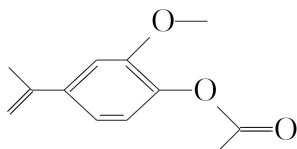


阶段重点突破练(三)

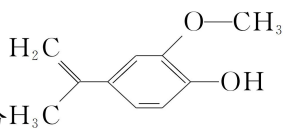
一、常见含氧衍生物的结构与性质

1. 乙酸异丁香酚酯主要用于配制树莓、草莓、浆果和混合香辛料等香精。其结构简式如图所示，下列说法正确的是()



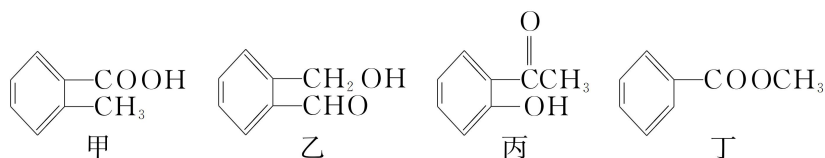
- A. 异丁香酚的分子式是 $C_{10}H_{12}O_2$ ，分子中含氧官能团为羟基和醚键
 B. 乙酸异丁香酚酯中的所有碳原子不可能在一个平面内
 C. 乙酸异丁香酚酯能与溴水发生加成反应和取代反应
 D. 1 mol 乙酸异丁香酚酯最多能与 1 mol NaOH 发生反应

答案 A



解析 异丁香酚 $C_{10}H_{12}O_2$ 的分子式是 $C_{10}H_{12}O_2$ ，分子中含氧官能团为羟基和醚键，故 A 正确；乙酸异丁香酚酯中的所有碳原子可能在一个平面内，故 B 错误；乙酸异丁香酚酯能与溴水发生加成反应，但不能发生取代反应，故 C 错误；1 mol 乙酸异丁香酚酯最多能与 2 mol NaOH 发生反应，故 D 错误。

2. 甲、乙、丙、丁四种有机物的结构简式及常见的反应类型如下：



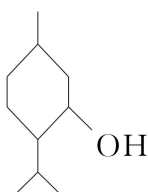
①加成反应 ②取代反应 ③氧化反应 ④消去反应 ⑤银镜反应 ⑥与新制的 $Cu(OH)_2$ 反应 ⑦酯化反应

下列对它们能发生的反应类型的判断中正确的是()

- A. 甲：①②③④⑥⑦ B. 乙：①②③⑤⑥⑦
 C. 丙：①②③④⑤⑥⑦ D. 丁：②③④⑤⑥⑦

答案 B

3. 从薄荷中提取的薄荷醇可制成医药。薄荷醇的结构简式如图所示，下列说法正确的是()

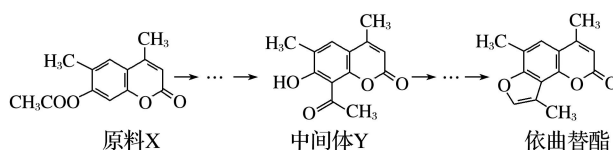


- A. 薄荷醇的分子式为 $C_{10}H_{18}O$
- B. 在一定条件下，薄荷醇能发生取代反应、消去反应
- C. 薄荷醇在 Cu 或 Ag 作催化剂、加热条件下能被 O_2 氧化为醛
- D. 薄荷醇的分子中至少有 12 个原子处于同一平面上

答案 B

解析 由薄荷醇的结构简式可知其化学式为 $C_{10}H_{20}O$ ，A 错误；薄荷醇分子中含有甲基、羟基等，能发生取代反应，与羟基所连碳原子的相邻碳原子上有氢原子，可发生消去反应，B 正确；薄荷醇在 Cu 或 Ag 作催化剂并加热条件下被 O_2 氧化成酮，而不是醛，C 错误；薄荷醇中的碳六元环与苯环结构不同，不可能出现 12 个原子共平面现象，D 错误。

