

高纲 4263

江苏省高等教育自学考试大纲

# 14595 有机化学（中药专）

南京中医药大学编（2024 年）

# I 课程性质与课程目标

## 一、课程性质和特点

《有机化学（中药专）》是江苏省高等教育自学考试中药学专业（专科）的一门重要的专业基础课，是中药学专业必须具备的基础。这门课程的主要内容包括有机化合物的结构、性质和反应机制等方面的知识。通过学习有机化学，考生能够深入探索药物的合成过程、药物分子的结构与活性之间的关系，以及药物的代谢和设计等重要领域。

## 二、课程目标

《有机化学》的任务是为考生提供必要的有机化学基本知识、基础理论和基本操作技能，并培养考生应用这些理论和技能研究各种有机化合物的能力。这将为考生今后学习《中药化学》《天然药化学》《生物化学》等专业课程奠定必要的理论基础，以及为从事中药学领域的工作打下坚实的化学基础。

## 三、与相关课程的联系与区别

在中药学专业里，《有机化学》与《中药化学》的联系极为紧密。《有机化学》所涵盖的知识乃是理解中药中各类化学成分的结构、性质以及反应的根基。例如，在对中药中的生物碱、黄酮、萜类等化合物展开研究时，必须借助有机化学里的官能团、化学键、反应机理等知识，来剖析其化学性质以及提取分离的方法。

就侧重点而言，《有机化学》侧重于有机化合物基本的结构、性质、反应以及合成方法等层面的系统性与理论性知识；但《中药化学》则更倾向于针对中药里特定化学成分的提取、分离、鉴定以及活性的研究。而在应用领域上，《有机化学》属于一门基础学科，应用范围广泛；而《中药化学》则更为聚焦于医药领域，特别是与中药相关的研究和实践活动。

## 四、课程的重点和难点

**重点：**有机化合物的分类和命名，常见官能团的结构、鉴别和基本理化性质，常见有机反应类型与机理。

**难点：**有机化学基础理论（化学键的类型和共价键的形成，共价键的属性，分子间作用力及其对熔点、沸点、溶解度的影响，共振论，决定共价键中电子分布的因素），常见官能团结构与性质的关系（结构决定性质，性质反映结构），立

体化学基础。

## II 考核目标

本大纲在考核目标中，按照识记、领会、简单应用和综合应用四个层次规定其应达到的能力层次要求。四个能力层次是递升的关系，后者必须建立在前者的基础上。各能力层次的含义是：

**识记：**要求考生能够识别和记忆本课程中各类有机化合物的分类、命名规则、基本理化性质、主要官能团的鉴别以及立体化学基础概念，并能够根据考核的不同要求，做正确的表述、选择和判断。

**领会：**要求考生能够领悟和理解各类有机化合物的结构和性质之间的关系、常见有机化学反应机理及立体化学基础知识，并能根据考核的不同要求对物理问题进行逻辑推理和论证，做出正确的判断、解释和说明。

**简单应用：**要求考生凭借其对有机化学知识的理解，在药物有效成分的提取和纯化、药物合成和优化、药物分析和质量控制等方面，能够基于相关知识做出准确的结论和判断。

**综合应用：**要求考生能够运用所学的有机化学知识，分析和推理，在工作和生活中面对与其相关的实际问题时，能够提出解决方案。

## III 课程内容与考核要求

### 第一部分

#### 第一章 绪论

##### 一、学习目的与要求

了解有机化学在医药中的地位和作用，有机化学的学习方法；熟悉有机化学的研究对象，碳原子的特性和有机化合物的特点，有机化合物的研究方法，有机化合物的分类和特性基团；掌握有机化合物的结构式书写方法。

##### 二、考核知识点与考核要求

(一) 有机化学的研究对象（本节内容不作考核要求）

(二) 碳原子的特性及有机化合物的特点

识记：①易于燃烧；②熔、沸点较低；③难溶于水；④反应速率比较慢；⑤

反应产物复杂；⑥普遍存在同分异构体。

领会：①有机化合物的六个特点。

简单应用：①学会通过有机化合物的特点，简单区分有机和无机化合物。

### （三）有机化合物的研究方法

识记：①分离和提纯；②纯度的检验；③实验室和分子式的确定；④结构式的确定。

领会：①研究有机化合物的一般过程。

简单应用：①了解研究未知有机化合物的一般过程。

### （四）有机化合物的结构式

识记：①结构简式；②键线式；③透视式。

领会：①有机化合物的结构理论。

简单应用：①学会正确书写有机化合物的结构简式、键线式和透视式。

### （五）有机化合物的分类和特性基团

识记：①链状化合物；②碳环化合物（脂环化合物、芳香化合物、杂环化合物）；②特性基团（或官能团）。

领会：①有机化合物的分类原则。

简单应用：①能够熟练地识别有机化合物的类别。

### （六）有机化学与药学及生命科学的关系（本节内容不作考核要求）

## 三、本章重点、难点

重点：①有机化合物的特点；②研究有机化合物的一般过程；③有机化合物的结构简式、键线式和透视式；④有机化合物的分类原则；⑤特定基团（官能团）的定义。

难点：①如何正确书写有机化合物的结构式。

## 第二章 有机化合物的化学键

### 一、学习目的与要求

了解物质结构的基本理论；熟悉共价键的属性，分子间的作用力及其对熔点、沸点、溶解度的影响；掌握价键法、共振论和电子效应。

### 二、考核知识点与考核要求

#### （一）化学键的类型和共价键的形成

识记：①离子键、共价键和配位键的概念；②价键法的主要内容；③ $sp$ 、 $sp^2$ 和 $sp^3$ 杂化方式。

领会：①价键法如何解释共价键的形成。

简单应用：①学会通过不同杂化方式正确判断有机化合物分子的空间构型。

#### （二）共价键的属性

识记：①偶极矩的概念；②共价键的键长、键能和键角；③共价键的断裂方式和有机反应类型。

领会：①分子极性的大小和方向；②如何对有机化学反应进行分类。

综合应用：①学会正确判断分子极性的大小和方向，有机化学反应的类型（自由基、离子和协同反应）。

#### （三）分子间的作用力及其对熔点、沸点、溶解度的影响

识记：①偶极-偶极作用；②色散力；③氢键。

领会：①分子间作用力对熔、沸点和溶解度的影响。

综合应用：①学会解释分子间作用力如何影响有机化合物的熔、沸点和溶解度。

#### （四）共振论

识记：①共振论；②共振杂化体；③共振（或极限）结构；④共振能的概念。

领会：①共振论的基本原理。

简单应用：①学会正确书写共振（或极性）结构式。

#### （五）决定共价键中电子分布的因素

识记：①诱导效应（+I 和 -I）；②场效应；③共轭效应（+C 和 -C）；④共轭体系的类型（ $\pi$ - $\pi$ 共轭、 $p$ - $\pi$ 共轭、 $\sigma$ - $\pi$ 超共轭和 $\sigma$ - $p$ 超共轭）。

