**北京市高等教育自学考试课程考试大纲**

**课程名称：有机化学（中药专） 课程代码：14595（笔试） 2024年9月版**

**第一部分 课程性质与设置目的**

**一、课程性质与特点**

《有机化学（中药专）》是北京市高等教育自学考试中药学（专科）专业的一门必修专业基础课。

本课程的学习目的是使考生掌握有机化学的基本理论、基本知识和基本技能，并应用这些理论和技能去研究各类有机化合物，从而为分析化学、中药化学、中药炮制学、中药药剂学等后续课程的学习搭建必要的知识结构。

由于有机化学课程是一门实验性学科，需理论与实验相结合，在掌握基础理论的基础上，应掌握一定的有机化学实验的基本知识和基本技能，为后续专业课程的学习打下较好的基础。  
**二、课程目标与基本要求**

本课程的目标是全面贯彻落实立德树人根本任务，本课程的学习目标和基本要求包括以下几方面

1. 通过课程学习掌握有机化合物的基本命名规则和分类方法，学会简单有机化合物的命名。

2. 通过课程学习学会分析各类有机化合物的结构特点，掌握各类有机化合物的物理性质和化学性质。

3. 训练有机化学实验的基本操作技能，为今后中药化学、分析化学和中药药剂学等实验打下坚实的基础。

4. 通过对课程的学习，具备分析有机化合物的结构与性质之间关系的能力，以及应用化合物的性质进行鉴别和合成简单的有机化合物的能力，为今后中药研究和生产的各个环节提供必备的知识结构。

本课程的考核章节为 第二章：第2、3、5节，第三章：第1、2、3、4、5节；第四章：第2、3、4、5节；第五章：第1、2、3、4节；第六章：第1、2节；第七章：第1、2、3、4节；第八章：1、2、3、4、5节；第九章：第1、2、3、4、5、6节；第十章：第1、2、3节；第十一章：第1、2节；第十二章：第1、2节；第十三章：第1、2、3、4节；第十四章：第1、2、3、4节；第十五章：第1、2、3节；第十六章：第1、2、3、4、5节。

重点章节是：第二章：第2、3、5节，第三章：第1、2、3、4、5节；第四章：第3、5节；第五章：第1、2、4节；第六章：第1、2节；第七章：第3节；第八章：1、2、3、4节；第九章：第2、3、4、6节；第十章：第1、2节；第十一章：第1节；第十二章：第1、2节；第十三章：第2、3、4节；第十四章：第1、2、3节；第十五章：第2、3节；第十六章：第1、2节。

不考核章节为：第一章；第二章：第1、4节；第四章：第1、6、7节；第五章：第5、6节；第七章：第5节；第八章：第6节；第九章：第7、8节；第十章：第4节；第十二章：第3、4节；第十三章：第5节；第十五章：第4节；第十七章。

**三、与本专业其他课程的关系**

先修课：学习本课程应该具备的基础知识主要是无机化学的相关内容，特别是原子结构和分子结构这两部分的理论是学习有机化学结构理论的基础。

后续课：与中药化学关系最为密切，有机化学是学习上述课程的基础。

课程内容上来看，有机化学偏重有机化合物结构理论和有机化合物基本性质。中药化学则主要运用是化学的理论和方法及其他现代科学理论和技术等，研究中药中化学成分的提取分离和结构分析等。

**四、课程的重点和难点**

**有机化学理论课的重点：**

1．用IUPAC命名法命名各类有机化合物

2．有机化合物的结构特点（官能团的结构）

3．有机化合物的主要化学性质；结构对性质的影响（难点）

4．有机化合物的立体化学（难点）

次重点 ：

1．各类有机化合物化学反应的反应机理（难点）

2．各类化合物的制备方法；简单合成路线（难点）

3．有机化合物的物理性质

一般：

1．化合物的分类

2．某些不常用的化学反应

3．个别化合物

**第二部分考核内容与考核目标**

**第二章 有机化合物的化学键**

**一、学习目的与要求**

掌握化学键的类型（离子键、共价键、配位键）和共价键的形成（价键法VBT、分子轨道法MOT）。了解共价键的属性（共价键的极性和极化性、键能、键长、键角，共价键的断裂方式和有机反应的类型）。掌握分子间作用力对其物理性质（熔点、沸点、溶解度）的影响。

