



酯

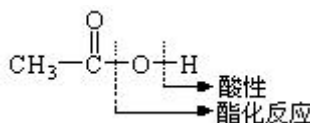
日期: _____ 时间: _____ 姓名: _____
Date: _____ Time: _____ Name: _____



初露锋芒

乙酸的化学性质:

在发生化学反应时, 乙酸的主要断键方式有:



(1) 弱酸性 (断 O-H 键)

_____ (羧基在水溶液中部分电离产生 H^+ , 而具有酸性)

(2) 乙酸的酯化反应 (断碳氧单键)

①酯化反应: 酸和醇作用生成酯和水的反应叫做酯化反应(属于_____).

②脱水方式是: 羧基脱羧羟基, 而醇脱羟基氢, 即“_____”。

③反应方程式: _____

酯化反应是可逆的: 羧酸+醇 \rightleftharpoons 酯+水, 反应中浓硫酸的作用是做_____和_____。

硝化甘油

一种黄色的油状透明液体, 这种液体可因震动而爆炸, 属化学危险品。同时硝化甘油也可用做心绞痛的缓解药物。

医药上用作血管扩张药, 制成 0.3% 硝酸甘油片剂, 舌下给药, 作用迅速而短暂, 治疗冠状动脉狭窄引起的心绞痛。硝酸甘油片不能吞服, 而要放在舌下含服。这是因为吞服的硝酸甘油在吸收过程必须通过肝脏, 在肝脏中绝大部分的硝酸甘油被灭活, 而使药效大大降低。我们每个人的舌头下面有许多血管医学上叫舌下静脉丛, 硝酸甘油极易溶化, 当把它含在舌下时, 溶化了的药物能直接入血, 因此不但起效快, 而且药效不会降低。硝酸甘油味稍甜并带有刺激性, 所以合格的硝酸甘油不但应溶化得快, 而且含在舌下要有烧灼感, 这也是药物有效的标志。



根深蒂固

一. 酯的定义与通式

定义：羧基与羟基进行分子间脱水生成的一类有机物。

官能团：_____或_____ 中文名称：_____

通式：_____或_____。 $C_nH_{2n}O_2$ ($n \geq 2, n \in N^*$)

【思考】乙酸乙酯与丁酸 ($CH_3-CH_2-CH_2-COOH$) 有什么共同点？酯与饱和一元羧酸有什么共同点？

二. 酯的性质

1. 物理性质：

低级酯通常为无色油状液体，带有特殊水果香味，_____溶于水，密度比水_____。存在于水果和花草之中

2. 化学性质：

酯的水解反应（以乙酸乙酯为例）：

（1） 无机酸条件：

酯在无机酸的作用下可以水解，但不完全

（2） 强碱条件：

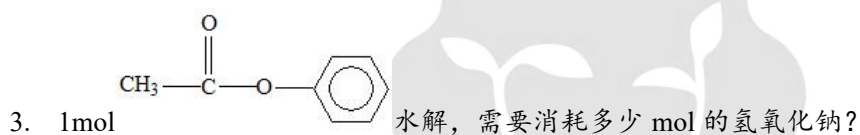
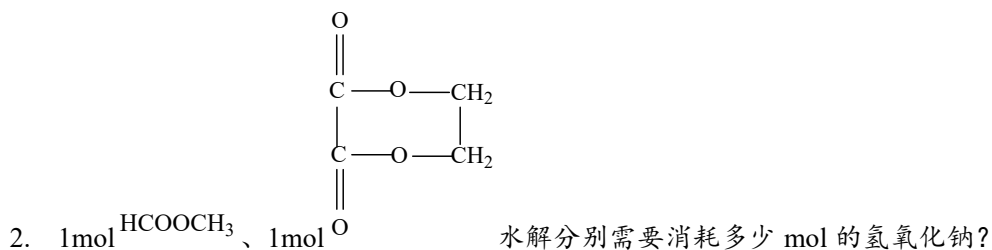
酯在强碱的作用下可以水解，且较为彻底

酯基的断键位置：_____

| | 酯化 | 水解 |
|----------|---|-------------------------------------|
| 反应关系 | $CH_3COOH + C_2H_5OH \rightleftharpoons CH_3COOC_2H_5 + H_2O$ | |
| 催化剂 | 浓硫酸 | 稀硫酸或氢氧化钠 |
| 催化剂的其他作用 | 吸水，提高 CH_3COOH 与 C_2H_5OH 的转化率 | $NaOH$ 中和酯水解生成的 CH_3COOH ，提高酯的水解率 |
| 加热方式 | 酒精灯火焰加热 | 热水浴加热 |
| 反应类型 | 酯化；取代 | 水解；取代 |