领会：①诱导效应、场效应和共轭效应产生的原因。

综合应用：①学会利用电性效应（诱导、共轭和场效应）解释有机化合物的理化性质。

### 三、本章重点、难点

重点：①化学键的类型；②价键法；③共价键的属性；④分子间的作用力及其对熔点、沸点、溶解度的影响；⑤共振论；⑥决定共价键中电子分布的因素。

难点：①杂化轨道理论；②共振论和电性效应（诱导、共轭和场效应）。

## 第三章 立体化学基础

### 一、学习目的与要求

了解立体化学在有机化学中的重要性，顺反异构体、对映异构与生理活性的关系，其他化合物的对映异构，潜手性碳原子、外消旋化、构型转化、光学纯度、外消旋体的拆分和构象分析的概念；熟悉有机化合物的同分异构现象，顺反异构体的性质差异，含一个和两个手性碳原子化合物的对映异构，乙烷、正丁烷和环己烷的几种极限构象；掌握分子模型的平面表示方法，立体化学中的顺序规则，产生顺反异构的条件和顺反异构体的构型表示法，平面偏振光、(非)光学活性物质、左(右)旋物质、比旋光度、(非)手性分子、手性碳原子、对映异构体、非对映异构体、差向异构体和外(内)消旋体的概念，如何判断手性分子，D/L和R/S构型表示法，乙烷、正丁烷和环己烷的优势构象的书写。

### 二、考核知识点与考核要求

#### (一) 分子模型的平面表示方法

识记：①构造异构(包括碳架异构、位置异构、官能团异构和互变异构)；②立体异构(包括构型异构和构象异构)；③构型异构(包括顺反异构、对映异构和非对映异构)；④费歇尔投影式、锯架式和纽曼投影式的表示方法及其相互转换。

领会：①同分异构现象的分类；②如何用费歇尔投影式、锯架式和纽曼投影式表示分子的空间立体构型。

综合应用：①能够正确地写出给定有机化合物分子的同分异构体；②学会利用费歇尔投影式、锯架式和纽曼投影式表示分子的空间立体构型，并能够将三者相互转换。

#### (二) 立体化学中的顺序规则

识记：①顺序规则的主要内容。

领会：①顺序规则的基本原则。

简单应用：①学会熟练运用顺序规则判断不同原子或基团的排列次序。

#### (三) 顺反异构

识记：①产生顺反异构的条件；②顺反异构的构型表示法(Z/E)。

领会：①顺反异构体的性质差异。

简单应用：①能够熟练地标出顺反异构体的空间构型 ( $Z/E$ )。

综合应用：①学会正确判断有机物分子是否具有顺反异构现象。

#### (四) 对映异构

识记：①平面偏振光、(非)光学活性物质、左(右)旋物质、比旋光度、(非)手性分子、手性碳原子、对映异构体、非对映异构体、差向异构体和外(内)消旋体的概念；②D/L 和 R/S 构型表示法。

领会：①手性分子的真正内涵。

简单应用：①能够熟练地标注手性碳原子的空间构型 ( $R/S$ )。

综合应用：①学会正确判断手性分子。

#### (五) 构象异构

识记：①乙烷和正丁烷的几种极限(锯架式和纽曼投影式)构象；②乙烷和正丁烷的优势构象；③环己烷的椅式构象。

领会：①构象异构是如何产生的。

简单应用：①学会判断乙烷、正丁烷和环己烷的优势构象，并能熟练地画出它们的优势构象。

### 三、本章重点、难点

重点：①顺反异构产生的条件及其构型表示法；②判断分子是否具有手性及手性碳原子的构型表示法；③平面偏振光、(非)光学活性物质、左(右)旋物质、比旋光度、(非)手性分子、手性碳原子、对映异构体、非对映异构体、差向异构体和外(内)消旋体的概念。

