—COOH”,一个“”。

第二步:排布官能团和基团

(1)含有“”的四个碳原子的碳架有下列三种情况 $\text{C}=\text{C}-\text{C}-\text{C}$, $\text{C}-\text{C}=\text{C}-\text{C}$, 。

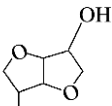
(2)运用“定一移二”的方法,将两个羧基分别在以上三种碳架上排布,图示如下(数字表示另一个“—COOH”可能的位置)

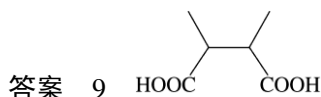


第三步:算总数。

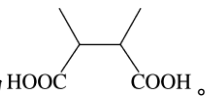
对点集训

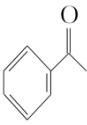
1. 高考组合题

(1)[2018·全国卷Ⅱ,36(6)]F是B[]的同分异构体。7.30 g 的F与足量饱和碳酸氢钠反应可释放出 2.24 L 二氧化碳(标准状况),F 的可能结构共有_____种(不考虑立体异构);其中核磁共振氢谱为三组峰,峰面积比为 3:1:1 的结构简式为_____。

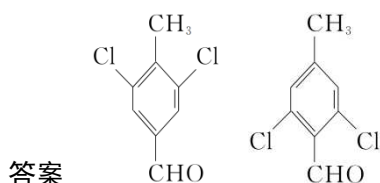


解析 B 的分子式为 $C_6H_{10}O_4$, 其相对分子质量为 146, F 是 B 的同分异构体, 则 7.30 g F 的物质的量为 0.05 mol, 生成的二氧化碳的物质的量为 0.1 mol, 因此 F 分子中含有两个羧基, 剩余基团为 $-C_4H_8$, 根据同分异构体的书写

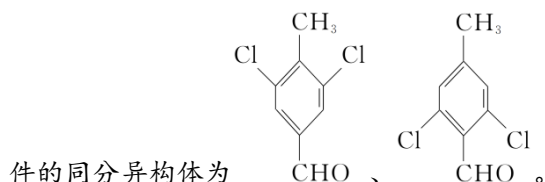
方法可判断符合要求的 F 的可能结构有 9 种, 其中满足题意要求的结构简式为 .

(2)[2019·全国卷Ⅱ,36(5)]的二氯代物有多种同分异构体, 请写出其中能同时满足以下条件的芳香化合物的结构简式_____、_____。

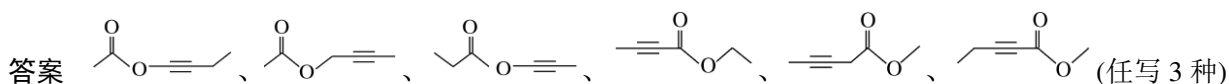
①能发生银镜反应;②核磁共振氢谱有三组峰,且峰面积比为 3:2:1。



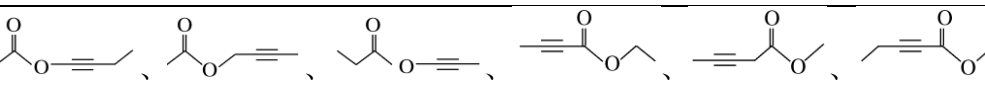
解析 能发生银镜反应说明含醛基;核磁共振氢谱中三组峰的峰面积之比为 3:2:1,说明含 1 个甲基,故符合条

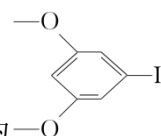


(3)[2018·全国卷Ⅲ,36(7)]X 与 $CH\equiv CCH_2COOC_2H_5$ 互为同分异构体,且具有完全相同官能团。X 的核磁共振氢谱显示三种不同化学环境的氢,其峰面积之比为 3:3:2。写出 3 种符合上述条件的 X 的结构简式_____。

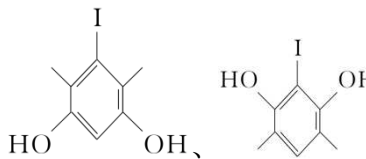


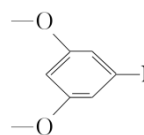
解析 X 是 $CH\equiv CCH_2COOC_2H_5$ 的同分异构体,且具有完全相同的官能团,即含有 $-C\equiv C-$ 、 $-COO-$ 。符合要

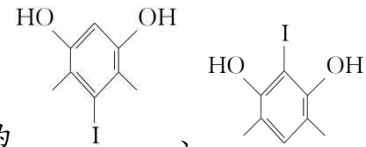
求的 X 有  , 写出任意 3 种即可。

(4)[2019·全国卷Ⅲ,36(5)]X 为  的同分异构体,写出满足如下条件的 X 的结构简式_____。

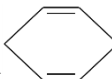
①含有苯环;②有三种不同化学环境的氢,个数比为 6:2:1;③1 mol 的 X 与足量金属 Na 反应可生成 2 g H₂。

答案 

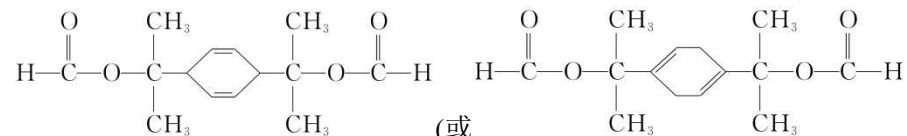
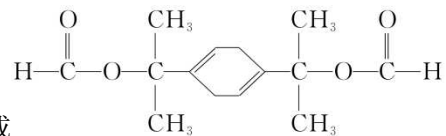
解析  的同分异构体 X 为 1 mol 时,与足量 Na 反应生成 2 g H₂,则 X 中含 2 个羟基,由 X 中不同化学环境的氢原子的个数比可知 2 个羟基在苯环上处于对称位置,且 X 中含有 2 个甲基,故符合条件的 X 的结构简式

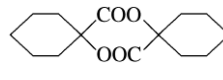
为 。


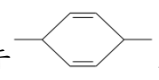
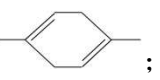
2. (1)  的同分异构体中符合下列条件的有_____ (不考虑立体异构)种。

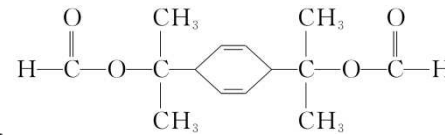
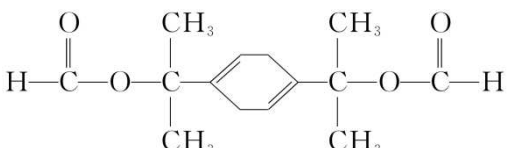
- a. 属于  的二取代物
b. 取代基处于对位且完全相同
c. 含酯基且能发生银镜反应

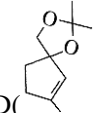
其中核磁共振氢谱有 4 组峰,峰面积之比为 6:2:1:1 的结构简式为_____ (写出一种)。

答案 10  (或 )

解析  的同分异构体满足:

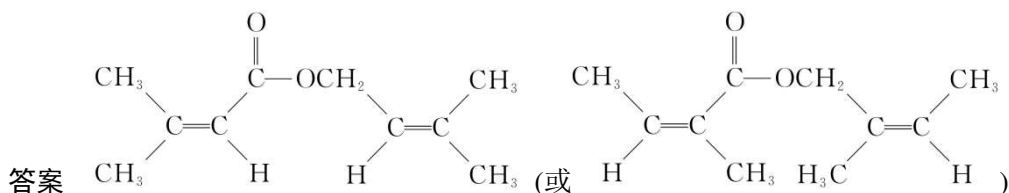
- a. 属于  的二取代物;
b. 取代基处于对位且完全相同,则取代基可以位于  或  ;
c. 能够发生银镜反应,说明含有—CHO,同时含有酯基。根据题意可书写符合条件的同分异构体。

核磁共振氢谱有 4 个峰,峰面积之比为 6:2:1:1 的是  或 。

(2)写出符合下列条件的 D()的一种同分异构体的结构简式:_____。

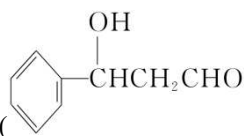
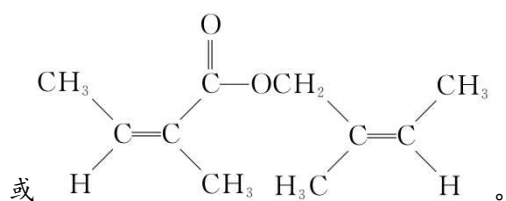
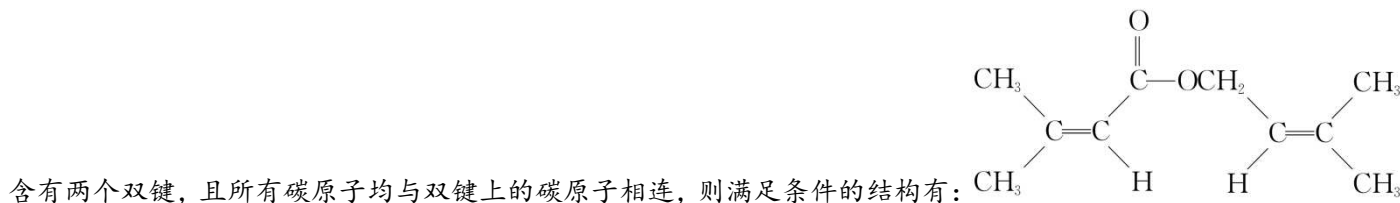
①可发生水解反应得到 M、N 两种产物，M 在一定条件下可氧化为 N；

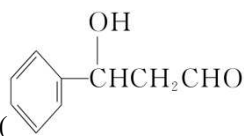
②M、N 具有相同碳原子数，且所有碳原子一定在同一平面上。



解析 D 的同分异构体满足：①可发生水解反应得到 M、N 两种产物，M 在一定条件下可氧化为 N，D 中含有两个氧原子，则该同分异构体中含有酯基，且水解后生成的 M 为醇，N 为羧酸，且二者所含碳原子数目相同；

②M、N 具有相同碳原子数，且所有碳原子一定在同一平面上，D 的不饱和度为 3，则该同分异构体中除酯基外还

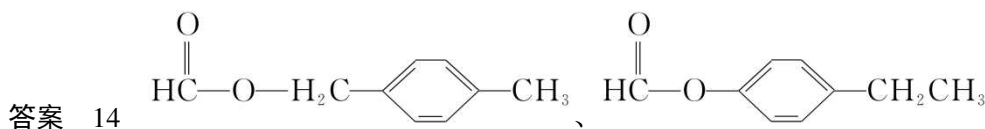


(3)满足下列条件的 L() 的同分异构体有_____种(不考虑立体异构)。

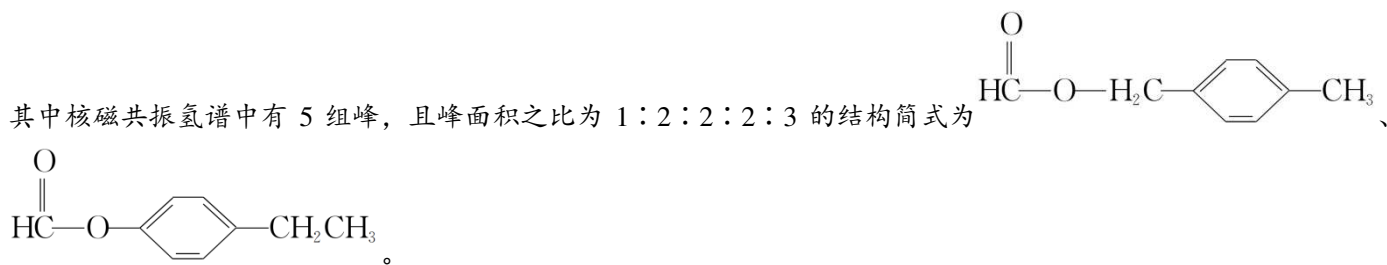
①能发生银镜反应 ②能发生水解反应

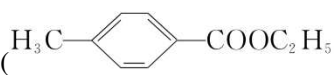
③属于芳香族化合物

其中核磁共振氢谱中有 5 组峰，且峰面积之比为 1 : 2 : 2 : 2 : 3 的结构简式为_____。



解析 ①能发生银镜反应，说明含有醛基，②能发生水解反应，说明含有甲酸形成的酯基，③属于芳香族化合物，含有苯环。若含有一个取代基为 $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OOCH}$ ，或者为 $-\text{CH}(\text{CH}_3)\text{OOCH}$ ；若含有 2 个取代基为 $-\text{CH}_3$ 、 $-\text{CH}_2\text{OOCH}$ ，或者为 $-\text{CH}_2\text{CH}_3$ 、 $-\text{OOCH}$ ，各有邻、间、对 3 种；可以含有 3 个取代基为 2 个 $-\text{CH}_3$ 、1 个 $-\text{OOCH}$ ，2 个 $-\text{CH}_3$ 有邻、间、对 3 种，对应的 $-\text{OOCH}$ 分别有 2 种、3 种、1 种位置，故符合条件的同分异构体共有 14 种，



