

## 有机化学那些“错”

河北省武邑中学高三化学组 053400 葛春艳

### 易错点一、“根”、“基”及“官能团”辨别不清

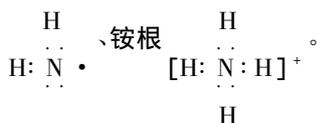
#### 1. 根

通常指带有电荷的原子团,如氢氧根( $\text{OH}^-$ )、硫酸根( $\text{SO}_4^{2-}$ )、铵根( $\text{NH}_4^+$ )等。根主要存在于离子化合物中,当这些化合物在水分子的作用下或受热熔化时,可将“根”电离成自由移动的离子,能在水溶液中或熔化状态下较稳定地存在。

#### 2. 基

通常指电中性的且带有单电子的原子团,如羟基( $-\text{OH}$ )、甲基( $-\text{CH}_3$ )等。基主要存在于有机化合物中,这些化合物不能电离出中性的“基”,但在某些特定的条件下(如高温或强光)可解离出整个基团,成为活性很强的自由基。这些自由基不稳定,不能单独存在,只能和别的基结合在一起,可发生取代反应。

“根”和“基”都是原子团,它们也可从电子式上区别,如羟基  $\text{H}:\ddot{\text{O}}\cdot$ 、氢氧根  $[\text{H}:\ddot{\text{O}}:\text{H}]^-$ ; 氨基



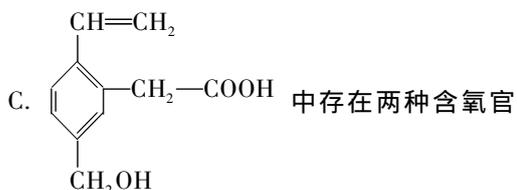
#### 3. 官能团

它是指决定有机化合物化学特性的原子或原子团,如卤素原子( $-X$ )、羟基( $-\text{OH}$ )、硝基( $-\text{NO}_2$ )等,存在于有机化合物中,属于官能团的原子团是“基”不是“根”。但“基”不一定是官能团,如甲基( $-\text{CH}_3$ )等烷基不属于官能团。

例 1 下列说法正确的是( )。

A. 羟基的电子式是  $[\text{H}:\ddot{\text{O}}:\text{H}]^-$

B. 任何有机物中均存在官能团



### 能团

D.  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  中含有官能团  $-\text{C}_2\text{H}_5$  和  $-\text{OH}$

解析 A 项,羟基的电子式为  $\text{H}:\ddot{\text{O}}\cdot$ ; B 项,并非所有的有机物中都含有官能团,如烷烃无官能团; C 项,有机物分子中存在羟基( $-\text{OH}$ )和羧基( $-\text{COOH}$ )两种含氧官能团; D 项, $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  中官能团为  $-\text{OH}$ ,  $-\text{C}_2\text{H}_5$  不是官能团。

答案: C

### 易错点二、同系物的判断原则把握不准

#### 1. 同系物、同分异构体的比较(见表 1)

表 1

	同系物	同分异构体
元素组成	相同	相同
分子式	不同	相同
相对分子质量	不等	相等
通式	相同( $n$ 值不同)	同类别相同( $n$ 值相同)
性质	物理性质不同	物理性质不同
	化学性质相似	化学性质相似或不同

#### 2. 判断同系物时要注意的几个问题

(1) 同系物必然符合同一通式,但符合同一通式的物质不一定是同系物。

(2) 结构相似是指同系物为同一类物质,分子中官能团的种类和个数相同,如  $\text{CH}_3\text{COOH}$  和  $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$  都符合通式  $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$ ,组成上也相差 2 个“ $\text{CH}_2$ ”单位,但不是同一类物质,不是同系物。

(3) 同系物的化学式一定不同。同系物分子间相差一个或若干个“ $\text{CH}_2$ ”单位,化学式不可能相同,因此  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$  和  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_3$  不可能是同系物,因它们的分子中 C、H 原子数相同。

(4) 同系物的结构相似,但不一定完全相同。例如  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$  和  $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_3$ , 虽前者无支链,而后者有支链,结构不尽相同,但两者碳碳

