

高考有机化学复习要点归纳

浙江省临海市第六中学 317000 黄春凌

常见有机物的组成与结构、常见有机物的性质与应用,以及有机物的合成等内容都是每次高考必考的知识点。本文主要根据浙江省2010年6月高考至2017年11月选考(即高考)试题涉及的有机化学内容,从有机理论知识、高考有机高频反应式和有机推断题眼等三个方面作了如下归纳。

一、有机理论知识

1. 烷烃的命名

(1) 选母体 称某烷:选最长碳链为主链。

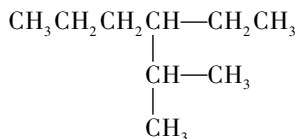
注意:遇等长碳链时,选择支链个数最多的碳链作为主链。

(2) 编序号 定支链:离支链最近一端开始编号。

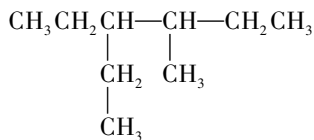
注意:①当两取代基种类不同,但是离主链两端等距离时,从简单取代基开始编号;②当主链两端第一个取代基种类相同且距离主链两端等距离,而且中间还有第三、四……个取代基时,应该使所有支链所接碳原子位置编号之和最小的编号方式来命名。

(3) 写名称“阿拉伯数字-中文文字”。

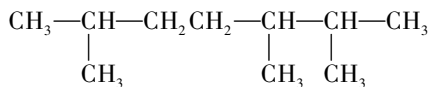
注意:①相同基,合并写,前面加上“二”、“三”、“四”等表示支链个数;②不同基,简在前。



2-甲基-3-乙基己烷



3-甲基-4-乙基己烷



2,3,6-三甲基庚烷

2. 键线式

(1) 碳原子省略不用写出。

(2) 与碳原子直接相连的氢原子省略不用写出。

(3) C-H键省略不用写出,其余化学键都必须全部写出。

(4) 多于两个碳原子的有机物,碳链尽量呈锯齿形表示。

(5) Cl、Br、O、OH等一定要标出,不可省略。

(6) 每一个拐点和端点均表示一个碳原子。

改写分子式时不要漏算每个碳原子周围的所有氢原子。

3. 官能团

包括碳碳双键($\text{C}=\text{C}$)、碳碳叁键

($-\text{C}\equiv\text{C}-$)、氯原子($-\text{Cl}$)、溴原子($-\text{Br}$)、羟

基($-\text{OH}$)、醚键($-\text{O}-$)、羰基($\text{C}=\text{O}$)、醛基

($\text{C}=\text{O}-\text{H}$)、羧基($\text{C}=\text{O}-\text{OH}$)、酯基

($\text{C}=\text{O}-\text{O}-$)、肽键($\text{C}=\text{O}-\text{N}-\text{H}$)、硝基($-\text{NO}_2$)和氨基($-\text{NH}_2$)等。

4. 判定两种有机物是否属于同系物的依据

(1) 两种有机物的官能团种类相同,并且每种官能团的个数在两种物质中一一对应相等。

(2) 两种有机物分子组成上相差若干个 CH_2 。

注意:醇、酚尽管都含有羟基,但当它们相差若干个 CH_2 时,也不互为同系物。

5. 有机反应类型

(1) 取代反应:包括烷烃卤代;苯及苯的同系物卤代、硝化、磺化;卤代烃的水解;醇分子间脱水、醇与卤化氢反应;苯酚与浓溴水反应;醇、酚、羧酸与钠反应;酯化反应;酯的水解反应等。

(2) 加成反应

(3) 消去反应

(4) 聚合反应(加聚反应、缩聚反应)

(5) 氧化反应

(6) 还原反应

6. ^1H 核磁共振谱图中氢原子所处化学环境种数的判断

(1) 同一个 C 原子上的 H 原子为等效氢原子。

(2) 同一个 C 原子所连多个甲基中的 H 原子为等效氢原子。

规律: 同一个 C 原子所连多个乙基(或丙基……)中相应位置的 H 原子也为等效氢原子。

(3) 对称(两边全对称) C 原子上的 H 原子为等效氢原子。

注意: ①各组峰面积比例等于对应环境 H 原子的个数之比; ②两种有机物, 比如 $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$ 与 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOCH}_3$, ^1H -NMR 谱显示两者均有三种不同的氢原子且三种氢原子的比例相同, 但是两者的 ^1H -NMR 谱中的峰的位置不同, 也即是说峰出现的横坐标不同(位移不同), 故能用 ^1H -NMR 来鉴别它们。

