

从五年高考谈有机化学的复习

江苏省江阴市第一中学 214400 徐 颖

有机化合物是与我们的生活、生产息息相关的化合物。从物质的存在来看,现有的物质中有 4/5 的物质是有机化合物,它更是生命的基础。因而每年的高考有机化合物知识都是考查的热点之一。除去实验考查中很多都是以有机化合物的性质等为载体进行考查外,专门考查有机化合物的结构、性质都会占有很大的比重。笔者对近五年(即 2011 年~2015 年)的江苏高考化学试卷中的有机化学相关试题进行了比较分析,得到了有机化学试题的专门考查点占全卷的 20%,其他的试题考查,如化学用语、化学实验等试题中也会有部分涉及。整体来看每年对有机化合物的结构、性质的考查大约在 25% 左右。本文着重对近五年江苏高考化学试题中的关于有机化合物结构、性质的选择题的考查形式进行了比较研究,从而找

到指导高三化学总复习中对有机化学基础知识复习的策略。

一、比较五年高考中关于有机化合物考查的选择题

笔者对 2011 年~2015 年江苏高考化学试题进行了分知识点的比较和研究,从中找出考查的规律。近五年江苏高考中有机化合物基础知识选择题的考查都是放在了第 12 题,考查的方式都是以一种或多种官能团的有机化合物为载体,根据该有机化合物分子中的各种官能团的识别、结构、性质以及用途等编制成四个题支(即四个选项),在四个选项中有一个或二个选项符合题意(其中两年是单选,三年是双选)。基本考点知识比较如表 1 所示。

表 1

2011 年	2012 年	2013 年	2014 年	2015 年
①能使酸性高锰酸钾溶液褪色的官能团;	①与 FeCl_3 发生显色反应的官能团;	①正确判断官能团的结构与组成;	①正确判断官能团的结构与名称;	①消去反应的条件;
②能与 H_2 发生加成反应的官能团;	②能使酸性高锰酸钾溶液褪色的官能团;	②与 FeCl_3 发生显色反应的官能团;	②手性碳原子的判断;	②发生聚合反应的有机物的结构特征;
③能与碱反应的官能团;	③能发生加成反应的官能团;	③能与碳酸氢钠溶液反应的官能团;	③与溴单质发生取代反应的官能团特征;	③与 FeCl_3 发生显色反应的官能团;
④同分异构体的判断。	④能发生取代反应的官能团;	④能与碱反应的官能团。	④与酸反应的官能团;	④手性碳原子的判断。
	⑤能发生消去反应的官能团;		⑤与碱反应的官能团。	
	⑥能与碱反应的官能团。			

从表中的五年真题考查知识点的罗列和比较,可以看出高考对有机化合物及有机反应的考查主要从四个方面进行:一考查对有机物分子中的官能团的识记、书写,包括官能团的电子式、结构式,这些相关知识主要在化学用语试题中进行考查;二考查有机物分子中官能团的基本性质;三考查有机化学中的四大基本反应类型,即取代反应、加成反应、消去反应及聚合反应,主要是对发生此四大基本反应类型的有机物分子中各种官能团发生相应反应条件进行考查;四考查有机物的分子结构,如手性碳原子的寻找与判断、同系物及同分异构体的判断等。

二、有机化学基础高考复习的策略

由有机化学基础在历年的选择题中考查的方

式和角度可以知道,虽然专门考查有机化学基础的选择题只有一个题目,但是它总是从多角度来进行考查,因而在有机化学基础知识的复习中,我们要有相应的复习策略,通过基础知识和基本概念的复习,让学生能掌握好“双基”,这是在选择题中对一些基本概念、基本知识做出判断的必要基础;同时也要进行相关的变式训练,以提高学生对有机化学基础知识和基本概念的应用能力。

1. 有机化合物中常见官能团的复习

(1) 常见官能团 有机化学反应除了燃烧反应外,绝大部分的反应都是由其分子中的官能团所决定,因而在复习中一定要记住官能团的名称、结构式、结构简式、电子式等,并注意一些常易混淆的官

能团及粒子的辨析。

(2) 常见官能团所具有的性质 官能团在有机分子中有着重要的作用,它反映了一类有机物所具有的共同特性。所以在有机物分子中能正确找出各种官能团,并指出每种官能团的性质,也就可以得到该有机化合物所具有的性质。在复习中,对中学阶段的常见的每种官能团的性质要熟练掌握,特别是每年的高考考试说明中所指出的各种官能团。

