

湖南省高等教育自学考试

课程考试大纲

有机化学(四)

(课程代码: 03035)

湖南省教育考试院组编
2016 年 12 月

高等教育自学考试课程考试大纲

课程名称：有机化学（四）

课程代码：03035

第一部分 课程性质与目标

一、课程性质与特点

有机化学（四）是高等教育自学考试制药科学与工程（本科）专业的专业核心课程。有机化学是研究有机化合物的来源、制备、结构、性能、应用以及有关理论和方法学的科学。该课程是以价键理论、分子轨道和杂化轨道等基本理论为基础，以有机化合物的结构-反应-合成为主线，进而讨论各类有机化学反应的机理及其应用；在此基础上进一步讲授杂环化合物、糖、氨基酸、多肽和蛋白质以及甾、萜类化合物的结构、性质特点及其生物功能；为了适应有机化学的迅速发展，适当介绍有机化学领域中的一些新理论和新方法，对实施化学通才教育，培养考生的基本素质和创新精神起着重要的作用。

二、课程目标与基本要求

通过有机化学学习，要求考生掌握各类有机化合物的命名法、同分异构、结构和性质、重要合成方法以及相互之间的转化关系；掌握价键理论和分子轨道理论在有机化学的应用；掌握诱导效应和共轭效应、碳正离子、碳负离子、碳自由基等活性中间体及其在有机反应中的应用；掌握亲核取代、亲电取代、亲电加成、亲核加成和自由基反应历程、重排反应历程、周环反应；掌握立体化学的基本知识和基本理论；掌握紫外光谱、红外光谱、核磁共振谱、质谱的基本原理和应用及其简单谱图的识别；掌握重要有机化合物的来源，制法及其主要用途等。要求考生概念清楚，掌握各章节中的各类有机化合物的基本结构、基本理论，理解反应机理，掌握各类有机反应的共同特征和规律，并利用掌握的有机反应实现目标化合物合成的基本技巧。最终要求考生对有机化学基本内容有比较系统、比较全面的了解，熟练掌握有机化学的基本知识、基本理论和基本技能，为培养制药类人才打下基础。

三、与本专业其他课程的关系

近两个世纪以来，有机化学学科的发展，揭示了构成物质世界的有机化合物分子中原子键合的本质以及有机分子转化的规律，并设计、合成了具有特定性能的有机分子；有机化学又为相关学科的发展提供了理论、技术和材料。有机化学是一系列相关工业的基础，在能源、信息、材料、人口与健康、环境、国防计划的实施中，在为推动科技发展、社会进步，提高人类的生活质量，改善人类的生存环境的努力中，已经并将继续显示出它的高度开创性和解决重大问题的能力。随着有机化学本身的发展及新的分析技术、物理方法以及生物学方法的不断涌现，人类在了解有机化合物的性能、反应以及合成方面将有更新的认识和研究手段。材料科学和生命科学的发展，以及人类对环境和能源的新的要求，都给有机化学

提出了新的课题和挑战。有机化学已经并将继续在物理有机化学、有机合成化学、天然产物化学、金属有机化学、有机分析、计算化学、化考生物学和应用有机化学等各个方面得到发展。本课程的前修课程是无机化学、无机化学实验、分析化学和分析化学实验，同步课程为有机化学实验。

第二部分 考核内容与考核目标

第一章 绪论

一、学习目的与要求

通过本章的学习，要求考生了解有机化学的发展简史以及有机化合物和有机化学等概念的涵义；掌握有机化合物的特性，并能从结构上加以解释；理解有机化合物按碳骨架和按官能团分类的两种方法，掌握官能团概念的涵义以及一些官能团的名称，并能根据官能团判断有机化合物所属类别；熟悉共价键理论和分子轨道理论的概念，掌握共价键理论和分子轨道理论的基本要点以及它们的主要区别；能够应用共价键理论和分子轨道理论的基本概念定性地理解、解释有机化合物的结构；掌握键长、键角、键能、极性共价键、非极性共价键、偶极矩等概念的涵义；能够区别键能和键的离解能以及根据元素电负性判断键矩的方向；掌握有机化合物分子中的共价键的形成和断裂方式以及掌握均裂、异裂、游离基型反应、离子型反应、亲电反应、亲核反应、亲电试剂、亲核试剂、过渡状态和中间体等概念的涵义。了解研究有机化合物的一般步骤和方法。形成对有机化学的总体认识，掌握有机化合物的特点、结构理论和酸碱理论，明确研究有机化合物的一般步骤和方法，了解有机化学的发展历史及发展趋势。

二、考核知识点与考核目标

1.1 有机化学的发展（一般）

识记：有机化学发展简史；尿素合成

1.2 化学键（次重点）

识记：八隅体规则；八隅体规则的例外；离子键；共价键；共价键的表示方法；偶极矩

理解：共价键理论；分子轨道理论；共价键的基本属性；共价键的极性和偶极矩；碳原子轨道的杂化（ sp^3 sp^2 sp ）；有机化合物分子中的共价键的形成和断裂方式——有机反应类型；有机化合物分子中的共价键的形成；有机化合物分子中的共价键断裂方式；过渡状态和中间体；质子酸碱理论；电子酸碱理论；软硬酸碱理论

应用：共价键与分子的极性关系；分子的极性与有机物理化性质之间的关系

1.3 酸碱理论（次重点）

识记：酸碱的定义；软硬酸碱的概念

理解：质子酸碱理论； pK_a 、 pK_b 与酸碱强弱关系；路易斯电子酸碱理论；软硬酸碱理论

应用：路易斯酸碱的判断；利用软硬酸碱理论预测反应的活性及反应方向性；
利用软硬酸碱理论预测反应产物的稳定性

1.4 有机化合物和有机反应的一般特点（一般）

识记：有机化合物的特点

1.5 有机化合物的分类（一般）

识记：有机化合物的分类

1.6 有机化合物的研究手段（次重点）

识记：研究有机化合物的手段

应用：分离提纯；检验纯度；实验式和分子式的确定；构造式的确定

第二章 烷烃

一、学习目的与要求

通过本章的学习，掌握烃、烷烃、通式、同系列、同分异构现象、构造异构或碳链异构、构造式、构造异构体、构象和构象体等概念的涵义以及用构象式（Newman 投影式、锯架式或楔形式）表示烷烃典型构象的书写方法；掌握烷烃的命名方法；理解烷烃的分子结构特点，掌握碳原子的正四面体概念和键的特征；理解烷烃的沸点、熔点、比重、溶解度与相对分子量和分子结构的关系，并能用分子间力的观点说明其规律性的变化；理解烷烃的化学性质和各种氢原子的相对活泼性；掌握烷烃的光卤化反应历程，并能够运用过渡状态理论解释甲烷氯代反应进程中的能量变化—活化能和反应热；理解不同卤素对同一种烷烃的反应活性以及烷基游离基的结构和相对稳定；了解烷烃的来源及其主要用途。

二、考核知识点与考核目标

2.1 结构及表达式（一般）

识记：烃的定义；甲烷的结构；乙烷的结构

理解：烷烃的分子结构：甲烷的结构—碳原子的正四面体构型和 sp^3 杂化轨道、烷烃分子的形成和 σ 键的特征

2.2 同系列和同分异构现象（次重点）

识记：同系列和同系物的定义；同分异构与构造异构的定义

应用：烷烃同分异构体数目的确定及结构书写方法

2.3 烷烃的命名（次重点）

识记：碳原子和氢原子的类型；烷基；烷烃的普通命名法和系统命名法

2.4 构象（次重点）

识记：烷烃的透视式和纽曼式的表示方法；乙烷和丁烷的典型构象

理解：烷烃的构象与位能、稳定性之间的关系

2.5 烷烃的物理性质（一般）

识记：烷烃的状态、沸点、熔点、比重、溶解度；分子间的作用力类型

理解：分子间作用力与物质物理性质之间的关系

2.6 烷烃的化学性质（次重点）

识记：氧化反应；裂化反应；磺化和硝、卤代反应；烷烃的来源和制备；烷烃的代表物—甲烷

理解：卤代反应历程；烷基游离基的结构及其稳定性；键离解能；过渡态和活化能

第三章 脂环烃

一、学习目的与要求

通过本章的学习，掌握脂环烃的命名方法；掌握脂环烃典型构象的表示方法；掌握环烷烃的结构和性质；了解 Baeyer 张力学说的内容，并能用它来解释小环比大环不稳定的原因；掌握脂环烃产生顺反异构现象的原因和条件，以及环己烷和取代环己烷的构象分析；了解脂环烃的一般制法。

