

绍兴文理学院

硕士研究生招生考试业务课考试大纲

考试科目： 有机化学 科目代码： 821

一、考试目的和要求

有机化学是综合性大学化学系基础课之一，也是生物化学、药物化学、材料化学，化学工程、高分子化学、农业化学等学科的基础。通过有机化学这门课程的学习，要使学生达到如下要求：

掌握各官能团结构、性质、制备及其相互转换和有机化学基本原理组成。涉及的官能团有：烷、烯、炔、卤代烃、醇、酚、醚、醛、酮、醌、羧酸、羧酸衍生物、胺、硝基化合物、杂环、氨基酸、碳水化合物等；涉及的基本原理有：立体化学、结构解析、自由基取代、亲电加成、亲电取代、亲核加成和亲核取代等机理。

通过基础知识部分的学习，要求学生对有机化学学科有一个系统的认识，并了解其在化学、化工、环境、材料、能源、生命、医药、农业等学科中的根基地位及其相互的关系。

二、考试方法

闭卷

三、考试题型

命名题、选择题、完成反应题、推导结构题、合成题，机理题等

四、教学内容

(一)、结构与性质

1. 了解有机化学的发展史以及有机化学与生命科学的关系；
2. 有机分子的结构：共价键、碳原子的特性；
3. 有机化合物分子的表示法：实验式、结构式、投影式；
4. 有机化合物中的共价键：碳原子的杂化轨道、 σ 键和 π 键；
5. 共价键的属性：键长、键角、键能、极性和极化度；
6. 有机化合物结构和物理性质的关系，分子间作用力对溶解度、沸点、熔点、比重的影响。

(二)、饱和脂肪烃

1. 烷烃的结构： sp^3 杂化；同系列；烷基的概念；同分异构现象；伯、仲、叔、季碳原子的概念；烷烃分子的构象：Newmann投影式，重叠式与交叉式构象及能垒；
2. 烷烃的命名：普通命名法及系统命名法；
3. 烷烃的物理性质；
4. 烷烃的化学性质：自由基取代反应游离基取代反应历程(均裂反应、链锁反应的概念及能量曲线、过渡态及活化能)；
5. 氧化反应及热化学方程式；
6. 烷烃的来源和用途；
7. 环烷烃的分类和命名(单环烷烃、螺环和桥环化合物)；
8. 环烷烃的结构，张力学说；
9. 环烷烃的化学性质：开环反应、取代反应；

10. 环烷烃的构象：环己烷的椅式和船式构象；直立键、平伏键；优势构象；纽曼投影式；
11. 构象分析：顺-十氢萘、反-十氢萘；顺、反-取代环己烷的稳定性。

(三)、不饱和脂肪烃

1. 烯烃的结构： sp^2 杂化、异构现象(结构异构和位置异构)；
2. 烯烃的命名：顺反异构体的命名；Z、E 标记法；次序规则；
3. 烯烃的物理性质；
4. 烯烃的化学性质：加成反应(加卤素、卤化氢、水、硫酸、次卤酸、硼氢化、催化氢化等)，氧化反应，聚合反应，自由基加成反应，不对称烯烃与极性试剂的加成反应和加成产物的定位；
5. 亲电加成反应历程，碳正离子的稳定性；
6. 诱导效应：产生、特点，马氏加成和反马氏加成；
7. 炔烃的结构和命名、炔烃的物理性质；
8. 炔烃的化学性质：加成反应(亲电和亲核加成)；氧化反应，聚合反应，金属炔化物的生成；
9. 共轭效应： π - π 共轭效应， p - π 共轭效应，超共轭效应；
10. 共轭二烯烃：1,2-加成和1,4-加成；Diels-Alder 反应；
11. 炔烃的制法。