掌握决定共价键中电子分布的影响因素（诱导效应，场效应，共轭效应，超共轭效应）。

**二、考核知识点与考核目标**

（二）共价键的属性

识记：键能、键长和键角

理解：共价键的极性和极化性；共价键的断裂方式和有机反应的类型

（三）分子间的作用力及其对熔点、沸点、溶解度的影响

识记：分子间的作用力（偶极-偶极作用，色散力，氢键）

理解：分子间作用力对物质的物理性质的影响（熔点和沸点，溶解度）

（五）决定共价键中电子分布的因素

识记：诱导效应、场效应，共轭效应，超共轭效应概念

理解：诱导效应、场效应，共轭效应，超共轭效应对电子分布的影响

**三、本章重点、难点**

重点： 共价键的极性和极化性；共价键的断裂方式和有机反应的类型；分子间作用力对其物理性质（熔点、沸点、溶解度）的影响；决定共价键中电子分布的影响因素（诱导效应，场效应，共轭效应，超共轭效应）。

难点：诱导效应，场效应，共轭效应，超共轭效应。

**第三章 立体化学基础**

**一、学习目的与要求**

掌握分子模型的平面表示方法（Fischer投影式，锯架投影式，纽曼投影式）。掌握立体化学中的顺序规则。

掌握顺反异构和*Z、E*-构型表示法。了解顺反异构体的性质及与生理活性的关系。

了解物质的旋光性与化学结构的关系，旋光度，比旋光度的概念和意义。掌握对称因素（对称面，对称中心，简单对称轴），不对称碳（手性碳），不对称分子（手性分子）的概念，左旋体与右旋体的概念。重点掌握含一个手性碳原子的旋光异构，以及对映体，外消旋体概念，掌握对映异构体的构型表示法（D、L-构型表示法，*R、S*-构型表示法)。掌握含两个不同手性碳原子的旋光异构（非对映体，差向异构体），了解赤型，苏型的划分，以及含两个相同手性碳原子的旋光异构（内消旋体），外消旋化、差向异构化和瓦尔登转化。了解旋光异构与生理活性的关系。

掌握构象概念和优势构象概念，掌握乙烷的典型构象，正丁烷的典型构象，环己烷的典型构象。掌握环己烷的船式、椅式构象，直立键（a键）与平伏键（e键）；了解环己烷椅式构象的转环作用。

**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：费歇尔投影式、锯架投影式、纽曼投影式的投影规则

理解：根据分子模型或透视式，写出其费歇尔投影式、锯架投影式、纽曼投影式

（二）立体化学中的顺序规则

识记：立体化学中的顺序规则

理解：按照立体化学中的顺序规则判断基团的顺序大小

（三）顺反异构

识记：碳碳双键化合物的顺反异构表示方法

理解：*Z*、*E*-构型表示法表示双键的构型；化合物的顺反异构和性质的关系

（四）对映异构

识记：手性分子（不对称分子），手性碳原子，旋光性，旋光性（或光活性）物质，旋光度，比旋光度，左旋体，右旋体，对映异构（旋光异构，光学异构），对称因素（对称中心、对称面、简单对称轴），对映体，非对映体，外消旋体，内消旋体，差向异构体概念

理解：分子产生手性的原因。D、L-构型表示法，*R*、*S-*构型表示法表示手性碳的构型；外消旋化和瓦尔登转化；外消旋体拆分

（五）构象异构

识记：构象概念，优势构象概念，乙烷的典型构象，正丁烷的典型构象，环己烷的典型构象

理解：直立键（a键）与平伏键（e键）；环己烷椅式构象的转环作用

**三、本章重点、难点**

重点：分子模型的平面表示方法（Fischer投影式，锯架投影式，纽曼投影式）；立体化学中的顺序规则；含碳碳双键化合物的*Z、E*-构型表示法。

对称因素（对称面，对称中心，简单对称轴）；不对称碳（手性碳）；不对称分子（手性分子）；左旋体与右旋体的概念；对映体；外消旋体概念；对映异构体的构型表示法（D、L-构型表示法，*R、S*-构型表示法)；非对映体；内消旋体；差向异构体概念。

乙烷典型构象；正丁烷典型构象；环己烷典型构象；直立键（a键）与平伏键（e键）；取代环己烷优势构象。

难点：费歇尔投影式；顺序规则；*Z、E*-构型表示法；*R、S*-构型表示法。

**第四章 烷烃**

**一、学习目的与要求**

掌握烷烃的结构和异构（碳链异构）；掌握烷烃的命名（普通命名法，系统命名法）；了解烷烃的物理性质；掌握烷烃的化学性质（卤代反应，氧化和燃烧，裂化反应）；了解卤化反应机理；掌握自由基的稳定性。