(4)符合下列条件的 E() 的同分异构体有_____种。

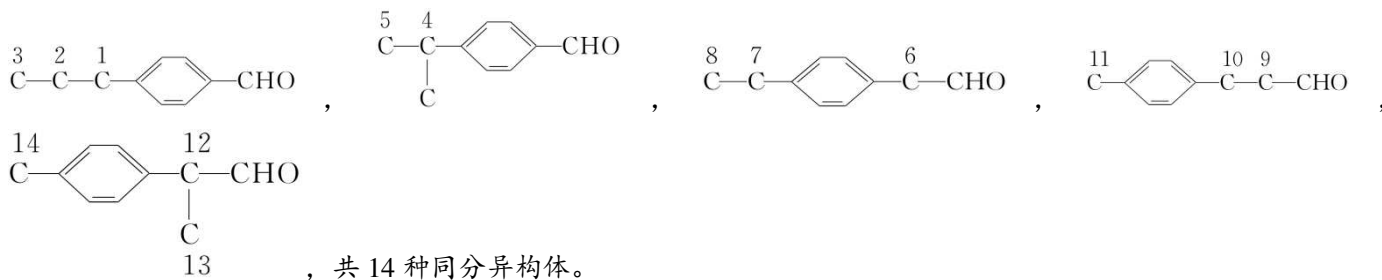
①分子中苯环上有两个对位取代基

②能发生银镜反应

③能和钠反应放出氢气，不与 FeCl_3 溶液发生显色反应

答案 14

解析 依据信息②③可知含有醛基和醇羟基两种官能团, 标数字的位置为羟基可能的位置。



考点 3 有机综合推断中反应类型的判断与方程式的书写

1. 常见有机反应类型总结

(1) 取代反应

①定义: 有机物分子里的某些原子或原子团被其他原子或原子团所代替的反应叫取代反应。

②特点是“一上一下, 饱和度不变”。

③取代反应包括卤代、硝化、磺化、水解、酯化等反应类型。

(2) 加成反应

①定义: 有机物分子里不饱和的碳原子跟其他原子或原子团直接结合生成新物质的反应。

②特点是“只上不下, 不饱和度降低”。

③能发生加成反应的物质有: 烯烃(碳碳双键)、炔烃(碳碳三键)、苯环、醛、酮等。

(3) 消去反应

①定义: 有机化合物在一定条件下, 从一个分子中脱去一个或几个小分子(如水、卤化氢等), 而生成含不饱和键化合物的反应。

②特点是“只下不上, 得不饱和键”。

③能发生消去反应的物质: 某些醇和卤代烃。

(4) 氧化反应

①含义: 有机物去氢或加氧的反应。

②氧化反应包括: 烃和烃的衍生物的燃烧反应; 烯烃、炔烃、二烯烃、苯的同系物、醇、醛等与酸性高锰酸钾反应; 醇氧化为醛或酮的反应; 醛氧化为羧酸的反应等。

(5) 还原反应

①含义: 有机物加氢或去氧的反应。

②还原反应包括: 醛、酮还原为醇, “—NO₂”还原为“—NH₂”等。

(6) 加聚反应: 通过加成反应聚合成高分子化合物的反应(加成聚合)。主要为含双键的单体聚合。

(7) 缩聚反应: 单体间通过缩合反应生成高分子化合物, 同时生成小分子(H₂O、NH₃、HX 等)的反应。缩聚反应主要包括酚醛缩聚、醇酸缩聚、氨基酸缩聚等。

2. 判断有机反应类型的常用方法

(1) 根据官能团种类判断发生的反应类型。

(2) 根据特定的反应条件判断反应类型。

(3) 根据反应物和产物的结构不同判断反应类型。

3. 方程式书写规范

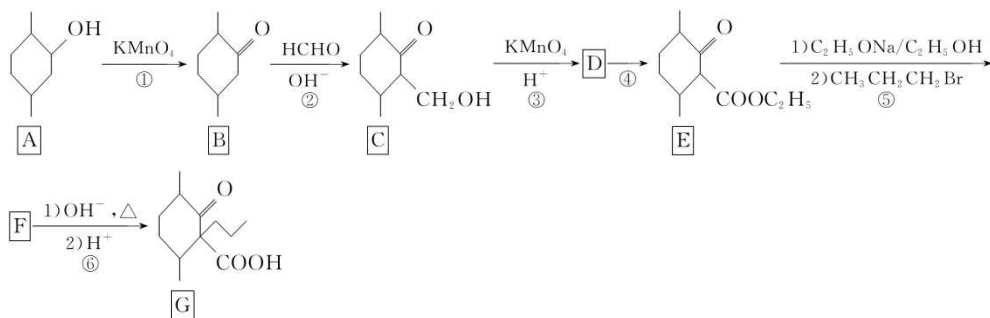
(1) 有机反应方程式书写也要注意满足原子守恒, 特别注意酯化反应, 缩聚反应不能漏掉小分子。

(2) 有机反应是在一定条件下进行的, 若不写反应条件要扣分。

对点集训

题组一 高考题改编

1. (2019·全国卷 I, 36 改编)化合物 G 是一种药物合成中间体, 其合成路线如下:



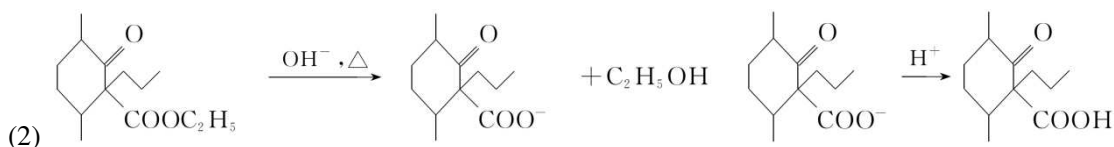
回答下列问题:

(1) 根据转化关系, 回答反应类型。

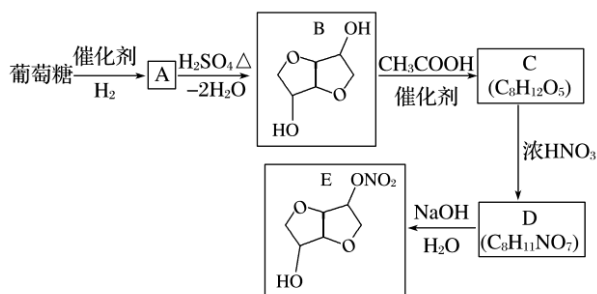
① A→B: _____; ④ D→E: _____; ⑤ E→F: _____。

(2) 写出 F 到 G 的反应方程式: _____; _____。

答案 (1) 氧化反应 取代反应(或酯化反应) 取代反应



2. (2018·全国卷 II, 36 改编)以葡萄糖为原料制得的山梨醇(A)和异山梨醇(B)都是重要的生物质转化平台化合物。E 是一种治疗心绞痛的药物。由葡萄糖为原料合成 E 的路线如下:



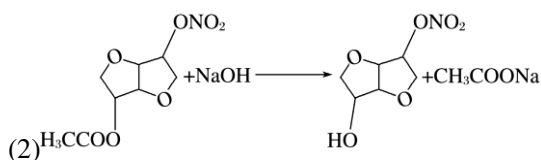
回答下列问题:

(1) 指出下列转变过程的反应类型:

① 葡萄糖→A _____, ② A→B _____, ③ B→C _____。

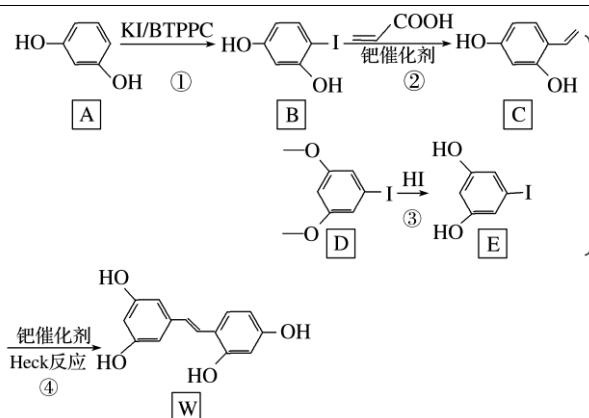
(2) 由 D 到 E 的反应方程式为 _____。

答案 (1) ① 加成反应 ② 取代反应 ③ 酯化反应(或取代反应)