二、考核知识点与考核目标

3.1 分类和命名（一般）

识记：环烃的分类和命名方法；环烷烃的物理性质

理解：环烷烃的顺反异构

3.2 脂环烃的化学性质（次重点）

识记：取代反应；加成反应；氧化反应

3.3 拜尔张力学说（一般）

识记：角张力；燃烧热

理解：环烷烃的分子结构和稳定性

3.4 影响环状化合物稳定性的因素和环状化合物的构象（重点）

识记：角张力；扭转张力；范德华张力；非键原子或基因间偶极和偶极之间的相互作用

3.5 环己烷的构象 横键和竖键（重点）

识记：环己烷的典型构象；横键和竖键

3.6 取代环己烷的构象（重点）

识记：取代环己烷的构象及顺反异构

3.7 十氢化萘的构象（一般）

识记：十氢化萘的构象及顺反异构

3.8 脂环烃的工业来源（一般）

应用：环烷烃的工业来源

3.9 脂环烃的制备（一般）

识记：狄尔斯-阿德尔反应；西蒙斯-史密斯法

第四章 烯烃

一、学习目的与要求

通过本章的学习，掌握 sp^2 和 sp^3 杂化碳原子的特点、形成 π 键的条件以及 π 键

的特性，定性理解乙烯的分子轨道；掌握烯烃的同分异构现象和系统命名方法以及次序规则的要点，并能用 Z、E 标记法标记顺反异构体的构型；理解烯烃的物理性质；掌握烯烃加卤化氢、加硫酸、加水、加次卤酸、加卤素、硼氢化反应、羟汞化反应、加碳烯反应以及亲电加成反应的历程；掌握 Markovnikov 规则（区域选择性）以及运用 Markovnikov 规则来判断不对称烯烃与不对称试剂进行亲电加成的主要产物的方法；理解根据带电体系的稳定性随着所带电荷的分散而增大的原理来判断碳正离子的稳定性，并能够运用烷基的电子效应（诱导效应）和碳正离子的稳定性来解释 Markovnikov 规则；掌握不对称烯烃与溴化氢在过氧化物存在时所表现的过氧化物效应现象即加成产物反 Markovnikov 规则，并能用游离基加成反应历程解释其原因；能够用电子效应解释 α -H 的活泼性；掌握实验室制取烯烃的方法和原理。

二、考核知识点与考核目标

4.1 烯烃的结构和异构（次重点）

识记： π 键的结构参数与特征；乙烯的结构；烯烃的顺反异构

理解：烯烃的结构：碳原子的 sp^2 杂化轨道和 C=C 双键的形成、C=C 双键的特点

4.2 烯烃的命名（一般）

识记：烯烃的同分异构现象和命名；烯烃的同分异构现象—构造异构、位置异构和顺反异构；烯烃的命名；烯烃的系统命名法；烯烃的 Z、E 命名法（次序规则）

4.3 烯烃的物理性质（一般）

识记：烯烃的结构与物理性质之间的关系

4.4 烯烃的化学性质（重点）

识记：催化加氢；加卤化氢；加硫酸—烯烃的间接水合法；加水的加成—烯烃的直接水合法；加卤素；加次卤酸—羟卤化反应；硼氢化—氧化反应—烯烃的间接水合法；羟汞化反应；加碳烯；亲电加成反应；氧化反应；聚合反应； α -氢原子的取代反应；亲核加成反应。

理解：加成反应；[催化加氢—氢化热和烯烃的稳定性；亲电加成反应历程—碳正离子和环状鎓离子中间体；Markovnikov 规则及理论解释—诱导效应和碳正离子的稳定性；亲电加成反应过程的碳正离子的重排；亲电加成反应的活性；游离基加成反应—过氧化物效应

4.5 乙烯的工业来源与用途（一般）

识记：乙烯的工业制备方法；乙烯的工业用途

4.6 烯烃的制法（次重点）

应用：醇脱水；卤代烷脱卤化氢；邻二卤代物脱卤

第五章 炔烃和二烯烃

一、学习目的与要求

通过本章的学习，掌握炔烃、二烯烃的同分异构现象和命名方法；掌握共轭二烯烃的结构特点；理解二烯烃和炔烃的物理性质；掌握共轭二烯烃的 1,2-加成和 1,4-加成反应、Diels-Alder 反应和聚合反应；掌握共振理论及其应用；初步掌握亲核试剂、亲核加成反应的涵义和能够用电子效应解释碳负离子的稳定性。

二、考核知识点与考核目标

5.1 炔烃的结构及命名（一般）

识记：乙炔的结构；炔烃的命名

理解：碳原子的 sp 杂化轨道和 $C\equiv C$ 的形成、 $C\equiv C$ 的特征

5.2 炔烃的物理性质（一般）

理解：炔烃的结构与物理性质之间的关系

5.3 炔烃的反应（重点）

识记：还原氢化反应；亲电加成反应；亲核加成反应；炔烃酸性氢的取代反应；炔烃的氧化反应；炔烃的聚合反应

理解：还原氢化反应

5.4 炔烃的制备（一般）

识记：乙炔的工业来源；炔烃的制备方法

应用：炔烃的制法；乙炔的工业来源及应用

5.5 二烯烃的分类和命名（一般）

识记：二烯烃的分类和命名

5.6 共轭双烯的稳定性（重点）

识记：氢化热；共轭体系与共轭能（离域能）

理解：氢化热与稳定性之间的关系

5.7 共振论（重点）

识记：共振式的书写规则；共轭效应

理解：共轭二烯烃的结构和共轭效应：结构（共轭体系、离域 π 键、丁二烯的分子轨道）、共振论简介和丁二烯的共振结构式、共轭效应和超共轭效应

5.8 丁二烯的亲电加成（次重点）

识记：共轭烯烃的 1,2-和 1,4-加成；动力学控制和热力学控制

理解：1,2-加成和 1,4-加成—速度控制和平衡控制

5.9 自由基聚合反应（一般）

识记：炔烃的聚合反应

5.10 狄尔斯-阿德尔（Diels-Alder）反应（重点）

识记：狄尔斯-阿德尔反应及其立体化学；双烯体与亲双烯体

理解：双烯体或亲双烯体的取代基对狄尔斯-阿德尔反应的影响

第六章 芳烃

一、学习目的与要求

通过本章的学习，掌握苯分子的结构，了解用轨道杂化理论和分子轨道法定性解释 电子的离域作用；掌握烷基苯存在烷基的碳链异构和取代基在苯环上的位置异构以及单环芳烃的命名方法；了解单环芳烃的物理性质；掌握单环芳烃的亲电取代反应及其历程（离子型亲电取代反应）；掌握取代基的定位效应、邻对位定位基、间位定位基等概念的涵义，掌握取代基的定位效应在有机合成中的应用；了解萘的结构及其重要反应（磺化反应的动力学控制），了解蒽、菲和致癌烃；了解三苯甲烷的一般性质和三苯甲基游离基、三苯甲基碳正离子及负离子的结构；了解非苯芳烃的涵义；掌握 Hückel $4n+2$ 规则及判断非苯芳烃的方法；了解 Fullerene 的结构（芳香性）、性质（卤化、Friedel—Crafts 反应、Diels-Alder 反应、还原反应）、制备及应用。

二、考核知识点与考核目标

6.1 凯库勒（Kekulé）式（一般）

识记：苯的凯库勒结构特征及缺陷

6.2 苯的稳定性、氢化热和苯的结构（次重点）

理解：苯环的共轭式结构特征与稳定性；苯分子构造的近代观点（杂化轨道理论和分子轨道理论）；苯的共振结构、芳香性—共振能

6.3 苯衍生物的命名（一般）

识记：苯衍生物的命名方法

6.4 苯衍生物的物理性质（一般）

识记：苯衍生物物理性质的一般规律

6.5 芳烃的还原反应（重点）

识记：Birch 还原及机理；催化氢化

6.6 苯的亲电取代反应（重点）

识记：硝化反应；卤化反应；磺化反应；Friedel-Crafts 反应

理解：亲电取代反应及其历程；傅克烷基化反应的重排现象

6.7 苯环上取代反应的定位效应及反应活性（重点）

理解：定位效应

应用：苯环上取代基的定位效应；定位效应在合成中的应用

6.8 烷基苯侧链的反应（次重点）

识记：烷基苯的氧化；侧链的卤代

6.9 烯基苯（一般）

识记：烯基苯的制法；烯基苯的反应：双键的加成、聚合和离子交换树脂

6.10 联苯（一般）

识记：常见联苯；联苯的制法

6.11 稠环芳烃（一般）

识记：萘衍生物的命名；萘的结构；萘的化学性质：亲电取代反应（卤代、硝化、磺化、傅克酰基化反应）、萘的氧化与还原（Birch 还原）；取代萘的定位效应；蒽和菲的结构；致癌芳烃

6.12 芳香性和休克尔 (Hückel) 规则 (重点)

识记: 芳香性的定义与特征; 休克尔 (Hückel) 规则; 反芳香性

理解: 物质芳香性和反芳香性的判断方法; 物质芳香性物质性质之间的关系

6.13 非苯芳香化合物 (一般)

识记: 环丙烯基正离子; 环戊二烯基负离子; 环庚三烯正离子; 环辛四烯二价负离子; 轮烯; 萘; 富勒烯 (Fullerene) 的结构、性质、制备及应用

第七章 立体化学

一、学习目的与要求

通过本章的学习, 掌握异构体的分类 (构造异构、立体异构); 掌握手性、镜像、对映体、立体异构、手性碳原子、手性分子、平面偏振光、偏振面、旋光度、比旋光度、内消旋体、外消旋体、相对构型、绝对构型、手性合成等概念的涵义; 理解对称因素及对称操作; 掌握 Fischer 投影规则以及 Fischer 投影式与 Newmann 式、锯架式、楔形式之间的相互转化关系; 掌握用 R、S 法标记旋光性化合物的构型的方法; 理解外消旋体的拆分原理; 了解手性合成的方法和手性合成一般原理; 理解应用立体化学现象解释烯烃的亲电加成反应历程。

二、考核知识点与考核目标

7.1 异构体的分类 (一般)

识记: 构造异构; 立体异构: 顺反异构、构象异构、对映异构 (旋光异构)

理解: 手性分子与非手性分子在化学或物理性质上的异同点; 旋光活性与判断依据; 分子的手性和对映体; 对映异构现象和分子结构的关系

7.2 偏振光和比旋光度 (一般)

识记: 平面偏振光和物质的旋光性; 物质的旋光性和旋光度; 旋光仪和比旋光度

7.3 分子的手性和对称因素 (次重点)

识记: 对称元素 (对称面、对称轴、对称中心、更替对称轴)

7.4 含有一个手性碳原子的化合物 (重点)

识记: 外消旋体

理解: 含有一个手性碳原子的化合物的对映异构

7.5 构型与构型标记 (重点)

识记: D、L 标记法; R、S 标记法; 基团大小比较规则

理解: 外消旋体、构型的表示方法和标记

7.6 含有两个手性碳原子的化合物 (重点)

识记: 赤式和苏式标记法; 内消旋体

理解: 含有两个不同手性碳原子的化合物的对映异构; 含有两个相同手性碳原子的化合物的对映异构

7.7 含有三个手性碳原子的化合物 (一般)

理解: 含有三个不同手性碳原子的化合物的对映异构

7.8 环状化合物的立体异构（次重点）

识记：环丙烷衍生物的立体异构；环己烷衍生物的立体异构

7.9 不含手性碳原子化合物的旋光异构（次重点）

理解：含手性轴的旋光异构：丙二烯型化合物、联苯型化合物、含手性面的旋光异构

7.10 旋光活性与生理活性（一般）

理解：旋光活性与生理活性之间的关系

7.11 制备手性化合物的方法（一般）

识记：天然产物中提取；外消旋体的拆分：机械分离法、微生物拆解法生成非对映体法（化学法）；外消旋化；手性合成

7.12 旋光异构在研究反应历程上的应用（一般）

理解：自由基取代反应的立体化学；卤素与烯烃加成的立体化学

应用：立体化学在研究反应历程中的应用：烷烃的光卤化反应、烯烃的亲电加成反应

7.13 立体专一性和立体选择性（一般）

识记：立体专一性和立体选择性的概念

应用：合成中立体专一性和立体选择性的控制

7.14 主体-客体概念（一般）

识记：主体-客体的概念

应用：主体-客体概念在合成中应用

第八章 卤代烃

一、学习目的与要求

通过本章的学习，掌握卤代烃的分类、异构现象和系统命名方法；掌握亲核取代反应和亲核试剂的涵义以及 S_N1 和 S_N2 反应的涵义及其历程；能够描绘典型 S_N1 和 S_N2 反应进程的位能曲线以及过渡状态轨道图；理解 S_N1 和 S_N2 反应的立体化学特征以及烃基的电子效应和空间效应、亲核试剂的亲核性能强弱、离去基团碱性强弱和可极化性的大小、溶剂的极性对 S_N1 和 S_N2 反应活性的影响；掌握 $E1$ 和 $E2$ 反应的涵义和消除反应的取向（Saytzeff 规则）；理解消除反应历程和亲核取代反应历程的区别与联系；掌握消除反应（ $E2$ ）的立体化学特征（反式消除）；了解消除反应与亲核取代反应往往是同时进行并且相互竞争的原因，以及能够说明烃基的结构、试剂的碱性、溶剂的极性和温度等对竞争反应的影响；了解有机金属化合物的涵义，掌握 Grignard 试剂的生成、结构、特性及应用；了解卤代烷与金属 Li、Na 的反应及应用；掌握烃基不同而卤素相同的卤代烃的化学反应活性，并能够从结构上给以解释。此外，还要掌握鉴别它们的方法；掌握三氯甲烷、四氯化碳、氯苯、氯乙烯等的某些特殊性质及其用途，了解有机氟化物的特点，四氟乙烯、氟氯烃的应。

二、考核知识点与考核目标

8.1 分类与命名（一般）

识记：卤代烃的分类；卤代烃的命名

8.2 卤代烃的物理性质（一般）

识记：卤代烃的结构与物理性质之间的关系

8.3 卤代烃的化学性质（重点）

识记：亲核取代反应：水解、醇解、氰解、氨解、酸解、与炔钠反应、卤素交换反应、与 AgNO_3 酒精溶液作用；消除反应：脱卤化氢（ β -消除、 α -消除）、脱卤素；与活泼金属反应（与金属镁作用—格氏试剂、与金属钠作用—武兹反应、与金属锂作用—有机锂化合物）；还原反应（ LiAlH_4 还原、 NaBH_4 还原、 $\text{Zn}+\text{HCl}$ 还原）

8.4 亲核取代反应机理（重点）

识记：芳环上的亲核取代反应；苯炔中间体

理解：亲核取代反应历程（ $\text{S}_{\text{N}}1$ 、 $\text{S}_{\text{N}}2$ ）；影响亲核取代反应历程的因素；邻基参与及主要类型；亲核取代反应的立体化学；离子对机理

8.5 消除反应机理（重点）

识记：芳环上的亲核取代反应；苯炔中间体

理解：消除反应历程（ $\text{E}1$ ）、（ $\text{E}2$ ）；影响消除反应的因素；消除反应取向—Saytzeff 规则；消除反应的立体化学；消除反应与亲核取代反应竞争

8.6 卤代烃的制法（次重点）

识记：由烃卤代；烯烃和炔烃的加成；由醇制备；氯甲基化；卤素交换反应
应用：应用烃的卤代、卤化氢对烯烃的加成、卤素对烯烃和炔烃的加成从醇制备、卤离子的交换、氯甲基化反应等反应制备卤代烃

8.7 氟代烃（一般）

识记：氟代烃的用途；常见氟代烃的制备方法

第九章 醇和酚

一、学习目的与要求

通过本章的学习，掌握醇的分类和命名法；理解用分子间力（分子间氢键）的观点解释低级醇的沸点比相应的烃类和卤代烃高并能与水混溶的原因；理解醇的光谱性质；理解从电负性的角度来解释醇羟基氢具有一定酸性的原因，以及用电子效应来解释烷氧负离子的碱度和醇的酸度顺序；掌握醇和酚的化学性质和制备方法；了解 Pinacol 重排和 Claisen 重排反应。

二、考核知识点与考核目标

9.1 醇的分类与命名（一般）

识记：醇的分类；醇的命名；重要的酚

9.2 醇的物理性质（次重点）

识记：醇的物理性质（沸点、熔点、溶解度、结晶醇）和光谱性质；醇合物的概念与用途

9.3 醇的化学性质（重点）

识记：醇的酸碱性；羟基被卤原子取代；脱水反应；生成酯的反应；醇的氧化和脱氢；邻二醇的特殊反应

理解：液相中醇的酸碱性；气相中醇的酸碱性；与氢卤酸反应的机理与相对活性；脱水反应的机理；脱水反应的取向；取代和消除反应中的重排（Pinacol 重排）

应用：卢卡斯（Lucas）试剂鉴别伯、仲、叔醇；磺酸酯在合成中的应用

9.4 醇的制法（重点）

识记：工业来源；卤代烃水解；由烯烃制备；通过格氏试剂合成；由醛或酮的还原制备；1,2-二醇的某些制法（烯烃氧化— KMnO_4 氧化或 OsO_4 氧化、环氧化物水解）

9.5 酚的命名和物理性质（一般）

识记：酚的命名；酚的物理性质和光谱性质

9.6 酚的化学性质（次重点）

识记：酚羟基的反应；芳环上的反应；氧化反应

理解：酚的结构与化学性质间的关系；酚的酸性；酚醚的制备

应用：酚的鉴别，与三氯化铁的颜色反应；傅瑞斯重排在合成上的应用

9.7 酚的制法（次重点）

识记：氯苯水解法；磺酸盐碱熔法；异丙苯氧化法；重氮盐水解

应用：重要的酚及其制法

第十章 醚和环氧化合物

一、学习目的与要求

通过本章的学习，掌握醚的化学性质和制备方法；掌握乙醚和环氧乙烷的重要反应、工业制法和用途；了解冠醚的结构特征、命名方法、制备及其在相转移催化反应中的作用原理。

二、考核知识点与考核目标

10.1 醚的命名（一般）

识记：醚的结构和命名

10.2 醚的物理性质（一般）

识记：醚的物理性质

10.3 醚的制法（重点）

识记：醇的脱水；Williamson 合成法；烷氧汞化-脱汞反应；乙烯基醚的制法

应用：醚的制法（醇脱水、Williamson 合成法）

10.4 醚的化学性质（重点）

识记：与冷的浓酸反应——盐的生成；醚键被热酸断裂；过氧化物的生成；苯基烯丙基醚的重排反应（Claisen 重排）

理解：醚键被热酸断裂（与氢碘酸的反应）；苯基烯丙基醚的重排反应（Claisen 重排）

10.5 冠醚（一般）

识记：冠醚的结构和命名；冠醚的合成；冠醚的性质与用途

10.6 环氧化合物（次重点）

识记：环氧乙烷、环氧丙烷的结构；环氧乙烷、环氧丙烷的结构及其酸碱催化下的开环反应及其机理；环氧化物的制备方法

理解：环氧化物开环反应的方向；环氧化物开环反应的立体化学

第十一章 醛和酮

一、学习目的与要求

通过本章的学习，要求能够运用原子轨道理论和元素的电负性来解释羰基的结构特征，了解醛、酮的分类方法和醛、酮的系统命名方法；能够从分子间作用力的观点解释醛、酮的沸点比相应的醇低，但比醚高，以及低级醛、酮易溶于水的原因；理解醛、酮的光谱性质；掌握亲核加成反应和亲核试剂等概念的涵义，掌握亲核加成反应历程、反应立体化学（Cram 规则）和影响亲核加成反应活性的因素及其原因；能够运用超共轭效应和烯醇负离子的稳定性解释醛、酮中 α -H 具有活泼性（酸性）的原因，并懂得这是醛、酮进行 α -H 反应的内在因素；能够运用醛、酮的结构特征说明醛比酮更容易被氧化的原因；掌握醛、酮被还原成醇的三种方法即催化氢化法、硼氢化钠还原法、氢化铝锂还原法和 Meerwein-Ponndorf-Verley 还原法以及醛、酮被还原成烃的两种方法即 Clemmensen 还原法（在酸性介质中）和 Wolff-Kishner-黄鸣龙还原法（在碱性介质中），并懂得不同的还原剂对羰基及 C=C 双键具有不同的选择性；了解 Cannizzaro 反应是在同种不具 α -H 的醛分子间同时进行的氧化还原反应（歧化反应）及其反应历程；了解 Schiff 试剂的组成以及在鉴别醛、酮中的应用；了解 Beckmann 重排反应的历程及应用；归纳各章有关醛、酮的制法，并了解这些制法的适用范围和反应条件；了解乙醛、苯甲醛、丙酮、环己酮等的性质、工业制法和它们在工业上的用途；掌握 α,β -不饱和醛、酮的结构特点及其所表现的特殊性质

二、考核知识点与考核目标

11.1 醛、酮的结构与命名（一般）

识记：醛、酮的结构；醛、酮的命名；重要的醛、酮：甲醛、乙醛、苯甲醛、丙酮、环己酮

11.2 醛、酮的物理性质（一般）

识记：醛、酮的沸点；醛、酮的溶解性

11.3 醛、酮的化学性质（重点）

识记：醛、酮的沸点；醛、酮的溶解性

理解：羰基上的加成反应；影响羰基加成反应活性的因素；羰基加成反应的立体化学（Cram 规则）； α -H 的反应；氧化反应；还原反应；歧化-Cannizzaro 反应；Schiff 试验；Beckmann 重排；Perkin 反应；安息香缩合反应；

α,β 不饱和醛、酮的亲核加成反应； α,β 不饱和醛、酮的亲电加成反应；
 α,β 不饱和醛、酮的还原反应

11.4 醛、酮的制备（次重点）

识记：伯醇和仲醇的氧化；醇的催化脱氢；炔烃的水合；烯烃的羰基化；
Friedel-Crafts 酰基化；同碳二卤代物的水解；Gattermann-Koch 合成法；
Vilsmeier-Haack 合成法；Rosenmund 还原法；酰氯与金属有机试剂作用； α,β 不饱和醛、酮的制备
应用：醛、酮的制备

第十二章 核磁共振与质谱

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解波长、频率、波数、电磁辐射等概念的涵义，掌握波长与频率、波数与频率的相互换算以及根据波长的不同所划分的电磁波谱区域；了解核磁共振谱的基本原理和表示方法；掌握影响化学位移的概念及其影响因素；掌握常见化合物的化学位移和自旋偶合-裂分情况；学会用核磁共振谱（ ^1H NMR 和 ^{13}C NMR）分析简单有机化合物的结构；了解核质谱的基本原理和表示方法，掌握分子离子峰、碎片离子峰在有机化合物结构推断中的运用。

