

■山东

张友伟

一、把握最新考纲

1. 有机化合物的组成与结构: (1) 能根据有机化合物的元素含量、相对分子质量确定有机化合物的分子式。(2) 了解常见有机化合物的结构, 了解有机物分子中的官能团, 能正确表示它们的结构。(3) 了解确定有机化合物结构的化学方法和某些物理方法。(4) 了解有机化合物存在同分异构现象, 能判断简单有机化合物的同分异构体(不包括手性异构体)。(5) 能根据有机化合物命名规则命名简单的有机化合物。(6) 能列举事实说明有机物分子中基团之间存在相互影响。

2. 烃及其衍生物的性质与应用: (1) 以烷、烯、炔和芳香烃的代表物为例, 比较它们在组成、结构和性质上的差异。(2) 了解天然气、石油液化气和汽油的主要成分及其应用。(3) 能举例说明烃类物质在有机合成和有机化工中的重要作用。(4) 了解卤代烃、醇、酚、醛、羧酸、酯的典型代表物的组成和结构特点, 以及它们的相互联系。(5) 了解加成反应、取代反应和消去反应。(6) 结合实际了解某些有机化合物对环境和健康可能产生的影响, 关注有机化合物的安全使用问题。

3. 糖类、氨基酸和蛋白质: (1) 了解糖类的组成和性质特点, 能举例说明糖类在食品加工和生物质能源开发上的应用。(2) 了解氨基酸的组成、结构特点和主要化学性质, 氨基酸与人体健康的关系。(3) 了解蛋白质的组成、结构和性质。(4) 了解化学科学在生命科学发展中所起的重要作用。

4. 合成高分子化合物: (1) 了解合成高分子化合物的组成与结构特点, 能依据简单合成高分子的结构分析其链节和单体。(2) 了解加聚反应和缩聚反应的特点。(3) 了解新型高分子材料的性能及其在高新技术领域中的应用。(4) 了解合成高分子化合物在发展经济、提高生活质量方面的贡献。

二、热点题型突破

题型一: 有机合成中反应类型的判断与方程式的书写

1. 牢记特殊反应条件与反应类型的关系。

(1) NaOH 水溶液, 加热——卤代烃水解生成醇、酯类的水解反应。

(2) NaOH 醇溶液, 加热——卤代烃的消去反应, 生成不饱和烃。

(3) 浓硫酸, 加热——醇的消去反应、酯化反应、苯环的硝化、纤维素的水解等。

(4) 溴水或溴的 CCl_4 溶液——烯烃或炔烃的加成、酚的取代反应。

(5) O_2/Cu 或 Ag , 加热——醇催化氧化为醛或酮。

(6) 新制 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 悬浊液或银氨溶液——醛氧化成羧酸。

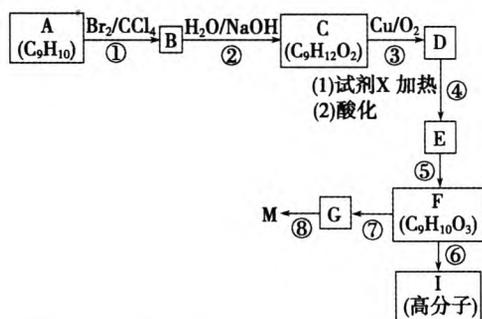
(7) 稀硫酸, 加热——酯的水解、淀粉的水解。

(8) H_2 、催化剂——烯烃(或炔烃)的加成、芳香烃的加成、酮或醛还原成醇的反应。

2. 弄清官能团转化时, 断键和成键的特点。

(1) 取代反应的特点是“有上有下或断一下上一上”(断了一个化学键, 下来一个原子或原子团, 上去一个原子或原子团)。(2) 加成反应的特点是“只上不下或断一加二, 从哪里断从哪里加”。(3) 消去反应的特点是“只下不上”, 不饱和度增加。