解析 (1) 葡萄糖在催化剂作用下与氢气发生醛基的加成反应生成 A, A 在浓硫酸的作用下发生分子内脱水反应生成 B, B 与乙酸发生酯化反应生成 C, 根据 C 与 D 的分子式可知 C 生成 D 是 C 分子中另一个羟基与硝酸发生取代反应, D 在氢氧化钠溶液中水解生成 E。

3. (2019·全国卷 III, 36 改编)氧化白藜芦醇 W 具有抗病毒等作用。下面是利用 Heck 反应合成 W 的一种方法:

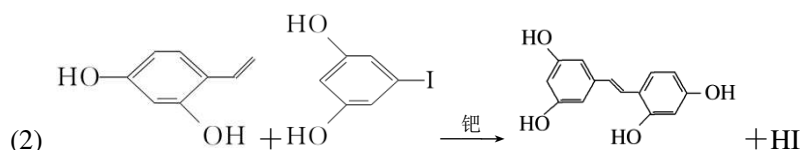


(1)回答下列反应类型:

①A→B: _____, ③D→E: _____。

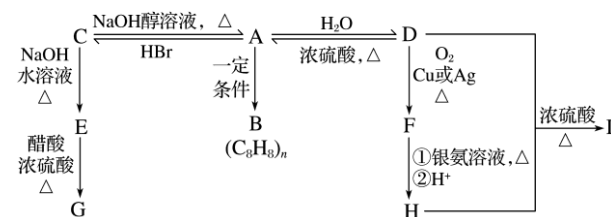
(2)写出上述 Heck 反应化学方程式_____。

答案 (1)取代反应 取代反应



题组二 模拟演练

4. 芳香烃 A 经过如图所示的转化关系可制得树脂 B 与两种香料 G、I, 且知有机物 E 与 D 互为同分异构体。



请回答下列问题:

(1)A→B、A→C、C→E、D→A、D→F 的反应类型分别为_____、_____、_____、_____、_____。

(2)A 的结构简式为_____；G 的结构简式为_____。

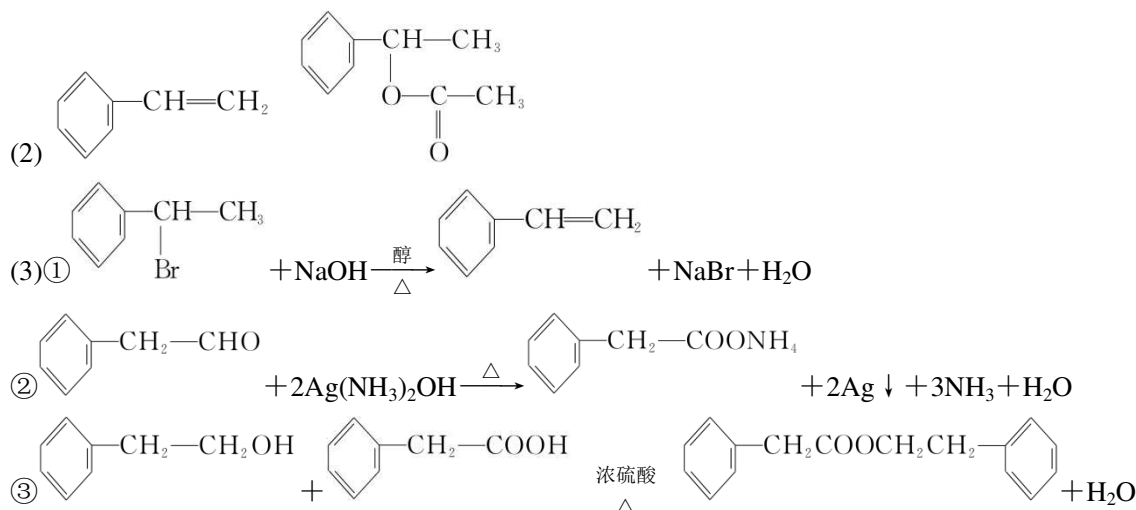
(3)写出下列反应的化学方程式:

①C→A: _____;

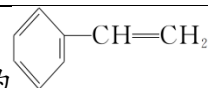
②F 与银氨溶液: _____;

③D+H→I: _____。

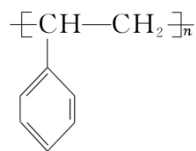
答案 (1)加聚反应 加成反应 取代反应(或水解反应) 消去反应 氧化反应



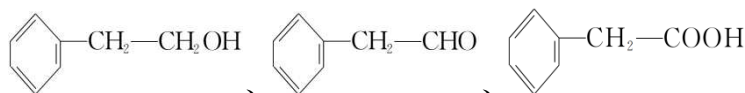
解析 由图可知 A 发生加聚反应生成 B[(C₈H₈)_n], 故 A 的分子式为 C₈H₈, 其不饱和度为 5, 由于 A 为芳香烃, 结



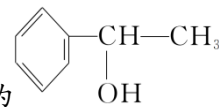
合苯环的不饱和度为 4，可知 A 分子侧链上含有一个碳碳双键，可推知 A、B 的结构简式分别为



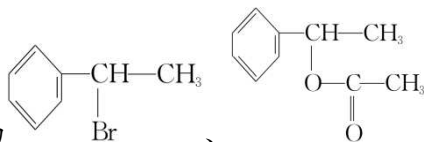
；由 D→F→H(连续氧化)，可知 D 为醇，F 为醛，H 为羧酸，所以 D、F、H 的结构简式分别为



；由 A 与 HBr 发生加成反应生成 C，C 发生水解反应

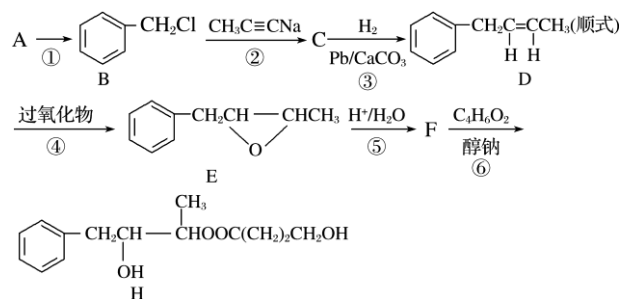


生成 E 可知，C 为溴代烃，E 为醇，由 E 与 D 互为同分异构体，可推知 E 的结构简式为



可推知 C、G 的结构简式分别为

5. 以芳香烃 A(C₇H₈)为原料合成某中间体 H 的路线如下：



已知：①RCl+R' C≡CNa→RC≡CR' +NaCl

②RCOOR' +R'' OH $\xrightarrow{\text{醇钠}}$ RCOOR'' +R' OH

回答下列问题：

(1)①的反应条件及反应类型是_____。

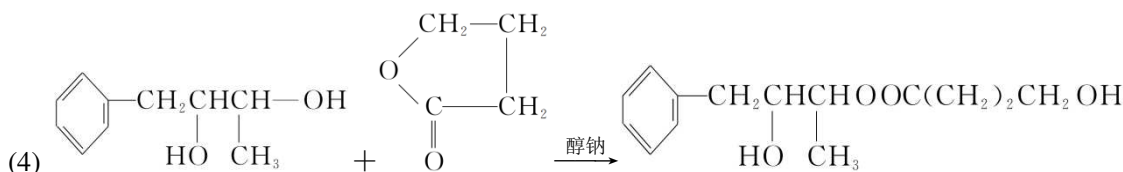
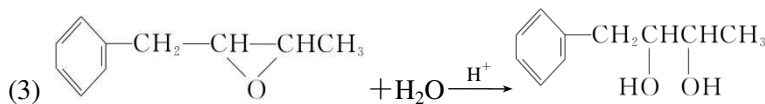
(2)②③④的反应类型分别是_____、_____、_____。