7. 含有苯环且苯环上只有两种不同化学环境的氢原子, 推断有机物的结构特征

(1) 苯环上只有两个不同的取代基, 两个取代基接在苯环对位上的两个碳原子上。

(2) 苯环上有两个相同取代基, 接在苯环邻位两个碳原子上。

8. 同分异构体的书写

(1) 按题目限定条件展开书写。

(2) 各原子成键数目: $\begin{array}{c} | \\ -\text{C}- \\ | \end{array}$ 、 $\begin{array}{c} | \\ -\text{N}- \\ | \end{array}$ 、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{X}$ (X 代表 F、Cl、Br、I 等卤素原子)、 $-\text{H}$ 。

(3) 对于酯类, 勿漏写酚酯。

9. 同系物

(1) 结构相似(官能团相同, 属于同一种类物质);

(2) 分子组成上相差一个或若干个 CH_2 (分子式不同)。

例如: 烷烃的同系物: CH_4 、 CH_3CH_3 、 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$ 、 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ 、……

烯烃的同系物: $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$ 、 $\text{CH}_2 = \text{CHCH}_3$ 、

$\text{CH}_2 = \text{CHCH}_2\text{CH}_3$ 、……

10. 有机物中碳原子的成键取向

(1) 当 1 个碳原子与其他 4 个原子连接时, 这个碳原子将采取四面体取向与之成键。

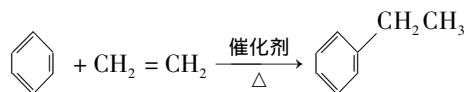
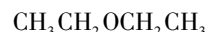
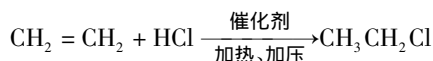
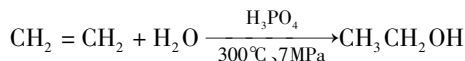
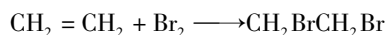
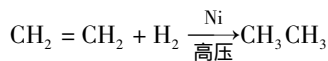
(2) 当碳原子之间或碳原子与其他原子之间形成双键时, 形成该双键的原子以及与之直接相连的原子处在同一平面上。

(3) 当碳原子之间或碳原子与其他原子之间形成叁键时, 形成该叁键的原子以及与之直接相连的原子处在同一直线上。

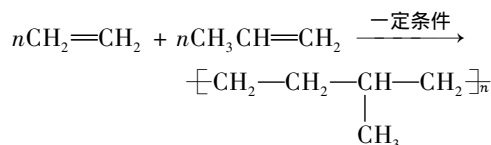
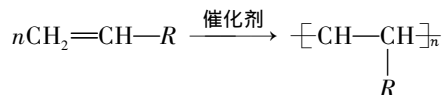
二、高考有机高频反应式

1. 烯烃

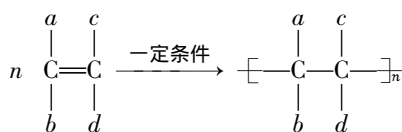
(1) 加成反应(烯烃与 H_2 、 X_2 、 HX 、 H_2O 等物质反应)



