

# 湖南省高等教育自学考试

## 课程考试大纲

### 中级有机化学

(课程代码: 02055)

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：中级有机化学

课程代码：02055

## 第一部分 课程性质与目标

### 一、课程性质与特点

中级有机化学是化学的重要分支，是研究自然界有机物质的科学。有机化合物与人类的关系最为密切，早年人类衣食住行的用品绝大多数取之于动植物界，因此有机化学最初也是由研究动植物开始的。特别是经过百年以来石油化工、有机合成工业的发展，推动有机化学的很多理论日臻成熟，很多规律被实验所证实，很多成果已运用到生产中去。是化学领域最经典最活跃的学科之一。

近几十年来，生命科学的研究已经进入分子水平，因此有机化学成为了生物化学、分子生物学等课程的先导课程和必修的基础课程。

为帮助高等教育自学考试类学生进一步明确本课程的学习目的、内容和要求，考试复习的范围，并使考核要求具体化，特制定本考试大纲。适用于高等教育自学考试类学生的学历考试。

### 二、课程目标与基本要求

中级有机化学是许多学科专业的重要基础理论课。通过本课程的学习，使学生比较系统地掌握有机化学的基本知识和基本理论；特别是要熟练掌握各类有机化合物的主要化学性质及应用，并能解释反应的机理和历程。

通过本课程的学习，要求学生能够达到：

(1) 掌握各类有机化合物的命名方法，理解其同分异构现象、结构特点及主要物理性质；

(2) 深刻理解各类有机化合物的主要化学性质、官能团之间的转化，并能熟练应用于简单有机化合物的合成；

(3) 能运用官能团的典型反应鉴别各种不同结构类型的有机化合物，或根据反应推测有机化合物的结构

(4) 理解亲核取代、亲电取代、亲核加成、亲电加成、消去反应、游离基反应的历程，并能初步运用来解释相应的化学反应及合成上的应用；

(5) 理解电子效应和共轭效应，并运用其解释有机化合物的结构与性质的关系；

(6) 初步理解立体化学的基本知识和基本理论；

(7) 了解过渡态理论，理解碳正离子、碳负离子、碳游离基等中间体的结构特点、相对活性，掌握这些中间体在推测有机反应机理中的作用；

(8) 了解各类重要有机化合物的来源、工业制造方法及主要用途；

(9) 了解蛋白质、类脂化合物、主要生物碱等天然产物的结构、性质和用途。

### 三、本课程与专业其他课程的关系

无机化学、分析化学是本课程的先导课程，是进一步学习材料化学、药物化学、精细有机合成、有机高分子等专业课程的桥梁。

## 第二部分 课程内容与考核目标

### 第一章 绪论

#### 一、学习目的和要求

通过本章的学习，要求考生了解有机化学的产生和发展、有机化合物和有机化学的涵义、有机化学的重要性、一般的研究方法及分类；重点掌握有机化合物的结构与特性。

#### 二、考核知识点与考核目标

##### （一）掌握有机化合物的基本概念及特点（重点）

识记：有机化学及有机化合物的基本概念

理解：有机化合物的结构与特性（物理特性、化学特性、异构现象）

应用：能解释有机化合物与无机化合物的理化性质差异

##### （二）基本理论（次重点）

识记：三种有机反应类型；有机化合物的主要类型

理解：有机反应类型与反应条件的关系；有机化合物的分类原则：按碳链骨架分类，按官能团分类

应用：研究有机化合物的方法

##### （三）共价键的本质（价键理论）（一般）

识记：共价键的各种参数

理解：共价键的本质

应用：能利用价键理论解释有机化合物的分子结构

### 第二章 烷 烃

#### 一、学习目的和要求

了解烷烃的物理性质，以及乙烷和丁烷的构象；初步了解烷烃的氧化和燃烧反应以及自然界的烷烃；理解同系列、系列差、同分异构体等基本概念，烷烃的通式及命名规则；深刻理解烷烃中碳原子的四面体结构（ $sp^3$ 杂化）、同分异构现象、烷烃的卤代反应以及自由基取代反应的机理。