(3)⑤的反应方程式：_____。

(4)⑥的反应方程式：_____。

答案 (1)氯气、光照、取代反应

(2)取代反应 加成反应 氧化反应



考点 4 有机合成路线的设计

一、有机合成中官能团的转变

1. 官能团的引入(或转化)

—OH	$\text{C}=\text{C} + \text{H}_2\text{O}; \text{R}-\text{X} + \text{H}_2\text{O}; \text{R}-\text{CHO} + \text{H}_2; \text{RCOR}' + \text{H}_2;$
-----	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	$\text{R}-\text{COOR}' + \text{H}_2\text{O}$; 多糖发酵
$-\text{X}$	烷烃 $+\text{X}_2$; 烯(炔)烃 $+\text{X}_2$ 或 HX ; $\text{R}-\text{OH}+\text{HX}$
$\begin{array}{c} \diagup \quad \diagdown \\ \text{C}=\text{C} \\ \diagdown \quad \diagup \end{array}$	$\text{R}-\text{OH}$ 和 $\text{R}-\text{X}$ 的消去; 炔烃不完全加氢
$-\text{CHO}$	某些醇氧化; 烯烃氧化; 炔烃氧化; 糖类水解
$-\text{COOH}$	$\text{R}-\text{CHO}+\text{O}_2$; 苯的同系物被强氧化剂氧化; 羧酸盐酸化; $\text{R}-\text{COOR}' + \text{H}_2\text{O}$
$-\text{COO}-$	酯化反应

2. 官能团的消除

(1) 消除双键: 加成反应。

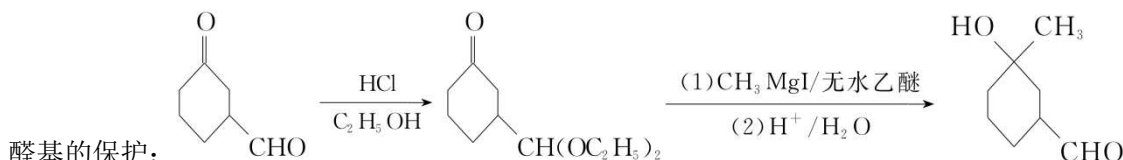
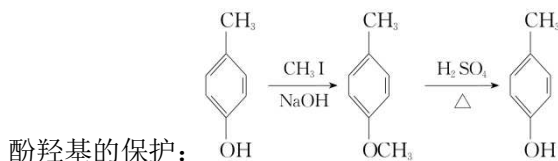
(2) 消除羟基: 消去、氧化、酯化反应。

(3) 消除醛基: 还原和氧化反应。

3. 官能团的保护

在引入一个新官能团或将某一官能团加以转换时, 若反应会影响分子中原有的官能团, 则应对这一官能团进行保护。例如在含有碳碳双键的分子中, 欲将羟基氧化时, 应先把碳碳双键保护起来, 以防被破坏。为了保护其他官能团而人为引入的基团, 称为保护基。保护基的选择应满足以下条件: ①易于引入且不影响分子中其他部位结构; ②形成的保护基在后续反应中保持稳定; ③在保持分子其他部位结构不被破坏的情况下易于除去。试题中出现的大多是对羟基、醛基、氨基、碳碳双键等易于被氧化的官能团进行保护。

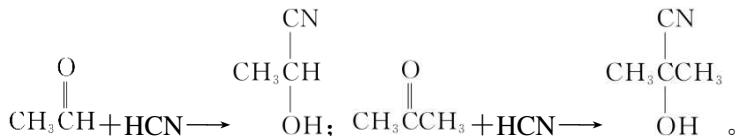
[应用举例]



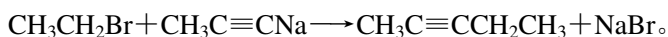
4. 碳链的增长或缩短

(1) 增长碳链

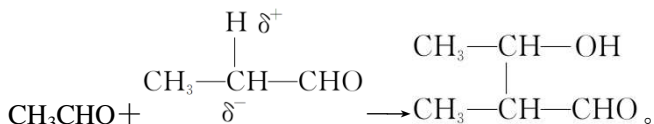
① 醛、酮与 HCN 的加成反应可使醛、酮增加 1 个碳原子, 如



② 卤代烃与炔钠反应可使碳链增加 2 个以上的碳原子。如溴乙烷与丙炔钠的反应:

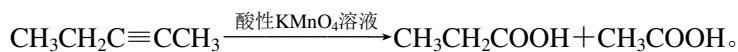
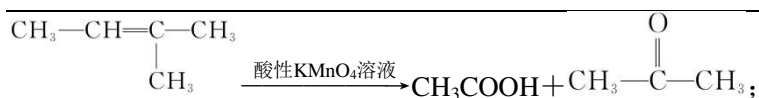


③ 羟醛缩合反应实际上是醛自身的加成反应, 醛基邻位碳原子上的氢原子($\alpha\text{-H}$)较活泼, 能与另外一分子的醛基发生加成反应:



(2) 缩短碳链

① 不饱和烃的氧化反应。如烯烃、炔烃在酸性高锰酸钾溶液的作用下不饱和键发生断裂:



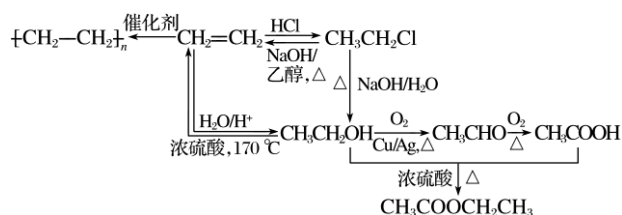
②某些苯的同系物被酸性 KMnO_4 溶液氧化为苯甲酸：



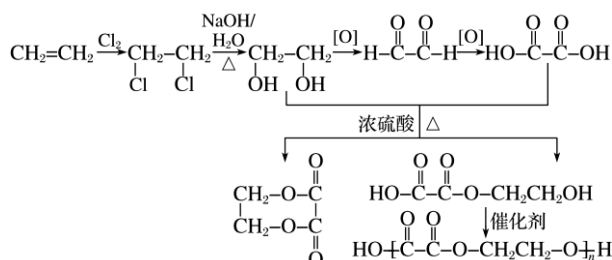
③羧酸或羧酸盐的脱羧反应。如 $\text{CH}_3\text{COONa} + \text{NaOH} \xrightarrow[\Delta]{\text{CaO}} \text{CH}_4 \uparrow + \text{Na}_2\text{CO}_3$ 。

二、常见有机物转化应用举例

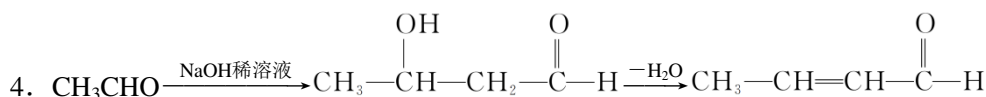
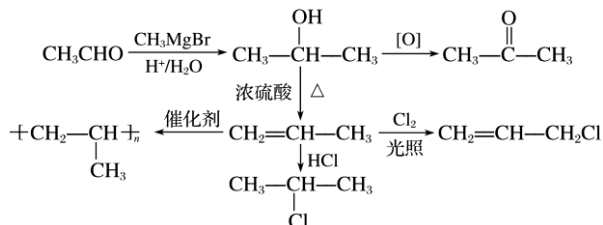
1.



