

也谈“同分异构体”的书写

湖南省桃源县第九中学

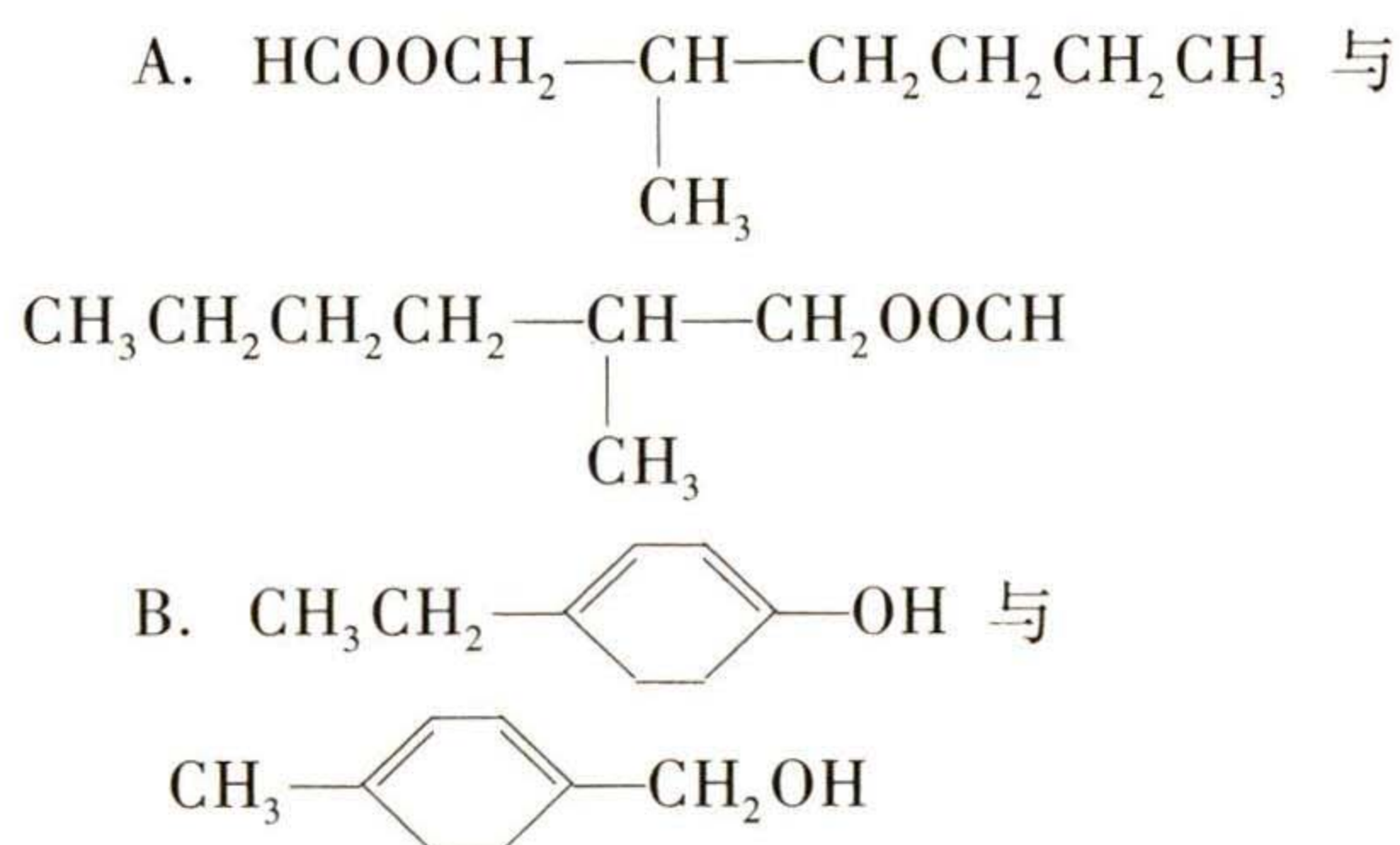
415700

黄继华

一、同分异构体的定义及类型

分子式相同,结构不同的物体称为同分异构体。其主要有三种类型:位置异构、碳链异构与官能团异构,烯烃可能存在顺反异构。

例题 1 下列各组物质互为同分异构体的是 ()。



解析 A 项,所给有机物为同一种物质(将前者在纸面上旋转 180° 与后者相同),A 项不符合题意;B 项,二者的分子式均为 C_8H_{10} ,结构不同,二者互为同分异构体,B 项符合题意。