#### 二、考核知识点与考核目标

##### （一）烷烃的结构与化学性质（重点）

识记：烷烃的通式、命名规则、同分异构现象及主要化学性质

理解：碳原子的四面体结构（ $sp^3$ 杂化）

烷烃同分异构现象产生的原因

烷烃的卤代反应及自由基取代反应的历程以及碳几种碳自由基的稳定性

应用：能根据碳自由基的结构特点解释不同碳自由基的稳定性差异  
能根据烷烃的结构特点解释其理化性质（如熔沸点低、化学稳定性好等）

（二）烷烃的命名规则及烷烃的物理性质（次重点）

识记：同系列、系列差、同分异构体等基本概念

理解：烷烃的普通命名法和系统命名法

烷烃熔沸点的变化规律

应用：能用系统命名法命名简单的有机化合物

能根据给定的分子式，正确写出各种异构体的结构及名称；

（三）烷烃的构象及烷烃的应用（一般）

识记：构象及构象异构体的概念；丁烷的二种

理解：构象产生的原因；丁烷的几种代表性构象及其稳定性

应用：甲烷及烷烃的应用

### 第三章 脂环烃

#### 一、学习目的和要求

要求了解脂环烃的分类和命名、物理性质；深刻理解小环的张力学说及小环的稳，以及环己烷的船式和椅式构象。

#### 二、考核知识点与考核目标

（一）脂环烃的结构及化学性质（重点）

识记：脂环烃的定义及主要化学性质

理解：小环的张力学说及其稳定性，环己烷及其衍生物的优势构象

小环的主要化学性质（开环作用）

应用：取代环己烷优势构象的判断

（二）环烃的分类、命名及物理性质（次重点）

识记：脂环烃的概念，脂环烃的制备

理解：脂环烃的命名规则及其物理性质

应用：能命名一些简单的脂环烃化合物

（三）十氢化萘及脂环烃的工业来源（一般）

识记：环己烷的工业来源

理解：十氢化萘的优势构象

应用：十氢化萘衍生物稳定构象的判断

## 第四章 烯 烃

### 一、学习目的和要求

了解烯烃的分类、物理性质及个别代表性化合物；理解烯烃的通式、系统命名法、结构及同分异构现象；深刻理解烯烃化学性质及反应规律，理解亲电加成反应历程、碳正离子的结构及其稳定性等基本知识。熟练掌握烯烃的主要化学反应在有机合成化学中的应用。

### 二、考核知识点与考核目标

#### （一）烯烃的结构及其主要化学性质（重点）

识记：烯烃的主要化学反应及反应通式，碳正离子、亲电加成反应的概念

理解：烯烃的结构（ $sp^2$ 杂化 $\pi$ 键）及其化学性质

亲电加成反应的历程及规律

烯烃发生亲电加成反应活性的强弱

几种碳正离子和碳自由基的结构及其稳定性

应用：烯烃的化学性质及其在有机合成反应中的应用

能利用烯烃的特征反应来鉴别含有双键的化合物以及推测化合物结构

能运用碳正离子的稳定性及电子效应解释马氏规则

能判断可能的亲电加成反应机理

#### （二）烯烃的命名、同分异构现象（次重点）

识记：烯烃的通式，以及烯烃的系统命名法则

理解：烯烃的顺反异构现象（ $\pi$ 键的特点）以及顺/反命名、Z/E命名法

应用：能熟练写出一些简单烯烃的结构式或命名

能写出给定化合物的各种同分异构体及命名

#### （三）烯烃的物理性质及代表性化合物（一般）

识记：重要烯烃（乙烯、丙烯）的结构及其用途

理解：烯烃的聚合反应、烯烃的催化加氢反应

烯烃的物理性质

应用：烯烃在化学工业中的应用

## 第五章 炔烃和二烯烃

### 一、学习目的和要求

了解炔烃和二烯烃的分类、物理性质及个别代表性化合物；理解炔烃和二烯烃的通式、系统命名法、结构及同分异构现象；深刻理解炔烃的化学性质及反应规律，理解共轭二烯烃的1,4-加成和双烯合成（Diels-Alder[2+4]环加成反应）。熟练掌握炔烃和二烯烃的主要化学反应在有机合成化学中的应用。