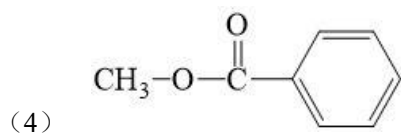
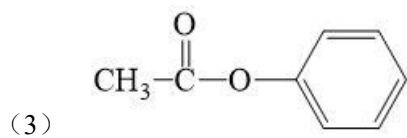
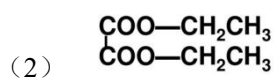
【思考】

1. 利用化学平衡移动原理，解释酯在氢氧化钠的作用下为何水解较为彻底的原因



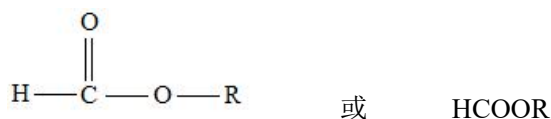
【练一练】

书写以下酯在氢氧化钠作用下水解的化学反应方程式：



三. 甲酸某酯的性质

甲酸某酯的结构简式:



甲酸某酯除了拥有酯的所有性质外, 由于包含了一个醛基, 故同时拥有醛的所有性质。

与银氨溶液的反应, 现象: _____

与新制氢氧化铜悬浊液的反应, 现象: _____

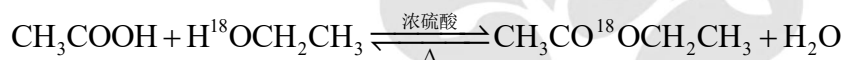
四. 酯的形成

1. 链酯

乙酸乙酯是如何形成的:

酯基的形成遵循以下规律: _____

同位素示踪法如下图所示:



书写时要注意以下事项:

- (1) 酯化反应均为可逆反应
- (2) 条件均为浓硫酸、加热 (乙酸乙酯为水浴加热)

醇与无机酸的酯化反应:



利用该反应, 可制得烈性炸药硝化甘油。

0.3%硝化甘油片剂可用来扩张心血管, 是心脏病人的必备药物, 需舌下含服, 药效迅速。

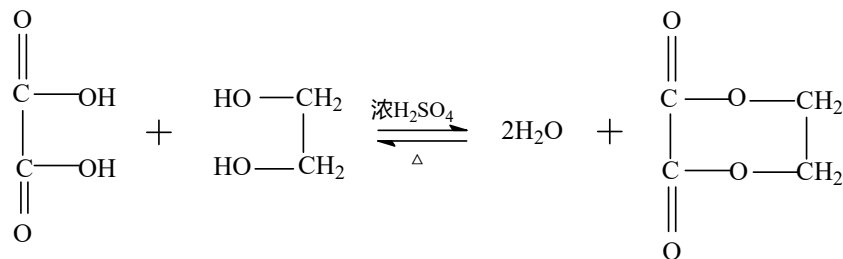
【练一练】

书写以下酸与醇反应的化学方程式

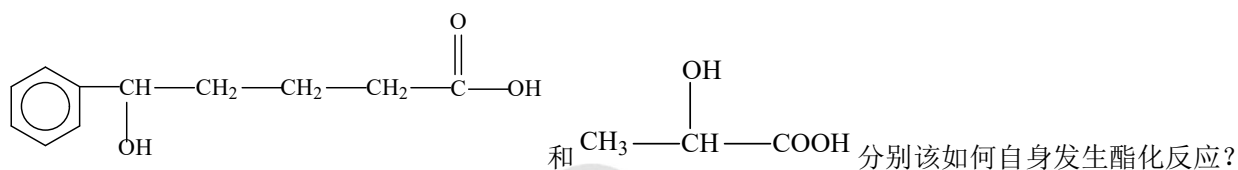
- (1) 1mol 乙酸与 1mol 甲醇
- (2) 1mol 乙二酸 (草酸) 与 2mol 乙醇
- (3) 2mol 乙酸与 1mol 乙二醇