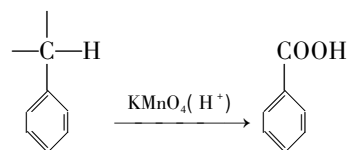
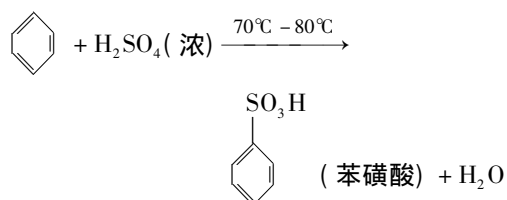
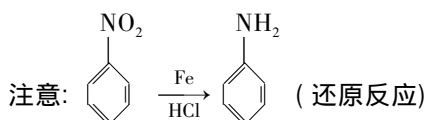
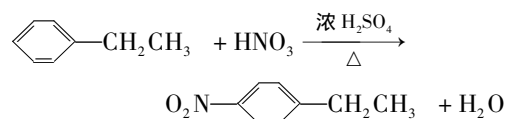
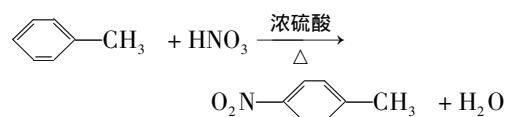
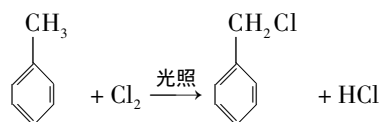
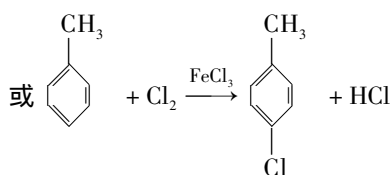
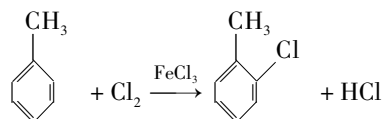
(2) 加聚反应



规律: 只含有一个碳碳双键的单体发生加聚反应时反应式的书写“通式”如下:



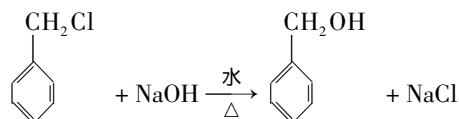
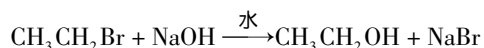
2. 苯及苯的同系物



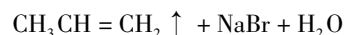
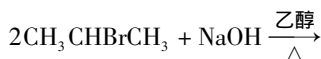
注意: 芳香族化合物中的苯环可以与 H₂ 在一定条件发生加成反应(属于还原反应)。

3. 卤代烃

(1) 水解反应(本质为取代反应)

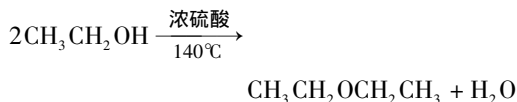
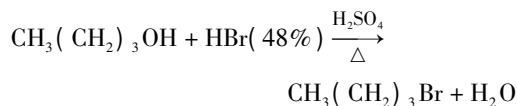


(2) 消去反应

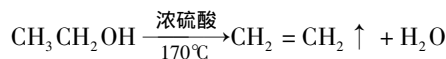


4. 醇

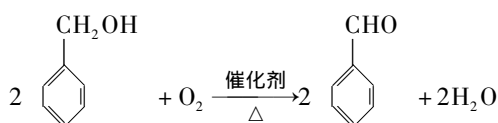
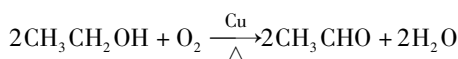
(1) 取代反应(醇与 HX 反应、与酸发生酯化反应、成醚反应)



(2) 消去反应

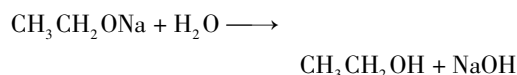


(3) 氧化反应(催化)



(4) 常温下多元醇与新制的碱性氢氧化铜悬浊液反应(实验现象: 得到绛蓝色溶液)

(5) 乙醇钠与水反应



5. 酚

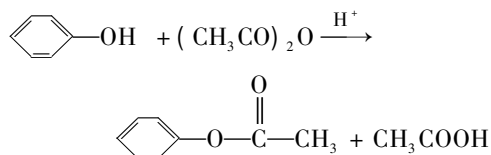
(1) 体现弱酸性(与 Na、NaOH、Na₂CO₃ 等物质反应)

(2) 与浓溴水取代反应(得白色沉淀)

规律: Br 原子取代到酚羟基邻、对位的碳原子上。

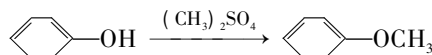
(3) 与 FeCl₃ 溶液显色反应(紫色)