4. 依曲替酯用于治疗严重的牛皮癣、红斑性角化症等。它可以由原料 X 经过多步反应合成：

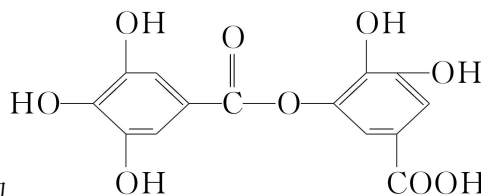


下列说法正确的是()

- A. X 与 Y 所含的官能团种类不同但个数相等
- B. 可用酸性 $KMnO_4$ 溶液鉴别 X 和 Y
- C. 1 mol Y 能与 6 mol H_2 或 3 mol NaOH 发生反应
- D. 依曲替酯能发生加成、取代、氧化反应

答案 D

解析 X 含有酯基、碳碳双键，Y 含有羟基、羰基、酯基、碳碳双键，X 与 Y 所含的官能团种类、个数都不相同，A 错误；X 和 Y 中苯环上都含有甲基，都能被酸性高锰酸钾溶液氧化生成 $-COOH$ ，所以二者不能用酸性高锰酸钾溶液鉴别，B 错误；Y 中苯环、羰基、碳碳双键都能与氢气在一定条件下发生加成反应，酚羟基、酯基水解生成的羧基能与 NaOH 反应，所以 1 mol Y 能与 5 mol H_2 或 3 mol NaOH 发生反应，C 错误；依曲替酯中含有碳碳双键、醚键、苯环、酯基，具有烯烃、醚、苯和酯的性质，能发生加成反应、取代反应、水解反应、氧化反应等，D 正确。



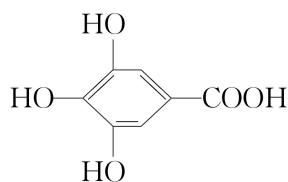
5. 有机物 Q 的结构简式为 ，下列关于 Q 的性质叙述正确的是()

- A. 酸性条件下水解能得到两种有机产物
- B. 不能与 $NaHCO_3$ 溶液反应放出气体
- C. 与足量溴水反应时， $n(Q) : n(Br_2) = 1 : 3$

D. 与足量 NaOH 溶液反应时, $n(Q) : n(\text{NaOH}) = 1 : 8$

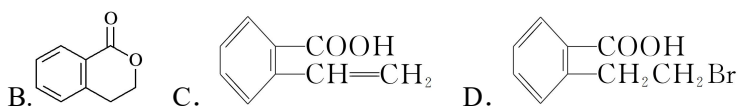
答案 D

解析 本题的解题关键是正确判断水解产物的结构。Q 分子中含有 5 个—OH、1 个—COOH、



1 个酯基, 酸性条件下水解时生成的产物只有一种: ; Q 中含有—COOH, 能与 NaHCO_3 反应; Q 分子中羟基共有 4 个邻对位氢原子, 故充分反应时, $n(Q) : n(\text{Br}_2) = 1 : 4$; Q 与足量 NaOH 溶液反应时, 1 mol Q 消耗 8 mol NaOH(酯基消耗 2 mol)。

6. (2020·江门市新会第一中学高二期中)有机物 A 的结构简式是 , 它可以通过不同的反应得到下列物质:



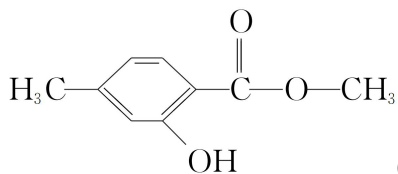
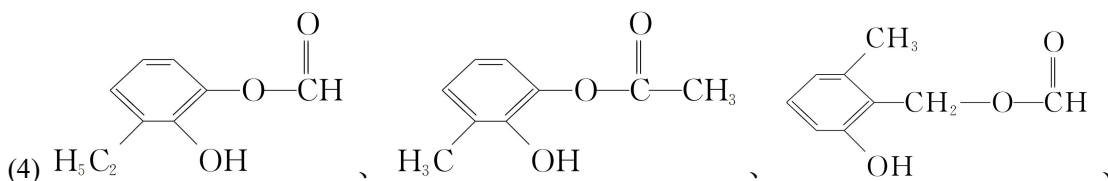
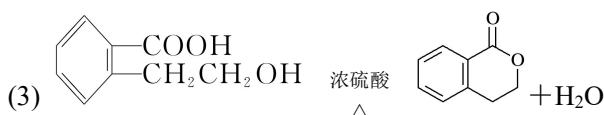
(1)D 中含氧官能团的名称是_____。