例1 相对分子质量为 162 的有机化合物 M, 用于调制食用香精, 分子中碳、氢原子数相等, 且为氧原子数的 5 倍, 分子中只含有一个苯环且苯环上只有一个取代基。芳香烃 A 的核磁共振氢谱图有 6 个峰, 其面积之比为 1:2:2:2:1:2。用芳香烃 A 为原料合成 M 路线如下:



试回答下列问题:

(1) A 的结构简式为____, F 中的官能团名称是____。

(2) 试剂 X 的名称可能是____。

(3) 反应①~⑧中属于取代反应的是____(填反应代号, 下同), 属于酯化反应的是____, 属于加成反应的是____, 属于消去反应的是____。

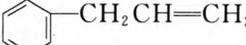


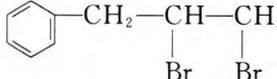
(4) M 能发生的反应类型有 ____ (填序号)。

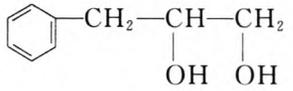
①取代反应 ②加成反应 ③消去反应 ④加聚反应 ⑤缩聚反应

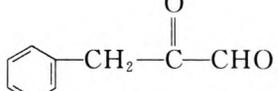
(5) 完成下列化学方程式:

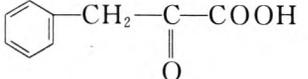
F → I: ____。 G → M: ____。

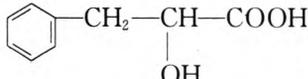
解析: M 的分子通式为 $(C_5H_5O)_n$, 由相对分子质量 162 可知 M 的分子式为 $C_{10}H_{10}O_2$, 由 M 可调制香精可知 M 属于酯, G 属于羧酸; 由 M 苯环上只有一个取代基可知 A 的结构符合 $C_6H_5-C_3H_5$, 结合 A 的核磁共振氢谱可知 A 中无 $-CH_3$, 分析可知 A 为 , 由反应条件可知: ①发生

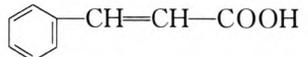
加成反应, B 为 ; ②发生

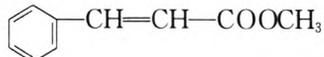
卤代烃碱性条件下的水解, C 为 ; ③为氧化反应, D 为

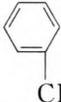
。结合 G 为酸, 可知④发生

醛的氧化反应, E 为 。由

E、F 的分子式可知⑤发生加氢反应。F 为 。由 F 的结构可知⑥发生

的是缩聚反应, 缩聚生成高分子化合物。结合酯 M、F 的分子式可知 G 与甲醇发生酯化反应生成 M, G 的结构简式为 , 反应⑦属于消去反

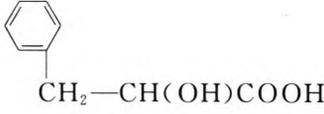
应。由  可知不能发生消去反应、缩聚反应。

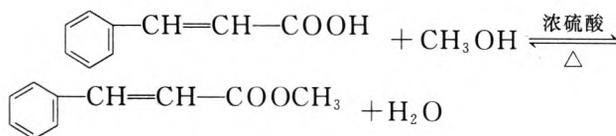
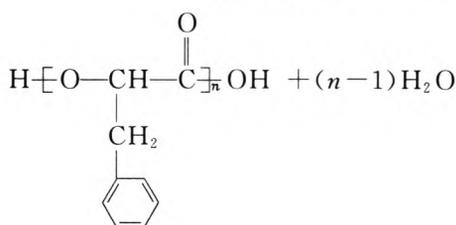
答案: (1)  羟基、羧基

(2) 银氨溶液或新制 $Cu(OH)_2$ 悬浊液

(3) ②⑥⑧ ⑥⑧ ①⑤ ⑦

(4) ①②④

(5) n  $\xrightarrow{\text{一定条件}}$



题型二: 有机合成中未知物的确定

有机物推断题的突破方法:

(1) 根据反应条件推断某一反应的反应物或生成物, 如反应条件为“NaOH 的醇溶液, 加热”, 则反应物必是含卤原子的有机物, 生成物中肯定含不饱和键。

(2) 根据有机反应的特殊现象推断有机物的官能团。

①使溴水褪色, 则表示有机物分子中可能含有碳碳双键、碳碳三键或醛基。

②使酸性 $KMnO_4$ 溶液褪色, 则该物质中可能含有碳碳双键、碳碳三键、醛基或苯的同系物。

③遇 $FeCl_3$ 溶液显紫色或加入浓溴水出现白色沉淀, 表示该物质分子中含有酚羟基。

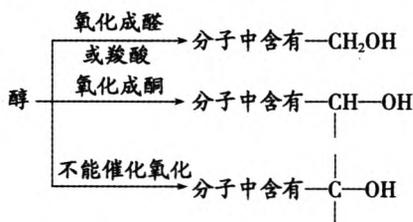
④加入新制 $Cu(OH)_2$ 悬浊液并加热, 有砖红色沉淀生成 (或加入银氨溶液并水浴加热有银镜出现), 说明该物质中含有一 $-CHO$ 。

⑤加入金属钠, 有 H_2 产生, 表示该物质分子中可能有一 $-OH$ 或 $-COOH$ 。

⑥加入 $NaHCO_3$ 溶液有气体放出, 表示该物质分子中含有一 $-COOH$ 。

(3) 以特征的产物为突破口来推断碳架结构和官能团的位置。

①醇的氧化产物与结构的关系。



②由消去反应的产物可确定“ $-OH$ ”或“ $-X$ ”的位置。

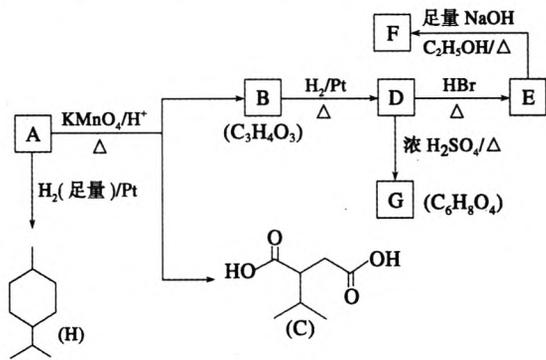
③由取代产物的种类或氢原子环境可确定碳架结构。有机物取代产物越少或相同环境的氢原子数越多, 说明此有机物结构的对称性越高, 因此可由取代产物的种类或氢原子环境联想到此有机物碳架结构的对称性而快速进行解题。

④由加氢后的碳架结构可确定碳碳双键或碳碳三键的位置。

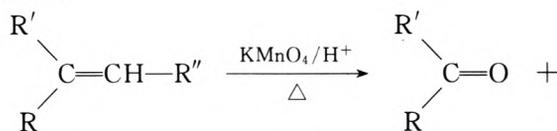
⑤由有机物发生酯化反应能生成环酯或高聚酯, 可确定该有机物是含羟基的羧酸; 根据酯的结构, 可确定 $-OH$ 与 $-COOH$ 的相对位置。

例 2 从薄荷油中得到一种烃 A ($C_{10}H_{16}$), 叫

α -非兰烃,与A相关反应如下:



已知:

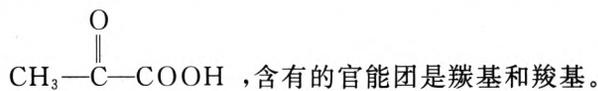


$R''-COOH$

- H的分子式为_____。
- B所含官能团的名称为_____。
- 含两个 $-COOCH_3$ 基团的C的同分异构体共有_____种(不考虑手性异构),其中核磁共振氢谱呈现2个吸收峰的异构体结构简式为_____。
- $B \rightarrow D, D \rightarrow E$ 的反应类型分别为_____、_____。
- G为含六元环的化合物,写出其结构简式:_____。
- F在一定条件下发生聚合反应可得到一种高吸水性树脂,该树脂名称为_____。
- 写出 $E \rightarrow F$ 的化学反应方程式:_____。
- A的结构简式为_____,A与等物质的量的 Br_2 进行加成反应的产物共有_____种(不考虑立体异构)。