二、烃的同分异构体的写法

烷烃只存在碳链异构,常采用“减碳移位法”。烯烃和炔烃的同分异构体存在碳链异构和官能团的位置异构,写法是:1. 写出对应烷烃的同分异构体;2. 分别在对应烷烃同分异构体的相邻 2 个碳原子之间依次嵌入“=”(或“ $\equiv$ ”),同时把嵌入“=”的 2 个碳原子上的氢原子各去掉 1 个(或将嵌入“ $\equiv$ ”的 2 个碳原子上的氢原子各去掉 2 个)。苯的同系物存在取代基的碳链异构和位置异构,苯环上有 2 个烃基时有邻、间、对 3 种;

► 子式为 $\text{Na}^+[:\ddot{\text{O}}:]^{2-}\text{Na}^+$ 。(3) CaF_2 是离子化合物,其电子式为 $[:\ddot{\text{F}}:]^-\text{Ca}^{2+}[:\ddot{\text{F}}:]^-$ 。

四、弄不清共用电子对数目

在书写非金属单质和共价化合物的电子式时,必须弄清共用电子对数目,否则就是错误的。

例题 4 写出下列物质的电子式。

(1) CO_2 :____;(2) $(\text{CN})_2$:____。

错解 (1) CO_2 的电子式为: $\ddot{\text{O}}:\text{C}::\ddot{\text{O}}:$;

(2) $(\text{CN})_2$ 的电子式为: $\text{N}::\text{C}::\text{C}::\text{N}:$ 。

错因分析 上述电子式均错在弄不清共用电子对数目, CO_2 分子中碳原子与氧原子之间均有 2 对共用电子对, $(\text{CN})_2$ 分子中碳原子与氮原子之间均有 3 对共用电子对、2 个碳原子之间有 1 对共用电子对。

正确解法 (1) CO_2 分子的结构式为 $\text{O}=\text{C}=\text{O}$, 碳原子与氧原子之间均有 2 对共用电子对,其电子式为: $\ddot{\text{O}}::\text{C}::\ddot{\text{O}}:$;(2) $(\text{CN})_2$ 分子的结构式为 $\text{N}\equiv\text{C}-\text{C}\equiv\text{N}$, 碳原子与氮原子之间均有 3 对共用电子对、2 个碳原子之间有 1 对共

用电子对,其电子式为: $\text{N}::\text{C}::\text{C}::\text{N}:$ 。

五、原子的结合顺序写错

在书写共价化合物的电子式时,必须符合原子的结合顺序,否则就是错误的。

例题 5 写出下列共价化合物的电子式。

(1) HClO :____;

(2) HCOOH :____。

错解 (1) HClO 的电子式为 $\text{H}:\ddot{\text{Cl}}:\ddot{\text{O}}:$;

(2) HCOOH 的电子式为 $\text{H}:\ddot{\text{C}}::\ddot{\text{O}}:\ddot{\text{O}}:\text{H}$ 。

错因分析 上述电子式均将原子的结合顺序写错,因 HClO 分子的结构式为 $\text{H}-\text{O}-\text{Cl}$,

HCOOH 的结构式为 $\text{H}-\overset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{C}}}-\text{O}-\text{H}$ 。

正确解法 (1) HClO 分子的结构式为 $\text{H}-\text{O}-\text{Cl}$,其电子式为 $\text{H}:\ddot{\text{O}}:\ddot{\text{Cl}}:$;(2) HCOOH 的结

构式为 $\text{H}-\overset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{C}}}-\text{O}-\text{H}$,其电子式为 $\text{H}:\ddot{\text{C}}::\overset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{O}}}:\text{H}$ 。

(收稿日期:2024-02-02)

苯环上有 3 个烃基时,先写出 2 个烃基的同分异构体(邻、间、对 3 种),之后再分别连上第 3 个烃基,不可遗漏与重复。

例题 2 请写出:

(1) 炔烃 C_6H_{10} 的同分异构体。

(2) 苯的同系物 C_9H_{12} 的同分异构体。

解析 (1) 炔烃 C_6H_{10} 对应的烷烃为 C_6H_{14} , C_6H_{14} 有 5 种同分异构体:

① $CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_3$ 、

② $CH_3CH_2CH(CH_3)CH_2CH_3$ 、

③ $CH_3CH(CH_3)CH_2CH_2CH_3$ 、④ $(CH_3)_3CCH_2CH_3$ 、

⑤ $CH_3CH(CH_3)CH(CH_3)CH_3$ 。在上述 5 种同分异构体

的碳原子之间依次嵌入三键,同时将嵌入三键的 2 个碳原子上各去掉 2 个氢原子。

由①得:

$CH_3CH_2C\equiv CCH_2CH_3$ 、

$CH_3CH_2CH_2C\equiv CCH_3$ 、 $CH_3CH_2CH_2CH_2C\equiv CH$;

由②得: $HC\equiv CCH(CH_3)CH_2CH_3$;

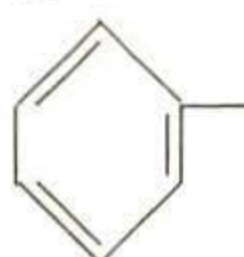
由③得:

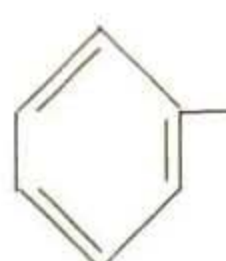
$CH_3CH(CH_3)C\equiv CCH_3$ 、 $CH_3CH(CH_3)CH_2C\equiv CH$;

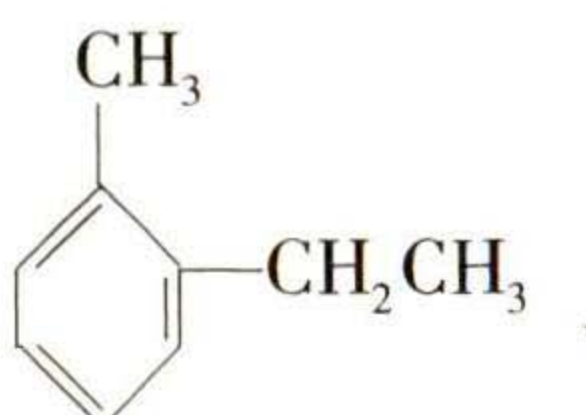
由④得: $(CH_3)_3CC\equiv CH$;

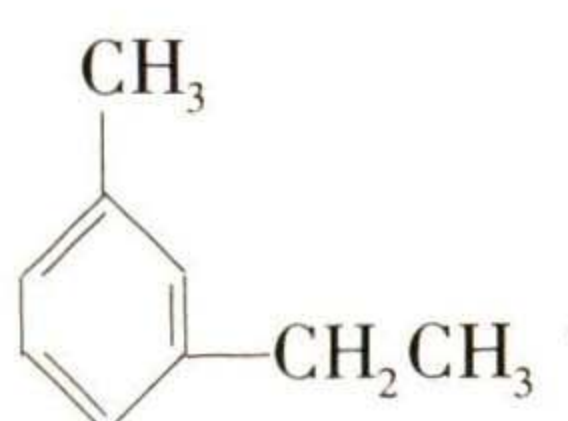
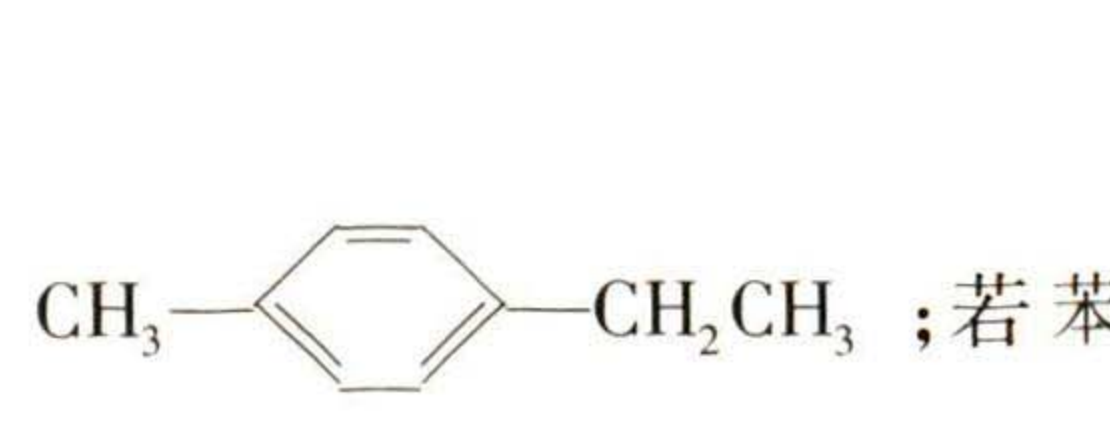
⑤的碳原子之间不能嵌入三键。