### 二、考核知识点与考核目标

#### （一）炔烃的结构及其主要化学性质（重点）

- 识记：炔烃和二烯烃的主要化学反应及反应通式
- 理解：炔烃的结构（ $sp$  杂化）及其化学性质  
炔烃和炔烃发生亲电加成反应活性的强弱  
炔碳上氢原子的酸性及金属炔化物的生成
- 应用：炔烃和二烯烃的化学性质及其在有机合成反应中的应用  
能利用炔烃的特征反应来鉴别含有端基炔的化合物以及推测化合物结构
- （二）炔烃和二烯烃的命名、同分异构现象，以及共轭二烯烃（次重点）
- 识记：炔烃和二烯烃的通式，以及炔烃和二烯烃的系统命名法则  
共轭体系及共轭效应的概念
- 理解：烯烃的顺反异构现象（ $\pi$  键的特点）以及顺/反命名、Z/E 命名法  
共轭二烯的结构特点及其化学特性（加成反应、双烯合成反应）
- 应用：能熟练写出一些简单炔烃的结构式或命名  
能写出给定化合物的各种同分异构体及命名  
能完成简单的双烯合成反应
- （三）炔烃和二烯烃的物理性质及代表性化合物（一般）
- 识记：重要炔烃和共轭二烯烃（乙烯、丙烯、乙炔、1,3-丁二烯）的结构及其用途
- 理解：炔烃的催化加氢反应和亲核加成反应，共轭二烯烃的自由基聚合反应  
炔烃和共轭二烯烃的物理性质
- 应用：炔烃在化学工业中的应用

## 第六章 芳烃

### 一、学习目的和要求

对于芳香烃，要求了解芳香烃类化合物的命名、分类和物理性质；理解亲电取代反应的反应机理、定位规律及电子效应解释；掌握非苯芳类化合物的休克尔规则及芳香性；深刻理解苯系化合物的结构特征及其重要化学性质、亲电取代反应的定位规律。并掌握简单的苯系化合物的合成方法。

### 二、考核知识点与考核目标

#### （一）芳烃的结构及化学性质（重点）

识记：芳香烃的定义及主要化学性质

I 类定位基和 II 类定位基的主要类型

理解：物质的芳香性及休克尔规则

苯的结构及其主要化学性质（取代反应以及侧链 H 的卤代和氧化）

亲电取代反应的历程

苯环上发生亲电取代反应的定位规律及理论解释（诱导效应、共轭效应）

应用：能熟练运用定位规律合成一些简单的苯系化合物  
能利用休克尔规则判断化合物是否具有芳香性

(二) 芳香烃的分类、命名及物理性质（次重点）

识记：芳香烃的概念

理解：芳香烃的命名规则及其物理性质

应用：能命名一些简单常见的芳香烃化合物

(三) 稠环芳烃（一般）

识记：萘、蒽、菲的分子结构

理解：萘的结构、命名及化学性质：取代反应、加成反应、氧化反应

应用：稠环芳烃的致癌性

## 第七章 立体化学

### 一、学习目的和要求

了解偏振光、旋光性、比旋光度等基本概念；理解旋光性与分子结构的关系、旋光异构体的性质；深刻理解对映异构体和手性的概念，以及构型的R/S表示方法和费歇尔投影式；了解有机合成中的立体化学、外消旋体的拆分方法。

### 二、考核知识点与考核目标

(一) 含有手性碳原子化合物及环状化合物（简单的小环）的旋光异构（重点）

识记：手性、手性碳原子、手性化合物、对映异构体、非对映异构体、外消旋体、内消旋体的概念

理解：构型的表示方法（R/S）

含一个或两个手性碳原子化合物以及乙烯、 $C_3\sim C_6$ 环状化合物的对映异构

应用：能正确判断一些简单化合物是否具有手性，以及手性碳化合物的构型（R/S）

能熟练运用费歇尔投影式写出含两个以下手性碳原子化合物的各种旋光异构体

能熟练写出简单环状化合物的各种旋光异构体

(二) 旋光性与分子结构，以及旋光异构体的性质（次重点）

识记：旋光活性、对称因素（对称面、对称轴和对称中心）

理解：对映异构现象、物质的旋光性与分子结构（是否具有对称因素）的关系

旋光异构体的性质

应用：利用对称因素判断一些简单化合物的手性

(三) 不含手性碳的化合物的旋光异构和旋光异构体的合成（一般）

识记：不对称合成、立体专一反应、理解前手性等基本概念

理解：不含手性碳原子的化合物的旋光异构现象（难点）

不对称合成、立体选择反应、立体专一反应以及外消旋体拆分的原理

应用：不对称合成、立体专一反应、立体专一反应以及外消旋体拆分在合成单一光学活性异构体中的应用

## 第八章 卤代烃

### 一、学习目的和要求

了解卤代烃的分类和物理性质、个别重要卤代烃的性质及应用；理解卤代烃的分类及命名；深刻理解卤代烃的结构及重要化学性质（取代、消除、与金属 Mg 的反应）；理解取代反应的机理及影响因素、活性比较、立体化学、取代反应与消除的关系。要求能将卤代烃的主要化学反应熟练地应用于有机合成中。

### 二、考核知识点与考核目标

#### （一）卤代烃的结构及其化学性质（重点）

识记：亲核取代反应的概念

卤代烃的主要化学反应类型（取代、消除、与金属 Mg 的反应）

理解：卤代烃的结构特点（C—X 键的极性）与其化学性质

不同类型卤代烃与硝酸银反应活性的规律

卤代烃发生消除反应的札依切夫规则

格氏试剂的结构特点

应用：能将卤代烃的取代反应（特别是与醇、胺、氰化钠的反应），以及格式试剂熟练应用于有机合成反应中。如利用卤代烃与醇反应生成醚，利用卤代烃与 NaCN 反应可生成腈或比卤代烃多一个碳原子的酸。

能应用卤代烃与硝酸银的反应速度的不同来鉴别不同类型的卤代烃

#### （二）取代反应和消除反应的历程（次重点）

识记：亲核取代反应、消除反应、单分子历程与双分子历程的概念

理解：亲核取代反应的历程（S<sub>N</sub>1, S<sub>N</sub>2）

S<sub>N</sub>1 和 S<sub>N</sub>2 历程的特点及其影响因素（烃基结构、离去基的活性）

亲核试剂的结构特点及其亲核性

消除反应的历程（E1, E2）及消除规律

取代反应与消除反应的竞争关系

应用：能根据底物的分子结构正确判断可能的取代反应机理

能根据消除反应的规律写出产物的结构

能根据反应的条件判断反应是取代反应还是消除反应

#### （三）常见卤代烃的命名、结构及应用（一般）

识记：卤代烃的命名规则

氯乙烯、三氯甲烷、四氯化碳、氟里昂、四氟乙烯等重要卤代烃的结构

理解：几种卤代烃的性质、特点

应用：几种卤代烃在化学工业中的应用

## 第九章 醇和酚

### 一、学习目的和要求

通过本章的学习，要求学生理解醇酚的物理性质、结构及命名；深刻理解醇酚的化学性质；要求能熟练地将这些化学性质应用于有机合成中，如利用醇或醇钠与卤代烃反应生成醚；掌握醇与烯烃、卤代烃之间的相互转化；了解一些代表性化合物的来源、性质及应用。

