

浅谈化学“同分异构体”考题的快捷解答方法

梁立新

(广东省云浮市云城区腰古中学, 广东 云浮 527329)

摘要:“同分异构体”是高中有机化学基础中非常重要的内容,贯穿整个有机化合物的学习,是历年来高考的热点、重点,也是难点。本文主要从“同分异构体”的结构组成进行分析,介绍如何快捷、正确地推断并解答化学考试中有关“同分异构体”的考题。

关键词:同分异构体;推断;书写

“同分异构体”是高中有机化学基础中非常重要的内容,贯穿整个有机化合物的学习,是历年来高考的热点、重点,也是难点。那么如何能在有限的时间内快速、正确地解答此类考题?本文笔者结合多年的教学经验,谈谈这类题的解题方法。

一、了解、熟悉同分异构体的三种异构形式

1. 碳链异构

由碳原子排列顺序不同形成的异构体。如分子式为 C_4H_{10} 的同分异构体有正丁烷 ($CH_3CH_2CH_2CH_3$)、异丁烷 [$CH_3CH_2(CH_3)_2$] 两种。

2. 位置异构

碳原子连接次序未变而官能团位置不同形成的异构体。如分子式为 C_4H_8 的异构体有 1-丁烯 $CH_2=CHCH_2CH_3$ 、2-丁烯 ($CH_3CH=CHCH_3$) 与 2-甲基-1-丙烯 $CH=C(CH_3)_2$ 三种。

3. 类别异构

分子组成相同,但官能团不同的异构体。如烯烃与环烷烃,醇与醚,酚与芳香醇,羧酸与酯、羟基醛、葡萄糖与果糖,蔗糖与麦芽糖等。

二、掌握以下同分异构体的常用推断方法

1. 根据等效氢原子来推断

等效氢原子判断原则:①同一种碳原子上的氢原子为等效;②同一碳原子所连甲基上的氢原子为等效;③处于镜面对称位置上的氢原子为等效。若碳链

上有几种不同的氢原子,其烃基(或一元取代物)就有几种同分异构体。

如分子式为 C_4H_{10} 的烷烃上有 4 种等效氢原子,分别是正丁烷 $C^*H_3CH_2CH_2CH_3$ 上有 2 种,异丁烷 $C^*H_3C^*H(CH_3)_2$ 有 2 种。所以分子式为 C_4H_9Cl 的同分异构体有 4 种,分别是 $CH_3CH_2CH_2CH_2Cl$ 、 $CH_3CHClCH_2CH_3$ 、 $CH_2ClCH(CH_3)_2$ 和 $CH_2ClC(CH_3)_3$ 。

2. 根据烃基异构体来推断

若只有一种官能团的同分异构体,只要根据烃基的异构体就可判断书写。如分子式为 C_7H_6O ,官能团是羟基($-OH$)的同分异构体有 4 种。因为甲苯有 4 种等效氢原子,甲苯的烃基就有 4 种,所以同分异构体有 1-甲基苯酚、2-甲基苯酚、3-甲基苯酚、苯甲醇这 4 种。

3. 根据定一移一法来推断

对于二元取代物的同分异构体,可先固定一个取代基,再依次改变另一个取代基的位置来判断写出。如分子式为 C_6H_5ClO 酚的同分异构体,书写时先将苯环上的 Cl 原子固定,再将羟基($-OH$)依次取代苯环上的 H 原子,得出以下 3 种同分异构体:1-氯苯酚、2-氯苯酚、3-氯苯酚。

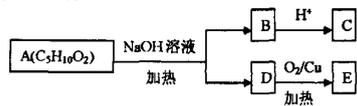
4. 用替换法来推断

通常一个碳碳双键可用环替换;碳氧双键可用碳碳双键替换并将氧原子移到他处。另外当有机物上有较多或较复杂的官能团时,可用较少或较简单的官能团替换。如二氯苯 ($C_6H_4Cl_2$) 与四氯苯 ($C_6H_2Cl_4$) 同分异构体相同,都为 4 种。这里用 H 原子替换 Cl 原子。

三、掌握同分异构体书写规律

同分异构体书写顺序一般可按类别异构→碳链异构→位置异构的顺序书写,避免漏写、重写。如书写分子式为 $C_4H_8O_2$ 的同分异构体。①先写官能团为羧基($-COOH$)的羧酸类。因丙烷 ($CH_3CH_2CH_3$) 上有 2 种等效氢原子,故丙基 ($-C_3H_7$) 也是 2 种,所以属于羧酸类的异构体有 2 种。②再写官能团为酯基 ($-COO-$) 的酯类。甲酸内酯类有 2 种、乙酸乙酯有 1 种,共 3 种……依次写下去。下面为一道经典考题。

【例】已知 A 溶液为酯,且有如下转化关系,若 C 能发生银镜反应,则 A 的结构可能有



A. 1种 B. 2种 C. 3种 D. 4种

【解析】此题解答关键在于推导出醇(D)。因为酯 A 在 $NaOH$ 溶液中水解生成羧酸钠盐(B)和醇(D),羧酸钠(B)酸化得酸(C),醇(D)能催化氧化。由题意“C 能发生银镜反应”可知,C 是甲酸($HCOOH$),那么 D 就是由丁基(C_4H_9-)构成的醇,而丁基有 4 种同分异构体,那么 A 也就有 4 种同分异构体了,故 D 项正确。

只要考生能沉着应考,熟练、灵活地运用以上介绍的解题技巧,就能快捷、正确解答有关同分异构体的考题。