(2) 若苯的同系物 C_9H_{12} 的苯环上有 1 个烃

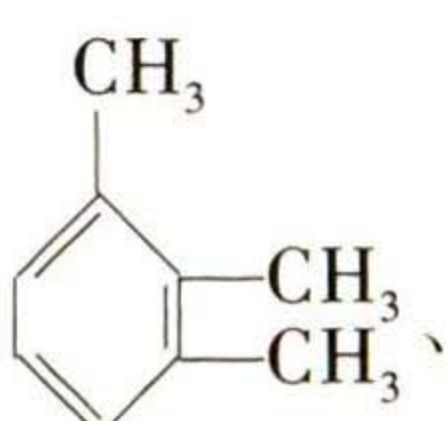
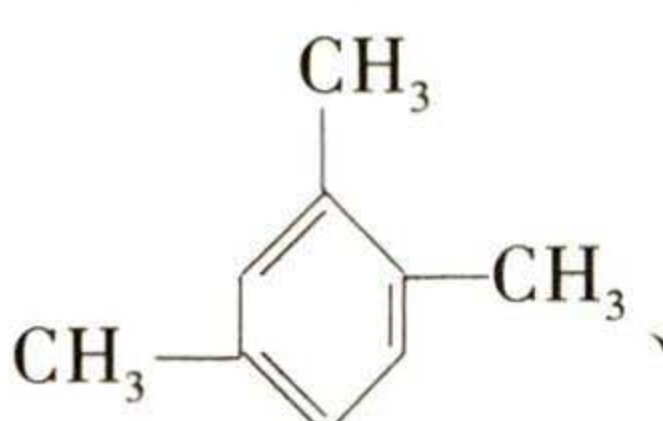
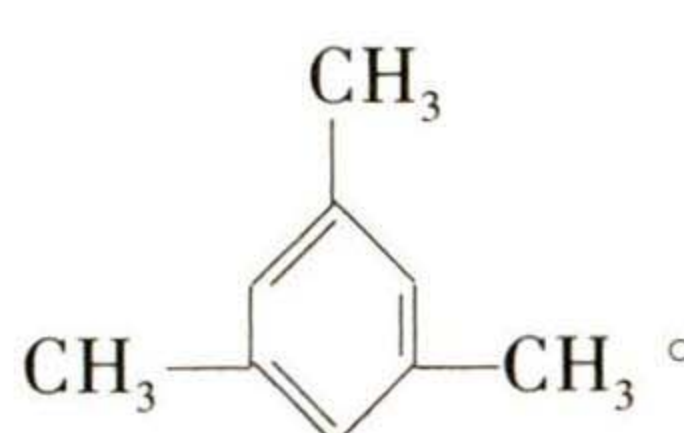
基,其同分异构体有 、

;若苯的同系物 C_9H_{12} 的苯环上

有 2 个烃基,其同分异构体有 、

、;若苯

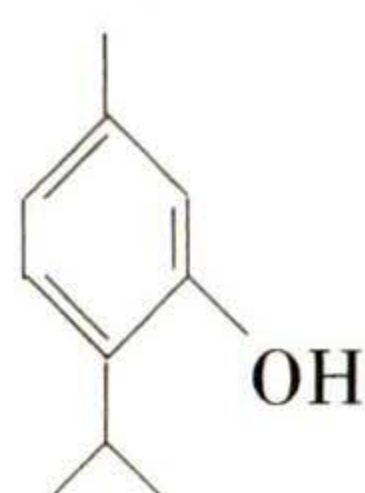
的同系物 C_9H_{12} 的苯环上有 3 个烃基,其同分

异构体有 、、
。

三、有限定条件的同分异构体结构简式的书写

关键有 3 点:一是要掌握有关有机物的结构特点与性质(尤其是官能团的性质);二是要掌握同分异构体的书写方法;三是要注重全面分析,避免遗漏与重复。

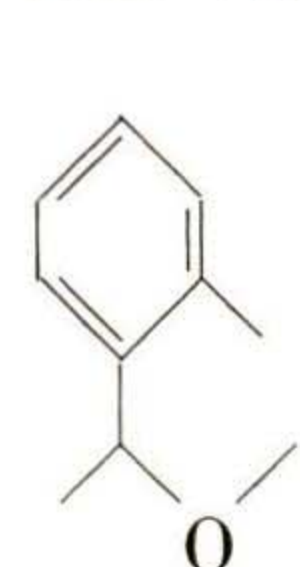
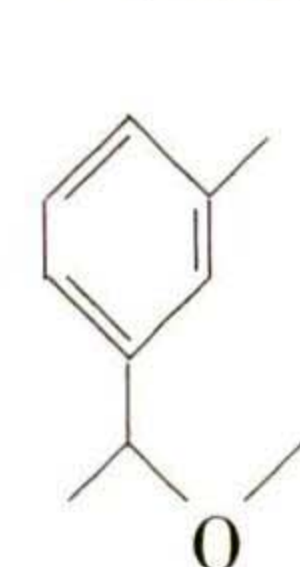
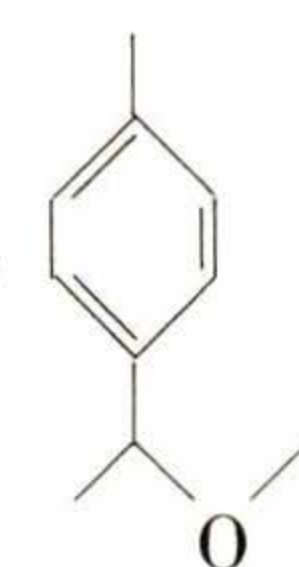
例题 3 (2023 年高考全国理综课标卷,节