2. 环酯

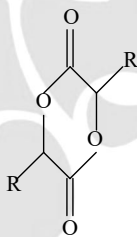
乙二酸与乙二醇的酯化反应：



【思考】



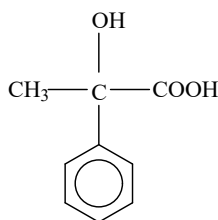
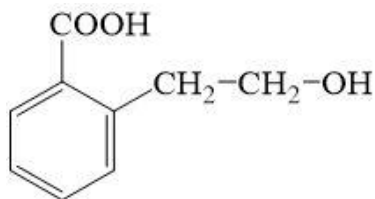
【注意】三元环酯极不稳定，但六元环酯很稳定



六元环酯还有另外一种线构式的写法：（两个羰基在对位上，环上的两个氧原子也在对位上）

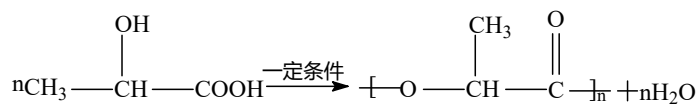
【练一练】

书写以下有机物形成六元环酯的化学方程式

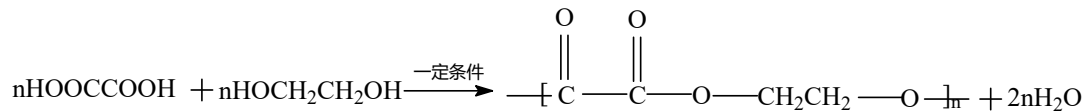


3. 聚酯（高分子化合物）

乳酸的自身聚合反应：



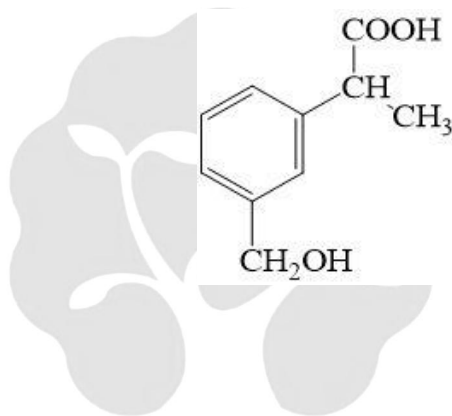
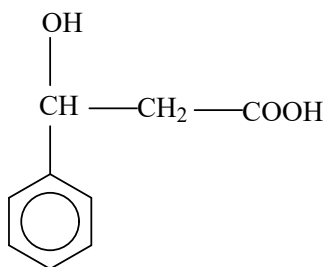
乙二酸与乙二醇的聚合反应：



上述反应类型均为缩聚反应

【练一练】

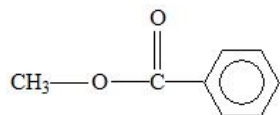
书写以下有机物发生缩聚反应的方程式：



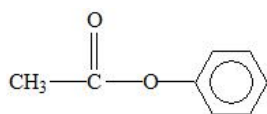
五. 酯的命名

酯是根据形成它的酸和醇（酚）来命名的

例：

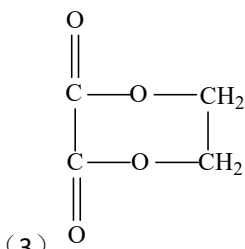
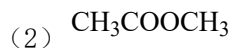


苯甲酸甲酯（由苯甲酸和甲醇所形成的酯，一般把“醇”省略）



乙酸苯酚酯（由乙酸和苯酚形成的酯，“酚”不能省略）

【练一练】对下列酯进行命名



枝繁叶茂

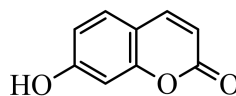
知识点 1: 酯的性质

例 1: 电视剧活色生香向我们充分展示了“香”的魅力。低级酯类化合物是具有芳香气味的液体，下列说法中，利用了酯的某种化学性质的是 ()

- A. 用酒精可以提取某些花香中的酯类香精，制成香水
- B. 炒菜时加些料酒和食醋，使菜更香
- C. 用热水洗涤碗筷去油腻比冷水效果好
- D. 各种水果有不同的香味，是因为含有不同的酯

变式 1: 一种香豆素的衍生物结构如图所示，关于该有机物说法正确的是 ()

- A. 该有机物的分子式为 $\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_3$
- B. 1 mol 该有机物与 H_2 发生加成时最多消耗 5 mol H_2
- C. 1 mol 该有机物与 NaOH 溶液反应时最多消耗 2 mol NaOH
- D. 1 mol 该有机物与足量浓溴水反应时最多消耗 3 mol Br_2



例 2: 下列对检验方法或现象描述错误的是 ()