2.



3.

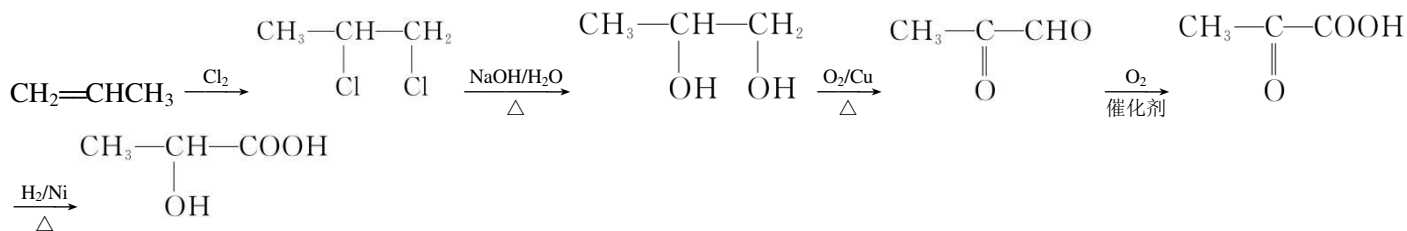


三、有机合成路线设计的几种常见类型

根据目标分子与原料分子在碳骨架和官能团两方面变化的特点，我们将合成路线的设计分为

1. 以熟悉官能团的转化为主型

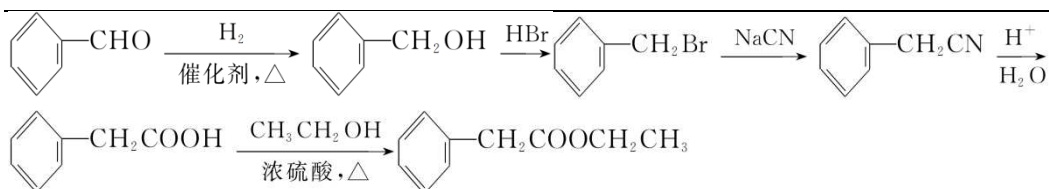
如：请设计以 $\text{CH}_2=\text{CHCH}_3$ 为主要原料(无机试剂任用)制备 $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COOH}$ 的合成路线流程图(须注明反应条件)。



2. 以分子骨架变化为主型

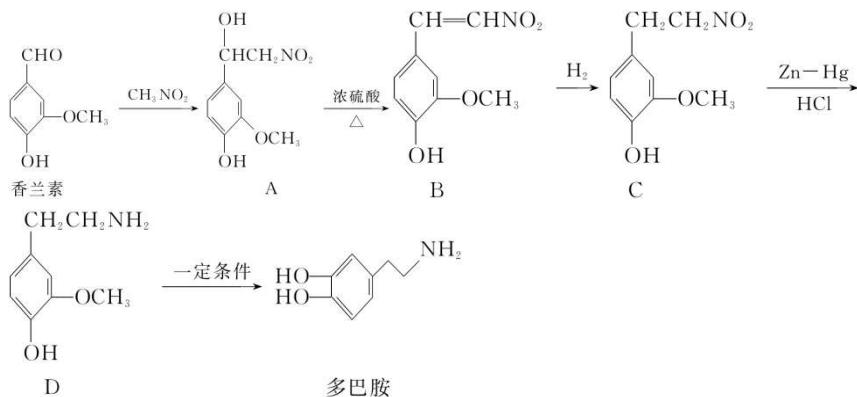
如：请以苯甲醛和乙醇为原料设计苯乙酸乙酯($\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}_2\text{COOCH}_2\text{CH}_3$)的合成路线流程图(注明反应条件)。

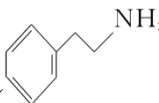
提示： $\text{R}-\text{Br} + \text{NaCN} \longrightarrow \text{R}-\text{CN} + \text{NaBr}$



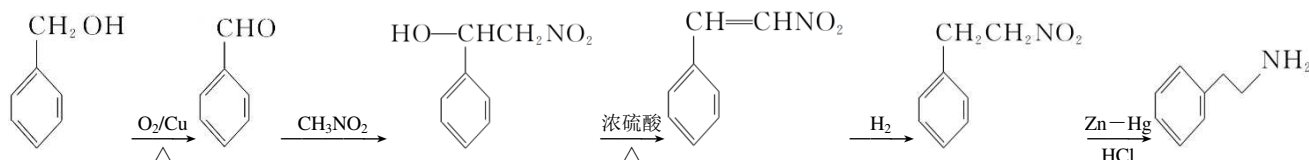
3. 陌生官能团兼有骨架显著变化型(多为考查的重点)

要注意模仿题干中的变化, 找到相似点, 完成陌生官能团及骨架的变化。如: 模仿

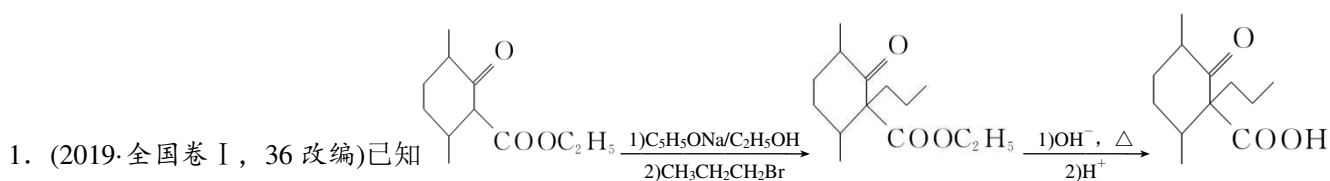


设计以苯甲醇、硝基甲烷为主要原料制备苯乙胺()的合成路线流程图。

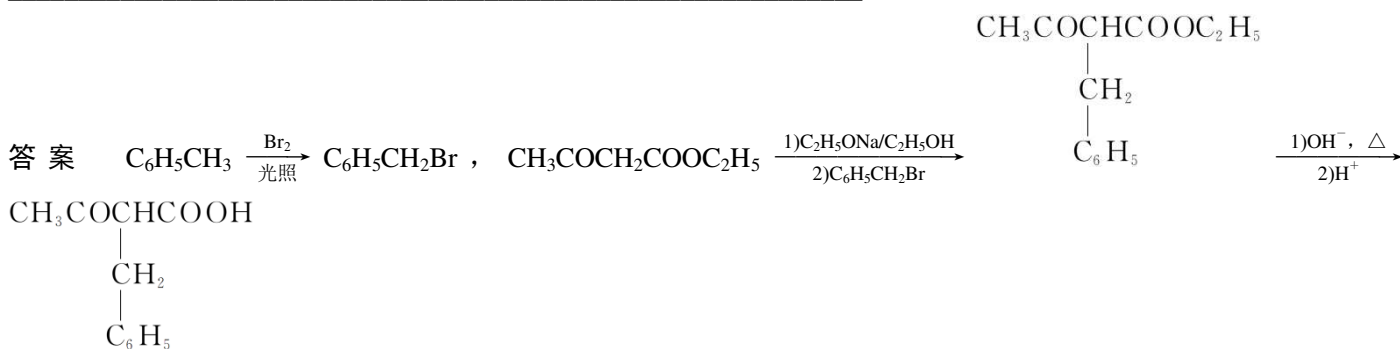
关键是找到原流程中与新合成路线中的相似点。(碳架的变化、官能团的变化; 硝基引入及转化为氨基的过程)



