

例析高考选择题中同分异构体知识点的考查

庄亚婷

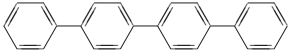
摘要:《同分异构体》是苏教版必修2专题一第三单元以及选修《有机化学基础》专题2第一单元的知识点。考试大纲的要求:通常有两种考查形式:一是以选择题的形式考查同分异构体的数目;二是以非选择题的形式考查某些具有特定结构的同分异构体。本文整理出近年全国高考题中,有关同分异构体的型题并归纳出可行的解题技巧。

关键词:高考;同分异构体;数目判断方法

典例分析

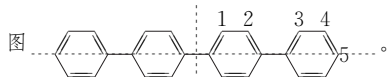
(一) 类型1 一元取代产物的种类

1. 类型1 环状的一元取代产物

(2014年全国Ⅱ卷)四联苯的一氯代物有 ()

A. 3种 B. 4种 C. 5种 D. 6种

【方法技巧】 有几种等效氢则有几元一元取代产物。通常找等效氢,要先看由没有对称轴。本题的突破口就是找对称轴。通过观察图像,可以找出四联苯有两条对称轴。所以只要研究右上角这部分的氢原子种类。具体如图

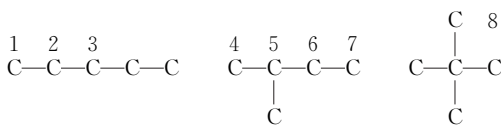


2. 类型2 链状一元取代产物

(2012年全国Ⅰ卷)分子式为 $C_5H_{12}O$ 且可与金属钠反应放出氢气的有机化合物有(不考虑立体异构) ()

A. 5种 B. 6种 C. 7种 D. 8种

【方法技巧】 该题可以看成是烷烃 C_5H_{12} 中的一个H原子被官能团羟基取代后所得到的产物。先写出烷烃 C_5H_{12} 碳链异构(3种),再分别找出碳链异构中的等效氢。如图,共8种。

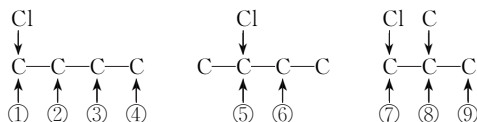


(二) 类型2 二元取代产物的种类

1. (2016年全国Ⅱ卷)分子式为 $C_4H_8Cl_2$ 的有机物共有(不含立体异构) ()

A. 7种 B. 8种 C. 9种 D. 10种

【方法技巧】 二元取代产物,可以看成是在饱和烷烃中两个氢原子被取代。同样的以碳链异构为基础,我们可以写出四个碳的碳链异构有两种。对这两种情况分别都采用“固一移一”的方法解题。具体:先固定一个氯原子的位置不变,移动另一个氯原子找同分异构体。再移动固定的氯原子到相邻位置(有些情况可能不能再移动),第二氯原子再移动。逐一分析,避免重复。对于本题采用“固一移一”的方式书写,共能写出9种。具体,如图。



非链状物质的二元取代产物同分异构体基本方法一致。

苯环上的二元取代产物有邻、间、对三种情况。

(三) 类型3 酸或酯

1. 酸

(2015年全国Ⅱ卷)分子式为 $C_5H_{10}O_2$ 并能与饱和 $NaHCO_3$ 溶液反应放出气体的有机物有(不含立体异构) ()

A. 3种 B. 4种 C. 5种 D. 6种

【方法技巧】 本题既考查同分异构体又考查物质的性质,根据题目信息可以推测出该有机物为饱和一元羧酸,把羧基单独“取”出来当取代基分析,先研究4个碳原子的碳链异构,再研究羧基取代上去的碳链异构。最后可以分析出有4种情况。

2. 酯

(2013年全国Ⅰ卷)分子式为 $C_5H_{10}O_2$ 的有机物在酸性条件下可水解为酸和醇,若不考虑立体异构,这些酸和醇重新组合可形成的酯共有 ()

A. 15种 B. 28种 C. 32种 D. 40种

【方法技巧】 $C_5H_{10}O_2$ 可以看成饱和一元链状醇和饱和一元链状羧酸反应得到的酯。5个碳的酯可以看成是1个碳的酸(1种)和4个碳的醇(4种)组合形成的酯(4种)。依次类推,2个碳的酸(1种),三个碳的醇(2种)组合形成酯(2种)。三个碳的酸(1种),两个碳的醇(1种)组合形成酯(1种)。四个碳的酸(2种),一个碳的醇(1种),能组合形成酯(2种)。(以上均指饱和一元链状羧酸或醇)综上, $C_5H_{10}O_2$ 的同分异构体有9种。但是,本题要求考生将这5种酸和8种醇重新组合,所以答案是40种。

(四) 类型4 其他类型

(2014年全国Ⅰ卷)下列化合物中同分异构体数目最少的是 ()

A. 戊烷 B. 戊醇 C. 戊烯 D. 乙酸乙酯

【方法技巧】 烷烃类的同分异构体的书写是基础,要注意主链由长到短,支链由整到散,位置由心到边,排布由跨到邻到间。烯烃类的同分异构体书写的基本思路也还是先写出碳链异构,再在碳链上书写官能团碳碳双键的官能团异构。

指导学生书写同分异构体,培养学生有序的思维模式,认识有机物的复杂性和规律性。学生要掌握的基础体系有:1. 官能团的掌握。2. 有机物的类别和性质。3. 同分异构体基本概念的正确理解以及同分异构体的类别。(选择题不考查立体异构)4. 同分异构体书写的基本解题技巧,书写同分异构体碳链异构是基础。研究同分异构题体的方法一般按照“碳链异构→位置异构→官能团异构”的顺序书写,不管按照哪种方法书写都必须防止漏写和重写。

作者简介:

庄亚婷,福建省晋江市,福建省晋江第一中学。