- A. 苯中是否混有苯酚，可用加溴水是否产生白色沉淀进行检验
- B. 乙醛中是否混有乙醇，可用加入金属钠是否产生气体进行检验
- C. 乙醇中是否混有水，可用加硫酸铜粉末是否变蓝进行检验
- D. 乙酸乙酯是否混有乙酸，可用加石蕊试液是否变红进行检验

知识点 2：酯的同分异构

例 3：某种酯的结构可表示为： $C_mH_{2m+1}COOC_nH_{2n+1}$ ，其中 $m+n=5$ ，该酯的一种水解产物经催化氧化可转化成它的另一种水解产物，则原来的酯是 ()

- A. 丙酸乙酯 B. 乙酸乙酯 C. 丁酸甲酯 D. 丙酸丙酯

例 4：请写出所有分子式为 $C_4H_8O_2$ 的含有 $\begin{array}{c} O \\ || \\ -C-O- \end{array}$ 结构的物质的结构简式。

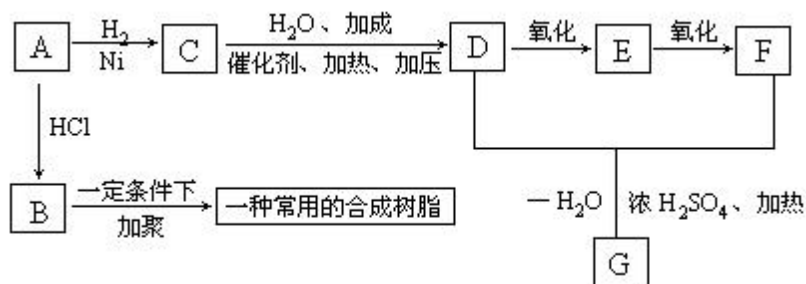
知识点 3：与酯有关的有机推断

例 5：由乙醇制取乙二酸乙二酯，最简便的流程途径,经下列哪些反应，其顺序正确的是

①取代反应 ②加成反应 ③氧化反应 ④还原反应 ⑤消去反应 ⑥酯化反应 ⑦中和反应 ⑧缩聚反应
()

- A. ⑤②①③⑥ B. ①②③⑤⑦ C. ⑤②①④⑧ D. ①②⑤③⑥

变式 1：下图中 A 是乙炔，1mol A 与 1mol HCl 加成可得到 B；1mol A 与 1mol H_2 加成可得到 C，并能继续发生如下列图表所示的转变：



据此回答下列问题

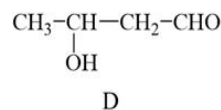
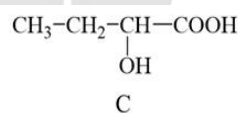
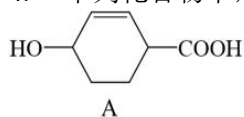
- 写出实验室制取乙炔的化学方程式_____。
- B 的名称为_____，以 B 为原料经过加聚反应所得的合成树脂的结构简式为_____。
- 写出 $A \rightarrow C$ 的化学方程式_____，反应类型是_____。
- 写出 $D \rightarrow E$ (以铜为催化剂) 的化学方程式_____。
- G 的结构简式为_____。



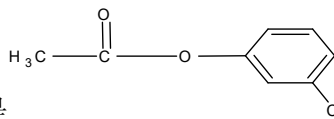
瓜熟蒂落

- 下列分子式只能表示一种物质的是 ()
A. C_3H_7Cl B. CH_2Cl_2 C. C_2H_6O D. $C_2H_4O_2$
- 下列基团: $-CH_3$ 、 $-OH$ 、 $-COOH$ 、 $-C_6H_5$, 相互两两组成的有机物有 ()
A. 3 种 B. 4 种 C. 5 种 D. 6 种
- 关于酯化反应的叙述正确的是 ()
A. 酯化反应时羧酸去掉羟基上的氢原子, 醇去掉羟基
B. 酯化反应是可逆反应, 使用浓硫酸可使反应有利于向生成酯的方向进行
C. 浓硫酸在酯化反应中只起脱水作用
D. 只有羧酸才能和醇发生酯化反应

- 下列化合物中, 既显酸性又能发生酯化反应和消去反应的是 ()

