** 浙 江 理 工 大 学**

**2022年硕士学位研究生招生考试业务课考试大纲**

**考试科目： 有机化学A 代码： 926**

**一、考试基本要求**

本《有机化学A》考试大纲适用于本校化学方向的硕士研究生入学考试。有机化学是化学的重要分枝，是许多学科专业的基础理论课程，它要求考生对其基本概念有较深入的了解，能够系统的掌握各类有机化合物的命名、结构特点、性质、反应、来源和制备方法等内容；能完成反应、结构鉴定、制备合成等各类问题；熟悉典型的反应历程及概念；了解化学键的基本概念，初步掌握碳正离子等中间体的相对活性及其作用；能应用电子效应和空间效应来解释一些有机化合物的结构与性能的关系；了解核磁共振谱及红外光谱的基本原理及其在测定有机化合物结构中的应用。具有综合运用所学知识分析问题及解决问题的能力。

**二、考试基本内容**

1. 有机化合物的同分异构及命名。

有机化合物的同分异构现象；有机化合物结构式的各种表示方法；立体化学的基本概念；有机化合物的普通命名及国际IUPAC命名原则。

1. 有机化学反应。

重要官能团化合物的典型反应及相互转换的常用方法；重要官能团化合物包括烯烃、炔烃、卤代烃、芳烃、醇、酚、醚、醛酮、羧酸及其衍生物、胺及其他含氮化合物等；主要有机反应包括取代反应、加成反应、消除反应、缩合反应、氧化还原反应、重排反应、自由基反应、周环反应等。

1. 有机化学的基本理论及反应机理。

诱导效应、共轭效应、超共轭效应、立体效应；碳正离子、碳负离子、碳自由基、卡宾等活性中间体；共振论；有机反应机理的表达。

1. 有机合成。

官能团导入、转换、保护；碳碳键形成及断裂的基本方法。

1. 有机化合物的常用的化学、物理鉴定方法。

常见官能团的特征化学鉴别方法；常见有机化合物的核磁共振谱（1H NMR）谱学特征。

**三、范围与要求**

**第一章 绪论**

1.1 了解有机化合物的涵义、有机化学及其发展简史、有机化学的重要性。

1.2 熟悉并掌握有机化合物的结构与特性。

共价键的本质；共价键的参数；有机化合物的特性；构型与构象；共价键断裂方式和有机反应类型；有机化合物的酸碱概念。

1.3 了解有化合物的分类。

**第二章 烷烃**

2.1 掌握烷烃的分类、命名、结构、同系列和同分异构现象。

了解甲烷的结构；杂化、构型概念；了解构象及相互转变关系。

2.2 了解烷烃的重要物理性质，掌握分子结构对物理化学性质的影响。

2.3 理解烷烃的卤代反应历程，卤代反应的选择性跟自由基稳定性的关系。

**第三章 烯烃**

3.1 掌握单烯烃的分类、命名、结构及同分异构现象。

掌握烯烃的同分异构体和命名，顺反异构体的命名、顺/反、Z/E等。

3.2 掌握单烯烃的重要化学性质及反应规律。

掌握亲电加成反应历程、溴鎓离子、亲电试剂、马氏规则、诱导效应，过氧化物效应的解释、马尔可夫尼可夫规则、加成反应中的碳正离子、碳正离子的结构及性质。

3.3 烯的来源和制备。

掌握醇的脱水、卤代烃脱卤化氢、邻二卤代烷脱卤素制备烯烃。

**第四章 炔烃和二烯烃**

4.1 掌握炔烃的分类、命名。

4.2 掌握炔烃重要物理化学性质及反应规律。

加成反应；与碱金属及液氨还原加成；氧化反应；炔键碳上的氢原子的性质和鉴定。

4.3 了解炔的制备方法及用途。

4.4 掌握共轭二烯烃特别是1，3-丁二烯的性质、结构特点及用途。

共轭二烯烃的分子结构：离域键、离域能、共轭效应；共轭二烯烃的化学特性包括1,4-加成反应、狄耳斯-阿尔德（Diels-Alder）环加成反应、聚合反应等。

**第五章 脂环烃**

5.1 掌握常见脂环烃的命名规则。

5.2 掌握小环的张力及稳定性，脂环烃的构型与构象等。

**第六章 芳烃**

6.1 掌握芳香烃类化合物的命名和结构，芳香性及结构特征。

共振论简介，芳香性解释；单环芳香烃的异构现象和命名。

6.2 掌握芳烃类化合物的重要性质，苯的反应，取代反应的定位规律、取代效应的解释，并能应用在有机合成中。

取代反应包括卤代、硝化、磺化、傅-克（Fridel-Crafts）反应等；苯环亲电取代反应历程（*δ*-络合物）；苯环上取代反应的定位规律（理论解释和合成上的应用）、超共轭效应；卤素（Cl）甲基化反应，伯奇还原反应，氧化反应等。