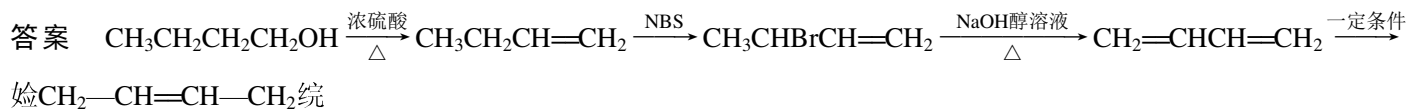
对点集训



设计由甲苯和乙酰乙酸乙酯($\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{COOC}_2\text{H}_5$)制备  的合成路线。(无机试剂任选)。

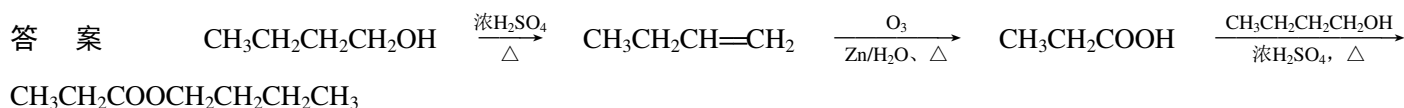


2. 已知以下信息: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2 \xrightarrow{\text{NBS}} \text{CH}_3\text{CHBrCH}=\text{CH}_2$ 。设计一条以 1-丁醇和 NBS 为原料制备顺丁橡胶(烷 $\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2$ 统)的合成路线。_____



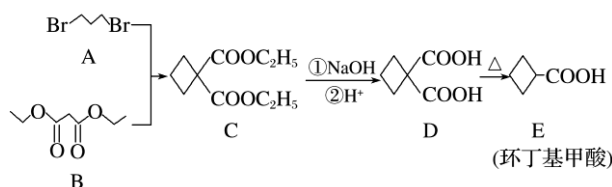
解析 以 1-丁醇和 NBS 为原料制备顺丁橡胶, 可以使 1-丁醇发生消去反应生成 1-丁烯, 再与溴发生取代反应生成 $\text{CH}_3\text{CHBrCH}=\text{CH}_2$, 再消去得到 $\text{CH}_2=\text{CHCH}=\text{CH}_2$, $\text{CH}_2=\text{CHCH}=\text{CH}_2$ 再加聚可得产品。

3. 已知: $\text{R}_1-\text{C}(\text{R}_2)=\text{CH}-\text{R}_3 \xrightarrow[\text{Zn/H}_2\text{O}, \Delta]{\text{O}_3} \text{R}_1-\text{C}(=\text{O})-\text{R}_2 + \text{R}_3-\text{COOH}$ (R_1 、 R_2 、 R_3 均代表烃基)。应用上述信息, 以 1-丁醇为有机原料 (无机试剂任选), 设计制备丙酸正丁酯的合成路线:

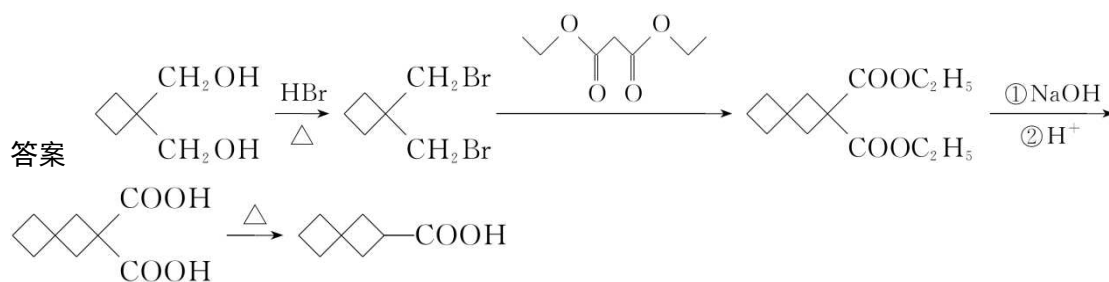


解析 要制备丙酸正丁酯, 缺少丙酸, 利用上述流程中的信息制备出丙酸, 再与 1-丁醇酯化即可。

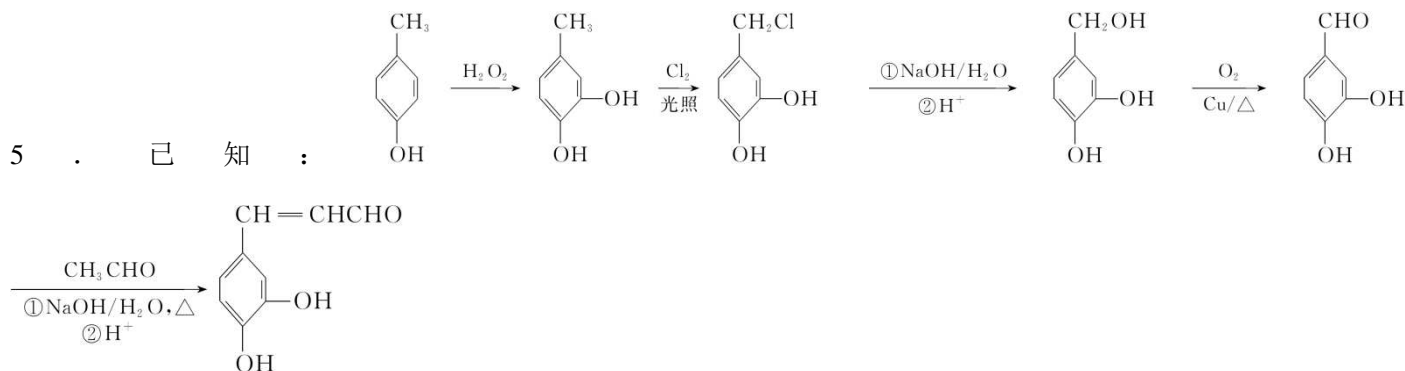
4. 已知



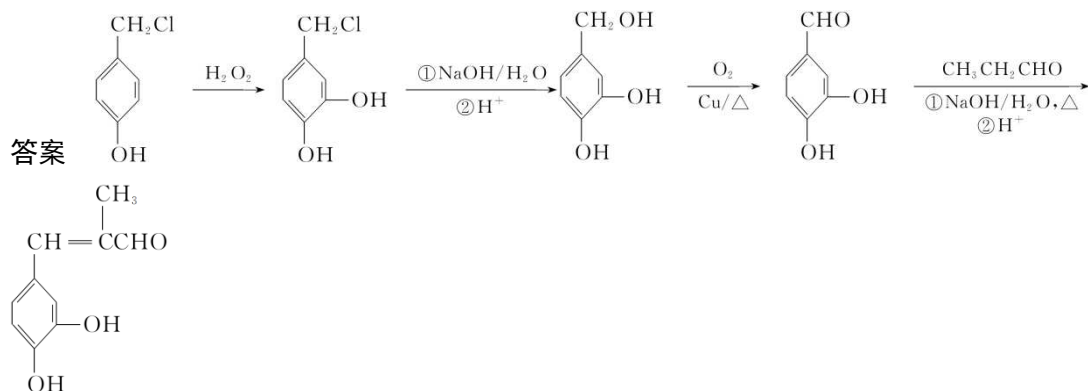
参照上述合成路线, 以 CH_2OH 和化合物 B 为原料 (无机试剂任选), 设计制备 $\text{CH}_2\text{OH}-\text{C}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH})_2-\text{COOH}$ 的合成路线:



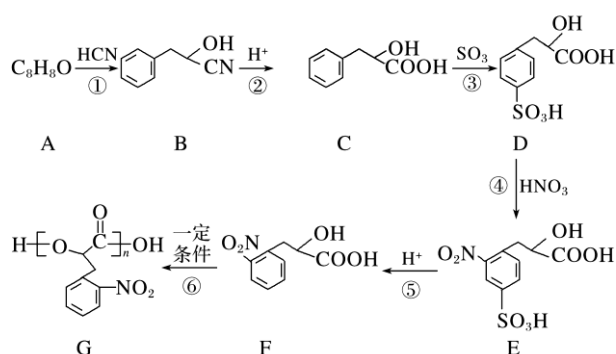
解析 由 $\text{A}+\text{B} \rightarrow \text{C}$ 的原理是 B 中两酯基之间的碳原子取代 A 中的溴原子, 构成四元环, 因而应先将 CH_2OH 转化成卤代烃, 之后完全类比 $\text{C} \rightarrow \text{D} \rightarrow \text{E}$ 的变化即可。



参照上述合成路线，以丙醛和  为原料，设计制备  的合成路线。

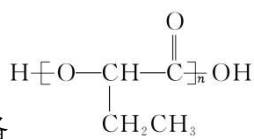


6. (2019·潍坊二模节选)高分子化合物 G 是一种聚酯材料，其一种合成路线如下：



回答下列问题：

- (1) A 的名称是_____，B 含有的官能团名称是_____。
- (2) 反应④的反应类型是_____。
- (3) 反应⑥的化学方程式为_____。
- (4) 反应③~⑤中引入 $-\text{SO}_3\text{H}$ 的作用是_____。

(5) 以 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ 为原料，设计制备  的合成路线：_____。

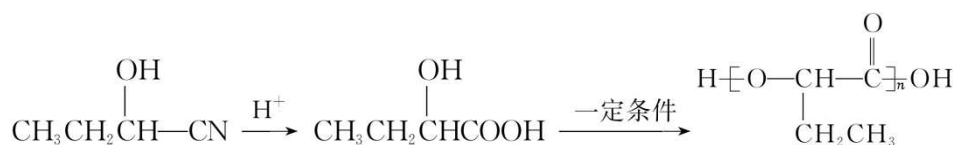
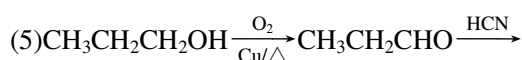
答案 (1) 苯乙醛 氰基、羧基

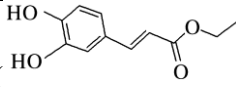
(2) 取代反应

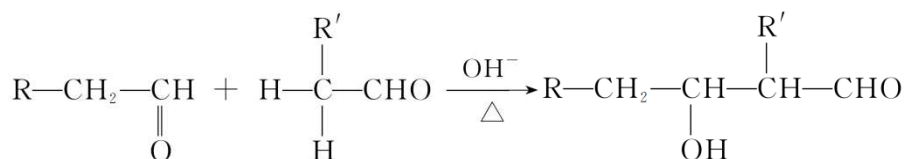
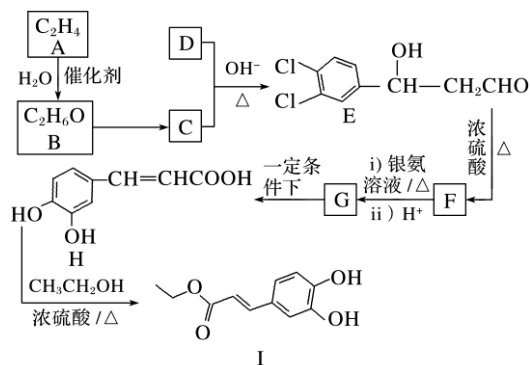
(3)



(4) 占据取代基的对位，将 $-\text{NO}_2$ 引入取代基的邻位



7. 3,4-二羟基肉桂酸乙酯()具有抗炎作用和治疗自身免疫性疾病的潜力。由乙烯制备该物质的合成路线如下:



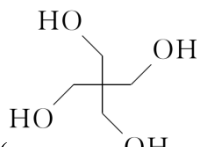
已知:


回答下列问题:

(1)由 A 生成 B 和由 E 生成 F 的反应类型分别是_____、_____。

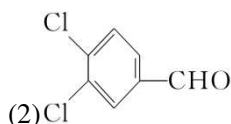
(2)D 的结构简式为_____。

(3)由 B 生成 C 的反应条件是_____。

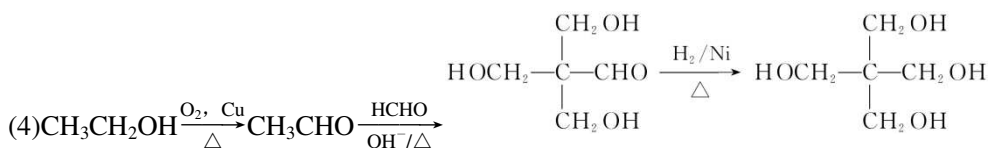


(4)季戊四醇()是合成高效润滑剂、增塑剂、表面活性剂等原料。设计由甲醛和乙醇为原料制备季戊四醇的合成路线(无机试剂任选)_____。

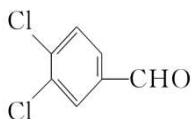
答案 (1)加成反应 消去反应



(3) O_2 、催化剂、加热



解析 (1)根据 A 为乙烯、B 的分子式为 $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ 及 A 生成 B 的条件可知 B 为乙醇, 可知由 A 生成 B 的反应为加成反应; E 中含羟基, 且 E 生成 F 的条件为浓硫酸、加热, 故由 E 生成 F 的反应为消去反应。

(2)由已知信息可知 C、D 均为醛, 结合 B 为乙醇, 由 E 逆推可知 D 为 , C 为 CH_3CHO 。

(3)B 为乙醇, C 为乙醛, 乙醇生成乙醛的条件是加热、 O_2 、催化剂。