### 二、考核知识点与考核目标

#### （一）醇、酚的主要化学性质（重点）

识记：醇、酚的主要化学反应类型，以及每类反应的通式

理解：醇的结构特点及其主要化学性质

醇发生消除反应的历程与消除的方向

酚羟基的  $p-\pi$  共轭结构与酚羟基的性质，及其与醇的化学性质差异

酚羟基对苯环上亲电取代反应活性的影响

应用：醇和酚的主要化学反应在有机合成中的应用

醇与烯烃、卤代烃之间的相互转化在有机合成中的应用

能利用酚的酸性来分离、纯化和鉴别酚类化合物

#### （二）醇、酚的结构、分类、命名及其物理性质（次重点）

识记：醇、酚的分类和命名原则

理解：醇、酚的物理性质

导致醇和酚类化合物溶解性、熔/沸点高的原因（氢键）

应用：能写出一些简单的醇、酚类化合物的命名或结构

#### （三）一些重要化合物及应用（一般）

识记：甲醇、乙醇、正丁醇、苯甲醇、乙二醇、丙三醇、苯酚、甲苯酚、苯二酚等物质的结构

理解：以上化合物的主要性质

应用：以上化合物在化学工业中的应用

## 第十章 醚和环氧化合物

### 一、学习目的和要求

通过本章的学习，要求学生理解醚的物理性质、结构及命名；深刻理解醚和环氧化合物的化学性质；要求能熟练地将这些化学性质应用于有机合成中，了解醚类物质的制备方法。

### 二、考核知识点与考核目标

#### （一）醇、酚、醚的主要化学性质（重点）

识记：醚的主要化学反应，以及每类反应的通式

环氧乙烷的制备方法及其化学性质

理解：醚的结构特点及其主要化学性质

醚键断裂的规律

- 应用：醚的化学性质在官能团保护作用中的应有用  
由乙烯制备环氧乙烷的方法及其在有机合成中的应用
- (二) 醚和环氧化合物的结构、分类、命名及其物理性质（次重点）
- 识记：醚和环氧化合物的分类和命名原则
- 理解：醚的物理性质
- 应用：能写出一些简单的醚类和环氧化合物的命名或结构
- (三) 冠醚（一般）
- 识记：冠醚的结构
- 理解：该化合物的主要性质
- 应用：该化合物在化学工业中的应用及制备方法

## 第十一章 醛和酮

### 一、学习目的和要求

通过本章的学习，要求学生了解醛和酮的物理性质、羰基的红外光谱特征及一些典型的代表性化合物；理解醛和酮的分类、命名、同分异构现象；深刻理解醛和酮的结构特点及其主要化学性质；理解亲核加成反应的历程及影响反应活性的主要因素；了解亲核加成反应的立体化学；熟练掌握羰基化合物的化学性质在有机合成、分离、鉴定中的应用。

### 二、考核知识点与考核目标

- (一) 羰基的结构及羰基化合物的主要化学性质（重点）
- 识记：醛和酮的主要化学反应类型  
歧化反应、卤仿反应的概念
- 理解： $C=O$  双键的结构特点及醛和酮的主要化学性质（亲核加成反应、羟醛缩合反应及氧化还原反应）  
醛酮与醇、羧酸以及炔烃之间的转化关系  
醛的歧化反应和甲基酮的卤仿反应
- 应用：醛和酮的亲核加成反应、羟醛缩合反应以及氧化还原反应在有机合成中的应用  
官能团之间的转化在有机合成中的应用  
醛和酮的特征反应在化合物分离纯化、官能团鉴定及化合物结构推断中的应用
- (二) 羰基化合物的亲核加成反应历程，以及羰基化合物命名和同分异构现象（次重点）
- 识记：醛、酮的结构特点与分类原则  
亲核加成反应的概念
- 理解：亲核加成反应的历程  
醛和酮的亲核加成反应活性差异  
醛和酮的同分异构现象

应用：能利用电子效应（即羰基碳的正电性）解释醛和酮发生亲核加成反应的活性差异

能根据普通命名法或系统命名法命名，或根据化合物名称写出其结构式

能写出醛和酮的同分异构体

（三）羰基化合物的物理性质及代表性化合物（一般）

识记：甲醛、乙醛、三氯乙醛、丙酮等代表物的结构

理解：醛和酮的主要物理性质

典型代表物的主要性质及其制备方法

应用：代表物在化学工业中的应用

## 第十二章 核磁共振和质谱

### 一、学习目的和要求

了解核磁共振谱和质谱的基本原理，各类有机物核磁共振氢谱与各种不同类型的 H 原子的关系，以及光谱法在有机化合物结构测定中的应用，即如何利用物质的核磁共振谱和质谱解析有机化合物的结构。

### 二、考核知识点与考核目标

（一） $n+1$  规律（重点）

识记：各类不同化学环境的氢质子的化学位移

理解：核磁吸收峰分裂的规律

应用：简单有机物的核磁谱图分析

（二）影响化学位移的因素（次重点）

识记：各类因素的影响结果

理解：各向异性效应

应用：能判断同一官能团在不同物质中化学位移的差异

（三）质谱（一般）

识记：质谱

理解：该化合物在质谱中的断裂规律

应用：质谱图分析结构

## 第十三章 红外与紫外光谱

### 一、学习目的和要求

了解紫外光谱、红外光谱的基本原理，各种不同官能团的紫外吸收、红外光谱特点，以及光谱法在有机化合物结构测定中的应用，即如何利用物质的紫外光谱、红外光谱解析有机化合物的结构。

### 二、考核知识点与考核目标

（一）各类官能团红外吸收特征（重点）

识记：各类不同官能团的红外吸收峰位

- 理解：影响吸收峰位置的因素
- 应用：简单有机物的红外图分析
- (二) 红外光谱产生的原理（次重点）
  - 识记：各类振动方式
  - 理解：红外光谱的复杂性
  - 应用：能判断同一官能团在不同物质中位置的差异
- (三) 紫外（一般）
  - 识记：紫外吸收峰的计算
  - 理解：共轭结构与紫外吸收的关系
  - 应用：紫外谱图分析结构

