

巧写酯类化合物的同分异构体

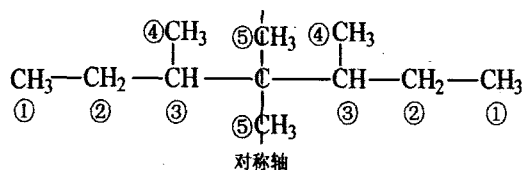
甘肃省张掖市第二中学 崔奇林 734000

有机物同分异构体的书写是高考化学中必考的知识点,因为它能很好地考察学生对有机物结构的认识与把握情况,特别是涉及酯类化合物的同分异构书写的题目更是常考不衰.但是学生在书写酯类化合物的同分异构体时总是会出现这样那样的问题,要么写重复了,要么漏写了.本文将介绍书写酯类化合物同分异构体的简单有效的方法——取代法、插入法.

1 相关知识介绍

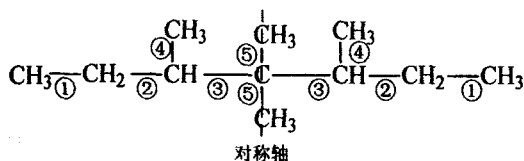
1.1 等效氢原子

定义 有机物分子中位置等同的氢原子叫等效氢.分子中等效氢原子一般有如下情况:①同一碳原子上连接的氢原子等效;②同一碳原子所连甲基上的氢原子等效;③处于镜面对称位置上的氢原子等效.如下图中所编序号相同的碳原子上的氢原子等效,共有五种.



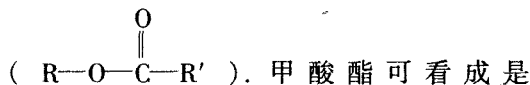
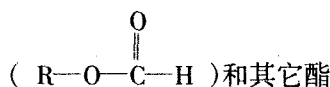
1.2 等效 C—C 键

等效 C—C 键是指处于镜面对称位置上的 C—C 键,如下图中所编序号相同的 C—C 键是等效 C—C 键,共有五种.



2 方法与步骤

根据酯类化合物的结构特点,我们可以把酯的同分异构体分为两类:甲酸酯



$-\text{O}-\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C}-\text{H} \end{array}$ 取代烃分子中的氢原子后形成的衍生物,可以用取代法来书写其同分异构体,分子中有几种等效氢就可以得到几种

同分异构体.其它酯可看成是 $-\text{O}-\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C}- \end{array}$ 或

$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ -\text{C}-\text{O} \end{array}$ 插入烃分子中的 C—C 键中而形成的衍生物,可以用插入法来书写其同分异构体.需要注意的是,对于碳链结构为 a—C—C—b 的 C—C 键中插入

$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ -\text{O}-\text{C}- \end{array}$ 或 $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ -\text{C}-\text{O}- \end{array}$ 时,如果 a ≠ b 可

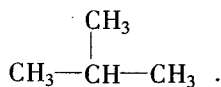
得两种酯: a—C—O— $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C}-\text{C}-\text{b} \end{array}$ 和

a—C— $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C}-\text{O}-\text{C}-\text{b} \end{array}$; 如果 a = b, 则只能得

到一种酯: a—C—O— $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C}-\text{C}-\text{a} \end{array}$ 或

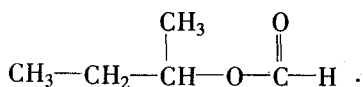
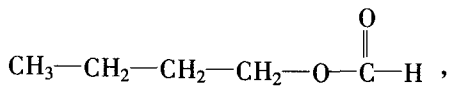
$b-C-\overset{O}{\parallel}C-O-C-b$. 下面以分子式为 $C_5H_{10}O_2$, 属于酯的同分异构体的书写为例, 说明用取代法、插入法书写酯类化合物的同分异构体的具体步骤.

