

**硕士研究生招生考试**

**《有机化学》科目大纲**

**（科目代码：814）**

学院名称（盖章）： 化学化工学院

学院负责人（签字）：

编 制 时 间： 2024年 5月31日

**《有机化学》科目大纲**

**科目代码（814）**

1. **考核要求**

为了科学、公正、准确地选拔优秀本科毕业生攻读硕士学位研究生，保障硕士研究生入学质量，提高硕士研究生的专业素质和创新能力，特为我校《有机化学》学科考试设定本大纲。

**一、理论部分基本要求**

1. 全面掌握有机化合物的分类和命名。
2. 深入理解有机化合物结构与性质的关系，掌握相关基本理论和概念。
3. 系统掌握各类有机化合物的主要性质、反应特点及其应用。
4. 熟练掌握主要官能团的特性、相互转化规律及反应机理。
5. 掌握设计合成较复杂有机化合物路线的策略和方法。
6. 全面理解有机化合物的基本反应类型，掌握重要反应历程及其影响因素。
7. 掌握核磁共振谱、红外光谱、质谱、紫外光谱等现代波谱学技术的基本原理及其在有机化合物结构鉴定中的应用。

**二、实验部分基本要求**

有机化学实验是有机化学课程的重要组成部分。学生应牢固掌握有机化学实验的基本知识、基本操作技能和常用合成方法，具备实验设计、操作实施、观察记录、结果分析、总结归纳等综合能力。

1. 熟悉实验室安全知识，严格遵守实验室安全规范和操作规程。
2. 掌握实验基本操作，如玻璃仪器的选用、恒温加热和冷却、回流、蒸馏、萃取重结晶、柱层析、薄层色谱等技术。
3. 掌握常用仪器设备的使用方法，如核磁共振仪、红外光谱仪、气相色谱仪、高效液相色谱仪等。
4. 重点掌握有机化合物的典型反应类型、反应机理和制备方法。
5. **考核评价目标**

硕士研究生入学考试中有机化学属我校自主命题的考试科目，旨在考查考生对有机化学基本知识、基本理论和基本技能的掌握程度，以及运用这些知识分析问题、解决问题的能力。通过标准化考试，全面评估考生的有机化学学科素养，择优选拔基础扎实、综合能力强、发展潜力大的优秀学生。考生应达到以下要求：

1. 准确理解和应用有机化合物的结构、性质、命名等基本知识。
2. 深入掌握有机化学反应的原理、机理、影响因素及其应用。
3. 灵活运用有机化学基本理论分析和解决结构鉴定、反应设计、合成路线等方面的问题。
4. 对有机化学实验的基本操作、常用仪器、典型反应等有全面的了解和掌握。
5. 具备综合运用有机化学知识进行科学思考和创新研究的意识和能力。
6. **考核内容**

**第一章 绪论**

**（一）考试要求**

1. 掌握有机化合物的定义、组成、结构特点及分类方法
2. 理解共价键的形成原理和基本性质，掌握价键理论和分子轨道理论的基本概念
3. 掌握共价键的基本性质
4. 深入理解有机化合物的同系列及同分异构现象
5. 熟练掌握有机化合物的系统命名法（IUPAC命名法）及常见化合物的习惯命名

**（二）考试内容**

1. 有机化合物的定义、组成、结构特点及分类
2. 价键理论（sp³、sp²、sp杂化，σ键、π键，共价键参数，共价键的断裂）
3. 分子轨道理论（成键轨道、非键轨道、反键轨道）
4. 同系列和同分异构现象
5. 有机化合物的命名规则
6. IUPAC命名法（取代基、官能团、碳链编号、构型等的表示方法）
7. 常见化合物的习惯命名

**第二章 烷烃**

**（一）考试要求**

1. 掌握烷烃的定义、分类和命名
2. 掌握烷烃的构造、构型和构象
3. 理解烷烃的物理性质与其分子结构的关系
4. 熟练掌握烷烃的化学性质（卤代反应），并深入理解其反应历程
5. 理解过渡态理论及其应用
6. 了解烷烃的制备方法

**（二）考试内容**

1. 烷烃的定义、分类及命名（普通命名法、系统命名法）
2. 烷烃的构造、构型和构象（乙烷、正丁烷的构象，Newman投影式和透视式的书写方法及其转换）
3. 烷烃的物理性质（分子结构对烷烃熔、沸点的影响）
4. 烷烃的化学性质（卤代及卤代及其反应历程，不同类型氢的相对反应活性、烷基自由基的稳定性次序）

