

有机化学(理科)考试大纲

1. 有机化合物的分类和命名

熟练掌握系统命名法的命名原则——最低系列原则和次序规则,了解习惯命名法和常用的俗名。

系统命名法要熟练掌握脂肪烃、脂环烃、芳烃的母体名称,主要官能团及各种基团的名称及其编号次序,多官能团化合物命名时母体名称的选择和基团编号次序,立体化学的名称重点掌握顺/反、Z/E 及 R/S 标记法。

习惯命名法要理解正、异、新、伯、仲、叔、季的涵义。

2. 有机化合物的结构及分子中原子间的相互影响

有机化合物的结构既是有机化合物的分类和系统命名的基础,也是有机化合物的物理性质和化学性质的内因。理解有机化合物的结构理论是学好有机化学的关键。具体要求如下:

(1) 碳原子成键时的杂化状态 (sp^3 、 sp^2 、 sp) 及碳原子各种杂化轨道在成键时对键长、键角、键能和键的极性的影响,以及对与这些碳原子相连的氢原子或官能团的影响。

(2) σ 键和 π 键的特征和区别,用轨道表示法定性说明定域键和离域键(共轭 π 键)。

(3) 主要官能团 ($C=C$ 、 $C\equiv C$ 、 $-X$ 、 $-OH$ 、 $-O-$ 、 CHO 、 $C=O$ 、 $-COOH$ 、 $-NO_2$ 、 $-NH_2$ 、 $-SO_3H$) 的特性以及它们在一定条件下相互转化的规律。

(4) 电子效应——诱导效应、共轭效应、超共轭效应,对化合物性质的影响,说明取代羧酸的酸性强弱, α -氢原子活泼性、1,3-丁二烯的亲电加成以及一元取代苯的定位规则,有机中间体的稳定性。

(5) 同分异构现象——构造异构及构型异构,举例说明碳架异构、官能团异构、位置异构、互变异构、顺反异构、对映异构,能用 Fischer 投影式表示含 1 个和 2 个手性碳原子的对映异构体。

(6) 通过乙烷、丁烷及环己烷的构象分析,理解开链分子的交叉式和重迭式构象,环己烷的船式和椅式构象,能用透视式和 Newman 投影式表示不同的构象。

(7) 小环化合物的不稳定性和角张力。

(8) 芳香性。

3. 有机化合物的物理性质及某些典型变化规律

有机化合物的物理性质对化合物的鉴定、鉴别、分离、提纯及生产工艺均有重要意义,因此应掌握物理性质的典型变化规律及其应用。

一般物理性质包括物态、熔点、比重、溶解度、比旋光度。能用分子间力和氢键说明某些有机化合物的沸点、熔点和溶解度的变化规律及其在实际中的应用。

4. 有机化合物的重要化学反应及其规律

有机化合物的重要化学反应及其规律,化学反应的重要条件,影响因素及应用范围等是本课程的核心内容,具体要求掌握以下内容:

(1) 取代反应:饱和碳原子的自由基卤代及其规律(自由基型反应历程),芳环上的亲电(卤代、硝化、磺化、Friedel-Crafts 反应—烃化、酰化)及其规律(芳香族亲电取代反应历程)、芳环上的亲核取代反应,饱和碳原子上亲核取代(水解、醇解、氨解、氰解)及其规律(饱和碳原子上亲核取代反应历程),酯化及水解反应。邻基参与作用。

(2) 消除反应:卤烷的去卤化氢,醇的脱水及 Saytzeff 规则,羧基的脱水反应, Hofmann 消除反应,热消除反应。

(3) 加成反应:碳碳重键的亲电加成及 Markovnikov 规则(碳碳重键的亲电加成反应历程),自由基加成反应,1,3-丁二烯的 1,2-及 1,4-加成反应,羰基的亲核加成以及规律(羰

基亲核加成反应历程)。

(4) 氧化及还原反应：烷烃、烯烃、炔烃及芳烃母体和侧链的氧化、烯烃的氧化、臭氧化、醇和醛的氧化，不饱和烃、芳烃、醛、酮、酯、硝基化合物的加氢或还原反应、Cannizzaro 反应。

(6) 缩合反应：羟醛缩合、Claisen 缩合，Mannich 反应，Michael 加成，Wittig 反应，Darzen 反应，Reformatsky 反应，Perkin 反应。

(7) 重氮化反应及重氮基的取代、偶合反应。

(8) Grignard 反应在有机合成上的重要应用。

(9) β -二羰基化合物在有机合成上的应用。

(10) 重排反应，碳正离子重排，碳负离子重排，Beckmann 重排，Hofmann 重排，片呐醇重排，Baeyer-Villiger 重排，Favorskii 重排，联苯胺重排，Claisen 重排等。

(11) 协同反应基础；Diels-Alder 反应，电环化反应， σ 迁移反应。

(12) 了解杂环化合物、碳水化合物、氨基酸及蛋白质的基本概念及性质。

5. 有机化合物结构推测

确定一个化合物的结构，可以用化学方法，例如测定有无某些官能团；降解成简单化合物；转变成衍生物；用一个明确无疑的路线加以合成等来实现。物理学与化学的结合，产生了一些现代物理测试方法，运用这些方法，可以用少量样品，正确地测定有机化合物的结构。需掌握有机化合物结构的常规测定如 IR、UV、NMR、MS 等波谱法。

6. 有机化学实验

掌握有机化学实验的基本操作技能；学会正确选择有机化合物的合成、分离提纯的方法；能够制备一些比较简单的有机化合物，需掌握的基本操作包括：(1) 玻璃仪器的洗涤和干燥；

(2) 磨口仪器的使用及维护；(3) 常用仪器的选择及安装；(4) 回流、蒸馏、分馏；(5) 分液漏斗和滴液漏斗的使用；(6) 重结晶和各种过滤方法；(7) 液体物质和固体物质的干燥；(8) 加热和冷却；(9) 熔点测定。

在整个课程中要着重培养自学能力、；思维能力和应用所学知识的能力。