选)在 B() 的同分异构体中,同时满

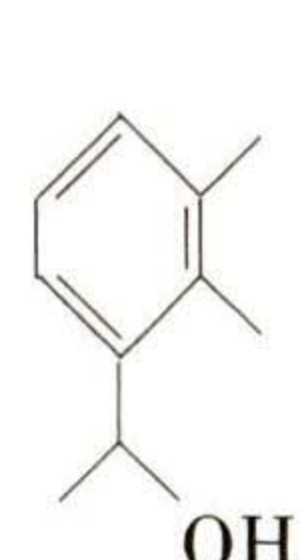
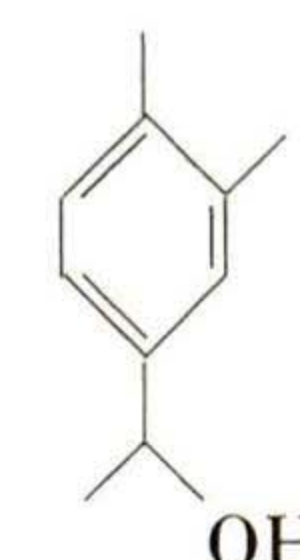
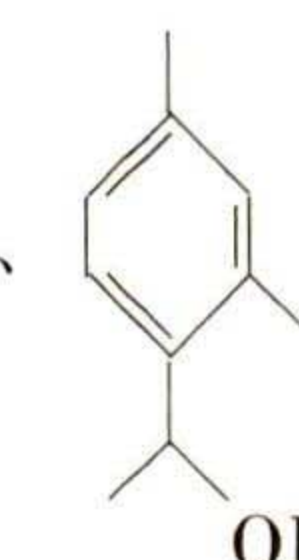
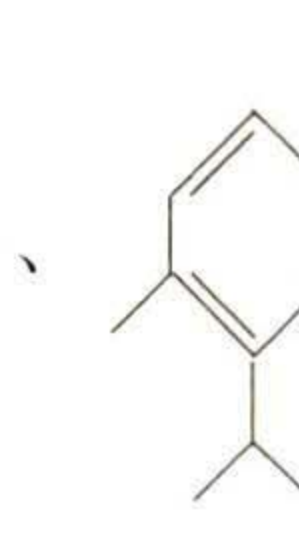
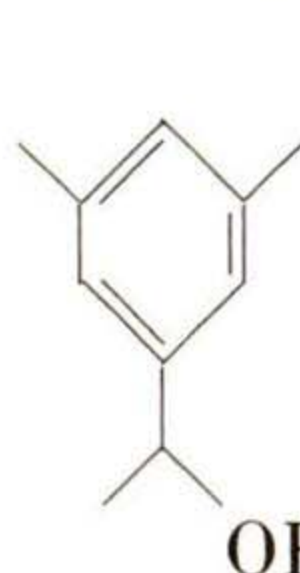
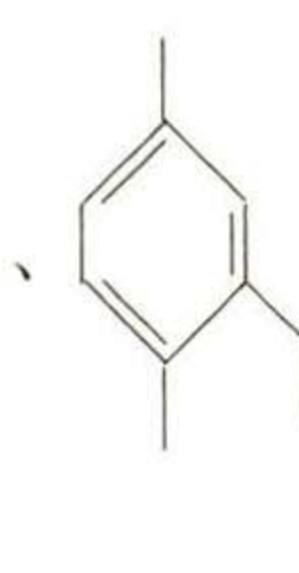
足下列条件的共有____种(不考虑立体异构)。

①含有手性碳;②含有 3 个甲基;③含有苯环。

解析 手性碳原子连有 4 个不同的原子或原子团。若苯环上只有 2 个取代基,符合条件的同

分异构体有 、、 3 种;

若苯环上有 3 个取代基,符合条件的同分异构体

有 、、、、
、 OH 6 种。则符合条件的同

分异构体共有 9 种。因此答案为:9。

(收稿日期:2024-01-07)