难点：①费歇尔投影式、锯架式和纽曼投影式之间的相互转化；②立体异构中的构型表示法 ( $Z/E$  和  $R/S$ )。

## 第二部分

### 第四章 烷烃

#### 一、学习目的与要求

了解烷烃的制备，常用烷烃；熟悉烷烃的结构、异构、理化性质和卤代反应机理；掌握烷烃的普通命名法、系统命名法和卤代反应。

#### 二、考核知识点与考核要求

### （一）烷烃的通式和同系列

识记：①烃、链烃（脂肪烃）、环烃、同系列、同系物的概念

领会：①烷烃的通式。

简单应用：①能够熟练地识别烃的类别。

### （二）烷烃的结构和异构

识记：①碳链（架）异构体、伯仲叔氢原子和伯仲叔季碳原子的概念。

领会：①烷烃的结构特点（ $sp^3$ 杂化）。

简单应用：①能够正确地写出给定烷烃分子的碳链（架）异构体，识别其氢原子（即伯、仲、叔氢原子）和碳原子（即伯、仲、叔、季碳原子）的种类。

### （三）烷烃的命名

识记：①烷烃的普通命名法和系统命名法。

领会：①烷烃系统命名法的基本原则。

简单应用：①能够熟练地根据简单烷烃的名称写出其结构式或者根据它们的结构式写出其名称。

### （四）烷烃的物理性质

识记：①烷烃物理性质的变化规律。

领会：①影响烷烃沸点和熔点变化的因素。

简单应用：①学会准确判断烷烃物理性质的变化规律。

### （五）烷烃的化学性质

识记：①卤代反应。

领会：①结构与性质之间的关系；②卤代反应机理。

简单应用：①能够熟练地写出烷烃卤代反应的产物。

### （六）烷烃的制备（本节内容不作考核要求）

### （七）常用烷烃（本节内容不作考核要求）

## 三、本章重点、难点

重点：①烷烃的普通命名法和系统命名法；②烷烃的理化性质。

难点：①烷烃的卤代反应机理。

## 第五章 烯烃

### 一、学习目的与要求

了解烯烃的制备，常见烯烃；熟悉烯烃结构、异构和理化性质；掌握烯烃的系统命名法、鉴别反应和主要化学性质。

## 二、考核知识点与考核要求

### （一）烯烃的命名

识记：①烯烃的系统命名法。

领会：①系统命名法的原则。

简单应用：①能够熟练地根据简单烯烃的名称写出其结构式或者根据它们的结构式写出其名称。

### （二）结构和异构

识记：①烯烃的结构和异构。

领会：①烯烃的结构特点（ $sp^2$ 杂化）。

简单应用：①能够正确写出给定烯烃分子的同分异构体（碳架异构、位置异构、顺反异构等）。

### （三）烯烃的物理性质

识记：①顺反异构体物理性质的差异。

领会：①不同烯烃结构与物理性质之间的关系。

简单应用：①学会正确判断烯烃顺反异构体的物理性质差异。

### （四）烯烃的化学性质

识记：①氢化热与烯烃稳定性的关系；②烯烃的加成反应、氧化反应、 $\alpha$ -H的取代反应和鉴别反应。

领会：①结构与性质之间的关系；②亲电加成反应机理。

简单应用：①能够熟练地写出烯烃加成反应、氧化反应和 $\alpha$ -H的取代反应的产物。

综合应用：①学会正确判断不同烯烃稳定性的顺序；②学会用简单化学方法鉴别烯烃。

（五）烯烃的制备（本节内容不作考核要求）

（六）个别化合物（本节内容不作考核要求）

## 三、本章重点、难点

重点：①烯烃的系统命名法；②烯烃的加成反应、氧化反应、 $\alpha$ -H的取代反

应和鉴别反应。

难点：①炔烃的亲电加成反应机理。

## 第六章 炔烃和二烯烃

### 一、学习目的与要求

了解炔烃和二烯烃的聚合反应；熟悉炔烃和二烯烃的分类、结构、异构和理化性质；掌握炔烃和二烯烃的系统命名法、鉴别反应和主要化学性质。

### 二、考核知识点与考核要求

#### （一）炔烃

识记：①系统命名法；②炔氢的反应；③炔烃的加成反应、氧化反应和鉴别反应。

领会：①结构与异构；②物理性质；③结构与性质的关系。

简单应用：①能够熟练地根据简单炔烃的名称写出其结构式或者根据它们的结构式写出其名称；②能够熟练地写出炔氢的反应、炔烃的加成反应和氧化反应的产物。

综合应用：①学会用简单化学方法鉴别炔烃。

#### （二）二烯烃

识记：①系统命名法；②加成反应、双烯合成反应和鉴别反应。

领会：①分类；②结构和加成反应机理；③结构与性质之间的关系。

简单应用：①能够熟练地根据简单二烯烃的名称写出其结构式或者根据它们的结构式写出其名称；②能够熟练地写出共轭二烯烃的加成反应和双烯合成反应的产物。

综合应用：①学会用简单化学方法鉴别共轭二烯烃。

### 三、本章重点、难点

重点：①炔烃和共轭二烯烃的系统命名法和鉴别反应；②炔氢的反应、炔烃的加成反应和氧化反应；③共轭二烯烃的加成反应和双烯合成反应。

难点：①共轭二烯烃的加成反应机理。

## 第七章 脂环烃

### 一、学习目的与要求

了解螺环烃、桥环烃和稠环烃的命名，个别脂环烃；熟悉脂环烃的分类，环烷烃的性质、结构、稳定性和立体化学；掌握单环脂环烃的系统命名法，环烷烃的化学性质、反应活性和鉴别反应，取代环己烷的优势构象。