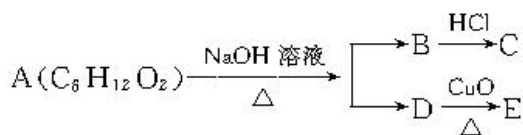


- 从乙酸乙酯中除去少量乙酸的方法是 ()
A. 加入乙醇使乙酸酯化 B. 加入氢氧化钠溶液使之与乙酸反应
C. 加入饱和碳酸钠溶液后用分液漏斗分离 D. 加热使乙酸蒸发
- (双选) 下列四组物质, 用横线上所给的试剂常温下就能鉴别出来的是 ()
A. FeO 、 FeS 、 CuO 、 CuS 稀硫酸
B. 苯、四氯化碳、无水乙醇、己烯 溴水
C. 甲酸、乙酸、乙醛、乙醇 新制氢氧化铜悬浊液
D. 苯酚钠溶液、甲苯、乙酸乙酯、乙酸 饱和碳酸钠溶液



- 关于它的性质描述正确的是 ()
- ①发生加成反应 ②能溶解于 $NaOH$ 溶液中 ③能水解生成两种酸 ④不能使溴水褪色 ⑤能发生酯化反应 ⑥有酸性
- A. ①②③ B. ②③⑤ C. 仅⑥ D. 全部正确

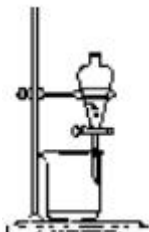


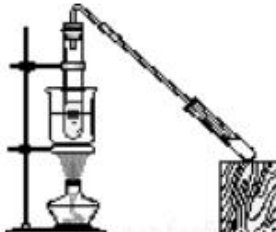
8. 某一有机物 A 可发生下列变化



已知 C 为羧酸，且 C、E 不发生银镜反应，则 A 的可能结构有 ()

- A. 4 种 B. 3 种 C. 2 种 D. 1 种

9. (双选) 完成下列实验所选择的装置正确的是 ()

| | A | B | C | D |
|----|--|--|---|--|
| 实验 | 用 CCl_4 萃取溴水中的溴 | 从 $NaCl$ 与 I_2 的混合物中回收 I_2 | 制备与收集二氧化硫 | 制备乙酸乙酯 |
| 装置 |  |  |  |  |

10. 现有下列两套实验装置，用于实验室制取乙酸乙酯或乙酸丁酯（反应温度约为 $115^\circ C$ ）。下列说法错误的是 ()

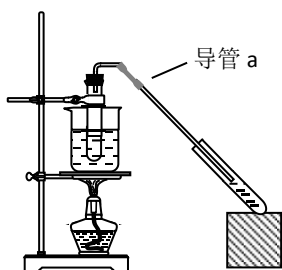


图 I

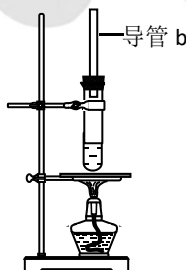


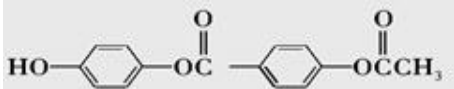
图 II

- A. 图 I 装置用于制取乙酸乙酯，图 II 装置用于制取乙酸丁酯
B. 导管 a 和导管 b 的作用都是冷凝回流
C. 都可用饱和 Na_2CO_3 溶液来洗去酯中的酸和醇
D. 加入过量的乙酸可以提高醇的转化率

11. 现有 0.2 mol 某脂肪酸 C_mH_nCOOH ，当完全燃烧后生成二氧化碳和水的总的物质的量是 7 mol 。同量的该脂肪酸与溴加成时，消耗 32 克 溴，则脂肪酸中 m 、 n 值分别是 ()

- A. $m=17$ $n=31$ B. $m=15$ $n=29$
C. $m=18$ $n=35$ D. $m=17$ $n=33$

12. 分子式为 $C_5H_{10}O_2$ 的有机物在烧碱溶液中加热，得到 A 与 B 两种有机物，无水时，A 物质与碱石灰共热可得相对分支质量最小的烃，该有机物是 ()
- A. $HCOOC_4H_9$ B. $CH_3COOC_3H_7$ C. $C_2H_5COOC_2H_5$ D. $C_3H_7COOCH_3$

13. 1mol  与足量的 $NaOH$ 溶液充分反应，消耗的 $NaOH$ 的物质的量为 ()
- A. 3mol B. 4mol C. 5mol D. 6mol

14. 分子式为 $C_8H_{16}O_2$ 的酯水解得到 A 和 B 两种物质，A 经氧化可转化成为 B，这种酯的结构可能是 ()
- A. 1 种 B. 2 种 C. 3 种 D. 4 种