(四)、芳香烃

1. 芳香烃的分类和命名；
2. 单环芳烃：苯的结构、苯的稳定性；
3. 单环芳烃的物理性质；
4. 单环芳烃的化学性质：苯环上的亲电取代反应(卤代、硝化、磺化、Friedel-Crafts 烷基化和酰基化)；芳烃环的氧化反应；芳烃侧链的反应(氧化和 α -氢的卤代)；
5. 芳环亲电取代反应历程；
6. 芳环上亲电取代反应的定位规律及其解释；
7. 稠环芳烃：萘、蒽、菲的结构；稠环芳烃的化学性质：亲电取代、氧化、还原；
8. 芳香性与Huckel 规则；环多烯。

(五)、对映异构

1. 偏振光和旋光性；旋光度和比旋光度；
2. 手性和手性碳原子，对称因素和对称操作，分子的手性与对称性；对映异构体，外消旋体；
3. 旋光异构体构型表示法，Fischer 投影式和透视式，顺序规则，对映体的命名：绝对构型和R、S 表示法；
4. 含两个和两个以上手性碳原子的开链化合物，非对映异构体，内消旋体；
5. 外消旋体的拆分。

(六)、核磁共振、质谱和红外光谱

1. 核磁共振氢谱：屏蔽效应和化学位移，自旋偶合和偶合常数，积分比例；
2. 质子去耦碳谱：碳化学位移；
3. 质谱：分子离子峰，同位素丰度，主要碎片峰；

4. 红外光谱：振动的类型，各官能团的特征吸收频率；
5. 紫外光谱：跃迁类型，共轭体系和最大吸收波长的关系。

(七)、卤代烃

1. 卤代烃的分类和命名，异构现象，伯、仲、叔卤代烃；
2. 卤代烃的物理性质；
3. 卤代烃的化学反应：亲核取代反应(被亲核试剂如 OH^- 、 OR^- 、 NHR 、 CN^- 等取代)，消除反应(脱卤化氢)，与金属的反应(与金属镁反应生成格氏试剂、还原反应)，卤离子交换反应；
4. 亲核取代反应的机理， $\text{S}_{\text{N}}1$ 、 $\text{S}_{\text{N}}2$ ；反应坐标，过渡态和中间体；试剂的亲核性强弱；亲核取代反应的立体化学；
5. 消除反应的历程， $\text{E}1$ ， $\text{E}2$ ；消除方向的查依采夫规则；消除反应的立体化学；
6. 消除反应与取代反应的竞争；
7. 卤代烃制备方法；
8. 卤代芳烃及反应：芳环上亲核取代反应及机理，苯炔。

(八)、醇、酚

1. 醇的分类、命名和结构；
2. 醇的物理性质；氢键对醇物理性质的影响；
3. 醇的化学性质：醇羟基的酸碱性；醇与金属的反应；醇羟基被卤离子取代的反应(与 HX 氢卤酸的反应，与卤化磷 PX_3 、 PX_5 的反应，与二氯亚砷的反应)；醇的脱水反应(分子内、分子间)；醇的酯化反应；醇的氧化反应；
4. 一元醇的制备；
5. 酚的分类、命名和结构；酚的物理性质；
6. 酚的化学性质：酚的酸性；取代基对酚的酸性的影响；苯环上的亲电取代反应；酚的氧化反应；
7. 酚的制备。

(九)、醚

1. 醚的分类、命名、结构和物理性质；
2. 醚的化学性质：醚的碱性和盐的生成；醚键的断裂；环醚的分类和结构；
3. 环氧化物的开环反应；环氧化合物的制备方法；
4. 冠醚：命名和应用。

(十)、醛、酮

1. 羰基的结构和特点；
2. 醛酮的分类和命名；醛酮的物理性质；
3. 醛酮的化学性质：羰基的亲核加成反应(加水、加醇、缩醛缩酮、加亚硫酸氢钠)；与氮亲核试剂的加成(肟、腙、缩氨脲和 Schiff 碱的生成)；与碳亲核试剂的加成(与有机金属试剂、氰负离子的加成)； α -氢的反应(羟醛缩合，卤代，卤仿反应)；氧化反应，还原反应，歧化反应；安息香缩合；
4. 亲核加成反应历程；
5. 酮-烯醇式互变异构及平衡；
6. α ， β -不饱和醛酮：1，2-加成和1，4-加成；Michael 加成反应；选择性还原；