## 二、考核知识点与考核要求

### （一）脂环烃的分类和命名

识记：①单环脂环烃的系统命名法。

领会：①脂环烃的分类。

简单应用：①能够熟练地识别脂环烃的类别；②能够熟练地根据简单单环脂环烃的名称写出其结构式或者根据它们的结构式写出其名称。

### （二）环烷烃的性质

识记：①加成反应；②取代反应；③氧化反应；④鉴别反应。

领会：①物理性质；②开环加成反应机理；③结构与性质的关系。

简单应用：①能够熟练地写出环烷烃的加成反应、取代反应和氧化反应的产物。

综合应用：①学会用简单化学方法鉴别小环环烷烃（三元、四元环）。

### （三）环烷烃的结构及其稳定性

识记：①环烷烃的燃烧热与稳定性的关系。

领会：①张力学说和近代电子理论对环烷烃稳定性顺序的解释。

简单应用：①学会根据燃烧热数据判断环烷烃的稳定性。

### （四）环烷烃的立体化学

识记：①取代环己烷的优势构象。

领会：①环烷烃的顺反异构和对映异构现象。

简单应用：①学会熟练地画出环烷烃的顺反异构、对映异构以及取代环己烷的优势（椅式）构象。

### （五）个别化合物（本节内容不作考核要求）

## 三、本章重点、难点

重点：①单环脂环烃的系统命名法；②环烷烃的结构、稳定性（反应活性）、化学性质和鉴别反应；③取代环己烷的优势（椅式）构象。

难点：①取代环己烷的优势构象。

## 第八章 芳烃

### 一、学习目的与要求

了解芳烃的分类，稠环芳烃，个别化合物；熟悉苯的结构，芳烃的性质，亲电取代定位规则，非苯芳烃；掌握苯及其同系物的系统命名法和化学性质，萘的系统命名法和化学性质。

### 二、考核知识点与考核要求

#### （一）苯的结构和同系物

识记：①苯及其同系物的命名。

领会：①苯的结构及其稳定性。

简单应用：①能够熟练地根据苯及其简单同系物的名称写出其结构式或者根据它们的结构式写出其名称。

#### （二）芳烃的性质

识记：①化学性质。

领会：①物理性质；②亲电取代反应机理；③结构与性质的关系。

简单应用：①能够熟练地写出苯及其同系物的化学反应产物。

#### （三）苯环的亲电取代定位规则

识记：①致活作用和致钝作用；②邻对位定位基和间位定位基。

领会：①亲电取代定位规则的理论解释。

综合应用：①学会根据苯环的亲电取代定位规则写出苯的衍生物发生亲电取代反应的产物。

#### （四）稠环芳烃

识记：①萘的命名；②萘的性质；③蒽和菲的结构。

领会：①结构与性质的关系。

简单应用：①能够熟练地根据萘及其简单衍生物的名称写出其结构式或者根据它们的结构式写出其名称；②能够熟练地写出萘的化学反应产物。

#### （五）非苯芳烃

识记：①芳香性的判断。

领会：①休克尔规则的应用。

综合应用：①学会熟练的判断物质是否具有芳香性。

### (六) 个别化合物

识记：①TNT 的结构。

领会：①由甲苯合成 TNT 的方法。

简单应用：①能够熟练地写出 TNT 的结构式及其合成反应方程式。

### 三、本章重点、难点

重点：①苯及其同系物的系统命名法和化学性质；②萘的系统命名法和化学性质。

难点：①苯环的亲电取代定位规则；②芳香性的判断。

## 第九章 卤代烃

### 一、学习目的与要求

了解碳正离子和碳负离子的形成、结构和反应，卤代烃的制备，个别化合物；熟悉卤代烃的分类、结构和理化性质，亲核取代和消除反应机理以及它们的影响因素，双键位置对卤原子活泼性的影响；掌握卤代烃的系统命名法和鉴别反应， $S_N1$ 、 $S_N2$ 、E1、E2 反应机理。

### 二、考核知识点与考核要求

#### (一) 卤代烃的分类、命名和结构

识记：①系统命名法。

领会：①结构和分类。

简单应用：①能够熟练地识别卤代烃的类别；②能够熟练地根据简单卤代烃的名称写出其结构式或者根据它们的结构式写出其名称。

#### (二) 卤代烃的性质

识记：①亲核取代反应和鉴别反应；②消除反应；③与格氏试剂的反应；多卤代烃的特性。

领会：①物理性质；②结构与性质的关系。

简单应用：①能够熟练地写出卤代烃的亲核取代反应、消除反应、与格氏试剂的反应和多卤代烃水解反应的产物。

综合应用：①学会用简单化学方法鉴别卤代烃。

#### (三) 亲核取代反应机制及影响因素

识记：① $S_N1$  和  $S_N2$  反应机理。

领会：①影响亲核取代反应的因素。

综合应用：①学会判断不同卤代烃发生  $S_N1$  和  $S_N2$  反应时的活性顺序。

#### （四）消除反应机制及影响因素

识记：①E1 和 E2 反应机理。

领会：①影响消除反应的主要因素。

综合应用：①学会判断不同卤代烃发生 E1 和 E2 反应时的活性顺序。

#### （五）亲核取代反应与消除反应的竞争

识记：①卤代烃的亲核取代反应与消除反应是一对竞争反应。

领会：①卤代烃结构、试剂、溶剂和温度对卤代烃的亲核取代反应与消除反应的影响。

综合应用：①学会判断卤代烃在特定反应条件下更倾向于发生亲核取代反应还是消除反应。

#### （六）双键位置对卤原子活泼性的影响

识记：①普通型、乙烯型和烯丙型卤代烃发生化学反应的活性顺序。

领会：①结构与活性之间的关系。

综合应用：①学会用简单化学方法鉴别普通型、乙烯型和烯丙型卤代烃。

#### （七）碳正离子和负离子的形成、结构和反应（本节内容不作考核要求）

#### （八）卤代烃的制备

识记：①由烃合成卤代烃。

领会：①由烃合成卤代烃的反应机理。

综合应用：①能够利用烃作为原料合成卤代烃。

#### （九）个别化合物

识记：①三氯甲烷（氯仿）和四氯化碳的名称。

领会：①三氯甲烷（氯仿）和四氯化碳的危害。

简单应用：①能够熟练地写出三氯甲烷（氯仿）和四氯化碳的结构式。

### 三、本章重点、难点

重点：①卤代烃的系统命名法、亲核取代反应、消除反应和鉴别反应；②卤代烃与格氏试剂的反应；③多卤代烃的特性。

难点：① $S_N1$ 、 $S_N2$ 、E1、E2 反应机理

## 第十章 醇、酚、醚

### 一、学习目的与要求

了解醇、酚、醚的制备，个别化合物；熟悉醇、酚、醚的分类、结构和理化性质；掌握醇、酚、醚的系统命名法和鉴别反应。

### 二、考核知识点与考核要求

#### (一) 醇

识记：①普通命名法、系统命名法和鉴别反应；②氧氢键断裂引起的反应；③碳氧键断裂引起的反应；④氧化和脱氢反应。

领会：①结构和分类；②物理性质；③取代和消除反应机理；④结构和性质的关系。

简单应用：①能够熟练地识别醇的类别；②能够熟练地根据简单醇的名称写出其结构式或者根据它们的结构式写出其名称；③能够熟练地写出氧氢键断裂引起的反应、碳氧键断裂引起的反应、氧化和脱氢反应的产物。

综合应用：①学会用简单化学方法鉴别醇。

#### (二) 酚

识记：①系统命名法；②鉴别反应；③酚的酸性；④苯环上的卤代反应、磺化反应、硝化反应和 Friedel-Crafts 反应；⑤酚的氧化。

领会：①结构和分类；②物理性质；③苯环上的亲电取代反应机理；④结构与性质的关系。

简单应用：①能够熟练地根据简单酚的名称写出其结构式或者根据它们的结构式写出其名称；②能够熟练地写出酚的酸碱反应、苯环上的卤代反应、磺化反应、硝化反应、Friedel-Crafts 反应和酚的氧化反应的产物。