(2)写出由 A 制取 C 的反应类型:_____。

(3)写出由 A 制取 B 的化学方程式:_____。

(4)写出一种既有酯基又有酚羟基, 且分子中苯环上连有三个取代基的 A 的同分异构体的结构简式: _____(要求只写一种)。

答案 (1)羧基 (2)消去反应

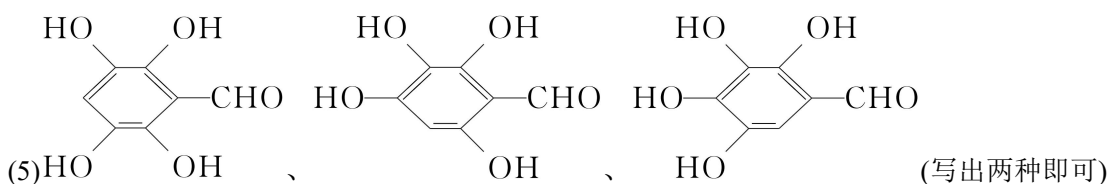
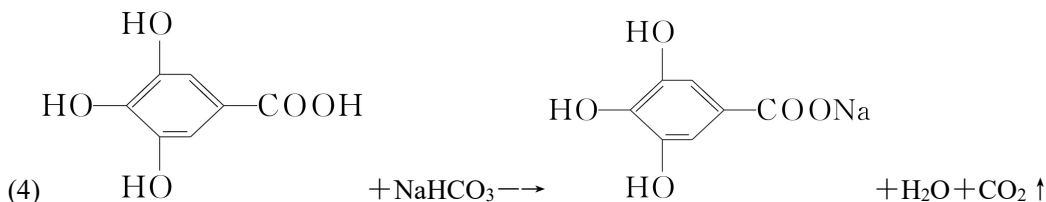
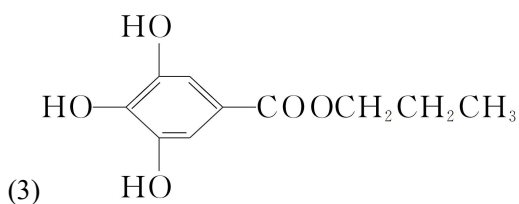


(一共四类, 取代基位置可变化, 合理即可)

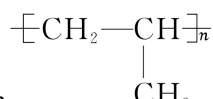
解析 (1)根据有机物 D 的结构简式可以判断 D 中的含氧官能团为羧基。

(2)观察 A 与 C 的结构简式可知, C 中增加了碳碳双键, 说明 A 中醇羟基发生消去反应生成 C。

(3)从 A 到 B 是醇羟基和羧基发生了分子内酯化反应, 反应的化学方程式为



解析 E 为高分子材料，结合反应③条件可知 D 有可能是烯烃，B 是醇，结合 B 的相对分子质量为 60 可推知 B 为丙醇，只有一个甲基，则 B 为 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ ，D 为 $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3$ ，



C 能与 NaHCO_3 溶液反应产生气泡，则含有 $-\text{COOH}$ ，与 FeCl_3 溶液发生显色反应，说明含有酚羟基，结合已知条件可知 C 的结构简式只能是



(5)不能发生水解反应则不含 $-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-$ 结构，能发生银镜反应则含有 $-\text{CHO}$ 。

三、含氧衍生物同分异构体数目的判断

11. (2020·襄阳市第一中学高二月考)分子式为 $\text{C}_5\text{H}_9\text{ClO}_2$ ，且能与 NaHCO_3 溶液反应放出气体的有机物共有()

A. 10 种 B. 11 种 C. 12 种 D. 13 种

答案 C

解析 通过分析可知，分子式为 $\text{C}_5\text{H}_9\text{ClO}_2$ ，符合要求的结构中含有一个羧基和一个氯原子，其余结构都是饱和的；所以符合要求的有机物可认为是丁烷中的两个氢原子，一个被羧基取代，一个被氯原子取代的产物，一共有 12 种结构，答案选 C。