6.3 了解苯、甲苯、萘的性质及重要用途，了解多环芳香化合物和非苯芳香体系。

掌握萘的结构性质，取代反应，加成反应，氧化反应；了解蒽和菲的结构和性质。

6.4 了解非苯芳烃，休克尔（Huckel）规则及其应用。

**第七章 立体化学**

7.1 了解对映异构现象、物质的旋光性与分子结构的关系。

手性(Chiral)、对称因素（对称面、对称中心）、平面偏振光和旋光性、旋光仪和比旋光度。

7.2 熟悉含有手性碳原子化合物的对映异构。

含有一个手性碳原子化合物的对映异构、对映体、外消旋体、费歇尔（Fischer）投影式，掌握构型的R/S法（次序规则）、了解D/L法；含两个手性碳原子化合物的对映异构（非对映体、内消旋体）；了解不含手性碳原子化合物的对映异构。

7.3 了解外消旋体、拆分和不对称合成。

**第八章 卤代烃**

8.1 了解卤代烃的分类及命名、结构、同分异构和物理性质。

8.2 掌握卤代烃的重要化学反应。

取代反应包括水解、醇解、氨解、与硝酸银及氰化钠的反应等；消去反应的札依切夫（Saytzeff）规则；与金属的反应包括格氏（Grignard）试剂等；掌握饱和碳原子上的亲核取代反应取代反应的离子机理SN1、SN2；消除反应的机理E1、E2；亲核取代的立体化学；烃基结构、离去基团对亲核取代反应速度的影响；结构与反应活性的关系（脂肪烃与芳香烃对比，伯仲叔对比等）。

8.3 掌握几种重要的卤代烃制备方法。

由烃制备、由醇制备、卤代烃的互换等。

**第九章 醇与酚**

9.1 熟悉醇、酚的分类、命名和结构。

9.2 掌握醇、酚的重要性质和反应规律。

氢键；醇与的酚的酸性对比；熟悉掌握醇与活泼金属的反应，与卤化磷（或亚硫酰氯）反应，酰氯和酸酐等的成酯反应，脱水反应，氧化和脱氢反应，相邻二醇特有的反应、频那醇重排、羟基被置换反应（邻基参与效应）等；掌握消去反应历程包括β-消去反应历程，消除反应的取向，与亲核取代反应的竞争等；掌握酚羟基的性质包括弱酸性、酚醚的生成、显色反应（FeCl3）等；苯环上亲电取代反应，氧化反应。

9.3 了解醇、酚中重要的化合物的性质、合成方法及应用。

掌握醇的制法包括卤代烃水解，醛、酮的还原，由格氏试剂合成，烯烃的羟汞化；醇的鉴别等。掌握酚类化合物的各种合成方法。

**第十章 醚和环氧化合物**

10.1 熟悉醚的分类、命名和结构。

10.2 掌握醚的重要性质和反应规律。

醚键的断裂、过氧化物的生成等，Claisen重排反应。

10.3 了解醚的合成方法及应用。

醚的制法包括醇的脱水，威廉姆逊（Williamson）法等。

10.4 环氧化合物的开环: 掌握酸性开环与碱性开环。

掌握开环的方向与立体化学。

**第十一章 醛与酮**

11.1 掌握醛、酮化合物的分类、命名、结构及异构、物性及光谱特性。

11.2 掌握醛、酮类羰基化合物的重要性质和反应规律。

熟悉并掌握与含氧、含硫、含碳、含氮亲核试剂的加成反应及反应历程，加成-消去反应历程，影响羰基活性的因素。包括加HCN、NaHSO3、RSH、RMgX、ROH、H2O，与有机胺及其衍生物的加成缩合反应，与氨及衍生物；*α*-氢原子的反应包括卤代（卤仿反应）、羟醛缩合；掌握其氧化还原反应包括托伦（Tollens）试剂、费林（Fehling）试剂等的氧化以及H2，LiAlH4，NaBH4，B2H6，Zn/Hg/H+，NH2NH2/KOH等的还原反应；歧化反应等。