综合应用：①学会用简单化学方法鉴别酚；②能够熟练地排列取代苯酚的酸性次序。

#### (三) 醚和环氧化合物

识记：①命名、化学性质和鉴别反应；②环氧化合物的开环反应和取向。

领会：①结构和分类；②物理性质；③醚键的断裂和环氧化合物开环反应机理；④结构和性质的关系。

简单应用：①能够熟练地识别醚的类别；②能够熟练地根据简单醚的名称写

出其结构式或者根据它们的结构式写出其名称；③能够熟练地写出醚和环氧化合物发生化学反应的产物。

综合应用：①学会用简单化学方法鉴别醚。

（四）个别化合物

识记：①丙三醇（甘油）和苯甲醇（苄醇）的名称；②来苏儿的组成。

领会：①甲醇、乙醇、丙三醇（甘油）、苯甲醇（苄醇）、来苏儿和乙醚的常见应用。

简单应用：①能够熟练地写出丙三醇（甘油）和苯甲醇（苄醇）的结构式。

### 三、本章重点、难点

重点：①醇、酚、醚的系统命名法和鉴别反应；②醇的氧氢键断裂引起的反应、碳氧键断裂引起的反应、氧化和脱氢反应；③酚的酸性、苯环上的卤代反应、磺化反应、硝化反应、Friedel-Crafts 反应和氧化反应；④醚和环氧化合物的化学性质。

难点：①醇的取代和消除反应机理；②苯环上的亲电取代反应机理；③醚键的断裂和环氧化合物开环反应机理。

## 第十一章 醛、酮、醌

### 一、学习目的与要求

了解羰基加成反应的立体化学，醛、酮的制备，个别化合物，醌类化合物的结构和性质；熟悉醛、酮的分类、命名、异构、结构和理化性质；掌握醛、酮的系统命名法和鉴别反应，羰基的亲核加成反应， $\alpha$ -氢的反应，氧化还原反应。

### 二、考核知识点与考核要求

（一）醛和酮

识记：①系统命名法；②羰基的亲核加成反应， $\alpha$ -氢的反应，氧化还原反应和鉴别反应。

领会：①分类、结构和异构；②物理性质；③亲核加成反应机理；④结构和性质的关系。

简单应用：①能够熟练地根据简单醛、酮的名称写出其结构式或者根据它们的结构式写出其名称；②能够熟练地写出醛、酮的羰基的亲核加成反应， $\alpha$ -氢的反应，氧化还原反应的产物。

综合应用：①学会用简单化学方法鉴别醛、酮；②能够准确判断醛、酮发生亲核加成反应的活性顺序。

(二) 醌 (本节内容不作考核要求)

### 三、本章重点、难点

重点：①醛、酮的系统命名法和鉴别反应；②羰基的亲核加成反应， $\alpha$ -氢的反应，氧化还原反应。

难点：①醛、酮的亲核加成反应机理。

## 第十二章 羧酸及羧酸衍生物

### 一、学习目的与要求

了解羧酸的制备，个别化合物，碳酸衍生物，油脂、蜡和表面活性剂；熟悉羧酸及羧酸衍生物的结构、分类、命名和理化性质；掌握羧酸及羧酸衍生物的系统命名法、化学性质和鉴别反应。

### 二、考核知识点与考核要求

#### (一) 羧酸

识记：①系统命名法和鉴别反应；②酸性排序和酸碱反应；③羰基上羟基的取代反应；④还原反应；⑤脱羧反应；⑥ $\alpha$ -H 的卤代反应；⑦二元羧酸的特有反应。

领会：①结构、分类和物理性质；②影响酸性的因素；③酯化反应机理；结构与性质的关系。

简单应用：①能够熟练地根据简单羧酸的名称写出其结构式或者根据它们的结构式写出其名称；②能够熟练地写出羧酸的酸碱反应、羰基上羟基的取代反应、还原反应、脱羧反应、 $\alpha$ -H 的卤代反应及二元羧酸特有反应的产物。

综合应用：①学会用简单化学方法鉴别羧酸；②能够准确地进行酸性排序。

#### (二) 羧酸衍生物

识记：①系统命名法和鉴别反应；②亲核取代反应和活性比较；③与格氏试剂反应；④还原反应；⑤酯缩合反应；⑥酰胺的特性。

领会：①分类、结构和物理性质；②亲核取代反应机理；③酯缩合反应机理；④结构和性质的关系。

简单应用：①能够熟练地根据简单羧酸衍生物的名称写出其结构式或者根据

它们的结构式写出其名称；②能够熟练地写出羧酸衍生物的亲核取代反应、与格氏试剂反应、还原反应、酯缩合反应、酰胺的酸碱反应、霍夫曼降解反应的产物。

综合应用：①学会用简单化学方法鉴别羧酸衍生物；②能够准确地进行羧酸衍生物的反应活性排序。

(三) 碳酸衍生物(本节内容不作考核要求)

(四) 油脂、蜡和表面活性剂(本节内容不作考核要求)

### 三、本章重点、难点

重点：①羧酸及羧酸衍生物的系统命名法、化学性质和鉴别反应。

难点：①羧酸的酯化反应机理；②羧酸衍生物的亲核取代反应机理；③酯缩合反应机理。

## 第十三章 取代羧酸

### 一、学习目的与要求

了解个别化合物和羧基酸；熟悉取代羧酸的结构、分类和命名，卤代酸的制备和性质，羟基酸的制备和性质；掌握取代羧酸的系统命名法和酸性排序，卤代酸与碱的反应，羟基酸的脱水反应，水杨酸和乙酰水杨酸的结构和性质。