12. (2020·青海省高二期末)已知某有机物 A 的分子式为 $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_3$ ，又知 A 既可以与 NaHCO_3 溶液反应，也可与钠反应，且等量的 A 与足量的 NaHCO_3 、Na 充分反应时生成气体的物质的量相等，则 A 的结构最有()

A. 4种 B. 5种 C. 6种 D. 7种

答案 B

解析 有机物 A 分子式为 $C_4H_8O_3$ ，不饱和度为 1，可以与 $NaHCO_3$ 溶液反应，说明有机物 A 分子中含有 1 个 $-COOH$ ，等量的有机物 A 与足量的 $NaHCO_3$ 溶液、Na 反应时产生的气体在相同条件下的体积比为 1:1，则分子内含 1 个 $-OH$ ，从结构上看，该有机物可以看作 C_3H_7-COOH 中丙基中 1 个氢原子被一个羟基替代所得，丙基有 2 种，正丙基中有 3 种氢原子，故对应 3 种同分异构体，异丙基中有 2 种氢原子，故对应 2 种同分异构体，故该有机物的可能的结构有 $2+3=5$ 种。

13. (2020·黄冈中学第五师分校高二期中)化学式为 $C_4H_{10}O_2$ 的二元醇(两个羟基不能连在同一个碳原子上)有(不考虑立体异构)()

A. 6种 B. 7种 C. 8种 D. 9种

答案 A

解析 化学式为 $C_4H_{10}O_2$ 的二元醇其两个羟基不连在同一个碳原子上，固定一个醇羟基之后，

另一个醇羟基的位置有如下 6 种： $\begin{matrix} OH \\ | \\ CH_2-CH_1-CH_2-CH_3 \\ | \\ CH_2-CH_2-CH_2-CH_3 \end{matrix}$ 、 $\begin{matrix} OH \\ | \\ CH_3-CH-CH_2-CH_3 \\ | \\ CH_3 \end{matrix}$ 、 $\begin{matrix} OH \\ | \\ CH_2-CH-CH_3 \\ | \\ CH_3 \end{matrix}$ ，所以化学式为 $C_4H_{10}O_2$ 的二元醇且两个羟基不连在同一个碳原子上的结构有 6 种。

14. (2020·云南省弥勒市一中高二月考)由丁醇(X)制备戊酸(Z)的合成路线如图所示，不正确的是()



- A. Y 的结构有 4 种
 B. X、Z 能形成戊酸丁酯，戊酸丁酯最多有 16 种结构
 C. 与 X 互为同分异构体，且不能与金属钠反应的有机物有 4 种
 D. 与 Z 互为同分异构体，且能发生水解反应的有机物有 9 种

答案 C

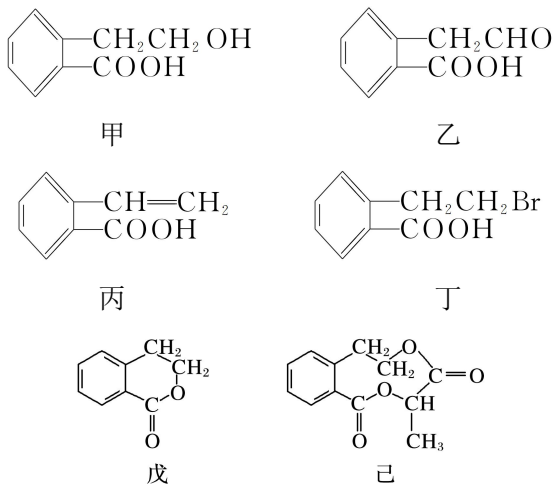
解析 丁基有 4 种结构： $\begin{matrix} \textcircled{1} & \textcircled{2} \\ | & | \\ C-C-C-C \\ | \\ C \end{matrix}$ 、 $\begin{matrix} \textcircled{3} & \textcircled{4} \\ | & | \\ C-C-C \\ | \\ C \end{matrix}$ ，Y 由丁基和溴原子结合而成，所以有 4 种结构，故 A 正确；戊酸丁酯中的戊酸，相当于丁基连接一个 $-COOH$ ，所以有 4 种结构，而丁醇是丁基连接一个 $-OH$ ，所以也有 4 种结构，因此戊酸丁酯最多有 16 种结构，故 B 正确；X 为丁醇，其同分异构体中不能与金属钠反应的是醚，分别是 $C-O-C-C-C$ 、