二、考核知识点与考核目标

12.1 核磁共振基本原理（一般）

识记：核磁共振的基本原理；核磁共振的概念

12.2 屏蔽效应和化学位移（一般）

理解：屏蔽效应；化学位移

12.3 影响化学位移的因素（重点）

识记：常见质子的化学位移

理解：影响化学位移的因素：诱导效应、各向异性（芳环的各向异性、双键和叁键化合物的各向异性）、氢键的影响

12.4 自旋偶合—裂分（次重点）

识记：自旋偶合—裂分的定义；积分面积比和分裂峰的相对强度

理解：两个相邻氢的偶合；偶合常数；多个相同氢与相邻氢的偶合；区分化学等价与磁等价

12.5 ^1H NMR 图谱分析（重点）

理解： ^1H NMR 图谱所给出化合物的结构信息：不同氢的类型及数目、邻近氢的数目等

应用：按照化学位移的大小，将给定化合物的核磁吸收信号排列成序，根据分子式、反应和核磁共振谱图数据推测化合物的结构

12.6 ^{13}C NMR 波谱（一般）

识记：质子去偶 ^{13}C NMR 波谱； ^{13}C NMR 化学位移；偏共振去偶 ^{13}C NMR 波谱；常见碳原子的化学位移

应用：用 ^{13}C NMR 测定分子结构

12.7 质谱的基本原理（一般）

识记：质谱仪及其原理；基峰；分子离子峰

12.8 分子离子和相对分子质量及分子式的确定（一般）

应用：运用质谱信息分析有机化合物的分子式

12.9 碎片离子和分子结构的推断（一般）

识记：离子分裂的一般规律；常见碎片离子峰与结构的对应关系

应用：运用质谱信息推断有机化合物的结构

第十三章 红外与紫外光谱

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解红外光谱的基本原理和表示方法；了解分子运动与红外吸收的关系；掌握键的性质与红外的关系；熟记常见官能团的特征吸收峰；掌握各类典型有机化合物的红外谱图；能运用红外知识对红外谱图进行解析；掌握紫外光谱的相关概念，掌握分子结构与紫外吸收的关系；理解紫外吸收的 K 带、R 带、B 带和 E 带，红移、蓝移；重点掌握芳香化合物的紫外吸收光谱。

二、考核知识点与考核目标

13.1 分子运动与电磁辐射（一般）

识记：电磁波及分区；分子运动与电磁辐射的关系

13.2 分子振动与红外吸收（一般）

识记：分子红外吸收产生的原因

13.3 键的性质与红外吸收（次重点）

识记：三种杂化碳的 C-H 吸收峰（一般）；不同官能团特征吸收峰（一般）

理解：化学键强度、诱导效应、杂化方式、组成化学键的相对原子质量对红外特征吸收频率的影响

13.4 红外光谱仪和红外谱图（一般）

识记：红外光谱仪的工作原理；红外谱图所给出的结构信息

13.5 不同官能团在红外频区的特征吸收（重点）

识记：不同官能团的特征吸收

应用：根据红外谱图识别特征吸收峰和推断化合物结构

13.6 典型红外谱图（次重点）

识记：烷烃的红外谱图；烯烃的红外谱图；炔烃的红外谱图；芳烃的红外谱图；醇和酚的红外谱图；醚的红外谱图；羰基化合物的谱图

13.7 红外谱图解析实例

应用：利用红外谱图信息判断化合物的结构信息

13.8 紫外光谱的一般概念（一般）

识记：电子跃迁的类型；紫外吸收的 K 带、R 带、B 带和 E 带

13.9 分子结构与紫外吸收的关系（重点）

理解：影响红移或蓝移的结构因素；共轭效应对化合物的紫外吸收光谱的影响

13.10 芳香化合物的紫外吸收光谱（一般）

13.11 紫外光谱的应用

应用：利用紫外谱图信息判断化合物的结构信息；运用紫外吸收进行定量分析

第十四章 羧酸

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解羧酸中羧基官能团的结构特点，并能用原子轨道杂化理论和共轭效应加以解释；掌握羧酸的系统命名规则和常见羧酸的天然来源及其俗名；能够运用分子间氢键和电子效应解释羧酸比相应的烃的含氧衍生物的沸点和水溶性都高的原因；掌握羧酸的化学性质以及酰氯、酸酐、酯和酰胺形成的条件；重点掌握酯化反应历程以及影响酯化反应速率的因素；掌握用电子效应和氧负离子的稳定性解释羧酸的酸性大于苯酚更大于醇的原因，以及区别羧酸、苯酚和醇的酸性的方法；掌握取代基的性质对羧酸酸性的影响，并能运用电子效应、立体效应和溶剂化效应解释其原因；能够运用电子效应解释羧酸中 α -H具有一定的活泼性，但不及醛、酮中 α -H活泼的原因；归纳各章有关羧酸的制法，并了解这些制法的应用范围和反应条件；了解甲酸、乙酸、乙二酸、苯甲酸、丁烯二酸、邻苯二甲酸、对苯二甲酸和己二酸等的物理性质和化学性质以及它们的工业制法和应用；掌握甲酸和乙二酸具有还原性的特点及其原因；用电子效应解释由于羟基酸分子中的羧基和羟基间的相互影响所表现的特性反应；掌握羟基酸的制法；用电子效应解释由于羟基酸分子中的羧基和羟基间的相互影响所表现的特性反应；掌握羟基酸的制法；了解丙酮酸、 β -丁酮酸容易脱羧的性质。

二、考核知识点与考核目标

14.1 羧酸的命名、物理性质和波谱性质（一般）

识记：羧酸的结构、羧酸的分类和命名；重要的羧酸：甲酸、乙酸、乙二酸、苯甲酸、丁烯二酸、邻苯二甲酸和对苯二甲酸、己二酸；羧酸的物理性质：羧酸的状态、羧酸的沸点和熔点、羧酸的水溶性和氢键；羧酸的波谱性质（红外、核磁共振谱）

14.2 酸性（次重点）

理解：酸性强度；取代基对羧酸酸性的影响：诱导效应、共振效应、场效应；取代基对芳香酸酸性的影响，邻位效应的概念

14.3 羧酸的化学性质（重点）

识记：羧基中羟基氢的反应（酸性）：与碱的反应及羧酸盐；羧基中羟基的取代反应：被卤原子取代生成酰卤、被酰氧基取代生成酸酐、被烃氧基取代生成酯、被氨基取代生成酰胺；脱羧反应； α -氢原子的卤代反应；羧基中羰基的还原反应、二元羧酸的酸性和热分解反应

理解：酸和碱催化的酯化反应历程；脱羧反应的机理

14.4 羧酸的制备方法（次重点）

识记：氧化法：烃的氧化、醇和醛的氧化；腈的水解；由格氏试剂合成；油脂的水解，酚酸的制备：Kolbe-Schmitt 合成

应用：羧酸的来源和制备

14.5 羟基酸（一般）

识记：羟基酸的命名；羟基酸的物理性质；羟基酸的来源与制备：卤代酸水解、氰醇水解、Reformatsky 反应；羟基酸的化学性质：酸性脱水反应、 α -羟基酸的脱羧反应；重要的羟基酸：乳酸、酒石酸、柠檬酸、水杨酸、没食子酸

第十五章 羧酸衍生物

一、学习目的与要求

通过本章的学习，掌握酸衍生物（酰卤、酸酐、酯和酰胺）的结构特点，并能运用电子效应加以解说；能根据羧酸衍生物的结构写出其名称，或根据羧酸衍生物的名称写出其结构；能写出酸衍生物发生水解、醇解、氨解反应的产物结构，并能用电子效应的观点解释各类羧酸衍生物发生上述反应的反应活性次序以及羧酸衍生物的亲核取代反应历程；要求重点掌握酯在酸或碱催化下的水解反应历程及其异同点，必须明确羧酸衍生物发生上述反应的产物均是由羰基发生加成—消除反应的结果；同时，要注意空间效应对酯水解反应速率的影响；掌握 Rosenmund 反应、酯的 Bouveault-Blanc 反应和酯的 Claisen 缩合反应（及其历程）、酰胺的脱水 and Hofmann 降解反应及其产物、酸酐的热消除反应；了解苯二甲酸酐、顺丁烯二酸酐的性质和用途。