11.3 熟悉重要醛、酮化合物的性质、合成方法和应用。

掌握醛、酮的制法包括醇的氧化、烃的氧化，偕二卤代物的水解，傅-克酰基化反应，炔烃的羰基化，羧酸及其衍生物的还原；贝克曼（Beckmann）重排反应；熟悉*α*，*β*-不饱和醛酮的特性。

**第十二章 核磁共振氢谱及红外光谱**

12.1 了解核磁共振的基本原理，掌握简单典型化合物的核磁共振谱剖析。

屏蔽效应和化学位移，峰面积的强度与质子数，自旋偶合与自旋裂分；等价质子与非等价质子，偶合常数，能够利用信息并结合简单化学反应去判断较为复杂的化合物的结构。

12.2 了解键的性质与红外吸收间的关系；了解影响红外吸收的因素；掌握常见官能团的特征吸收频率；理解典型IR谱图实例分析方法。

**第十三章 羧酸及其衍生物**

13.1 了解羧酸及其衍生物的分类和命名。

13.2 掌握羧酸的重要性质。

熟悉羧酸的结构与酸性；羧基中氢原子的反应（取代基对酸性的影响、诱导效应）、形成酸卤、酯、酰胺、脱羧、*α*-H的卤代反应、还原（被氢化铝锂还原）、酯化反应的机理等。

13.3 熟悉羧酸的制备方法及应用。

由烃、伯醇或醛的氧化；由酯制备；由腈水解及金属有机试剂合成如格式试剂制备等。熟悉卤代羧酸的合成与反应。

13.4 熟悉羧酸衍生物的结构比较、物理和化学性质、反应和制备。

掌握羧酸衍生物的化学反应及其相互转化包括亲核取代反应（加成-消化反应历程）、水解、醇解、氨解的历程；与金属试剂的反应；羧酸衍生物的还原；酯缩合反应；霍夫曼（Hofmann）降解反应。

**第十四章 涉及羧酸衍生物α-碳负离子参与的反应**

14.1 β-二羰基化合物的特性及在合成上的应用。

β-二羧基化合物的特性、丙二酸酯合成法、乙酰乙酸乙酯合成法、1, 3-二羧基化合物的烷基化和酰基化、酯缩合的逆向反应等。

14.2 掌握麦克尔加成反应的原理与应用。

**第十五章 含氮化合物**

15.1 掌握胺类化合物的分类、命名、结构物性。

胺的结构和碱性

15.2 掌握胺类化合物的反应规律和重要化合物的应用。

四级铵盐的形成、特点及应用（彻底甲基化反应、四级铵碱的形成，相转移催化剂）、Hofmann 消除（规律、反应机理）；酰基化反应；胺的氧化和Cope消除；胺与亚硝酸的反应（重氮化反应，重排反应）等。

15.3 熟悉掌握胺的制备。

氨或胺的烃基化；盖布瑞尔（Gabriel）合成法；用醇制备；硝基化合物的还原；腈、酰胺的还原等。

15.4 掌握硝基化合物的结构、分类、命名和重要的化学性质

硝基对*α*-氢原子的影响（互变异构）还原、硝基对苯环上取代基的影响。

15.5 了解腈的分子结构、水解和还原反应。

15.6 掌握重氮盐的制法及性质。

去氮反应（被- H、OH、-X、-CN 取代）、留氮反应（偶合和还原）。

**第十六章 协同反应**

16.1 熟悉环加成反应。

16.2 掌握[3,3]-σ迁移反应。

**第十七章 杂环化合物**

17.1 了解常见杂环化合物的结构和命名方法。

17.2 熟悉杂环化合物的芳香性和含氮杂环化合物的酸碱性。

17.3 掌握呋喃、噻吩、吡咯等的合成及化学性质（亲电取代反应规律）。

17.4 了解吡啶、喹啉等的合成及亲电取代反应规律。

吲哚及其衍生物、喹啉及其衍生物（Skraup合成法）。

**四、试卷题型**

基础概念题30～40％；完成化学式15～20％；合成题20～30％；推测结构题10～15％。

**参考书目**

《有机化学》（第三版），王积涛、王永梅、张宝申、胡青眉、庞美丽编著，南开大学出版社，2009，ISBN 978-7-310-03300-3