## 第十四章 羧酸

### 一、学习目的和要求

通过本章的学习，要求学生了解羧酸的命名及一些典型的代表性化合物；了解羧基的物理性质、红外光谱特征；深刻理解羧酸的结构特点、重要化学性质，并能将其化学性质应用于有机合成中；理解羧酸的亲核加成-消除反应历程。

### 二、考核知识点与考核目标

- (一) 羧酸的结构特点和主要化学性质（重点）
  - 识记：羧酸的概念，羧酸的主要化学反应类型
  - 理解：羧酸的结构特点（存在  $p-\pi$  共轭），以及与其反应活性的关系
  - 羧酸中羟基的取代反应
  - 羧酸的酸性及其结构对酸性的影响
  - 羧酸的还原反应、卤代反应以及二元羧酸的受热反应
  - 应用：羧酸的主要化学反应（羧酸的取代反应、还原反应、 $\alpha$ -卤代反应、脱羧反应）在有机合成中的应用
  - 羧基的酸性在羧酸类化合物分离纯化中的应用
- (二) 羧酸的命名，羟基酸的化学性质，羧酸的制备方法（次重点）
  - 识记：一些简单化合物的结构及名称，常见的羧酸的制备方法
  - 理解：羧酸的命名规则（包括系统命名和普通命名法）
  - 羧酸的酯化反应和酯的水解反应历程以及同位素标记法
  - 不同种类羟基酸的化学性质
  - 应用：能根据普通命名法或系统命名法写出化合物的名称，或根据化合物名称写出其结构式
- (三) 羧酸的物理性质及重要代表物（一般）
  - 识记：甲酸、乙酸、苯甲酸、乙二酸、丁二酸等代表物的分子结构
  - 理解：羧酸的物理性质
  - 上述代表物的物理化学性质
  - 应用：重要代表物在化学工业上的应用及工业来源

## 第十五章 羧酸衍生物

### 一、学习目的和要求

通过本章的学习，要求学生了解羧酸衍生物的命名及一些典型的代表性化合物；了解羧酸衍生物的物理性质、红外光谱特征；深刻理解羧酸衍生物的结构特点、重要化学性质，并能将其化学性质应用于有机合成中；理解羧酸衍生物的亲核加成-消除反应历程。

### 二、考核知识点与考核目标

#### （一）羧酸衍生物的结构特点和主要化学性质（重点）

识记：羧酸衍生物的概念，羧酸衍生物的主要化学反应类型

理解：羧酸衍生物的结构特点（存在  $p-\pi$  共轭），以及与其反应活性的关系  
羧酸衍生物的“三解”反应

羧酸与羧酸衍生物之间的相互转化

应用：羧酸衍生物的主要化学反应在有机合成中的应用

羧酸衍生物之间的转化在有机合成中的应用

#### （二）羧酸衍生物的命名，以及亲核加成-消除反应历程（次重点）

识记：一些简单化合物的结构及名称

理解：羧酸衍生物的命名规则（包括系统命名和普通命名法）

羧酸衍生物的亲核加成-消除反应历程（先亲核加成，再消除）

应用：能根据普通命名法或系统命名法写出化合物的名称，或根据化合物名称写出其结构式

能利用羰基与取代基的  $p-\pi$  共轭程度及取代基的离去活性解释羧酸衍生物的水解反应活性及规律

#### （三）羧酸衍生物的物理性质及重要代表物（一般）

识记：乙酸乙酯、光气、尿素等代表物的分子结构

理解：羧酸衍生物的物理性质

上述代表物的物理化学性质

应用：重要代表物在化学工业上的应用

## 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、学习目的和要求

通过本章的学习，要求学生了解 $\alpha$ 氢的酸性和互变异构；克莱森酯缩合及在合成反应中的应用；以及丙二酸二乙酯、三乙和其他酸性氢化合物的亲核取代反应及在合成中的应用；涉及碳负离子的几类典型反应。

### 二、考核知识点与考核目标

#### （一）克莱森酯缩合反应及其在合成中的应用，三乙和丙二酸二乙酯的化学性质及其应用（重点）

- 识记： $\alpha$ 氢的酸性，互变异构现象
- 理解： $\alpha$ 氢的酸性，乙酰乙酸乙酯和丙二酸二乙酯的结构特点及活泼亚甲基的反应活性
- 乙酰乙酸乙酯的酮式分解、酸式分解反应特点
- 酮式-烯醇式互变异构现象及产生异构现象的原因、结构特点
- 应用：克莱森酯缩合反应，乙酰乙酸乙酯和丙二酸二乙酯的制备方法，及其在有机合成中的应用
- 能利用酮式-烯醇式互变异构现象解释乙酰乙酸乙酯的三个特殊反应（能与 $\text{FeCl}_3$ 显色、能使溴水褪色、能与金属钠作用放出 $\text{H}_2$ ）
- （二）涉及碳负离子的其它反应（次重点）
- 识记：克脑文盖尔反应、麦克尔加成、瑞佛马斯基反应、达尔森反应、普尔金反应的通式
- 理解：各类反应的机理
- 应用：能熟练完成反应方程式
- （三）碳负离子亲核加成反应机理及上述五种反应在有机合成中的应用（一般）
- 识记：能形成碳负离子的物质结构特点
- 理解：亲核加成过程
- 应用：上述反应在有机合成中的应用

## 第十七章 胺

### 一、学习目的和要求

通过本章的学习，要求学生了解胺类化合物的结构、命名和物理性质；熟练掌握胺类化合物的结构、主要化学性质、反应规律；理解物质结构与颜色的关系，掌握偶氮染料及指示剂的原理与应用；了解重要化合物的应用。

### 二、考核知识点与考核目标

#### （一）胺的化学性质、偶氮染料（重点）

识记：胺的主要化学反应类型

理解：胺的碱性及亲核性

胺的烷基化、酰基化以及磺酰化反应、霍夫曼消除反应

芳香伯胺的重氮化反应以及重氮盐的主要化学性质

芳胺的结构（ $p-\pi$  共轭）及胺基对苯环上取代反应的定位效应、反应活性的影响

化合物颜色与结构的关系，染料的结构特点，以及指示剂的变化原理

应用：芳胺重氮盐的制备、化学性质及其在有机合成上的应用

能运用胺的磺酰化反应来分离纯化和鉴别伯、仲、叔胺

#### （二）胺的制备方法（次重点）

识记：各类合成方法及反应通式

理解：各类方法的原理及合成的胺的种类

应用：胺和其它有机物之间的转化

(三) 胺类化合物的分类、命名、物理性质以及代表性化合物（一般）

识记：代表性化合物（苯胺、甲胺、二甲胺、三甲胺、乙二胺）的分子结构

理解：胺类化合物的命名原则

熔沸点变化规律、特殊气味、毒性天然胺类化合物的生物活性

代表性化合物的主要化学性质

应用：胺类化合物在医药工业、化学工业、染料工业上的应用

## 第二十章 杂环化合物

### 一、学习目的和要求

通过本章的学习，要求学生了解常见杂环化合物的结构和命名方法；深刻理解杂环化合物的芳香性；理解呋喃、噻吩、吡咯、吡啶的主要化学性质，理解含氮杂环化合物的酸碱性；了解嘧啶、喹啉等重要六元杂环的结构和生理功能；了解生物碱的一般化学性质和用途。

### 二、考核知识点与考核目标

(一) 五元和六元杂环化合物（重点）

识记：杂环化合物的概念；熟记重要杂环化合物的结构和名称；休克尔规则

理解：杂环化合物的芳香性

吡咯、呋喃、噻吩、吡啶的结构特点

吡咯、呋喃、噻吩、吡啶的主要化学性质

应用：能熟练运用休克尔规则判断有机化合物是否具有芳香性

能利用吡咯、呋喃、噻吩和吡啶的结构特点解释其活性差异

(二) 生物碱（次重点）

识记：生物碱的定义

理解：生物碱的物理和化学性质

应用：能利用生物碱的碱性进行天然产物中生物碱的提取、分离与纯化

了解天然生物碱的生理功能及其在实际中的应用

(三) 与生物有关的杂环及其衍生物（一般）

理解：自然界中存在的重要杂环衍生物的理化性质和生理功能

应用：重要杂环及其衍生物在有机合成、医药、农药、化工等实际中的应用

## 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：能知道有关的名词、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，能全面把握基本概念、基本原理、基本方法，能掌握有关概念、原理、方法的区别与联系，是较高层次的要求。