**二、考核知识点与考核要求**

（二）烷烃的结构和异构

识记：sp3杂化碳，σ键，碳链异构，伯碳、仲碳、叔碳、季碳，伯氢、仲氢、叔氢。

（三）烷烃的命名

识记：烷烃的普通命名法

理解：烷烃的系统命名法

（四）烷烃的物理性质

识记：烷烃的物理性质

理解：烷烃的结构与物理性质的关系

（五）烷烃的化学性质

识记：卤代反应；氧化和燃烧

理解：卤化反应机理（自由基取代）；自由基稳定性

**三、本章重点、难点**

重点：烷烃的结构；烷烃的命名（普通命名法，系统命名法）；烷烃的化学性质（卤代反应）；卤化反应机理（自由基取代）；自由基的稳定性顺序。

难点：卤化反应机理（自由基取代）；自由基稳定性顺序。

**第五章 烯烃**

**一、学习目的与要求**

掌握烯烃的双键结构，异构和命名；了解烯烃的物理性质；重点掌握烯烃的化学性质（加成反应，氧化反应）；了解α-H的卤化反应；掌握加成反应历程；掌握碳正离子稳定性规律和马氏定则经验规律。

**二、考核知识点与考核要求**

（一）烯烃的命名

识记：烯烃的系统命名法

（二）烯烃的结构和异构

识记：烯烃的双键结构，碳链异构，位置异构，顺反异构

理解：σ键和π键的特征

（三）烯烃的物理性质

识记：烯烃的物理性质

理解：顺反异构对烯烃物理性质的影响

（四）烯烃的化学性质

识记：烯烃的加成反应（催化加氢与氢化热，亲电加成与马氏定则，自由基加成与过氧化物效应）；氧化反应（与高锰酸钾）；α-H取代

理解：加成反应历程；碳正离子稳定性规律；马氏定则；自由基加成（过氧化物效应）

应用：根据氢化热判断烯烃稳定性，根据马氏定则判断加成反应取向，利用烯烃的加成反应制备卤烃和醇，利用烯烃与卤素加成和高锰酸钾氧化反应鉴别烷烃和烯烃

**三、本章重点、难点**

重点：烯烃的双键结构；σ键和π键的特征；异构和命名；烯烃的加成反应；氧化反应；α-H的卤化反应；加成反应历程，碳正离子稳定性规律；马氏定则。

难点：马氏定则；碳正离子稳定性规律。

**第六章 炔烃和二烯烃**

**一、学习目的与要求**

掌握炔烃的结构，异构和命名，了解炔烃的物理性质，重点掌握炔烃的化学性质（加成反应，氧化反应，聚合反应，炔烃的活泼氢反应），了解重要的炔烃。

了解二烯烃的分类和命名，掌握共轭二烯烃的结构，了解掌握共轭二烯烃的特性（键长平均化，共轭能）。掌握共轭二烯烃的化学性质（1,4-加成反应）。

**二、考核知识点与考核要求**

（一）炔烃

识记：炔烃的系统命名法；炔烃的物理性质

理解：炔烃的结构特点碳碳三键；炔烃的加成反应，氧化反应，聚合反应，炔烃的活泼氢反应

应用：利用炔烃活泼氢的性质，鉴别和纯化带末端三键的炔烃；利用炔烃水合法制备醛酮

（二）二烯烃

识记：二烯烃的分类和命名

理解：共轭二烯烃的结构特点（电子离域体系，大π键，键长平均化，共轭能）；共轭二烯烃的1,4 -加成反应

**三、本章重点、难点**

重点：炔烃的结构，异构和命名；炔烃的化学性质（加成反应，氧化反应，聚合反应，炔烃的活泼氢反应）；共轭二烯烃的结构特点；共轭二烯烃的化学性质（1,4 -加成反应）。

**第七章 脂环烃**

**一、学习目的与要求**

了解脂环烃的结构、分类和命名（单环烃，螺环烃，桥环烃和稠环烃）。熟悉环烷烃的化学性质（加成反应、取代反应，氧化反应），掌握环烷烃的结构和稳定性。了解环烷烃的立体化学（环烷烃的顺反异构，对映异构和构象），掌握环己烷的船式、椅式构象，a键、e键和转环作用，取代环己烷的构象。

**二、考核知识点与考核要求**

（一）脂环烃的分类和命名

识记：脂环烃的分类单环烃，螺环烃，桥环烃和稠环烃

理解：脂环烃的命名单环烃，二环以内的螺环烃，桥环烃和稠环烃的命名

（二）环烷烃的性质

识记：环烷烃的加成反应、取代反应，氧化反应

理解：不同大小的环稳定性不同

（三）环烷烃的结构及其稳定性

理解：张力学说和近代电子理论对环烷烃稳定性的解释

（四）环烷烃的立体化学

识记：环己烷的船式、椅式构象，a键、e键

理解：环烷烃的顺反异构，对映异构和构象；环己烷的船式、椅式构象，a键、e键和转环作用，取代环己烷的优势构象

**三、本章重点、难点**

重点：脂环烃命名（单环烃，螺环烃，桥环烃和稠环烃）；环烷烃的化学性质（加成反应、取代反应，氧化反应）；环烷烃的结构和稳定性；环己烷的船式、椅式构象，a键、e键和转环作用，取代环己烷的优势构象。

难点：环己烷的船式、椅式构象；a键、e键和转环作用；取代环己烷的优势构象。

**第八章 芳烃**

**一、学习目的与要求**

了解苯的同系物的命名和异构，掌握苯的结构（分子轨道理论，共振论），了解芳香烃的物理性质，重点掌握芳香烃的化学性质【掌握苯环上的亲电取代反应（卤代，硝化，磺化和傅-克（F-C）反应）；侧链氧化反应和侧链卤代反应；了解加成反应】。熟练掌握苯环上的取代定位规律。了解多环芳烃—萘，蒽和菲，多环芳烃—萘，蒽和菲的结构、命名和性质。掌握非苯芳烃概念以及休克尔规则。

**二、考核知识点与考核要求**

（一）苯的结构和同系物

识记：苯同系物的命名

理解：苯的结构

（二）芳烃的性质

识记：芳香烃的物理性质；苯环上的亲电取代反应【卤代，硝化，磺化和傅-克（F-C）反应】，侧链氧化反应和侧链卤代反应

应用：合成各种苯环取代的化合物

（三）苯环的亲电取代定位规律

识记：定位效应；邻对位定位基，间位定位基

理解：邻对位定位基和间位定位基的结构特点；定位效应的解释

应用：利用苯环上的亲电取代反应和取代基定位规律合成芳香化合物

（四）稠环芳烃

识记：萘，蒽和菲的结构、命名

理解：萘，蒽和菲的化学性质

（五）非苯芳烃

识记：非苯芳烃概念；休克尔规则

理解：利用休克尔规则判断非苯分子或离子是否具有芳香性

**三、本章重点、难点**

重点： 苯环的结构； 苯环上的亲电取代反应（卤代，硝化，磺化和傅-克反应）；侧链氧化反应和侧链卤代反应；苯环上的取代定位规律；稠环芳烃—萘，蒽和菲的命名；非苯芳烃概念以及休克尔规则。

难点：取代基定位规律；休克尔规则。

**第九章 卤代烃**

**一、学习目的与要求**

了解卤代烃的结构、分类和命名，以及卤代烃的物理性质，掌握卤代烃的化学性质（取代反应，消除反应，与金属的反应）。掌握亲核取代反应机理（*SN*1、*SN*2）和影响因素，掌握亲核取代反应的立体化学；消去反应机理（*E*1、*E*2）和影响因素，消除反应的取向（扎依采夫经验规则）；亲核取代反应与消除反应的竞争；掌握双键位置（乙烯型、烯丙型和一般型）对卤原子活泼性的影响。了解卤代烃的制备。

**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：卤代烃的分类、命名和结构

（二）卤代烃的性质

识记：卤代烃的物理性质

理解：卤代烃的化学性质【亲核取代反应（水解，腈的生成，成醚反应，与硝酸银的反应，与氨的反应）；消除反应；与金属的反应（格氏试剂的生成）】

（三）亲核取代反应机理及影响因素

理解：亲核取代反应机理（*SN*1、*SN*2）；亲核取代反应影响因素；亲核取代反应的立体化学（外消旋化和瓦尔登转化）

（四）消除反应机理及影响因素

识记：消除反应机理（*E*1、*E*2）

理解：消除反应机理和影响因素；消除反应的取向（扎依采夫经验规则）

（五）亲核取代反应与消除反应的竞争

理解：烃基结构、试剂、溶剂和温度对亲核取代和亲和消除反应竞争的影响，判断反应取向和主要产物

（六）双键位置对卤原子活泼性的影响

理解：双键位置（乙烯型、烯丙型和一般型）对卤原子活泼性的影响

应用：利用乙烯型、烯丙型和一般型卤代烃亲核取代反应活泼性的不同鉴别不同的卤代烃

**三、本章重点、难点**

重点：卤代烃的化学性质（取代反应，消除反应，格氏试剂制备）；亲核取代反应（*SN*1、*SN*2）机理和影响因素；亲核取代反应的立体化学（外消旋化和瓦尔登转化）；消去反应（*E*1、*E*2）机理和影响因素；消除反应的取向（扎依采夫经验规则）；亲核取代反应与消除反应的竞争；双键位置（乙烯型、烯丙型和一般型）对卤原子活泼性的影响。

**第十章 醇、酚、醚**

**一、学习目的与要求**

了解醇的分类和命名，掌握醇的结构和物理性质，掌握醇的化学性质（与金属钠、卤代反应，与卢卡斯试剂反应，酯的形成，脱水反应，氧化反应）。了解醇的制备方法。

了解酚的分类、命名和物理性质，掌握酚的结构、酚的化学性质（酚羟基的反应，苯环上的取代反应，氧化反应），了解酚的制备方法（异丙苯法，氯苯水解法，碱熔法）。

了解醚的结构和命名，掌握醚的钅羊 盐的生成，了解与氢碘酸的反应，过氧化物的生成，了解醚的制法。

**二、考核知识点与考核要求**

（一）醇

识记：醇的分类、命名、结构和物理性质：与金属钠反应；卤代反应；与Lucas试剂的反应；与无机含氧酸成酯反应；分子内脱水生成烯烃反应；分子间脱水生成醚反应；与高锰酸钾、重铬酸钾氧化反应；选择性氧化剂氧化反应；脱氢反应；多元醇的特性

理解：醇的物理性质（溶解度、沸点变化规律与结构的关系）；伯、仲、叔醇的酸性比较；利用醇与Lucas试剂的反应鉴别不同结构的醇

应用：直接水合制醇法，间接水合制醇法

（二）酚

识记：酚的分类、命名、结构和物理性质；酚羟基的反应（酸性，酚酯的生成，酚醚的生成，与三氯化铁显色反应）；苯环上的取代反应；氧化反应

理解：不同取代基对酚的酸性的影响；三氯化铁鉴别酚的结构；酚易氧化与酚羟基的保护；异丙苯法，氯苯水解法，碱熔法制备苯酚

应用：利用酚的弱酸性分离纯化和鉴别酚类化合物；异丙苯法，氯苯水解法，碱熔法制备酚类化合物

（三）醚和环氧化合物

识记：醚的分类、命名、结构

理解：醚的物理性质；钅羊 盐的生成，与氢碘酸的反应，过氧化物的生成；醚的制法（醇脱水，williamson合成法）

应用：醇的分子间脱水制备简单醚，卤代烃与醇钠反应制备混合醚

**三、本章重点、难点**

重点：醇的结构和物理性质；醇的化学性质（与金属钠反应；卤代反应；与Lucas试剂的反应；与无机含氧酸成酯反应；分子内脱水生成烯烃反应；分子间脱水生成醚反应；与高锰酸钾、重铬酸钾氧化反应。

酚的结构、酚的化学性质（酚羟基的反应，苯环上的取代反应，氧化反应）；酚的制备方法（异丙苯法，氯苯水解法，碱熔法）。

醚的结构；醚的钅羊 盐的生成；与氢碘酸的反应（醚键的断裂）。

**第十一章 醛、酮、醌**

**一、学习目的与要求**

了解醛、酮分类和异构；掌握醛酮的命名和结构；了解醛酮的物理性质，掌握醛酮的化学性质【羰基的亲核加成反应（与HCN，饱和NaHSO3水溶液，与水和醇，与氨及其衍生物，与格氏试剂）；掌握亲核加成反应机理。掌握α**-**活泼氢的反应（碘仿反应，羟醛缩合），氧化反应（与多伦试剂，斐林试剂反应），还原反应（催化加氢，金属氢化物还原，坎尼扎罗反应）】；了解醛酮的制法。

了解苯醌，萘醌，蒽醌，菲醌的结构和主要性质。

**二、考核知识点与考核要求**

（一）醛和酮

识记：醛、酮分类、结构和异构；醛酮的亲核加成反应【与HCN，NaHSO3饱和水溶液，与水和醇，与氨及其衍生物，与格氏试剂的加成】； α-活泼氢的卤代与碘仿反应，羟醛缩合反应；氧化反应【与多伦（Tollen）试剂，斐林（Fehling）试剂，本尼迪特（Benedict）试剂反应）】；还原反应【催化加氢，金属氢化物还原，坎尼扎罗（Cannizzaro）反应】；简单醛酮亲核加成反应机理；复杂的亲核加成消除反应机理；醛酮的制备（醇氧化脱氢法，炔烃水合法，傅-克酰基化）

理解：醛、酮的普通命名法、系统命名法；醛、酮的物理性质；碘仿反可应用于鉴别的特殊结构，羟醛缩合反应的机理理与用途；与多伦试剂，斐林试剂，本尼迪特试剂的反应鉴别醛酮；金属氢化物还原醛酮反应的特殊性；醛酮亲核加成的影响因素

应用：用格式试剂和醛酮作用合成醇类化合物；用NaHSO3饱和水溶液、氨和胺的衍生物分离纯化和鉴别醛酮类化合物；醛酮与醇的半缩醛、缩醛反应保护羰基；羟醛缩合反应制备α,β-不饱和醛酮；应用上述各法制备各种结构的醛酮类化合物

（二）醌

识记：苯醌，萘醌，蒽醌，菲醌的结构

理解：苯醌，萘醌，蒽醌，菲醌的主要性质

**三、本章重点、难点**

重点：醛酮的命名和结构；醛酮的化学性质 【羰基的亲核加成反应（与HCN，饱和NaHSO3水溶液，与水和醇，与氨及其衍生物，与格氏试剂）；亲核加成反应机理；α**-**活泼氢的反应（碘仿反应，羟醛缩合），氧化反应（与多伦试剂，斐林试剂），还原反应（催化加氢，金属氢化物还原，Cannizzaro反应）】。

难点：羰基亲核加成反应机理；醛酮亲核加成的影响因素；与氨及其衍生物的反应。

**第十二章 羧酸及羧酸衍生物**

**一、学习目的与要求**

了解羧酸的分类和命名，羧酸的物理性质；掌握羧酸的结构，羧酸的化学性质（酸性；羧基上OH的取代反应，还原反应，脱羧反应，α-H卤代反应），熟练掌握电子效应（诱导效应和共轭效应）对羧酸酸性的影响。掌握二元羧酸的特殊性质（酸性和热解反应）。了解羧酸的制法 。

掌握羧酸衍生物（酰卤、酸酐、酯和酰胺）的结构和命名；掌握羧酸衍生物的物理性质和化学性质（水解，醇解，氨解）；异羟肟酸铁反应；了解酰胺的酸碱性。

**二、考核知识点与考核要求**

（一）羧酸

识记：羧酸的分类和命名；二元羧酸的酸性和热解反应

理解：羧酸的结构特点及与性质的关系；羧酸的物理性质（熔点。沸点，密度的特点和变化规律）；羧酸的化学性质【酸性；羧基上OH的取代反应（羧酸衍生物的生成），还原反应，脱羧反应，α-H卤代反应。电子效应对羧酸酸性的影响】；羧酸的制备方法（烃氧化；伯醇氧化；醛氧化；腈水解制备羧酸的方法）

应用：利用羧酸的酸性提取分离酸性有机化合物；合成羧酸衍生物

（二）羧酸衍生物

识记：羧酸衍生物（酰卤、酸酐、酯和酰胺）的结构；羧酸衍生物的物理性质；羧酸衍生物的化学性质【羧酸衍生物的水解，醇解和氨解；羧酸衍生物的还原反应（氢化铝锂还原）；异羟肟酸铁反应；和酰胺的特性（酸碱性）】

理解：羧酸衍生物（酰卤、酸酐、酯和酰胺）的命名；羧酸衍生物亲核取代反应的难易

应用：利用羧酸衍生物的醇解和氨解制备有机化合物

**三、本章重点、难点**

重点：羧酸的结构；羧酸的化学性质（酸性；羧基上OH的取代反应，还原反应，脱羧反应，α-H卤代反应）；电子效应对羧酸酸性的影响。二元羧酸的特殊性质（酸性和热解反应)。

羧酸衍生物（酰卤、酸酐、酯和酰胺）的结构和命名；羧酸衍生物的化学性质（水解，醇解，氨解）。

难点：电子效应对羧酸酸性的影响。

**第十三章 取代羧酸**

**一、学习目的与要求**

掌握取代羧酸的结构、分类和命名。

了解卤代酸的制备方法；掌握卤代酸的化学性质 （酸性，水解）

了解羟基酸的制备方法；掌握羟基酸醇酸的性质（酸性，氧化反应，脱水反应），了解重要的个别化合物。掌握酚酸的制备（Kolbe-Schmitt法），性质（取代，脱羧）及重要的个别化合物（水杨酸及其衍生物，对羟基苯甲酸，没食子酸，鞣质）。

了解羰基酸的分类和命名，掌握乙酰乙酸乙酯的酸性和互变异构，掌握乙酰乙酸乙酯的酸式和酮式分解以及α-亚甲基上的烷基化和酰基化，重点掌握乙酰乙酸乙酯在合成上的应用。掌握丙二酸二乙酯的性质及在合成中的应用。

**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：取代羧酸的结构、分类和命名

（二）卤代酸

识记：卤代酸的制备方法

理解：卤代酸的化学性质（酸性，碱水解）

（三）羟基酸

识记：醇酸的制备（氯代酸水解和羟基腈水解）；酚酸的制备（Kolbe-Schmitt法）理解；醇酸的化学性质（酸性，氧化反应，脱水反应形成內酯，分解反应）；酚酸的性质（酸性；取代；脱羧反应；三氯化铁显色反应等）

（四）羰基酸

识记：α-羰基酸的性质；β-羰基酸的性质；乙酰乙酸乙酯的制备和性质（互变异构，乙酰乙酸乙酯的酸式和酮式分解以及α-亚甲基上的烷基化和酰基化）；乙酰乙酸乙酯在合成上的应用；丙二酸二乙酯的制备；丙二酸二乙酯在合成中的应用

理解：乙酰乙酸乙酯的互变异构；乙酰乙酸乙酯的酸式和酮式分解以及α-亚甲基上的烷基化和酰基化；丙二酸二乙酯的性质

应用：乙酰乙酸乙酯在合成上的应用；丙二酸二乙酯在合成中的应用

**三、本章重点、难点**

重点：取代羧酸的结构、分类和命名；醇酸的性质（酸性，氧化反应，脱水反应）；酚酸的化学性质（酸性，氧化反应，脱水反应形成內酯，分解反应）；酚酸的性质（取代，脱羧反应）。

乙酰乙酸乙酯的酸性和互变异构；乙酰乙酸乙酯的酸式和酮式分解以及α-亚甲基上的烷基化和酰基化；乙酰乙酸乙酯在合成上的应用。丙二酸二乙酯的性质及在合成中的应用。

难点：内酯的结构；乙酰乙酸乙酯的性质及合成上的应用；丙二酸二乙酯的性质及在合成中的应用。

**第十四章 糖类**

**一、学习目的与要求**

掌握糖的定义、分类，葡萄糖的链状结构和相对构型（Fischer投影式），重点掌握葡萄糖的环状结构【哈沃斯（Haworth）式，构象式】，了解果糖的结构（Haworth式，构象式），掌握单糖的性质（变旋现象，异构化和差向异构化，氧化反应，脎的生成，脱水反应，苷的生成，单糖的脱水及显色反应，成酯反应，还原反应）。了解重要的单糖及其衍生物。

了解低聚糖的组成和分类。掌握二糖的结构和分类（还原性二糖，非还原性二糖)，了解重要的二糖(麦芽糖，纤维二糖，乳糖，蔗糖，膏滋和转化糖）。了解多糖的结构和重要的多糖。

**二、考核知识点与考核要求**

（一）糖的分类

识记：单糖，低聚糖，多糖的定义

（二）单糖

识记：葡萄糖的链状结构和相对构型；葡萄糖的环状结构（Haworth式，构象式） ；果糖的结构（Haworth式，构象式）；单糖物理性质（溶解性，旋光性）

理解：单糖的化学性质（变旋现象；差向异构化；氧化反应；成脎反应；苷的生成；单糖的脱水及显色反应；酯化反应；还原反应）

应用：利用显色反应和成脎反应鉴别单糖

（三）低聚糖

识记：还原性双糖（麦芽糖，纤维二糖，乳糖）；非还原性双糖（蔗糖，海藻糖）

理解：还原性双糖；非还原性双糖的结构特点和鉴别方法

（四）多糖

识记：多糖的结构和性质（水解）；

理解：淀粉和纤维素的结构特点和鉴别方法

**三、本章重点、难点**

重点：糖的定义、分类，葡萄糖的链状结构和相对构型（Fischer投影式）；葡萄糖的环状结构（Haworth式，构象式）；单糖的性质（变旋现象，异构化和差向异构化，氧化反应，脎的生成，脱水反应，苷的生成，单糖的脱水及显色反应）。

二糖的结构和分类（还原性二糖，非还原性二糖）。

难点：单糖的环状结构（Haworth式，构象式，成脎反应和糖苷的生成）。

**第十五章 含氮有机化合物**

**一、学习目的与要求**

了解硝基化合物的分类、命名和性质，了解硝基化合物的制备方法。掌握胺的分类、命名和结构，了解胺的物理性质，重点掌握胺的化学性质（碱性，烷基化，酰基化，氧化，与亚硝酸的反应，胺的氧化，芳环上的取代反应，季铵盐和季铵碱的性质），了解胺的制备方法和个别化合物。掌握重氮盐的制备（重氮化反应）、重氮盐的化学性质（放氮反应，留氮反应）。了解偶氮化合物的颜色和结构的关系。

**二、考核知识点与考核要求**

（一）硝基化合物

识记：硝基化合物的分类、命名和制法

理解：硝基化合物的性质（互变异构与酸性，还原反应，硝基对苯环上取代反应的影响）

（二）胺

识记：胺的分类；胺的物理性质和化学性质（胺的碱性，烃基化反应与季铵盐和季铵碱的制备，酰化反应，与亚硝酸反应，胺的氧化，芳香胺环上的亲电取代，季铵盐和季铵碱的性质）