**第三章 单烯烃**

**（一）考试要求**

1. 掌握烯烃的定义、分类、同分异构及命名。
2. 理解烯烃的结构与其化学性质的关系
3. 了解烯烃的物理性质
4. 重点掌握烯烃的主要化学性质
5. 重点掌握烯烃的亲电加成反应历程及区域选择性，掌握马氏规则
6. 了解烯烃的主要制备方法

**（二）考试内容**

1. 烯烃的结构和命名（碳架异构、双键位置异构、顺反异构和Z/E命名法）
2. 烯烃的化学性质（亲电加成、自由基加成、催化氢化、氧化、*α*-卤代、聚合、与卡宾的加成）
3. 烯烃的亲电加成反应历程及立体化学，马氏规则及其理论解释，碳正离子的稳定性及其重排

**第四章 炔烃和二烯烃**

**（一）考试要求**

1. 掌握炔烃的定义，理解炔烃的结构及其化学性质的关系
2. 了解炔烃的物理性质
3. 熟练掌握炔烃的主要化学性质
4. 掌握累积二烯烃的定义及结构
5. 掌握共轭二烯烃的定义，理解共轭二烯烃的结构与其化学性质的关系
6. 熟练掌握共轭二烯烃的主要化学性质
7. 重点掌握共轭体系、共轭效应及超共轭效应
8. 理解速率控制和平衡控制的概念及应用

**（二）考试内容**

1. 炔烃的化学性质（亲电加成、水合、氧化、催化氢化、选择性还原、酸性）
2. 共轭二烯烃的化学性质（1,2-加成，1,4-加成，Diels-Alder反应）
3. 共轭体系、共轭效应及超共轭效应
4. 累积二烯烃的结构

**第五章 脂环烃**

**（一）考试要求**

1. 掌握脂环烃的分类、命名和顺反异构
2. 理解脂环烃的结构与性质的关系
3. 掌握常见脂环烃如环丙烷、环丁烷、环戊烷、环己烷等的化学性质
4. 熟练掌握环己烷的构象

**（二）考试内容**

1. 脂环烃的分类与命名
2. 脂环烃的顺反异构，环己烷和取代己烷的构象
3. 脂环烃的化学性质（卤代，亲电加成，催化氢化，氧化）

**第六章 立体化学基础**

**（一）考试要求**

1. 理解并掌握旋光性、手性和手性中心的概念及其相互关系
2. 理解外消旋体、内消旋体、对映异构体和非对映异构体的基本概念
3. 掌握判别分子是否具有手性的方法
4. 掌握手性分子的结构特点及其构型的表示方法，绝对构型的R/S标记方法
5. 掌握典型的不含手性碳原子化合物的对映异构
6. 以亲电加成反应为例理解反应过程与物质立体化学的关系

**（二）考试内容**

1. 旋光性、手性和手性中心的概念及其相互关系
2. 外消旋体、内消旋体、对映异构体和非对映异构体的概念与特点
3. 分子是否具有手性的判别方法
4. 分子构型的表示方法及R/S命名规则
5. 不含手性碳原子、含一个手性碳原子以及含两个手性碳原子的化合物手性的判断

**第七章 芳烃**

**（一）考试要求**

1. 掌握芳烃的定义、分类、命名、结构特点及芳香性
2. 掌握芳香族化合物的命名规则
3. 了解芳烃的物理性质
4. 重点掌握单环芳烃的主要化学性质
5. 重点掌握苯及其衍生物的亲电取代反应机理
6. 掌握苯环取代基的定位效应及其应用
7. 理解Hückle规则及其应用

**（二）考试内容**

1. 芳烃的分类和命名
2. 单环芳烃的亲电取代反应（卤代、硝化、磺化、Friedel-Crafts烷基化与酰基化等），苯环氧化、还原和侧链氧化
3. 苯的亲电取代反应机理（π络合物、σ络合物机理）
4. 苯环取代基的定位效应及其应用
5. Hückle规则
6. 萘的性质

**第八章 波谱分析与结构鉴定**

**（一）考试要求**

1. 掌握紫外-可见光谱、红外光谱、核磁共振波谱、质谱等常用波谱分析方法的基本原理。
2. 理解各类波谱与有机化合物分子结构的关系，熟悉典型官能团及结构片段的特征波谱。
3. 重点掌握核磁共振波谱(1H NMR、13C NMR)数据的分析方法，从化学位移、偶合裂分、积分面积等提取结构信息。
4. 掌握质谱的裂解规律，能根据分子离子峰、同位素峰、碎片离子峰等推断分子式和结构。
5. 综合运用多种波谱分析手段，能对未知有机化合物的结构进行分析、推断与确证。
6. 了解波谱分析技术在有机合成、药物分析、天然产物研究等领域的应用