### 二、考核知识点与考核要求

(一) 取代羧酸的结构、分类和命名

识记：①系统命名法。

领会：①结构和分类。

简单应用：①能够熟练地识别取代羧酸的类别；②能够熟练地根据简单取代羧酸的名称写出其结构式或者根据它们的结构式写出其名称。

(二) 卤代酸

识记：①酸性排序；②与碱的反应。

领会：①制备和性质；②结构与性质之间的关系。

简单应用：①能够熟练地写出卤代酸与碱反应的产物。

综合应用：①能够准确地进行酸性排序。

(三) 羟基酸

识记：①酸性排序；②脱水反应；③水杨酸和乙酰水杨酸的结构和性质。

领会：①制备和性质；②结构与性质之间的关系。

简单应用：①能够熟练地写出羧基脱水反应的产物，写出水杨酸和乙酰水杨酸（阿司匹林）的结构式以及与它们相关的化学反应方程式。

综合应用：①能够准确地进行酸性排序。

（四）羧基（本节内容不作考核要求）

### 三、本章重点、难点

重点：①取代羧酸的系统命名法和酸性排序；②卤代酸与碱的反应；③羧基的脱水反应；④水杨酸和乙酰水杨酸的结构和性质。

难点：①酸性排序。

## 第十四章 糖类

### 一、学习目的与要求

了解重要的单糖，甲壳质和壳糖胺；熟悉单糖的理化性质，常见低聚糖和多糖的结构组成及糖苷键类型；掌握自然界存在的己糖的结构表达式，单糖、双糖和淀粉的鉴别反应。

### 二、考核知识点与考核要求

#### （一）糖的分类

识记：①糖的定义和分类。

领会：①糖的分类依据。

简单应用：①能够熟练地识别糖的类别。

#### （二）单糖

识记：①葡萄糖、果糖、甘露糖和半乳糖的开链结构、Haworth 式（平台式）、优势（椅式）构象的写法；②单糖的差向异构化、成脎反应、成苷反应、氧化反应、还原反应；③葡萄糖和果糖的鉴别反应。

领会：①单糖的物理性质；②变旋现象；③结构和性质的关系。

简单应用：①能够熟练地写出葡萄糖、果糖、甘露糖和半乳糖的开链式结构、Haworth 式（平台式）及其优势（椅式）构象，写出单糖的差向异构化、成脎反应、成苷反应、氧化反应、还原反应的产物。

综合应用：①学会用简单化学方法鉴别葡萄糖和果糖。

#### （三）低聚糖

识记：①还原性和非还原性双糖的定义；②双糖的鉴别反应。

领会：①蔗糖、海藻糖、麦芽糖、纤维二糖、乳糖和环糊精的结构组成及糖苷键类型。

简单应用：①能够识别蔗糖、海藻糖、麦芽糖、纤维二糖、乳糖和环糊精的结构组成及糖苷键类型。

综合应用：①学会用简单化学方法鉴别还原性和非还原性双糖；②能够准确判断还原性双糖和非还原性双糖。

#### （四）多糖

识记：①淀粉的鉴别反应。

领会：①淀粉、糖原和纤维素的结构组成及糖苷键类型。

简单应用：①能够识别淀粉、糖原和纤维素的结构组成及糖苷键类型。

综合应用：①学会用简单化学方法鉴别淀粉。

### 三、本章重点、难点

重点：①葡萄糖、果糖、甘露糖和半乳糖的开链结构、Haworth 式（平台式）、优势构象的写法；②单糖的差向异构化、成脎反应、成苷反应、氧化反应、还原反应；③还原性和非还原性双糖的定义；④蔗糖、海藻糖、麦芽糖、纤维二糖、乳糖、环糊精、淀粉、糖原、纤维素的结构组成及糖苷键类型；⑤单糖、双糖和淀粉的鉴别反应。

难点：①变旋现象。

## 第十五章 含氮有机化合物

### 一、学习目的与要求

了解硝基化合物、胺的制备，重氮甲烷，偶氮化合物，卡宾；熟悉硝基化合物的结构、分类和性质，胺的分类、结构、命名和理化性质，季铵化合物的性质，重氮盐的制备、放氮反应和留氮反应；掌握硝基化合物的系统命名法，胺的系统命名法和鉴别反应，碱性排序。

### 二、考核知识点与考核要求

#### （一）硝基化合物

识记：①系统命名法；②化学性质。

领会：①结构、分类和物理性质；②性质和结构的关系。

简单应用：①能够熟练地根据简单硝基化合物的名称写出其结构式或者根据

它们的结构式写出其名称，写出硝基化合物发生化学反应的产物。

## （二）胺

识记：①系统命名法；②碱性排序；③鉴别反应；④烃基化反应、酰化反应、胺的氧化反应、苯环上的亲电取代反应。

领会：①分类、结构和物理性质；②季铵化合物的性质；③结构与性质的关系

简单应用：①能够熟练地识别胺的类别；②能够熟练地根据简单胺的名称写出其结构式或者根据它们的结构式写出其名称；③能够熟练地写出胺的烃基化反应、酰化反应、氧化反应、苯环上的亲电取代反应的产物。

综合应用：①学会用简单化学方法鉴别胺；②能够正确判断碱性顺序。

## （三）重氮化合物和偶氮化合物

识记：①重氮盐的制备、放氮反应和留氮反应。

领会：①结构和性质的关系。

简单应用：①能够熟练地写出制备重氮盐的制备反应、放氮反应和留氮反应的产物。

## （四）卡宾（碳烯）（本节内容不作考核要求）

### 三、本章重点、难点

重点：①硝基化合物和胺的系统命名法和主要化学性质；②碱性排序；③胺的鉴别反应。

难点：①重氮盐的制备、放氮反应和留氮反应。

## 第十六章 氨基酸、多肽、蛋白质和核酸

### 一、学习目的与要求

了解氨基酸的分类和命名，多肽和蛋白质的结构、分类、命名、性质和应用，核酸的分子组成、结构。功能个应用；熟悉氨基酸的理化性质；掌握氨基酸的结构特点。

### 二、考核知识点与考核要求

#### （一）氨基酸、多肽、蛋白质

识记：①氨基酸的结构和分类；②氨基酸的化学性质。

领会：①氨基酸的物理性质；②结构与性质之间的关系。

简单应用：①能够熟练地识别氨基酸的类别。

综合应用：①学会用简单化学方法鉴别氨基酸；②能够根据不同氨基酸的等电点解释其电泳行为。

(二) 核酸 (本节内容不作考核要求)