二、考核知识点与考核目标

15.1 结构与命名（一般）

识记：羧酸衍生物的结构、分类和命名

15.2 物理性质及波谱性质（一般）

识记：羧酸衍生物的物理性质：状态、沸点和水溶性；羧酸衍生物的光谱性质：IR 和 NMR

15.3 羧酸衍生物的反应及相互转化（次重点）

识记：酰氯的取代反应；酸酐的取代反应；酯的取代反应；酰胺和腈的类似反应；羧酸衍生物的相互转化

15.4 亲核取代反应机理和反应活性（重点）

理解：亲核取代反应机理：加成-消除历程；影响反应活性的因素：离去基团的影响、位阻效应的影响

15.5 与金属试剂的反应（重点）

识记：酰氯与格氏试剂、铜锂试剂或二烷基铜反应；酯与格氏试剂反应；腈与格氏试剂反应

15.6 还原反应（重点）

识记：酰氯的还原；酯的还原：还原成伯醇、还原到醛、还原缩合反应；酰胺和腈的还原

15.7 酯的热消去反应（重点）

理解：酯的热消去反应的取向；酯的热消去反应的立体化学

第十六章 羧酸衍生物涉及碳负离子的反应及在合成中的应用

一、学习目的与要求

通过本章的学习，掌握一些化合物的 α -氢的酸性并能比较不同 α -氢的酸性强弱；明确互变异构的概念；掌握酯缩合反应及其在合成中的应用；掌握丙二酸二乙酯、“三乙”和其他酸性氢化合物的 α -碳负离子的亲核取代反应及在合成中的应用，包括丙二酸二乙酯的烃化反应及在合成中的应用、“三乙”的烃化反应及在合成中的应用、酯的缩合产物和其他双重 α -氢化合物的烃化反应及在合成中的应用和羧酸、酯、腈 α -碳负离子的生成、反应与应用；掌握克脑文盖尔(Knoevenagel)反应、迈克尔(Michael)加成反应、瑞佛马斯基(Reformatsky)反应、达森(Darzen)反应、普尔金(Perkin)反应及它们在合成中的应用。

二、考核知识点与考核目标

16.1 氢的酸性和互变异构（重点）

识记：一些化合物 α -氢的酸性

理解：化合物的及不同 α -氢的酸性强弱比较；互变异构中的烯醇含量与酮式含量的高低与解释。

16.2 酯缩合反应及其在合成中的应用（重点）

识记：酯缩合反应；三乙的制备；单一酯缩合反应；交叉酯缩合反应

应用：酯缩合反应在有机合成中的应用： β 酮酸酯的合成、1,3-二酮的合成、1,3-二酯的合成

6.3&6.4 丙二酸二乙酯、“三乙”和其他酸性氢化合物的 α -碳负离子的亲核取代反应及在合成中的应用（重点）

识记：克脑文盖尔(Knoevenagel)反应；迈克尔(Michael)加成反应；瑞佛马斯基(Reformatsky)反应；达森(Darzen)反应；普尔金(Perkin)反应

应用：丙二酸二乙酯的烃基化及在合成中的应用：烃基化及产物的脱羧、取代乙酸的制备；二元羧酸的制备、环烷酸的制备、1,4-官能团的制备；“三乙”的烃基化及在合成中的应用：“三乙”烃基化及产物的脱羧、甲基酮的合成；酯缩合产物和其他双重 α -氢化合物的烃基化及在合成中的应用；羧酸、酯、腈 α -碳负离子的生成、反应和应用；有机合成路线的设计与选择：碳—碳键的形成、官能团的引入、立体构型的要求、合成路线的选择

第十七章 胺

一、学习目的与要求

通过本章的学习，掌握胺的结构、分类、命名和氮原子的杂化状态；了解胺的物理性质；重点掌握胺的化学性质；要掌握通过官能团相互转变制备胺的方法以及伯胺的特殊制法；一般了解联苯胺的重排反应；掌握季铵盐和季铵碱的性质以及季铵碱的热消除规律（Hofmann 规则）以及季铵盐作为相转移催化剂的作用原理；掌握重氮盐的性质以及它们在有机合成上的应用；掌握重氮甲烷的结构和性质以及偶极加成反应。

二、考核知识点与考核目标

17.1 胺的结构、分类和命名（一般）

识记：胺的结构；分类；命名；典型的胺类化合物

17.2 胺的物理性质和光谱性质（一般）

识记：胺的物理性质：状态、沸点和水溶性；胺的光谱性质

17.3 胺的制备（次重点）

识记：卤代烃氨解；盖布瑞尔（Gabriel）反应；硝基化合物还原；腈及其他含氮化合物的还原；霍夫曼（Hofmann）重排及类似反应；布歇尔（Bucherer）反应；曼尼许（Mannich）反应

应用：胺对映体的色谱技术拆分

17.4 胺的化学反应（重点）

识记：碱性与成盐；胺的烷基化和季铵化合物；彻底甲基化和霍夫曼消去反应；叔胺氧化和科浦（Cope）消去反应；酰化和磺化反应—Hinsberg 反应；与亚硝酸反应；烯胺的生成及其反应；芳香胺环上的反应

理解：胺的碱性强度比较；霍夫曼消去反应的消去方向和立体化学；科浦消去反应的消去方向和立体化学

17.5 重氮化反应和重氮盐（次重点）

识记：重氮化反应；桑德迈尔（Sandmeyer）反应；重氮甲烷的结构；重氮甲烷的反应

应用：重氮基被取代的反应及在合成中的应用：被卤互和氰基取代、被羟基和氢取代、被芳基取代；重氮甲烷在合成中的应用

第十八章 协同反应

一、学习目的与要求

通过本章的学习，熟悉协同反应的类型和特点；了解协同反应的概念、特点及反应类型和机理；掌握分子轨道的对称性、分子轨道对称性守恒原理和前线轨道理论；了解休克尔（Hückel）分子轨道理论；掌握电环化反应（电环化反应的选律及解释）；掌握环加反应（环加成反应的选律及解释）；了解 σ -键迁移反应。

二、考核知识点与考核目标

18.1 电环化反应（重点）

识记：电环化反应的定义与特点；电环化反应的反应条件选择依据

理解：轨道和成键、前线轨道理论；电环化反应的立体选择性规律及解释

18.2 环加成反应（重点）

识记：环加成反应的定义与特点；环加成反应的反应条件选择依据；[4+2] 环加成；Diels-Alder 反应；1,3 偶极环加成；重氮化合物、叠氮化合物的结构；[2+2] 环加成

理解：环加成反应的立体选择性规律及解释；Diels-Alder 规则；Diels-Alder 反应的立体选择性和区域选择性；取代基对 Diels-Alder 反应的影响

应用：Diels-Alder 反应在合成中的应用

18.3 σ -迁移（重点）

识记：Claisen 重排反应；Cope 重排反应

应用：Claisen 重排反应和 Cope 重排反应在合成中的应用

第十九章 碳水化合物

一、学习目的与要求

通过本章的学习，掌握糖类化合物的涵义、分类和命名方法；掌握葡萄糖和果糖的构造式、构型式（Fischer 式、Haworth 式）和构象式以及确定葡萄糖构型的方法及其推导过程；了解葡萄糖在水溶液中的存在形式（环状半缩醛），掌握变旋现象和半缩醛羟基的涵义，并能够解释产生变旋现象的原因和 α,β -异头物在结构上的差别；掌握糖苷、糖基、配基、吡喃型糖和呋喃型糖的涵义，学会把单糖开链的 Fischer 投影式转换成 Haworth 透视式的方法；掌握单糖的化学性质，并且要注意每个性质的具体用途，包括在化学鉴别方面以及在糖的结构推导方面的应用；了解 D-核糖、D-2-脱氧核糖、葡萄糖、果糖、半乳糖等糖的结构；掌握双糖中蔗糖、麦芽糖、纤维二糖、乳糖的糖苷键类型和苷键形成的过程；了解淀粉和纤维素的组成及结构特征以及它们在结构、性质上的主要区别和它们不具有还原性的原因；了解多糖的生理功能和环糊精、杂多糖的概念。