①碳碳双键、碳碳叁键:易氧化(能够使酸性高锰酸钾溶液褪色)、易加成(与卤素单质、 H_2 、 HX 、 H_2O 等发生加成反应,使溴的四氯化碳溶液或是溴水褪色)、发生加成聚合反应。

②苯环:易取代(催化剂存在下与卤素单质发生苯环上氢的取代反应,反应条件区别于烷烃的取代反应)、能加成(可一定条件下与 H_2 卤素加成,但不能使溴水或溴的四氯化碳溶液因反应而褪色,但能萃取溴水中的溴)、能氧化(苯环本身不能被酸性高锰酸钾溶液氧化,但其侧链可以被氧化,每一个侧链可以氧化成一个羧基)。

③卤原子: $-X$ 易取代(在碱的水溶液中卤原子可以水解而被 $-OH$ 所取代)、易消去(在碱的醇溶液中卤原子可以与邻位碳原子上的氢原子一起发生消去反应而形成碳碳不饱和键)。

④羟基与脂肪烃基相连的 $-OH$ 称为醇,它易取代(可以与羧基发生酯化反应,属于取代反应)、易消去(在浓硫酸或其他催化剂的存在下 $-OH$ 与邻位碳原子上的氢原子一起发生消去反应,而生成碳碳不饱和键)、易氧化(与 $-OH$ 相连的碳原子上有氢原子时,即可以发生氧化反应而生成羰基,能使酸性高锰酸钾溶液褪色)、能与活泼金属如钠发生置换反应而生成氢气,但反应要比钠与水反应的速度慢;与苯环直接相连的 $-OH$ 称为酚,酚 $-OH$ 是具有弱酸性的官能团,它能与碱反应生成盐,但不能与碳酸钠或碳酸氢钠反应生成 CO_2 ,酚羟基易发生氧化反应,在空气中即易氧化而成粉红色,也可以被酸性高锰酸钾溶液氧化而使酸性高锰酸钾溶液褪色,在 $-OH$ 的邻对位苯环碳上的氢原子易与卤素发生取代反应,从而可以使溴水褪色,酚 $-OH$ 的检验可以通过它与 $FeCl_3$ 发生的显色反应来进行,酚遇到 $FeCl_3$ 溶液时会显紫色。

⑤醛基: $-CHO$ 易氧化(在催化剂存在下被

氧气氧化成羧基,也可以使酸性高锰酸钾溶液褪色,还可以被弱氧化剂银氨溶液、新制氢氧化铜溶液氧化)、可加成(可以与 H_2 发生加成反应生成醇,也称为还原反应),即醛基是一种可以氧化成酸,也可以还原成醇的官能团。

⑥羧基: $-COOH$ 是有机化合物中的酸性基团,它在溶液中发生电离生成 H^+ ,其酸性较强,强于碳酸,所以羧基还是有机化合物中唯一能与碳酸钠或碳酸氢钠反应放出 CO_2 的官能团,该反应也就可以用于检验有机化合物分子中是否存在羧基; $-COOH$ 能与 $-OH$ 发生酯化反应,属于取代反应。

⑦酯基、肽键:它们的最大特征是能发生水解,其中酯基的水解既可以酸性条件也可以是碱性条件,而肽键主要是在碱性条件下发生水解。

⑧氨基: $-NH_2$ 是中学有机化学中所学的唯一呈碱性的官能团,它能与酸反应生成盐。

以上是对中学化学中最为常见的官能团的性质所做的总结。在有机物的考查中,所取的有机物一般都是平时没有接触过的,可能是科学家才合成出来的有机物,但它所考查的该有机物中的官能团都是我们平时所学过的,所以将这些常见官能团的性质熟练掌握,解决考题中对有机官能团的考查也就游刃有余了。

2. 同分异构体相关知识复习

(1) 同分异构体的类别

同分异构体的考查是每年高考必然出现的考点,但它有时是在选择题中出现,有时是在非选择题中出现,在选择题中主要是考查对同分异构体的认识与判别,而在非选择题中主要是附加条件(也就是指定写出具有何种性质的官能团,这样不仅考查同分异构体的书写,同时还考查官能团的性质)的同分异构体的书写。两种题型的解决都需要熟练掌握同分异构体的类型,这样就可以正确解决相关问题。

