

从“立体构型”谈有机物同分异构体

江苏省如东高级中学 226400 张 霞

虽然立体异构不是中学化学必考要求,但是潜在的同分异构体的书写和判断也涉及了简单有机物的立体构型,进一步认识本部分内容,有助于学生对化学物质结构与性质的认识。

一、几种代表物的立体构型与模型

1. 甲烷的“正四面体”构型(如图1所示)

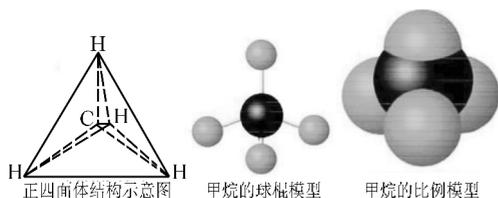


图1

2. 乙烯的“平面型”构型(如图2所示)



图2

3. 乙炔的“直线型”构型(如图3所示)



图3

4. 苯的“平面型”构型(如图4所示)

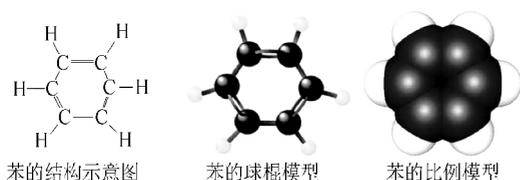


图4

5. 甲醛的“平面型”构型(如图5所示)

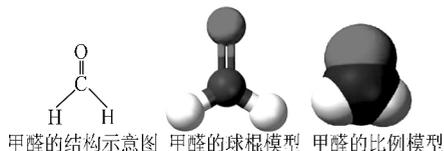


图5

二、“立体构型”之于同分异构体和“等效氢”

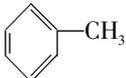
1. 甲烷的正四面体构型与卤代物的结构

由于甲烷中的四个氢原子相对位置是一样的,所以甲烷的卤代物都只有一种,即 CH_3Cl 、 CH_2Cl_2 、 CHCl_3 、 CCl_4 都没有同分异构体。

2. 等效氢与卤代物同分异构体的判断

分子中有多少种“等效”氢原子,其一元取代物就有多少种。判断“等效氢原子”有如下几种情况:

(1) 同一个碳原子上的氢原子属于“等效”氢原子。

如  中甲基(- CH_3)上的3个氢原子

子是等效的,因此,甲基氢的一卤代物就只有一种。

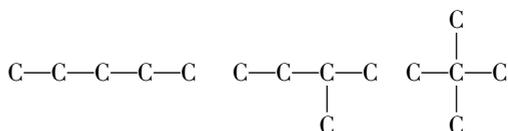
(2) 同一碳原子上所连甲基上的氢原子是等效的。如新戊烷($\text{C}(\text{CH}_3)_4$)结构中的四个甲基(- CH_3)中的所有氢原子的相对位置是一样的,所以其一卤代物也是一种。

(3) 处于镜面对称位置上的氢原子是等效的(相当于平面镜成像时,物与像的关系)。同一个碳原子上相同取代基上的氢原子属于“等效”氢原子,如 $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_3$ 分子中有2种

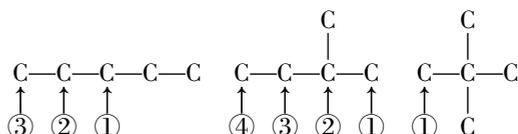
“等效”氢原子。

(4) 具体步骤。例如:分子式为 $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{Cl}$ 的同分异构体(不考虑立体异构)数目的判断。

步骤1: 写出 C_5H_{12} 可能的碳骨架,有三种



步骤2: 根据“等效氢原子法”确定氢原子取代的位置,并标号



步骤3: 计算数目 $3 + 4 + 1 = 8$ 。故 $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{Cl}$ 的同分异构体有8种。 ▶

高中有机高分子化合物的合成

江苏省南通第一中学 226001 曹晓云

合成高分子有机化合物的方法——聚合反应，即由相对分子质量小的化合物分子结合成相对分子质量很大的高分子化合物的反应。高分子化合物反应类型颇多，然而高中阶段只涉及两大类高分子化学反应——加成聚合反应和缩合聚合反应，现就其进行详细而全面的阐述，望各位同仁给予批评指正。

一、加成聚合反应(加聚反应)

含有碳碳双键(或者碳碳叁键)的相对分子质量小的化合物分子在一定条件下，互相结合成相对分子质量很大的高分子，这样的反应既属于加成反应又属于聚合反应，所以叫做加成聚合反应，简称加聚反应。加成聚合反应是由一种单体

聚合而成的均聚物，其结构呈线型，相对分子质量是单体单元的整数倍。 n 值一定时，有确定的分子组成和相对分子质量，聚合物的平均相对分子质量 = 链节的相对分子质量 $\times n$ 。即： $M = n \times M_0$ (M 为聚合物相对分子质量； n 为聚合度； M_0 为单体相对分子质量) 类似的物质很多的，乙烯、丙烯、丙烯腈、乙炔等等含双键或三键的不饱和烃及其衍生物。

1. 加聚反应的特点

(1) 单体必须是含有双键、叁键等不饱和键的化合物。例如：烯、二烯、炔、醛等含不饱和键的化合物。

(2) 发生加聚反应的过程中，没有副产物产生，

► 三、几种代表物的“立体结构”与“线面结构”判断

依据几种代表物的立体空间构型以及碳碳单键的可旋转性，就可以很容易的判断复杂有机物的空间构型，特别是组合结构的物质判断。组合结构就是将前面的四种类型的基团按一定方式连接成某种有机物。组合结构分子中原子的位置关系。如

$\text{CHF}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$ ，如图6所示分析。

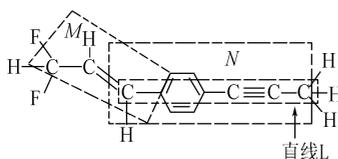


图6

其中可能共平面的原子最多有 20 个 ($M + N$)，最少有 14 个 (N)，肯定共直线的原子最多有 6 个 (L)。

例1 (双选) 下列有机物分子中，所有原子一定在同一平面内的是 ()。

解析 选项 B 中 $-\text{CH}_3$ 的三个氢原子与苯环肯

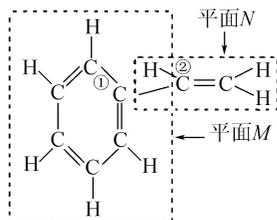
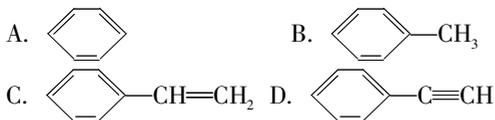


图7

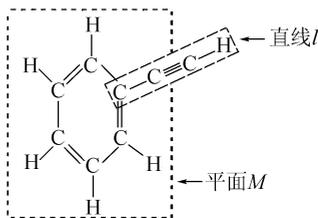


图8

定不在同一平面内；对于选项 C 如图7所示，当平面 M 与平面 N 重合时，所有原子可能在同一平面内，但由于①号与②号碳之间的碳碳键可以旋转，使得平面 M 与平面 N 交于①号与②号碳的碳碳键所决定的直线，所以肯定在同一平面内的有苯环上的 6 个碳原子以及 5 个氢原子和②号碳原子，可能在同一平面内的原子个数最多为 16 个；对于选项 D 如图8所示，无论碳碳键怎样旋转，直线 l 一定在平面 M 内。答案选 A、D。

(收稿日期: 2016-04-15)