第一步, 先写出去除 $-O-\overset{O}{\parallel}C-$ 或 $-O-\overset{O}{\parallel}C-H$ 后的碳氢原子所形成的烃分子: ① $CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$, ②

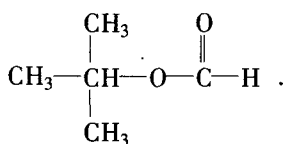
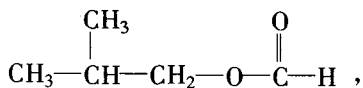


第二步, 用取代法写出所有的甲酸酯, 也

就是用 $-O-\overset{O}{\parallel}C-H$ 取代上述两种烃分子中的等效氢原子, ①式中有两种等效氢, 可得两种甲酸酯:



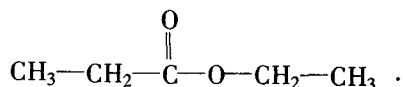
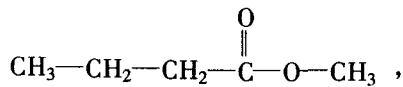
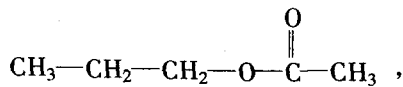
②式中也有两种等效氢, 得另外两种甲酸酯:



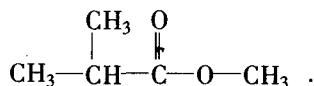
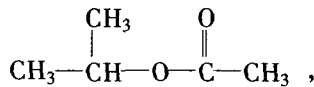
共得到四种同分异构体.

第三步, 用插入法写出所有的其它酯, 也

就是用 $-O-\overset{O}{\parallel}C-$ 或 $-\overset{O}{\parallel}C-O-$ 插入上述两种烃分子中的等效 $C-C$ 键中, ①式中有两种等效 $C-C$, 得三种酯:




②式中有一种等效 $C-C$ 键, 得两种酯:





3 典例分析

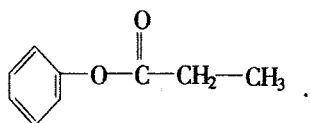
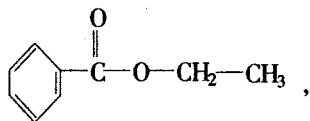
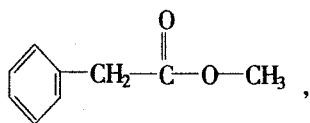
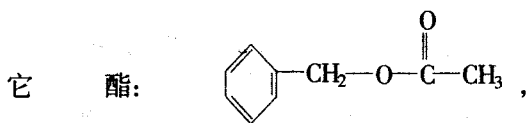
例1 写出分子式为 $C_9H_{10}O_2$, 结构中含苯环, 苯环上只有一个侧链的属于酯的所有同分异构体的结构简式.

分析: 根据题意, 先写出去除 $-O-\overset{O}{\parallel}C-$ 或

$-O-\overset{O}{\parallel}C-H$ 后的碳氢原子所形成的烃分子为: - CH_2-CH_3 , 用取代法写出两种甲酸

酯: - $CH_2-CH_2-O-\overset{O}{\parallel}C-H$,

- $CH-\overset{O}{\parallel}C-H$. 用插入法写出四种其

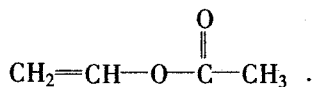
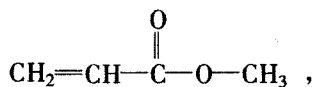
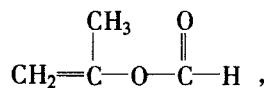
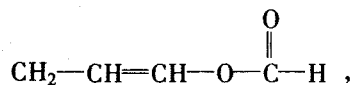
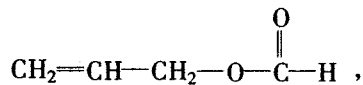


例2 写出分子式为 $C_4H_6O_2$, 能使溴水褪色, 属于酯类化合物的同分异构体的结构简式.

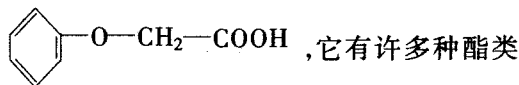
分析: 由分子组成可知, 分子中含有

$C=C$, 去除 $-O-C(=O)-$ 或 $-O-C(=O)-H$ 后的碳氢原子所形成的烃分子:

$CH_2=CH-CH_3$, 依上述方法可写出五种符合条件的同分异构体:



例3 已知苯氧乙酸的结构简式为:



它有许多种酯类的同分异构体, 写出其中能与 $FeCl_3$ 溶液发生显色反应, 且有 2 种一硝基取代物的同分异构体.

分析: 因为此类酯能与 $FeCl_3$ 溶液发生显色反应, 所以结构中有酚羟基; 又因其一硝基取代物有 2 种, 所以这类酯为苯环上的对

位二取代结构. 该类酯去除 $-O-C(=O)-$ 或

$-O-C(=O)-H$ 的分子结构为 $HO-C_6H_4-CH_3$, 依上述方法可写出三

种符合条件的同分异构体:

