

同分异构体写法探析

甘肃漳县第一中学(748300) 裴东平

[摘要]同分异构体的书写和判断是高中化学教学的重点和难点,也是高考的热点。例析同分异构体的写法,可较为系统地阐述同分异构体书写的基本步骤和常用技巧。常见的同分异构体书写方法有嵌入法、取代法、换元法、等效氢法、碳原子数拆分法、固定变量法等。

[关键词]同分异构体;写法;基本步骤;常用技巧

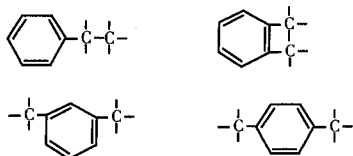
[中图分类号] G633.8 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1674-6058(2017)08-0097-02

同分异构体的书写和判断是有机化学知识模块的重点和难点,也是高考考查有机化学的主要内容。为此,笔者就有机物同分异构体书写的基本步骤和方法技巧进行了探析归纳,以期对学子们有所裨益。

一、同分异构体书写的基本步骤

【例 1】写出芳香化合物 C_8H_8O (该分子中只有一个环状结构)的所有同分异构体。

解析:1. 先写出该化合物符合题意的所有的碳链异构。

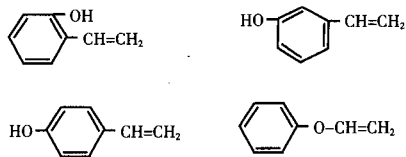


2. 结合分子的组成元素及不饱和度,推测其可能的官能团。

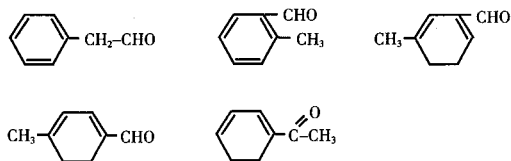
由题给信息,推知该分子中除苯环外无其他环状结构,又由于该有机物分子的不饱和度为 $n = (18 - 8) / 2 = 5$,则侧链上还应该含有一个碳碳双键或碳氧双键。所以,该分子中不饱和官能团可能为 $>C=C<$ 或 $-CHO$ 或 $>C=O$,饱和官能团可能为 $-OH$ 或 $-O-$ 。

3. 结合碳链异构和官能团位置异构,写出每一类官能团对应的所有同分异构体。

(1)若不饱和官能团为 $>C=C<$,则含氧官能团为 $-OH$ 或 $-O-$,其对应的稳定的同分异构体为:



(2)若不饱和官能团为 $>C=O$ 或 $-CHO$,则该分子中不含其他含氧官能团,且侧链上其他的碳原子为饱和碳原子,其对应的同分异构体为:



二、同分异构体书写的常用方法

1. 嵌入法

酮、酯、醚等是官能团位于分子结构中间的有机物,

其同分异构体可看作是将官能团嵌入对应的烃分子中所得。故在书写该类有机物的同分异构体时,可先写出除官能团之外对应烃的同分异构体,然后将官能团嵌入烃中不同位置,即得所求有机物的同分异构体。

【例 2】写出 $C_4H_{10}O$ 属于醚的所有同分异构体。

解析:(1)先写出除官能团之外的对应烃的同分异构体; $CH_3(CH_2)_2CH_3$ 、 $CH(CH_3)_3$ 。

(2)然后将 $-O-$ 嵌入入烃中碳链的不同位置,得:

$CH_3O(CH_2)_2CH_3$ 、 $CH_3CH_2OCH_2CH_3$ 、 $CH_3OCH(CH_3)_2$ 。

2. 取代法(基元法)

官能团位于有机物分子边缘的有机物,如 $-Cl$ 、 $-OH$ 、 $-COOH$ 、 $-CHO$ 等,可看作是取代了对应烃中的氢原子而形成的。故在书写该类有机物的同分异构体时,可先写出除官能团之外的对应烃的同分异构体,然后再用取代法写出其同分异构体。

【例 3】写出有机物 $C_3H_5Cl_2$ 的同分异构体。

(1)先写出对应烃的同分异构体。

对应烃为 $CH_3CH_2CH_3$,无同分异构体。

(2)用取代法写出所有同分异构体。

按照先集中、后分散,先中间、后两边的原则,依次写出对应的同分异构体。即

$CHCl_2CH_2CH_3$ 、 $CH_3CCl_2CH_3$ 、 $CH_2ClCHClCH_3$ 、 $CH_2ClCH_2CH_2Cl$ 。

3. 换元法

若烃分子中有 a 个氢原子可被取代,且有 $m+n=a$,则有有机物的 m 代物与 n 代物呈一一对应关系,即该烃的 m 代物与 n 代物的同分异构体的数目相等。