二、考核知识点与考核目标

19.1 概论（一般）

识记：糖类化合物的定义和分类

19.2 单糖的结构（一般）

识记：单糖的开链构造式；单糖的构型及其测定；单糖的环状结构：半缩醛环状结构；Haworth 透视式和构象式；重要的单糖：D-核糖和 D-2-脱氧核糖、葡萄糖、果糖、半乳糖

19.3 单糖的化学反应（一般）

识记：氧化反应：被 Tollens 和 Fehling 或 Benedict 试剂氧化、被溴水氧化、被硝酸氧化、被高碘酸氧化；差向异构化；还原反应；成脎反应；醛糖碳链的递升和递降反应；糖羟基的醚化和酯化反应

19.4 葡萄糖结构测定（自学）

19.5 双糖（一般）

识记：常见双糖的结构：蔗糖、麦芽糖、纤维二糖、乳糖

19.6 环糊精（一般）

识记：环糊精的结构特点及其应用

19.7 多糖（一般）

识记：常见多糖：淀粉（直链淀粉、支链淀粉）、纤维素（结构、重要反应及应用）、多糖的生理功能

19.8 与糖相关的一些天然产物（自学）

19.9 低聚糖固相合成（自学）

19.10 葡萄糖的酵解（自学）

第二十章 杂环化合物

一、学习目的与要求

通过本章的学习，掌握杂环化合物按环的数目分类方法以及单杂环化合物母体的命名法和稠杂环中嘌呤的编号顺序、喹啉及吲哚的碳环母体结构；掌握呋喃、噻吩、吡咯、吡啶的结构特征，学会运用分子轨道理论和 Hückel 规则解释它们具有芳香性（稳定性）的原因，并能用元素电负性的观点说明它们的芳香性为什么不相同；了解合成喹啉和它的衍生物的方法及原理；了解生物碱的涵义以及几种生物碱简单的生理功能；掌握生物碱的分类和提取方法。掌握呋喃甲醛的化学性质。

二、考核知识点与考核目标

20.1 杂环化合物的分类和命名（一般）

识记：重要杂环化合物的结构与命名

20.2 五元单杂环化合物（次重点）

识记：呋喃、噻吩、吡咯的物理性质和结构；呋喃、噻吩和吡咯的重要衍生物：糠醛、血红素和叶绿素、噻唑

理解：呋喃、噻吩、吡咯的芳香性；吡咯的弱酸性和弱碱性；呋喃、噻吩、吡咯的亲电取代反应：硝化、磺化、卤化、Friedel-Crafts 酰基化；呋喃、噻吩、吡咯的加成反应；呋喃、噻吩、吡咯的合成

20.3 唑（自学）

20.4 吡啶（次重点）

识记：吡啶的结构

理解：吡啶的芳香性；吡啶的反应：取代反应、氧化反应、还原反应；吡啶的碱性

20.5 喹啉和异喹啉（一般）

识记：喹啉的制法：斯克柔普合成法和弗里德兰德合成法；异喹啉制法：毕希来-纳批拉尔斯基合成法；喹啉及异喹啉的反应

20.6 嘧啶和嘌呤（自学）

20.7 杂环化合物的合成（自学）

20.5 生物碱（一般）

识记：几种重要的生物碱：麻黄碱、烟碱、阿托晶、吗啡、咖啡和茶碱

第二十一章 氨基酸、蛋白质和核酸

一、学习目的与要求

通过本章的学习,了解蛋白质中常见的 α -氨基酸的结构特点和分类方法及其与蛋白质的关系;掌握两性电离和等电点的涵义;掌握 α -氨基酸的性质和四种制备方法;掌握肽的涵义、形成和命名方法;了解多肽的一般结构、分析及合成方法;了解蛋白质的分类方法,以及单纯蛋白质和结合蛋白质的涵义;了解蛋白质的两性及等电点、沉淀反应、变性作用和颜色反应等;掌握蛋白质变性的涵义,并从结构上了解其变性的原因;重点掌握蛋白质的一级结构以及蛋白质分子的肽链中氨基酸及其排列次序的测定;一般了解蛋白质的合成方法、原理以及蛋白质的生理功能;一般了解酶的组成、分类以及它的催化功能;了解核酸的组成以及核酸、核苷酸、核苷、戊糖、碱基等概念的涵义;掌握 RNA 和 DNA 的结构特点以及它们在化学组成上的不同点,并了解它们的生物功能。

二、考核知识点与考核目标

21.1 氨基酸(次重点)

识记:氨基酸的结构、分类、命名;氨基酸的两性和等电点; α -氨基酸的制备:由蛋白质水解、由 α -卤代酸氨解、由醛或酮制备、丙二酸酯合成法
理解:氨基酸的化学反应:与亚硝酸反应、与茚三酮反应、烃基化反应、肽键的形成

21.2 多肽(一般)

识记:多肽结构的测定(N端分析):桑格法和爱德曼降解法;多肽结构的测定(C端分析):羧肽酶法和酰肼法;多肽的合成

21.3 蛋白质(一般)

识记:蛋白质的分类与结构。
理解:蛋白质的性质:两性电离和等电点、沉淀、变性、水合茚三酮反应、黄色反应、缩二脲反应);有关蛋白质的试验;蛋白质的生理功能和合成

21.4 酶(一般)

识记:酶的组成及分类、酶的特异性

21.5 核酸(一般)

识记:核酸的组成、核酸的结构、核酸的生物功能

第二十二章 油脂、萜、甾族化合物

一、学习目的与要求

通过本章的学习,了解油脂的定义、反应和生理功能;了解脂肪酸的生物合成和降解;了解萜类、甾体化合物的基本结构和异戊二烯规则;了解自然界中常见的几种萜类、甾族化合物及其生物功能。

二、考核知识点与考核目标

22.1 油脂(自学)

22.2 脂肪酸的生物合成和降（自学）

22.3 萜的定义和分类（一般）

识记：萜的涵义和异戊二烯规律；萜的分类和命名（单萜、倍半萜、双萜、三萜、四萜）

22.4 萜及其含氧衍生物（一般）

识记：主要的萜类化合物：樟脑、冰片、薄荷醇、法尼醇等

22.5 萜类化合物的合成途径（自学）

22.6 甾类化合物（一般）

识记：甾的基本结构和命名；甾族化合物的构象；甾族化合物反应的立体化学；重要的甾族化合物（甾醇、胆酸、维生素 D、性激素等）

22.7 甾族类生物合成（自学）

22.8 前列腺素（自学）

第二十三章 杂原子及金属有机化合物

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解杂原子及金属有机化合物的概念；掌握具有代表性的非过渡杂原子有机化合物（有机硼化合物、有机硅化合物和有机磷化合物）；掌握具有代表性的过渡金属有机化合物及其反应类型和在合成中的应用。

二、考核知识点与考核目标

23.1 杂原子及金属有机化合物的概念（自学）

23.2 非过渡杂原子有机化合物（一般）

识记：乙硼烷及其化学反应；BBN；典型有机硅化合物（如四甲基硅烷）及制备方法、及在羟基保护中的应用；常见有机磷化合物、磷叶立德反应

23.3 非过渡杂原子有机化合物

识记：Suzuki 偶联反应及反应机理。

第三部分 有关说明与实施要求

一、考核的能力层次表述

本大纲在考核目标中，按照“识记”、“理解”、“应用”三个能力层次规定其应达到的能力层次要求。各能力层次为递进等级关系，后者必须建立在前者的基础上，其含义是：

识记：能知道有关的化合物的结构和命名、物理性质、化学反应、和光谱性质、有关概念、知识的含义，并能正确认识和表述，是低层次的要求。

理解：在识记的基础上，能全面掌握物质的化学性质和相互转化，能掌握结构与物理性质、结构与反应性能之间的关系，是较高层次的要求。

应用：在理解的基础上，能运用物质的基本性质、基本概念、基本原理、基本方法联系学过的多个知识点分析和解决有关的理论问题和实际问题，是最高层次的要求。

自学：自学内容不作考核要求。

二、教材

1. 指定教材：

有机化学，王积涛，南开大学出版社，2009 年 12 月第三版

2. 参考教材：

有机化学（上、下册），胡宏纹，高教出版社，1990 年 10 月第二版

基础有机化学（上、下册），邢其毅、徐瑞丘、周政，高教出版社，1993 年第二版

R.T.Morrison and R.N.Boyd, Organic Chemistry, 6th ed. 1996

T.W.G.Solomons, Organic Chemistry, 6th ed. 1996

A. Streitwieser Jr., and C. H. Heathcock, Introduction to Organic Chemistry, 2nd ed.1981

P. Y. Bruice, Organic chemistry, 3rd ed. 2001

三、自学方法指导

1. 在开始阅读指定教材某一章之前，先翻阅大纲中有关这一章的考核知识点及对知识点的能力层次要求和考核目标，以便在阅读教材时做到心中有数，有的放矢。
2. 阅读教材时，对于物质命名及重要性质等章节要抓住物质命名的规律、掌握物质的物理性质和化学性质、领会物质结构与性质之间的关系、掌握各类物质之间相互转化；对于物质结构表征等章节要掌握四大光谱的概念及其在有机结构表征中的应用。要集中精力，吃透每一个知识点，对基本概念必须深刻理解，对基本理论必须彻底弄清，对基本物理性质、化学性质、光谱性质必须熟记和牢固掌握。
3. 在自学过程中，既要思考问题，也要做好阅读笔记，把教材中的基本概念、原理、方法等加以整理，这可从中加深对问题的认知、理解和记忆，以利于突出重点，并涵盖整个内容，可以不断提高自学能力。
4. 完成书后作业和适当的辅导练习是理解、消化和巩固所学知识，培养分析问题、解决问题及提高能力的重要环节，在做练习之前，应认真阅读教材，按考核目标所要求的不同层次，掌握教材内容，在练习过程中对所学知识进行合理的回顾与发挥，注重理论联系实际和具体问题具体分析，解题时应注意培养逻辑性，针对问题围绕相关知识点进行层次（步骤）分明的论述或推导，明确各层次（步骤）间的逻辑关系。
5. 完成一定数量的模拟试题，检查自己对知识点掌握的全面程度。对存在的问题进行针对性的学习与复习。

四、对社会助学的要求

1. 应熟知考试大纲对课程提出的总要求和各章的知识点。
2. 应掌握各知识点要求达到的能力层次，并深刻理解对各知识点的考核目标。
3. 辅导时，应以考试大纲为依据，指定的教材为基础，不要随意增删内容，

以免与大纲脱节。

4. 辅导时，应对学习方法进行指导，宜提倡“认真阅读教材，刻苦钻研教材，主动争取帮助，依靠自己学通”的方法。
5. 辅导时，要注意突出重点，对考生提出的问题，不要有问即答，要积极启发引导。
6. 注意对考生能力的培养，特别是自学能力的培养，要引导考生逐步学会独立学习，在自学过程中善于提出问题，分析问题，做出判断，解决问题。
7. 要使考生了解试题的难易与能力层次高低两者不完全是一回事，在各个能力层次中会存在着不同难度的试题。
8. 助学学时：本课程共 6 学分，建议总课时 126 学时，其中助学课时分配如下：

章 次	内 容	学 时
第一章	绪论	3
第二章	烷烃	5
第三章	脂环烃	5
第四章	烯烃	6
第五章	炔烃和二烯烃	6
第六章	芳烃	8
第七章	立体化学	7
第八章	卤代烃	8
第九章	醇和酚	8
第十章	醚和环氧化合物	5
第十一章	醛和酮	10
第十二章	核磁共振与质谱	5
第十三章	红外与紫外光谱	5
第十四章	羧酸	5
第十五章	羧酸衍生物	4
第十六章	羧酸衍生物涉及碳负离子的反	4
第十七章	胺	10
第十八章	协同反应	7
第十九章	碳水化合物	4
第二十章	杂环化合物	5
第二十一章	氨基酸、蛋白质和核酸	2
第二十二章	油脂、萜、甾族化合物	2
第二十三章	杂原子及金属有机化合物	2
合 计		126

五、关于命题考试的若干规定

1. 本大纲各章所提到的内容和考核目标都是考试内容。试题覆盖到章，适当突出重点。
2. 试卷中对不同能力层次的试题比例大致是：“识记”为 20%、“理解”为 40%、“应用”为 40%。
3. 试题难易程度应合理：易、较易、较难、难比例为 2：3：3：2。
4. 每份试卷中，各类考核点所占比例约为：重点占 60%，次重点占 30%，一般占 10%。
5. 试题类型一般分为：单项选择题、填空题（写反应产物）、命名题、机理题、合成题、综合题（推测结构）。
6. 考试采用闭卷笔试，考试时间 150 分钟，采用百分制评分，60 分合格。

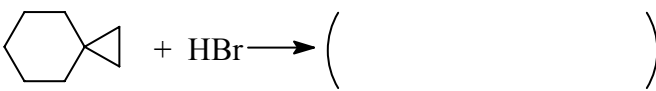
六、题型示例（样题）

一、单项选择题（本大题共 ■ 小题，每小题 ■ 分，共 ■ 分）

在每小题列出的四个备选项中只有一个是符合题目要求的，请将其选出并将“答题卡”上的相应字母涂黑。错涂、多涂或未涂均无分。

1. 极性最小的化合物是
A. 乙醚 B. (顺)-2-丁烯 C. 烯丙醇 D. (反)-2-丁烯.
2. 正丁烷的优势构象是
A. 反式交叉 B. 邻位交叉 C. 反错重叠 D. 顺叠重叠。

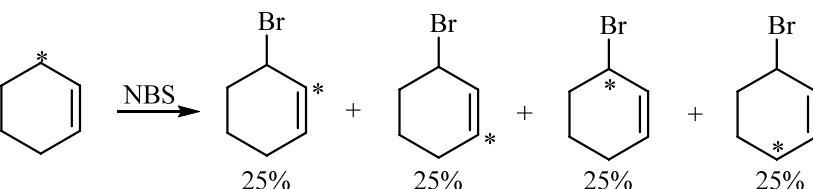
二、写出下列反应的主要产物（本大题共 ■ 小题，每小题 ■ 分，共 ■ 分）

1.  + HBr \longrightarrow ()
2. $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}=\text{CH}_2 \xrightarrow[\text{Pd-BaSO}_4]{\text{H}_2}$ ()

三、用系统命名法命名下列化合物（本大题共 ■ 小题，每小题 ■ 分，共 ■ 分）

1. $\text{CH}_2=\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}\text{CH}_2\text{C}\equiv\text{CH}$
2. 

四、写出下列反应的可能机理（本大题共 ■ 小题，每小题 ■ 分，共 ■ 分）

1. 

五、合成题（本大题共 ■ 小题，每小题 ■ 分，共 ■ 分）

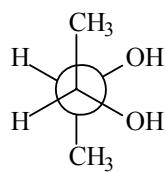
除指定原料必用外，其它原料和所需试剂任选。

1. 只由环丙烷为原料，采用必要的试剂合成异己烷。

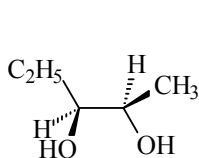
六、综合题（本大题共■小题，每小题■分，共■分）

根据下述内容推导结构式，只写结果，不需写推导过程。

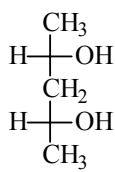
1. 现有下列 5 瓶试剂，可能是下列化合物 A、B、C、D、E：



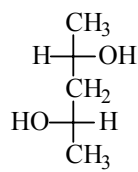
A.



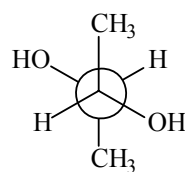
B.



C.



D.



E.

但瓶子失去了标签。经鉴别，瓶①、④、⑤中化合物有旋光性，而②、③瓶中的无旋光性；用 HIO_4 氧化时，①和③瓶中化合物只生成一种产物，④瓶中生成 2 种产物，②和⑤瓶中的不反应。写出①、②、③、④、⑤瓶中所装的化合物（只要求填写代码 A、B、C、D、E）。