### 三、本章重点、难点

重点：①氨基酸的结构、分类和理化性质。

难点：①两性离子和等电点的概念，电泳现象。

## 第十七章 杂环化合物

### 一、学习目的与要求

了解杂环化合物的分类和命名，常见五元杂环化合物及其应用，常见六元杂环化合物及其应用，常见稠杂环化合物及其应用，生物碱的理化性质，常见的重要生物碱及其生理活性；熟悉呋喃、噻吩和吡咯的理化性质，吡喃和吡喃酮的理化性质，吡啶和嘧啶的理化性质，吲哚、喹啉、异喹啉和嘌呤的理化性质；掌握常见杂环化合物的结构式和命名，呋喃、噻吩和吡咯的结构特点与芳香性，吡喃的结构特点与非芳香性，吡啶和嘧啶的结构特点与芳香性，吲哚、喹啉、异喹啉和嘌呤的结构特点与芳香性，生物碱的定义。

### 二、考核知识点与考核要求

(一) 杂环化合物的分类

识记：①多 $\pi$ 电子芳杂环；②缺 $\pi$ 电子芳杂环；③非芳香性杂环化合物。

领会：①芳香性和非芳香性杂环化合物的含义。

简单应用：①学会准确判断多 $\pi$ 、缺 $\pi$ 电子芳杂环和非芳香性杂环化合物。

(二) 杂环化合物的命名

识记：①呋喃、噻吩、吡咯、糠醛、2*H*-吡喃、4*H*-吡喃、吡啶、嘧啶、吲哚、喹啉、异喹啉、嘌呤及其衍生物的名称和结构式。

领会：①上述化合物的编号和命名原则。

简单应用：①能够熟练地根据上述化合物的名称写出其结构式或者根据它们的结构式写出其名称。

(三) 五元杂环化合物

识记：①呋喃、噻吩、吡咯和糠醛的化学性质；②吡咯的酸碱性。

领会：①呋喃、噻吩和吡咯的结构、芳香性和物理性质；②结构与性质之间的关系。

简单应用：①能够熟练地写出呋喃、噻吩、吡咯和糠醛发生化学反应的产物。

综合应用：①学会准确地判断呋喃、噻吩和吡咯的芳香性顺序、偶极矩的方向、环的稳定性以及吡咯的酸碱性。

#### （四）六元杂环化合物

识记：①吡啶和嘧啶的化学性质；②吡啶和嘧啶的酸碱性。

领会：①吡喃和吡喃酮的结构与性质；②吡啶的碱性与亲核性；③结构与性质之间的关系。

简单应用：①能够熟练地写出吡啶发生化学反应的产物。

综合应用：①学会正确判断碱性顺序。

#### （五）稠杂环化合物

识记：①吡啶、喹啉、异喹啉和嘌呤的结构和理化性质。

领会：①结构与性质之间的关系。

简单应用：①能够熟练地写出吡啶、喹啉和异喹啉发生化学反应的产物。

综合应用：①学会分析嘌呤的结构，了解其与强酸和强碱生成盐的能力。

#### （六）生物碱

识记：①生物碱的定义。

领会：①生物碱的理化性质。

综合应用：①学会正确判断不同生物碱的碱性顺序。

### 三、本章重点、难点

重点：①常见五元、六元和稠杂环化合物的结构特点及其理化性质。

难点：①常见五元、六元和稠杂环化合物的结构特点与其性质之间的关系。

## 第十八章 萜类和甾体化合物

### 一、学习目的与要求

了解萜类化合物的结构和命名，重要的萜类化合物，甾体化合物的分类和常见的甾体化合物；熟悉常见萜类化合物存在形式，甾体的母核的构型和构象；掌握萜类化合物的分类，甾体化合物的母核结构。

### 二、考核知识点与考核要求

### （一）萜类化合物

识记：①异戊二烯规则；②如何按照单萜、倍半萜、二萜等分类萜类化合物。

领会：①结构特点。

简单应用：①能够熟练地识别萜类化合物的类别（属于单萜、倍半萜、二萜等）。

### （二）甾体化合物

识记：①母核结构和构型（别系、正系的概念）。

领会：①结构特点。

简单应用：①学会识别甾体类化合物，并准确判断其构型（属于别系或正系）。

## 三、本章重点、难点

重点：①萜类化合物的结构特点和分类；②甾体化合物的结构特点和构型。

难点：①甾体母核的构型。

## IV 关于大纲的说明与考核实施要求

### 一、自学考试大纲的目的和作用

课程自学考试大纲是根据专业考试计划的要求，结合自学考试的特点而确定。其目的是对个人自学、社会助学和课程考试命题进行指导和规定。

课程自学考试大纲明确了课程学习的内容以及深广度，规定了课程自学考试的范围和标准。因此，它是编写自学考试教材和辅导书的依据，是社会助学组织进行自学辅导的依据，是考生学习教材、掌握课程内容知识范围和程度的依据，也是进行自学考试命题的依据。

### 二、课程自学考试大纲与教材的关系

课程自学考试大纲是进行学习和考核的依据，教材是学习掌握课程知识的基本内容与范围，教材的内容是大纲所规定的课程知识和内容的扩展与发挥。课程内容在教材中可以体现一定的深度或难度，但在大纲中对考核的要求一定要适当。

大纲与教材所体现的课程内容应基本一致；大纲里面的课程内容和考核知识点，教材里一般也要有。反过来教材里有的内容，大纲里就不一定体现。

### 三、关于自学教材

本课程使用教材为：《有机化学》（第5版），吉卯社、黄家卫等主编，科学

出版社，2021 年。

#### 四、关于自学要求和自学方法的指导

本大纲的课程基本要求是依据专业考试计划和专业培养目标而确定的。课程基本要求还明确了课程的基本内容，以及对基本内容掌握的程度。基本要求中的知识点构成了课程内容的主体部分。因此，课程基本内容掌握程度、课程考核知识点是高等教育自学考试考核的主要内容。