(4) 与乙酸酐反应



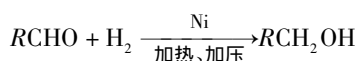
(5) 体现还原性: 酚可以被酸性高锰酸钾氧化。

(6) 成醚反应

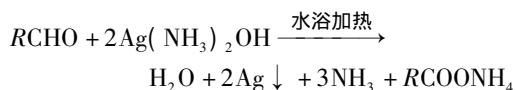
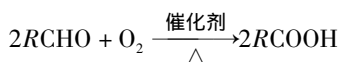


6. 醛

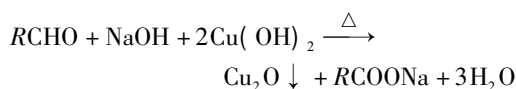
(1) 还原反应



(2) 氧化反应(醛类在加热下与 O₂ 催化氧化反应、水浴加热下银镜反应、加热下与新制的碱性氢氧化铜悬浊液反应)



注意: 醛类、甲酸、甲酸酯、甲酸盐均可发生银镜反应。

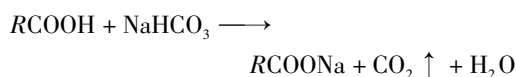


注意: 生成的羧酸盐在强酸(H⁺)酸化条件下可以生成羧酸。

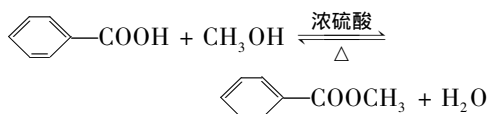
(3) 缩聚反应(甲醛在催化剂、沸水浴下与苯酚反应)

7. 羧酸

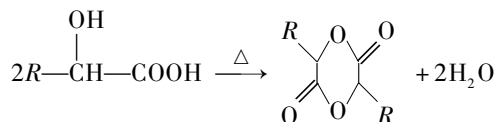
(1) 体现酸性(与 Na、NaOH、Na₂CO₃、NaHCO₃ 等物质反应)



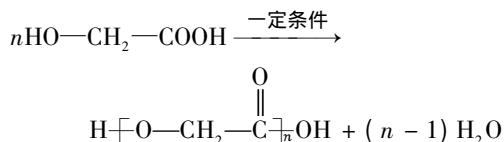
(2) 酯化反应



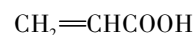
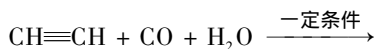
(3) 两个羟基酸分子形成环状的酯



(4) 羟基酸的缩聚反应

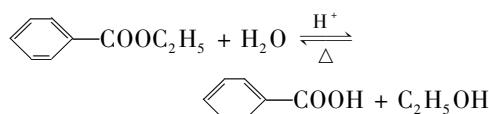


(5) 丙烯酸的合成

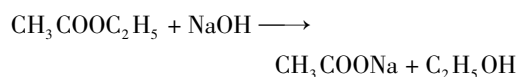


8. 酯

(1) 酸性下水解反应

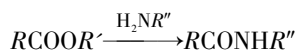


(2) 碱性下水解反应:

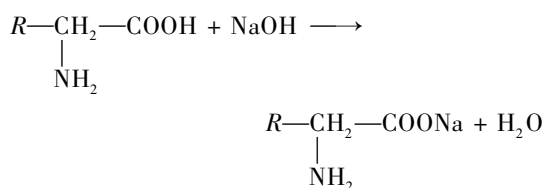
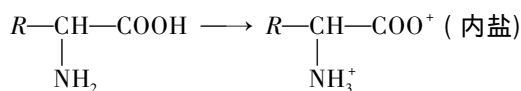
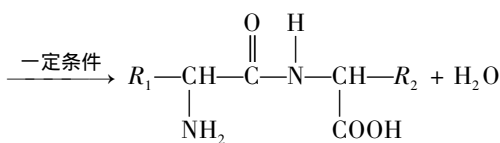
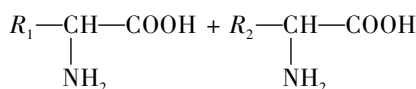