【例 4】求 的六溴代物的数目。

解析:该分子中可被取代的氢原子数目为 8,可知其六溴代物与二溴代物数目相等。由于其二溴代物数目为 10 种,故其六溴代物亦为 10 种。

4. 等效氢法

位于有机物相同位置和对称位置的氢原子是等效氢原子。取代等效氢原子得到的一元取代物为同一有机物。

【例 5】求 的一氯代物的数目。

解析:该有机物分子有两个对称面,即该分子只有三种等效氢原子,故该分子的一氯代物只有三种。

再议氢气制取实验过程中的若干“异常”现象

宁夏大学化学化工学院(750021) 陈有鑫 吴晓红 何明 马楠楠

[摘要]化学是以实验为基础的一门学科。对九年级化学氢气制取实验中的一些疑难问题和异常现象可帮助学生理解化学是以实验为基础的实质,培养学生的科学素养,激发学生的学习与探究兴趣,从而达到“理论指导实践,实践证明理论”的目的。

[关键词]“异常”现象;疑难解释;初中化学;实验问题

[中图分类号] G633.8 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1674-6058(2017)08-0098-02

著名英国教育家布卢姆说过,人们无法预料教学所产生成果的全部范围,但是没有预料不到的成果,教学也就不成为一种艺术了。新课程改革也明确指出:“通过实验探究,掌握基本的化学实验技能和方法,进一步体验实验探究的基本过程,认识实验在化学科学研究和化学学习中的重要作用,提高化学实验能力。”^[1]化学实验非常重要,但是影响化学实验的因素是多元的,我们在进行化学实验时经常会观察到一些意想不到的或与理论不相符合的现象,我们称之为异常实验现象。^[2]

“氢气的实验室制取”是九年级化学教学中的重要实验之一,也是学生理解反应类型的重要内容,更是培养学生实验能力的重点和难点。虽然在进本实验之前,学生已经对化学学科有了初步的认识,但是对实验

过程中出现的“异常”现象还不能较好地解释和说明。若不将实验中出现的这些异常现象说清楚,学生就会对此产生疑惑,从而会对“理论指导实验,实验证明理论”的这一说法产生误解。因此,笔者对实验室制取氢气实验过程中的“异常”现象进行了小结,并考虑到九年级学生的认知特点,在该基础上作解释和说明,帮助学生更好地掌握化学基础实验,促进学生形成基本化学学科素养,培养学生的自主学习态度和发现问题的科学态度。^[3]

一、实验准备

实验药品:稀盐酸、锌粉(粗)、自来水。

实验仪器:试管、长颈漏斗、铁架台(带铁夹)、导管、水槽、小试管。

5. 碳原子数拆分法

对于酯、醚、酮等官能团位于分子碳链之间的有机物,其同分异构体可看作是碳原子在官能团两边进行不同分配而形成的。在书写此类有机物的同分异构体时,可先对有机物中的碳原子数进行拆分,然后利用乘法原理进行组合。

【例6】请写出 $C_5H_{10}O_2$ 属于酯的同分异构体。

解析:(1)将 $C_5H_{10}O_2$ 中的碳原子数拆分为如下组合:1+4;2+3;3+2;4+1。

(2)结合碳链异构,写出每种组合对应的酯的同分异构体。

①C(羧酸)+C(醇)=1+4: $HCOO(CH_2)_3CH_3$ 、 $HCOOCH(CH_3)CH_2CH_3$ 、 $HCOOCH_2CH(CH_3)_2$ 、 $HCOOC(CH_3)_3$ 。

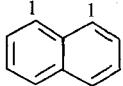
②C(羧酸)+C(醇)=2+3: $CH_3COOCH_2CH_2CH_3$ 、 $CH_3COOCH(CH_3)_2$ 。

③C(羧酸)+C(醇)=3+2: $CH_3CH_2COOCH_2CH_3$ 。

④C(羧酸)+C(醇)=4+1: $CH_3CH_2CH_2COOCH_3$ 、 $(CH_3)_2CHCOOCH_3$ 。

6. 固定变量法

书写烃的多元取代物的同分异构体时,可采取固定一个或多个取代基的位置,再变动另一个取代基的位置的方法来书写,此为固定变量法。

【例7】请写出  的二氯代物的所有同分异构体。

分异构体。

解析:根据对称性,该分子只有1、2位两种等效氢原子。先将其中一个氯原子固定在1位,再从第2位开始,依次变动第二个氯原子的位置,可得7种同分异构体。然后将氯原子固定在2位,再依次变动另一个氯原子的位置,可得3种同分异构体。即该分子共有10种二氯代物。

当然,在书写复杂有机物的同分异构体时,往往要同时用到多种书写技巧;而同一有机物的同分异构体的书写,也可能用不同方法来书写。只有熟练掌握书写的基本方法和步骤,才能针对有机物的特点,选择最合理的方法,快速准确地书写出其同分异构体。

(责任编辑 罗艳)