$$\begin{array}{c} \text{C}-\text{O}-\text{C}-\text{C} \\ | \\ \text{C} \end{array}$$
 和 $\text{C}-\text{C}-\text{O}-\text{C}-\text{C}$ 共 3 种, 故 C 错误; Z 是戊酸, 其同分异构体能发生水解的属于酯类, HCOOC_4H_9 有 4 种, $\text{CH}_3\text{COOC}_3\text{H}_7$ 有 2 种, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOCH}_2\text{CH}_3$ 、 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOCH}_3$ 、 $(\text{CH}_3)_2\text{CHCOOCH}_3$, 所以共 9 种, 故 D 正确。

15. (1)一定条件下某烃与 H_2 按物质的量之比 1 : 2 加成生成 $\text{C}_2\text{H}_5\text{CH}(\text{CH}_3)_2$, 则该烃的结构简式为_____ (任写 1 种)。

(2)分子式为 C_4H_8 的烃, 核磁共振氢谱中含有两组吸收峰, 峰面积之比为 3 : 1, 请写出符合条件的两种物质的结构简式: _____、_____。

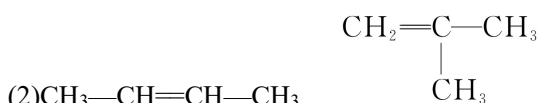
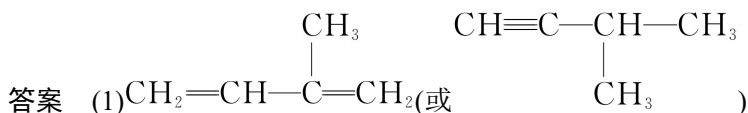
(3)有机物甲的结构简式如下, 它可通过不同的化学反应分别制得结构简式为乙~己的物质。



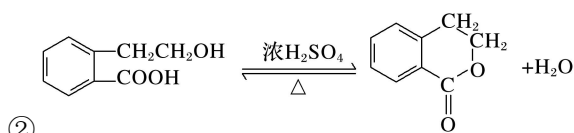
请回答下列问题:

①在甲~己六种物质中, 互为同分异构体的是_____ (填编号, 下同), 属于酯的是_____。

②写出由甲生成戊的化学方程式: _____。



(3)①丙和戊 戊和己



解析 (1)一定条件下某烃与 H_2 按物质的量之比 1 : 2 加成生成 $\text{C}_2\text{H}_5\text{CH}(\text{CH}_3)_2$, 则该烃含 2

个双键或 1 个三键, 则可能的结构简式为 $\text{CH}_2=\text{CH}-\overset{\text{CH}_3}{\underset{|}{\text{C}}}=\text{CH}_2$ 或 $\text{CH}\equiv\text{C}-\overset{\text{CH}_3}{\underset{|}{\text{CH}}}-\text{CH}_3$ 。

(2)分子式为 C_4H_8 的烃, 核磁共振氢谱图中有两组吸收峰, 峰面积之比为 3 : 1, 说明分子中

存在两种氢原子，且个数之比为 3:1，则可能的结构简式为 $\text{CH}_3\text{—CH=CH—CH}_3$ 或 $\text{CH}_2=\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}\text{—CH}_3$ 。

(3)①分子式相同而结构不同的化合物是同分异构体。甲~己的分子式分别是 $\text{C}_9\text{H}_{10}\text{O}_3$ 、 $\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_3$ 、 $\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_2$ 、 $\text{C}_9\text{H}_9\text{O}_2\text{Br}$ 、 $\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_2$ 、 $\text{C}_{12}\text{H}_{12}\text{O}_4$ ，所以丙和戊属于同分异构体。