支链,而后者有支链,结构不尽相同,但两者碳碳

原子间均以单键结合成链状 结构仍相似 属于同系物 符合通式  $C_nH_{2n+2}$  ,且碳原子数不同的物质一定属于同系物。

(5) 同系物组成元素相同。例如  $CH_3CH_2Br$  和  $CH_3CH_2CH_2Cl$  ,虽然相差一个“ $CH_2$ ”单位 ,又同属于卤代烃 ,但卤素原子不相同 ,即组成元素不同 ,故不是同系物。

(6) 同系物之间相对分子质量相差  $14m$  ( $m$  为两种分子的碳原子之差)。

例 2 下列说法中错误的是( )。

①化学性质相似的有机物是同系物;②分子组成相差一个或几个“ $CH_2$ ”原子团的有机物是同系物;③若烃分子中碳、氢元素的质量分数相同 ,它们必定是同系物;④分子中含有碳、氢元素的化合物是烃类

A. ①②③④ B. ②③ C. ③④ D. ①②③

解析 ①若化学性质相似的物质互为同分异构体 则不是同系物;②若结构不相似 ,则不是同系物 如羧酸和酯类;③烃分子中碳、氢元素的质量分数相同不一定是同系物 如环烷烃和烯烃;④分子中只含有碳、氢元素的化合物才是烃类。

答案: A

易错点三、反应原理解释不到位

有机反应主要是断键与成键 ,正确理解反应原理对有机化学的学习非常重要。如:

1. 明确取代反应、加成反应的区别(见表 2)

表 2

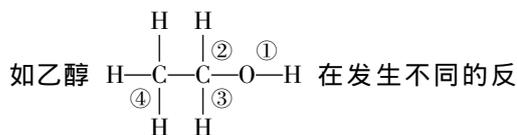
	取代反应	加成反应
概念	有机物分子中的某些原子或原子团被其他原子或原子团所代替的反应	有机物分子中不饱和键两端的原子与其他原子或原子团直接结合生成新的化合物的反应
特点	有上有下或断一下一上(断了一个化学键,下来一个原子或原子团,上去一个原子或原子团)	只上不下或断一加二,从哪里断从哪里加(断了一个化学键,加上两个原子或原子团,应该加在断键两端的不饱和碳原子上)
反应前后分子数目	一般相等	减少

2. 区分褪色原理

有机物使酸性高锰酸钾溶液褪色的反应一般

是氧化还原反应 ,使溴水褪色的原因一般是发生加成反应或发生萃取的过程。

3. 找准断键位置



应时 ,化学键的断裂情况不同:

(1) 与醋酸、浓硫酸共热时 ①键断裂;

(2) 与金属钠反应时 ①键断裂;

(3) 燃烧氧化 ①②③④等化学键都断裂;

(4) 在 Ag 催化下与  $O_2$  反应时 ,①、③键断裂。

例 3 下列说法正确的是( )。

A. 乙烯和苯分子中都有双键 可以使溴水褪色

B. 用酸性高锰酸钾溶液可以鉴别甲烷和乙烯 ,但不能吸收甲烷中的乙烯杂质

C. 用乙酸和含  $^{18}O$  的乙醇发生酯化反应时 , $^{18}O$  原子全部在生成的乙酸乙酯中

D. 淀粉的水解实验中(稀硫酸作催化剂) ,要检验是否已经水解 ,可取少量反应混合液直接加入新制的  $Cu(OH)_2$  检验

解析 A 项 苯分子中的碳碳键是一种介于碳碳单键和碳碳双键之间的特殊的共价键 ,不能把苯理解成一种单、双键交替结构 ,错误; B 项 正确; C 项 酯化反应的原理是“酸脱羟基醇脱氢” ,但酯化反应是可逆反应 ,反应进行不完全 ,故  $^{18}O$  原子不可能全部在生成的乙酸乙酯中 ,错误; D 项 检验淀粉是否水解 ,即检验是否有葡萄糖生成 ,葡萄糖与新制  $Cu(OH)_2$  的反应是在碱性条件下进行的 ,而反应后的混合液呈酸性 ,故需先加  $NaOH$  溶液中和至碱性 ,再检验 ,错误。

答案: B

易错点四、有机物的分离、提纯方法掌握不到位

有机物的提纯是学生学习有机物时常见的一种题型 ,考查的是学生对所学知识的融会贯通及灵活应用能力 ,对于有机物的分离、提纯 ,在必修 2 的学习中遇到的常见错误主要有如下几种。

1. 用酸性高锰酸钾溶液除去乙烷中混有的少量乙烯

酸性高锰酸钾溶液可以将乙烯氧化为  $CO_2$  , ▶

## 高中有机化学中的几个问题释疑

重庆市黔江区新华中学校 409000 秦绍军

在中学有机化学教学过程中,经常会遇到学生提出一些“挑战性”的问题,需精心思考或查阅有关资料后才能给出合理的解答。以下就是笔者在教学中整理出的几个问题,供同行参考。

1. 二甲苯的三种同分异构体的熔点和沸点为什么会不一致呢?