为有效地指导个人自学和社会助学，本大纲已指明了课程的重点和难点，在章节的基本要求中一般也指明了章节内容的重点和难点。

#### 五、应考指导

##### 1. 如何学习

很好的计划和组织是你学习成功的法宝。如果你正在接受培训学习，一定要跟紧课程并完成作业。为了在考试中作出满意的回答，你必须对所学课程内容有很好的理解。使用“行动计划表”来监控你的学习进展。你阅读课本时可以做读书笔记。如有需要重点注意的内容，可以用彩笔来标注。如：红色代表重点；绿色代表需要深入研究的领域；黄色代表可以运用在工作之中。可以在空白处记录相关网站，文章。

在学习有机化学时，我们要时刻记住“结构决定性质，性质反映结构”这一学习主线。只有深刻理解有机化学的基础理论知识和有机化合物的结构，我们才能真正掌握有机化学，并能够灵活应用所学知识，举一反三。

##### 2. 如何考试

卷面整洁非常重要。书写工整，段落与间距合理，卷面赏心悦目有助于教师评分，教师只能为他能看懂的内容打分。回答所提出的问题。要回答所问的问题，而不是回答你自己乐意回答的问题！避免超过问题的范围

##### 3. 如何处理紧张情绪

正确处理对失败的惧怕，要正面思考。如果可能，请教已经通过该科目考试的人，问他们一些问题。做深呼吸放松，这有助于使头脑清醒，缓解紧张情绪。考试前合理膳食，保持旺盛精力，保持冷静。

##### 4. 如何克服心理障碍

这是一个普遍问题！如果你在考试中出现这种情况，试试下列方法：使用“线

索”纸条。进入考场之前，将记忆“线索”记在纸条上，但你不能将纸条带进考场，因此当你阅读考卷时，一旦有了思路就快速记下。按自己的步调进行答卷。为每个考题或部分分配合理时间，并按此时间安排进行。

## 六、对考核内容的说明

1. 本课程要求考生学习和掌握的知识点内容都作为考核的内容。课程中各章的内容均由若干知识点组成，在自学考试成为考核知识点。因此，课程自学考试大纲中所规定的考试内容是以分解为考核知识点的方式给出的。由于各知识点在课程中的地位、作用以及知识自身的特点不同，自学考试将对各知识点分别按四个能力层次确定其考核要求。

2. 按照重要性程度不同，考核内容分为重点内容、次重点内容、一般内容，在本课程试卷中对不同考核内容要求的分数比例大致为：重点内容占 80%，次重点内容占 10%，一般内容占 10%。

## 七、关于考试命题的若干规定

1. 考试方式为闭卷、笔试，考试时间为 150 分钟。评分采用百分制，60 分为及格。考生只准携带 0.5 毫米黑色墨水的签字笔、铅笔、圆规、直尺、三角板、橡皮等必需的文具用品，不可携带计算器。

2. 本大纲各章所规定的基本要求、知识点及知识点下的知识细目，都属于考核的内容。考试命题既要覆盖到章，又要避免面面俱到。要注意突出课程的重点、章节重点，加大重点内容的覆盖度。

3. 命题不应有超出大纲中考核知识点范围的题，考核目标不得高于大纲中所规定的相应的最高能力层次要求。命题应着重考核考生对基本概念、基本知识和基本理论是否了解或掌握，对基本方法是否会用或熟练。不应出与基本要求不符的偏题或怪题。

4. 本课程在试卷中对不同能力层次要求的分数比例大致为：识记占 50%，领会占 20%，简单应用占 15%，综合应用占 15%。

5. 要合理安排试题的难易程度，试题的难度可分为：易、较易、较难和难四个等级。每份试卷中不同难度试题的分数比例一般为：2:3:3:2。必须注意试题的难易程度与能力层次有一定的联系，但二者不是等同的概念。在各个能力层次中对于不同的考生都存在着不同的难度，考生切勿混淆。

6. 课程考试命题的主要题型一般有单项选择题、写出下列化合物的结构或名称、完成反应方程式的主要产物、简答题。

## 附录 题型举例

### 一、单项选择题

1. 根据“顺序规则”，最优先的基团是（ ）

- A. -H      B. -Cl      C. -Br      D. -NH<sub>2</sub>

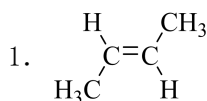
参考答案：C

2. 下列化合物中，分子式为C<sub>10</sub>H<sub>8</sub>的是（ ）

- A. 苯      B. 萘      C. 蒽      D. 菲

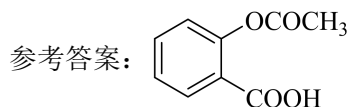
参考答案：B

### 二、写出下列化合物的结构或名称

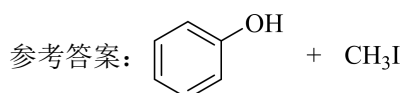
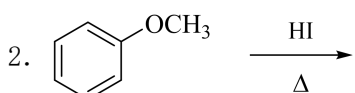
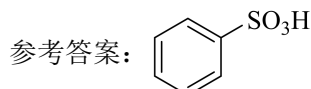
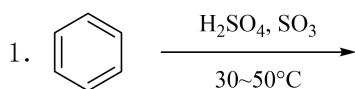


参考答案：反丁二烯或(*E*)-丁-2-烯

2. 阿司匹林

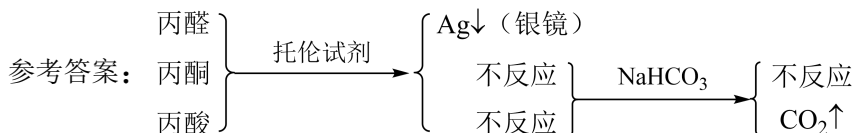


### 三、完成反应方程式的主要产物



### 四、简答题

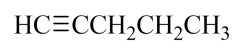
1. 请用简单的化学方法鉴别丙醛、丙酮和丙酸。



2. 以炔烃为例，请举例说明什么是碳链异构体？什么是位置异构体？

参考答案：

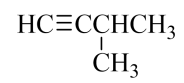
例如戊炔(C<sub>5</sub>H<sub>8</sub>)分子有以下三种异构体，其中A(或B)与C之间属于碳链异构体，A和B之间属于位置异构体。



A



B



C