7. 一元醛酮制备方法。

(十一)、羧酸

1. 羧酸的分类、命名、结构和物理性质；
2. 羧酸的酸性；取代基对羧酸酸性的影响，诱导效应；
3. 羧酸的化学反应：羧酸衍生物的生成，脱羧反应，还原反应， α -氢的卤代反应；
4. 一元羧酸的制法；
5. 二元羧酸的性质。

(十二)、羧酸衍生物和取代羧酸

1. 分类、结构、命名和物理性质；
2. 羧酸衍生物的化学性质：水解、醇解、氨解、酸解反应，反应活性比较；
3. α , β -不饱和羧酸：反应和制备；
4. 羟基酸：制备及反应；个别醇酸(乳酸，酒石酸，柠檬酸)；
5. 酚酸：制备方法，水杨酸，对羟基苯甲酸；
6. 羧基酸：丙酮酸的性质； β -酮酸的性质； γ -酮酸的性质；
7. β -酮酸酯： β -酮酸酯的 α -氢的酸性；酮式-烯醇式互变异构平衡； β -酮酸酯的烃化和酰化；成酐水解和成酸水解； β -酮酸酯 Claisen 缩合和 Dieckmann 缩合。

(十三)、胺

1. 胺的结构、分类和命名，胺的物理性质；
2. 胺的酸碱性及强度比较；
3. 胺的化学性质：烃基化反应，酰基化反应，与亚硝酸的反应，芳胺的保护和芳环上的反应；
4. 胺的制备：直接氨化，Gabriel 合成法，还原法，醛酮的还原氨化，Hofmann 重排；
5. 季铵盐和氢氧化四烷基铵：相转移催化，Hofmann 消去；
6. 胺的氧化物：Cope 消去。

(十四)、其他含氮化合物

1. 芳香族硝基化合物：还原、芳环上的亲核取代反应；
2. 脂肪族硝基化合物：性质和反应；
3. 芳基重氮盐：结构和性质；重氮盐的取代反应；重氮盐的偶联反应；还原；
4. 偶氮化合物：制法和反应。

(十五)、杂环化合物

1. 杂环化合物分类、命名；
2. 杂环化合物结构与芳香性；
3. 含一个杂原子的五元杂环(吡咯、呋喃、噻吩)：结构、物理性质、化学反应；
4. 含两个以上杂原子的五元杂环(咪唑、三唑、恶唑、噻唑、异恶唑等)：结构和基本性质；
5. 六元杂环(吡啶)：结构、物理性质、化学反应。

(十六)、碳水化合物

1. 单糖的结构：单糖的链状结构、变旋现象和环状结构；Fischer 投影式、Haworth

式和构象式；

2. 单糖的化学性质：异构化反应、氧化反应、还原反应、成脎反应、成苷反应；
3. 重要单糖和糖苷：D-核糖、D-2-脱氧核糖、D-葡萄糖、D-果糖、D-半乳糖；
4. 低聚糖：常见还原性低聚糖：麦芽糖、纤维二糖、乳糖；常见非还原性低聚糖：蔗糖。

(十七)、氨基酸、蛋白质和核酸

1. 氨基酸的分类、结构和命名；氨基酸的物理性质；
2. α -氨基酸的化学性质：两性性质和等电点； α -氨基酸的化学反应；
3. 多肽的结构和性质：多肽和蛋白质的结构测定；
4. 蛋白质的一级结构；
5. 蛋白质的性质：两性性质和等电点；
6. 核酸：核酸的组成和结构；核苷、核苷酸；核糖核酸和脱氧核糖核酸。

(十八)、类脂、萜类化合物、甾族化合物

1. 类脂类：脂肪酸、油脂、蜡、磷脂；
2. 萜类化合物结构和命名；
3. 甾族化合物结构和命名。

五、参考书目

《有机化学》（第5版）（上下册）胡宏纹，高等教育出版社