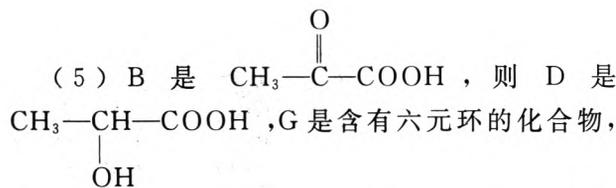
解析:(1)H中含有10个碳原子,它的不饱和度是1,所以分子式为 $C_{10}H_{20}$ 。

(2)根据H的分子式($C_{10}H_{20}$)比A的分子式($C_{10}H_{16}$)多4个H原子可知,在A中应有2个碳碳双键,结合已知信息和C的结构推出A的结构简式为 ,从而推出B为

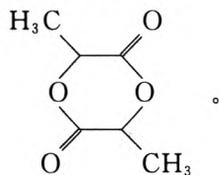


(3)根据C的结构简式知其分子式为 $C_7H_{12}O_4$,它的同分异构体中含有两个 $-COOCH_3$ 基团的有:
 $H_3COOCCH_2CH_2CH_2COOCH_3$ 、
 $H_3COOCCH(CH_3)CH_2COOCH_3$ 、
 $H_3COOC(C(CH_3)_2)COOCH_3$ 、
 $H_3COOCCH(CH_2CH_3)COOCH_3$ 四种。其中核磁共振氢谱呈现2个吸收峰的是 $H_3COOC(C(CH_3)_2)COOCH_3$ 。

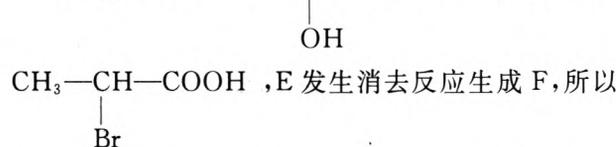
(4)根据反应条件判断 $B \rightarrow D$ 是加成反应, $D \rightarrow E$ 是取代反应。



可知是 2 分子 D 通过酯化反应而得,所以 G 是



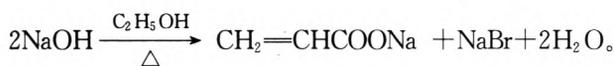
(6)由 D 是 $CH_3-CH(OH)-COOH$, 推出 E 是



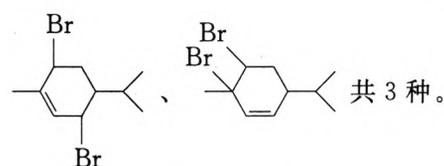
F 是 $CH_2=CH-COONa$, F 加聚后生成



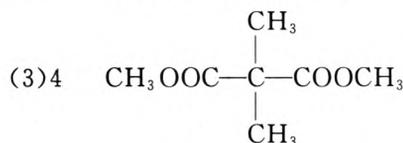
(7) $E \rightarrow F$ 的化学反应式为 $CH_3CH(Br)COOH +$



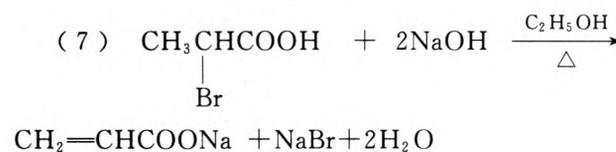
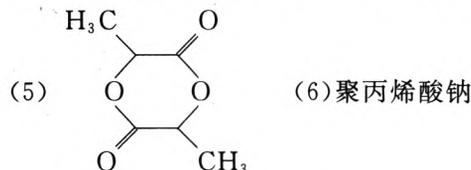
(8)A的结构简式为 ,A与等物质的量的 Br_2 进行加成反应的产物有、、 共3种。



答案:(1) $C_{10}H_{20}$ (2)羰基、羧基



(4)加成反应(或还原反应) 取代反应



(8) 3 (责任编辑 谢启刚)