

微专题 6 限定条件同分异构体的书写

1. 缺氢指数

(1)缺氢指数又称不饱和度(Ω),是有机物分子不饱和程度的量化标志。有机物分子中与碳原子数相等的链状烷烃(C_nH_{2n+2})比较,每减少2个氢原子,则有机物的不饱和度增加1。

(2) Ω 的计算

双键 $\Omega=1$,环 $\Omega=1$,三键 $\Omega=2$,苯环 $\Omega=4$ (相当于1个环、3个双键)

特别提醒 (1)碳碳双键或碳氧双键的 $\Omega=1$ 。

(2) Ω 的计算适用于C、H或C、H、O组成的有机物,且不适用于空间立体结构。

2. 书写方法

(1)根据分子式确定不饱和度(Ω);

(2)根据题意的限定条件和不饱和度确定分子结构片段和官能团;

(3)分析可能存在的碳架异构、位置异构、官能团异构;

(4)最后将分子结构片段组合成有机物。

【跟踪训练】

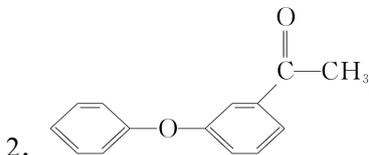
1. 满足下列条件的 $A(C_6H_8O_4)$ 有 _____ 种同分异构体(不包括立体异构)。

①1 mol A 能与 2 mol $NaHCO_3$ 反应(不考虑一个 C 上连 2 个羧基的情况)

②分子中无环状结构

答案 12

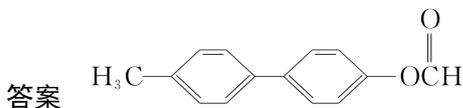
解析 根据有机物 A 的分子式,可得饱和度 $\Omega=3$,根据信息①,有 2 个羧基($-COOH$)占有 2 个不饱和度,没有环状结构,所以应该有一个碳碳双键。有机物 A 相当于丁烯中的两个氢原子被两个 $-COOH$ 取代,丁烯的结构简式: $CH_3CH=CHCH_3$ 、 $CH_2=CHCH_2CH_3$ 、 $CH_2=C(CH_3)_2$ 。两个羧基定一移一,等效氢法,可得总数 $5+5+2=12$ 种。



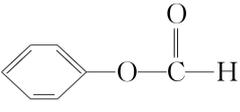
I.能发生银镜反应,其水解产物之一能与 $FeCl_3$ 溶液发生显色反应

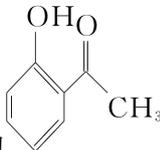
II.分子中有 6 种处于不同化学环境的氢原子,且分子中含有两个苯环

写出该同分异构体的结构简式: _____。

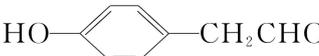


解析 该有机物 $C_{14}H_{12}O_2$ 的不饱和度 $\Omega=9$,能发生银镜反应,能水解,水解产物之一能与

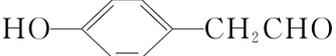
FeCl₃ 溶液发生显色反应, 说明存在甲酸酚酯结构 , 共占去 $\Omega = 5$; 另外还有一个饱和碳原子、1 个苯环, 结合分子中有 6 种处于不同化学环境的氢原子, 对称性较高, 可写出其结构简式。

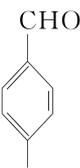
3. 写出同时满足下列条件的  的同分异构体的结构简式: _____。

- ①分子中含有苯环, 且苯环上的一氯代物有两种
- ②能与 FeCl₃ 溶液发生显色反应
- ③能发生银镜反应

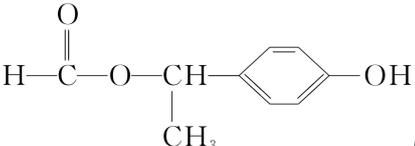
答案 

解析 根据②可知含有酚羟基, 根据③可知含有醛基, 占去 $\Omega = 5$, 即所有的不饱和度, 根据

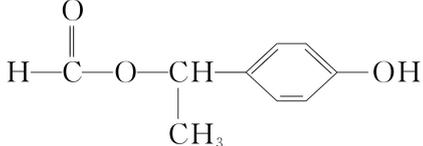
①可知分子对称, 采用对位结构, 故其结构简式是 

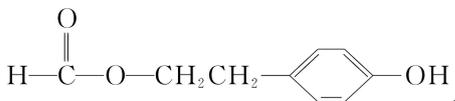
4. 写出同时满足下列条件的  的一种同分异构体的结构简式: _____。

- ①苯环上有两个取代基
- ②分子中有 6 种处于不同化学环境的氢原子
- ③既能与 FeCl₃ 溶液发生显色反应, 又能发生银镜反应, 水解产物之一也能发生银镜反应

答案  (或 )

解析 根据③可知含有酚羟基、甲酸酯基, 占去 $\Omega = 5$, 即所有的不饱和度, 还剩余 2 个饱和

的碳原子, 再根据①②可知其结构简式是  或



5. 符合下列条件的 A(C₉H₁₀O₃) 的同分异构体有 _____ 种。

- ①A 能与 NaHCO₃ 反应生成 CO₂ 气体且官能团与苯环直接相连

②A 与 FeCl_3 溶液发生显色反应

③苯环上有三个取代基

答案 10

解析 由分子式 $\text{C}_9\text{H}_{10}\text{O}_3$ 计算 $\Omega = 5$ ，由题意可知，苯环、羧基占 $\Omega = 4 + 1 = 5$ ，其余均为单键相连，苯环上有三个取代基，分别为 $-\text{CH}_2\text{CH}_3$ 、 $-\text{OH}$ 、 $-\text{COOH}$ ，根据定二移一法，固定 $-\text{CH}_2\text{CH}_3$ 、 $-\text{OH}$ ，在苯环上邻、间、对三种位置关系移动 $-\text{COOH}$ ，分别有 $4 + 4 + 2 = 10$ 种同分异构体。