注意: 生成的羧酸盐在强酸(H⁺)酸化条件下可以生成羧酸。

(3) 生成酰胺的反应



9. 氨基酸



三、有机推断题眼

1. 能与 NaHCO₃ 反应的有机物
有机物中必定含有羧基(-COOH)。

2. 能与 NaOH 反应的有机物

(1) 直接反应: 羧酸、酚类

(2) 水溶液、Δ

① 卤代烃

注意: 苯环上的卤原子水解后得到酚 ▶

把握知识脉络 聚焦铜及其化合物

安徽省砀山县第四中学 235300 尉言勋

铜及其化合物的性质在中学化学中没有专门介绍,主要分散在教材的各个章节中。在近几年高考题中经常出现铜及其化合物的影子,笔者以思维导图的形式进行归纳总结,选择典型的例题进行了分类解析,希望对学生复习有一定的帮助作用。

一、知识脉络(见图1)

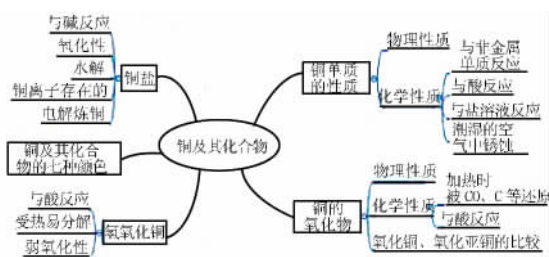


图1

二、重点归纳

1. 铜单质

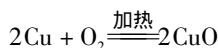
(1) 原子结构: 原子序数为29,位于元素周期表中第4周期、第I B族,最外层有1个电子,常见化合价有+1、+2价。

(2) 物理性质: 纯铜呈紫红色,属于有色金属,具有良好的导电性、导热性和延展性,易加工,焰色反应呈绿色。

(3) 化学性质: 铜是一种较不活泼的金属,位于金属活动性顺序表中氢原子之后。

①与O₂的反应

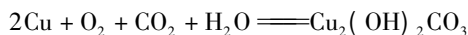
在空气中或O₂中加热表面变黑:



利用此反应可除去混在H₂中的少量O₂。(通过灼热铜网,铜生成氧化铜后被氢气还原得到水,水易与氢气分离。)

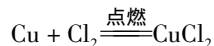
②与O₂、CO₂、H₂O的作用

在潮湿的空气中锈蚀,生成碱式碳酸铜,俗称铜绿:



③与其他非金属的反应

Cu在Cl₂中燃烧生成棕黄色烟:



► -OH,千万别忘记除了生成NaX时需要消耗NaOH,生成的酚-OH也要消耗NaOH。

②酯类、含肽键的有机物

(3) 醇溶液、Δ: 卤代烃(消去反应)

3. 能与酸性KMnO₄溶液反应的有机物

含碳碳双键(烯烃、二烯烃等)、含碳碳叁键(炔烃等)、苯的同系物(与苯环连接的第一个C原子上至少要有一个H原子;且不管该烃基含有多少个碳原子,最终整个烃基被氧化为-COOH直接连到苯环上)、醇类(-OH连接的C原子上至少要有一个H原子)、酚类、醛类等。

4. 能与茚三酮试剂共热呈现紫色的有机物
一些氨基酸、多肽、蛋白质等。

5. 能与H₂反应的有机物

含碳碳双键(烯烃、二烯烃等)、含碳碳叁键
Cu在硫蒸气里燃烧生成黑色固体:

(炔烃等)、苯、含有苯环的有机物、醛类、酮类等。

注意: 羧基、酯基及肽键中的羰基是不能与H₂反应的。

6. 能使Br₂水(或Br₂/CCl₄)溶液褪色的有机物

与含有碳碳双键(烯烃、二烯烃等)、或碳碳叁键(炔烃等)发生加成反应;与含有醛基的有机物发生氧化还原反应;与酚类发生取代反应生成白色沉淀等。

四、结语

在高考有机化学复习过程中,教师要不断加强学生对上述有机理论知识、高考有机高频反应式和有机推断题眼等内容的熟悉程度,当然更要激发他们学习的内驱力,强化他们自身的有效学习行为,提高他们解决有机化学题目的能力。

(收稿日期:2017-10-10)