**（二）考试内容**

1. 紫外-可见光谱的基本原理及特点，影响化合物吸收波长的因素
2. 红外光谱的基本原理及特点，官能团的特征吸收频率，指认分子中的官能团
3. 核磁共振波谱的基本原理及特点，1H NMR的化学位移与核自旋耦合裂分规律，13C NMR的化学位移规律，1H NMR与13C NMR联合分析化合物结构的方法
4. 质谱的基本原理及特点，分子离子峰、同位素峰、碎片离子峰的形成与裂解规律
5. 综合运用波谱方法解析有机化合物结构

**第九章 卤代烃**

**（一）考试要求**

1. 掌握卤代烃的结构特点、分类、命名及物理性质
2. 深入理解卤素原子的诱导效应对卤代烃化学性质的影响，重点掌握卤代烃的主要化学性质
3. 重点掌握卤代烷的亲核取代反应历程及其影响因素
4. 重点掌握卤代烃的*β*-消除反应历程及其影响因素
5. 了解卤代烯烃和卤代芳烃的结构特点及反应性质
6. 了解卤代烃的制法
7. 了解过渡金属参与的偶联反应

**（二）考试内容**

1. 卤代烷的亲核取代反应
2. 卤代烷的亲核取代反应历程（SN1、SN2及其立体化学特征）
3. 影响卤代烷的亲核取代反应的因素
4. 卤代烷的*β*-消除反应及其消除规则
5. 卤代烷的*β*-消除反应历程（E1、E2、E1cb及其立体化学特征）
6. 影响卤代烷的*β*-消除反应的因素
7. 影响卤代烷亲核取代反应和*β*-消除反应竞争的因素
8. 卤代烷与金属的反应及其应用
9. 烯丙基卤代烃和苄基卤代烃的化学性质
10. 卤代烯烃和卤代芳烃的化学性质
11. 过渡金属参与的偶联反应
12. 卤代烃的制备

**第十章 醇、酚、醚**

**（一）考试要求**

1. 掌握醇的结构和分类
2. 掌握醇的物理性质
3. 重点掌握醇的主要化学性质及制备方法
4. 掌握酚的结构及物理性质
5. 掌握酚的主要化学性质
6. 掌握醚的结构、主要的化学性质及制备方法

**（二）考试内容**

1. 醇的物理性质（沸点、水溶性）
2. 醇的化学性质（酸性、碱性、亲核取代反应、消除、氧化）
3. 醇的亲核取代反应历程
4. 醇的*β*-消除反应历程、消除规则及其立体化学
5. 酚的结构与化学性质（酸性、苯环上的亲电取代反应、酚羟基上的酰基化和烷基化反应）
6. 醚的化学性质（与强酸形成加成物、自动氧化、醚键断裂、环氧开环）
7. 醚的制备

**第十一章 醛酮**

**（一）考试要求**

1. 掌握醛和酮的结构特点、分类
2. 重点掌握醛和酮的主要化学性质
3. 深入理解亲核加成反应历程及其主要影响因素
4. 掌握羰基加成反应的立体化学
5. 掌握醛和酮的主要制备方法
6. 重点掌握不饱和羰基化合物的化学性质
7. 理解官能团保护与脱保护策略

**（二）考试内容**

1. 醛和酮的亲核加成反应（与含氧、含硫、含碳和含碳原亲核试剂的加成）
2. 亲核加成反应历程及其主要影响因素
3. 羰基加成反应的立体化学
4. 醛和酮*α*-H的化学性质（酸性，烯醇化，卤代）
5. 醛和酮的其他反应类型（氧化，还原，歧化，重排，亲核取代）
6. *α*,*β*-不饱和羰基化合物的化学性质
7. 醛和酮的主要制备方法

**第十二章 羧酸**

**（一）考试要求**

1. 掌握羧酸的结构特点、分类
2. 深入理解羧基的电子效应及其对羧酸酸性、化学反应活性的影响
3. 掌握羧酸的主要化学性质及制备方法
4. 掌握二元羧酸的主要化学性质
5. 掌握重要取代羧酸的制备及性质
6. 了解酸碱理论及在有机化学中的应用

**（二）考试内容**

1. 羧酸的化学性质（酸性，取代，脱羧，*α*-H的卤代，还原）
2. 酯化反应的历程
3. 饱和一元羧酸的制法
4. 二元羧酸热分解反应
5. *α*-羟基酸和*β*-羟基酸的制法