应用：在理解的基础上，能运用基本概念、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。

## 二、教材

### 1. 指定教材：

有机化学，王积涛，南开大学出版社，2009 年第三版

### 2. 参考教材：

基础有机化学，邢其毅等，高等教育出版社，第二版

有机化学，高鸿宾，高教出版社，（面向 21 世纪教材）2000 年版

有机化学，郭灿城，科学出版社，2001 年版

有机化学，曾昭琼，东北师范大学等五校合编，高等教育出版社，2006 年版

## 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，要逐段细读，逐句推敲，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，对基本方法必须牢固掌握。
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。

## 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. 本课程共 8 个学分，建议总课时为 144 时，其中助学课时分配如下：

章 次	内 容	学 时
1	绪论	4
2	烷烃	4
3	脂环烃	8
4	烯烃	8
5	炔烃和二烯烃	12
	习题课	2
6	芳烃	10
	习题课	2
7	立体化学	8
8	卤代烃	10
9	醇和酚	8
10	醚和环氧化合物	6
11	醛和酮、	14
12	核磁共振谱	4
13	红外光谱	4
14	羧酸	4
15	羧酸衍生物	4
	习题课	1
16	碳负离子	10
	习题课	2
17	胺	12
	习题课	1
20	杂环化合物	4
	习题课	2
合 计		144

## 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 30%、“应用”为 50%。
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 65%，次重点占 25%，一般占 10%。
5. 试题类型一般分为：单项选择题、多项选择题、用系统命名法命名化合物、完成反应式、简答题、用化学方法鉴别化合物、简答题、有机合成、结构推断题。
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.  $C_5H_{12}$  的有机化合物所含异构体数目是

A. 2 个                      B. 3 个                      C. 4 个                      D. 5 个

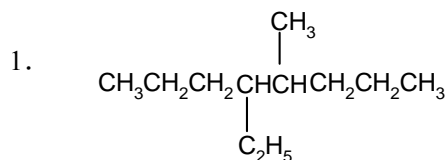
### 二、多项选择题（本大题共 ■ 小题，每小题 ■ 分，共 ■ 分）

在每小题列出的五个备选项中至少有两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、少涂或未涂均无分。

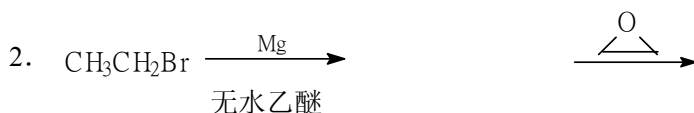
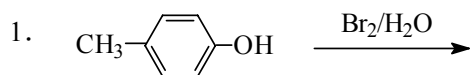
1. 能把羰基还原为亚甲基的有

A.  $Zn/Hg, \text{浓}HCl$                       B.  $LiAlH_4$                       C.  $NaBH_4$   
D. 黄鸣龙反应                      E. 克莱门森

### 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）



### 四、完成反应式（本大题共 ■ 小题，每小题 ■ 分，共 ■ 分）



### 五、简答题（本大题共 ■ 小题，每小题 ■ 分，共 ■ 分）

1. 怎样将己醇、己酸和对甲苯酚的混合物分离得到各种纯组分？

### 六、用化学方法鉴别化合物（本大题共 ■ 小题，每小题 ■ 分，共 ■ 分）

1. 邻甲苯胺、N-甲基苯胺、苯甲酸和邻羟基苯甲酸

七、有机合成（本大题共■小题，每小题■分，共■分）

1. 由 $\text{CH}\equiv\text{CH}$ 及必要的无机试剂合成 $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$

八、结构推断题（本大题共■小题，每小题■分，共■分）

1. 分子式为 $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}$ 的A，能与苯肼作用但不发生银镜反应。A经催化氢化得分子式为 $\text{C}_6\text{H}_{14}\text{O}$ 的B，B与浓硫酸共热得C（ $\text{C}_6\text{H}_{12}$ ）。C经臭氧化并水解得D与E。D能发生银镜反应，但不起碘仿反应，而E则可发生碘仿反应而无银镜反应。写出A→E的结构式及各步反应式。