15. 1mol CH_3COOH 分别与 1mol $C_2H_5^{18}OH$ 和 1mol $C_2H_5^{16}OH$ 发生酯化反应，两者生成水的质量 ()
- A. 前者大 B. 后者大 C. 相等 D. 不能判断

16. 酸奶中含有乳酸，其结构简式为：
$$\begin{array}{c} H_3C-CH-COOH \\ | \\ OH \end{array}$$
。

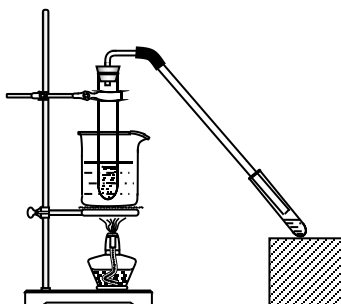
(1) 乳酸跟足量金属钠反应的化学方程式为：

(2) 乳酸跟少量碳酸钠溶液反应的化学方程式为：

(3) 乳酸在浓硫酸存在下，3 分子相互反应，生成物为链状，其反应的化学方程式为：

(4) 乳酸在浓硫酸存在下，2 分子相互反应，生成物为环状，其反应的化学方程式为：

17. 乙酸和乙醇反应的装置如右下图所示：在试管里加入 3 mL 乙醇，然后一边摇动，一边慢慢地加入 2 mL 浓硫酸和 2 mL 冰醋酸，用酒精灯小心均匀地加热 10 min，将产生的蒸气经长导管通入到饱和碳酸钠溶液的液面上。

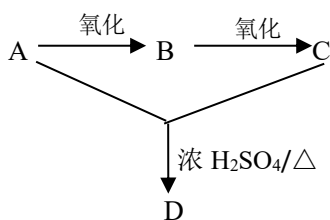


- (1) 饱和碳酸钠溶液的作用是_____；
- (2) 实验装置中长导管的作用是_____；
- (3) 长导管不插入液面以下的目的是_____；
- (4) 实验中采取的加热方式称_____，这种加热方式的好处主要有_____；
- (5) ①用分液漏斗提纯试管中的乙酸乙酯，在操作时要注意振荡洗涤后，静置分液前必须放气，具体操作方法是_____（填编号，多填、少填均不得分）。

| | |
|-----------------------|---------------------|
| a. 将仪器正放在架子或铁圈上打开上部塞子 | b. 将仪器正放在架子或铁圈上打开活塞 |
| c. 用手心抵住仪器上部塞子倒置后打开活塞 | d. 将该仪器平放在实验台上打开活塞 |
- ②所制得的酯应从该分液漏斗的_____（填编号，多填、少填均不得分）。

| | | |
|---------|---------|--------|
| a. 下部流出 | b. 上口倒出 | c. 都可以 |
|---------|---------|--------|

18. A、B、C、D 均为烃的衍生物，它们之间的转化关系如下图所示：

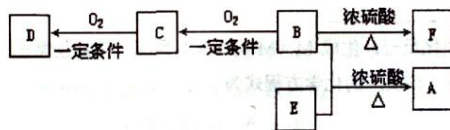


A 俗称酒精；C 的分子式为 $C_2H_4O_2$ 。

完成下列填空：

- (1) 写出由 A 转化为 B 的化学方程式_____。
检验 B 的试剂为_____。
- (2) C 中的官能团是_____。
- (3) D 的结构简式为_____；D 与 $CH_3CH_2CH_2COOH$ 互为_____。

19. 有机物 A($C_{10}H_{20}O_2$)具有兰花香味,可用作香皂、洗发香波的芳香赋予剂。已知:



又知: ①B 分子中没有支链。②D 能与碳酸氢钠溶液反应放出二氧化碳。③D、E 互为具有相同官能团的同分异构体。E 分子烃基上的氢若被 Cl 取代, 其一氯代物只有一种。④F 可以使溴的四氯化碳溶液褪色。

(1) B 可以发生的反应有_____ (选填序号)。

A. 取代反应 B. 消去反应 C. 加聚反应 D. 氧化反应

(2) D、F 分子所含的官能团的名称依次是_____、_____。

(3) 与 D、E 具有相同官能团的同分异构体中的一种结构简式为: _____。

(4) E 可用于生产氨苄青霉素等。已知 E 的制备方法不同于其常见的同系物, 据报道, 可由 2—甲基—1—丙醇和甲酸在一定条件下制取 E。该反应的化学方程式是

_____。