**第十三章 羧酸衍生物**

**（一）考试要求**

1. 掌握羧酸衍生物分类、分类和命名
2. 深入理解酰基的电子效应、空间效应及其对衍生物反应活性的影响
3. 掌握酰卤、酸酐、羧酸酯、酰胺的主要化学性质
4. 系统掌握羧酸衍生物的亲核取代反应机理、反应活性顺序及立体化学
5. 重点掌握酯的水解历程
6. 掌握乙酰乙酸乙酯和丙二酸二乙酯的性质及在有机合成中的应用
7. 掌握有机合成的一般策略和基本方法

**（二）考试内容**

1. 羧酸衍生物分类和命名
2. 酰卤、酸酐、羧酸酯、酰胺的主要化学性质（水解，醇解，氨解，还原，亲核取代，缩合，重排，酰卤和酸酐的付-克反应）
3. 酯的水解历程
4. 乙酰乙酸乙酯和丙二酸二乙酯的性质及在有机合成中的应用
5. 有机合成的一般策略和基本方法

**第十四章 含氮有机化合物**

**（一）考试要求**

1. 掌握硝基化合物的结构和主要化学性质
2. 掌握胺的结构、分类和命名
3. 掌握胺的主要化学性质
4. 掌握胺的主要制法
5. 掌握重氮化合物的结构和化学性质
6. 掌握芳香重氮盐的化学性质
7. 掌握分子重排反应及机理

**（二）考试内容**

1. 硝基化合物的结构和主要化学性质（酸性、还原、和亚硝酸的反应、Henry反应、芳环上的亲核取代反应）
2. 胺的分类和命名
3. 胺的化学性质（碱性，酸性，烷基化，酰基化，与亚硝酸反应，氧化）
4. 胺的制法
5. 脂肪族重氮化合物的化学性质
6. 重氮化及重氮盐性质

**第十五章 含硫和含磷有机化合物**

**（一）考试要求**

1. 了解含硫、含磷有机化合物的结构特点
2. 掌握季鏻盐的生成及Wittig反应
3. 理解缩硫醛酮及极性转化在合成中的应用

**（二）考试内容**

1. 简单含硫、含磷有机化合物的命名
2. Wittig反应及其应用
3. 缩硫醛酮及极性转化
4. Stevens重排

**第十六章 周环反应**

**（一）考试要求**

1. 理解周环反应的概念及有关分子轨道理论
2. 重点掌握静电环化反应、环加成反应、Sigmatropic迁移反应等的特点及规律
3. 了解常见周环反应的应用及其在天然产物全合成中的实例

**（二）考试内容**

1. 电环化反应
2. 环加成反应
3. Sigmatropic迁移反应

**第十七章 杂环化合物**

**（一）考试要求**

1. 掌握常见杂环化合物的结构、命名、分类及其芳香性判据
2. 深入理解杂原子（N、O、S等）的电子效应对杂环化合物反应性质的影响
3. 系统掌握吡咯、呋喃、噻吩、吡啶、喹啉等重要杂环体系的合成方法和反应特点
4. 理解杂环化合物的特殊反应性质，如亲电取代、亲核取代的区域选择性等

**（二）考试内容**

1. 常见杂环化合物的结构、命名、分类及其芳香性判据
2. 呋喃、噻吩、吡咯化学性质
3. 吡啶亲电取代、还原反应
4. 喹啉亲电、亲核取代及其合成法

**第十八章 碳水化合物**

**（一）考试要求**

1. 掌握碳水化合物的定义、分类、结构特点及立体化学
2. 深入理解单糖的环状结构、变旋光现象及其构象分析
3. 系统掌握常见单糖（如葡萄糖、果糖等）的化学性质和重要反应
4. 掌握二糖、多糖、糖复合物的结构特点及其与单糖结构和性质的关系
5. 理解碳水化合物在药物化学、材料科学等领域的应用及其结构改造策略

**（二）考试内容**

1. 单糖的结构（费歇尔投影式，环状结构，哈武斯式，*α*、*β*型）
2. 单糖化学性质
3. 还原性二糖和非还原性二糖在结构上和性质上的差异
4. 淀粉和纤维素在结构上的主要区别和用途。
5. **参考书目**
6. 李景宁，《有机化学》第六版，高等教育出版社
7. 邢其毅、裴伟伟、徐瑞秋、裴坚，《基础有机化学》第四版，北京大学出版社