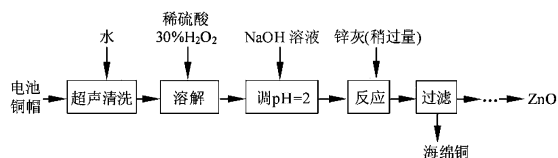
①碳架异构:由于有机物分子中的碳原子的连接顺序不同而引起的异构。如正丁烷和异丁烷。②位置异构:它是具有相同的官能团,但由于官能团在分子中所处的位置不同而引起的异构现象。比如 1-丁烯和 2-丁烯。③官能团异构:两种物质具有不同的官能团而具有相同的分子式,这样的异构现象称为官能团异构。比如硝基乙

建构化学基本观念 分析工艺流程

江苏省如皋市搬经中学 226561 何小丽

在近几年的高考化学试卷中,工艺流程题占有很大比例,该题型是对“运用化学知识解决实际生产中的问题”的考查,是一种综合性很强的试题,所涉及到的知识点也很广,通常包括元素化合物、基本概念和基本理论、化学反应原理、实验基本操作和技能等知识,能够综合考查学生的基础知识以及能力。由于该题型所覆盖的知识面广,难度较大,因此学生在心理上对此类题有些畏惧,实际解题中也很困难。仔细分析近三年的高考试题和各市模拟试题中的工艺流程题,一般流程大多为物质的制备,即为从原料经过预处理,再进行一系列化学反应和操作得到产品,其工艺生产的主要理念体现在原料如何转变为产品以及产品的纯度和产率上,同时兼顾环保,减少环境污染,降低生产成本等。

例 1 (2012 年 19 有删减) 废弃物的综合利用既有利于节约资源,又有利于保护环境。实验室利用废弃旧电池的铜帽(Zn、Cu 总含量约为 99%)回收铜并制备 ZnO 的部分实验过程如下:



(3) 已知 $\text{pH} > 11$ 时 $\text{Zn}(\text{OH})_2$ 能溶于 NaOH

► 烷($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NO}_2$)与氨基乙酸($\text{NH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$)互为同分异构,再如两个分子式相同的有机物,一种有机物含有一个羧基($-\text{COOH}$),另一种有机物含有一个醛基和一个羟基,它们也是互为同分异构体等。

(2) 手性碳原子及其判断

手性碳原子的判别近年来在高考题中连年出现,2014 年、2015 年高考中手性碳原子判别出现在选择题中,而 2013 年江苏高考的手性碳原子判别出现在考查物质结构的考题中。手性碳原子是指有机物分子中的饱和碳原子,当某一个饱和碳原子与其相连的四个原子或原子团各不相同,则

溶液生成 $[\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-}$ 。锌灰(主要成分为 Zn、ZnO 杂质为铁及其氧化物)。下表列出了几种离子生成氢氧化物沉淀 pH(开始沉淀的 pH 按金属离子浓度为 $1.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 计算)

	开始沉淀的 pH	完全沉淀的 pH
Fe^{3+}	1.1	3.2
Fe^{2+}	5.8	8.8
Zn^{2+}	5.9	8.9

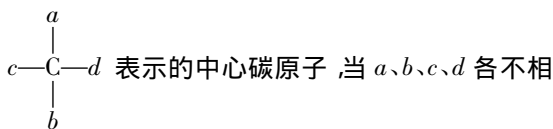
实验中可选用的试剂: 30% H_2O_2 、 $1.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{HNO}_3$ 、 $1.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NaOH}$ 。

由除去铜的滤液制备 ZnO 的实验步骤依次为: ① ____; ② ____; ③ 过滤; ④ ____; ⑤ 过滤、洗涤、干燥; ⑥ 900°C 煅烧。

例 2 (2013 年 19 有删减) 柠檬酸亚铁($\text{FeC}_6\text{H}_6\text{O}_7$)是一种易吸收的高效铁制剂,可由绿矾($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$)通过下列反应制备: $\text{FeSO}_4 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{FeCO}_3 \downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$ $\text{FeCO}_3 + \text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7 = \text{FeC}_6\text{H}_6\text{O}_7 + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ 下表列出了相关金属离子生成氢氧化物沉淀的 pH(开始沉淀的 pH 按金属离子浓度为 $1.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 计算)。

金属离子	开始沉淀的 pH	沉淀完全的 pH
Fe^{3+}	1.1	3.2
Al^{3+}	3.0	5.0
Fe^{2+}	5.8	8.8

该碳原子称为手性碳原子。即可以用图



同,中心碳原子即为手性碳原子。

研究每年的高考真题,特别是对近五年高考试题的比较研究,可以给高考复习很好的指导作用。通过对考题的比较研究,可以更全面复习各种知识,并通过真题研究再进行变式训练,提高学生的问题解决能力,能更好地应对高考。

(收稿日期: 2015-04-15)