熔化,是固体变成液体,所以要看晶格能。对称性越好,分子排列越紧密,晶格能越高,所以对二甲苯(13.3℃) > 邻二甲苯(-25.5℃) > 间二甲苯(-47.4℃)。同理,沸腾是液体变成气体,要看液相的分子间力大小,极性大的分子间作用强,所以沸点邻二甲苯(144.4℃) > 间二甲苯(139.1℃) > 对二甲苯(138.4℃)。三者极性的绝对值都很小,所以差距也小,沸点都差不多。而对称性差别较大,所以熔点差别较大。

2. 保存在煤油中的金属钠表面黄色物质是什么?

煤油中含有环烷酸,化学式为  $C_nH_{2n-1}COOH$

▶ 虽然除去了乙烯,但是乙烷中又混入了  $CO_2$ ,因此还必须考虑用碱石灰或碱液来除去  $CO_2$ 。正确的方法是:将混合气体通过盛有溴水的洗气瓶除去乙烯(乙烯与溴发生加成反应,而乙烷与溴不反应)。

2. 用蒸馏法除去乙醇中混有的乙酸

乙醇和乙酸的沸点虽然相差较大,但两者均易挥发,直接蒸馏达不到除杂的目的。正确的方法是:向混合物中先加入生石灰,使乙酸转化为乙酸钙(不挥发),再蒸馏分离。

3. 用浓硫酸加热除去混在乙酸乙酯中的乙酸和乙醇

虽然乙酸和乙醇在浓硫酸加热的条件下可以发生反应生成乙酸乙酯,但是酯化反应是可逆反应,用浓硫酸加热的方法达不到除杂目的。正确的方法是:在原混合物中加入饱和的碳酸钠溶液(乙酸乙酯不溶于饱和的碳酸钠溶液,而乙醇、乙酸易溶于此溶液),再用分液漏斗分离即可。

(其相对分子质量范围为 180 ~ 350),深棕色油状液体,精制后为淡黄色或橙色液体,有特殊气味。由于制取煤油的原油性质及馏分不同,所得环烷酸的性质也有差异,一般而言环烷酸几乎不溶于水,密度比水小,而溶于石油醚、乙醇、苯和烃类等。环烷酸是一种很弱的酸,对某些金属有腐蚀作用,与金属作用生成盐。所以金属钠表面的土黄色物质应是  $C_nH_{2n-1}COONa$ 。

3. 低级醛在水中的溶解度为什么那么大?

根据相似相溶原理,只有组成和结构相似的物质才能相互溶解,而且相似程度越大溶解度越大。醇和羧酸中都有  $-OH$ ,所以易溶于水。但低级醛为什么也易溶于水呢?这是因为醛类的  $C=O$  上的氧原子可以与水分子中的氢原子形成氢键,从而使溶解度增大。

4. 氧炔焰的温度为什么比较高?

“乙炔燃烧放出大量的热,如在氧气中燃烧,产生氧炔焰的温度高达 3000℃ 以上。因此,可用

例 4 为了提纯下列物质(括号内为杂质),有关除杂试剂和分离方法的选择均正确的是( )。

编号	被提纯的物质	除杂试剂	分离方法
A	己烷(己烯)	溴水	分液
B	淀粉溶液(NaCl)	水	过滤
C	乙酸丁酯(乙酸)	饱和碳酸钠溶液	分液
D	甲烷(乙烯)	$KMnO_4$ 酸性溶液	洗气

解析 A 中向试样中加入溴水,己烯与  $Br_2$  反应的产物与己烷仍互溶,用分液法不能将己烷提纯; B 中除去淀粉中的 NaCl 可用渗析的方法; C 中乙酸和  $Na_2CO_3$  反应生成  $CH_3COONa$  和乙酸丁酯分层,采取分液的方法进行分离; D 中用  $KMnO_4$  酸性溶液除去甲烷中的乙烯,又引入杂质  $CO_2$  气体。

答案: C

(收稿日期: 2013-10-30)