理解：胺的结构和命名；不同结构的胺的碱性强弱；不同结构的胺与亚硝酸反应现象的鉴别，硝基对芳香胺环上的亲电取代和亲核取代的影响；季铵碱降解的霍夫曼经验规则的应用

（三）重氮化合物和偶氮化合物

识记： 重氮盐的制备（重氮化反应）；重氮盐的化学性质（放氮反应，留氮反应）；偶氮化合物的结构

理解： 重氮盐的氢的取代反应的实际意义；化合物结构与颜色的关系

应用： 利用重氮盐的放氮反应，留氮反应制备各类芳香族化合物

**三、本章重点、难点**

重点：胺的分类、命名和结构；胺的化学性质（碱性，烷基化，酰基化，氧化，与亚硝酸的反应，胺的氧化，芳环上的取代反应，季铵盐和季铵碱的性质）。

重氮盐的制备（重氮化反应）；重氮盐的化学性质（放氮反应，留氮反应）。

难点：季铵盐和季铵碱的性质；利用重氮盐的化学性质制备各类芳香族有机化合物。

**第十六章 杂环化合物**

**一、学习目的与要求**

了解杂环化合物的定义和分类。重点掌握杂环化合物的命名，掌握五元杂环化合物呋喃、噻吩和吡咯的结构、性质，掌握吡唑、咪唑和噻唑的结构、性质，掌握六元杂环化合物（吡喃，吡啶，嘧啶）的结构性质。掌握稠杂环化合物（吲哚，苯并吡喃，喹啉和异喹啉，嘌呤）。

**二、考核知识点与考核要求**

（一）杂环化合物的分类

识记：杂环化合物的定义和分类

（二）杂环化合物的命名

识记：有特定译音名称的杂环化合物母核的命名

理解：无特定译音名称的稠杂环化合物的命名

（三）五元杂环化合物

识记：五元杂环化合物呋喃、噻吩和吡咯以及吡唑、咪唑和噻唑的结构

理解：五元杂环化合物呋喃、噻吩和吡咯以及吡唑、咪唑和噻唑的性质

（四）六元杂环化合物

识记：六元杂环化合物吡喃，吡啶，嘧啶的结构

理解：六元杂环化合物吡喃，吡啶，嘧啶的性质

（五）稠杂环化合物

识记：稠杂环化合物（苯并吡喃，喹啉和异喹啉，嘌呤）的结构

理解：稠杂环化合物（苯并吡喃，喹啉和异喹啉，嘌呤）的性质

**三、本章重点、难点**

重点：杂环化合物的命名；五元杂环化合物呋喃、噻吩和吡咯的结构、性质；吡唑、咪唑和噻唑的结构、性质；六元杂环化合物（吡喃，吡啶，嘧啶的结构性质；稠杂环化合物（喹啉和异喹啉）的结构和性质。

**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、指定教材**

《有机化学（第4版）》，吉卯祉、彭松、葛正华主编，科学出版社，2016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、为了提高自学效果，应结合自学内容，尽可能地多动手做一些练习题，做练习是理解、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。

根据成人在职业余自学的情况，考生的学习的时间有限，首先，有机化学最重要的内容是化合物的结构和性质及其之间的变化规律。因此考生在应考复习时，应牢牢抓住有机化合物的结构与性质的关系这条主线，因为有什么样的结构就有什么样的性质，抓住了结构特点，明白了主要化学性质的反应机理，就不用死记硬背反应方程式，还可做到举一反三。可边学习边写出各类化合物的结构与性质的小结，帮助理解和记忆。其次，各类有机化合物的命名在复习时可多做练习帮助掌握。首先要选对主官能团，正确选择母体化合物，这样才能提高命名题的正确率。在上述内容掌握熟练了以后，才能进一步掌握有机化合物的合成路线设计。

**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、注意对应考者能力的培养，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、在助学活动中应注意正确引导考生学习有机化学的核心内容即有机化学结构基本理论和有机化学的基本化学性质，注重分析结构与性质的规律性联系，把握好助学方向，避免题海战术和死记硬背，使考生通过有机化学这门课程的学习后，能够通过有机化合物的结构特点，分析出化合物的基本物理性质和主要化学性质。同时掌握常见简单化合物的系统命名法。

有机化学理论课为8学分，建议助学总课时不少于144学时，其中助学课时分配如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 章 次 | 内 容 | 学 时 |
| 第二章 | 有机化合物的化学键 | 8 |
| 第三章 | 立体化学 | 12 |
| 第四章 | 烷烃 | 8 |
| 第五章 | 烯烃 | 8 |
| 第六章 | 炔烃和二烯烃 | 8 |
| 第七章 | 脂环烃 | 6 |
| 第八章 | 芳香烃 | 12 |
| 第九章 | 卤代烃 | 8 |
| 第十章 | 醇、酚、醚 | 10 |
| 第十一章 | 醛、酮、醌 | 12 |
| 第十二章 | 羧酸及羧酸衍生物 | 12 |
| 第十三章 | 取代羧酸 | 8 |
| 第十四章 | 糖类 | 12 |
| 第十五章 | 含氮有机化合物 | 12 |
| 第十六章 | 杂环化合物 | 8 |
|  | 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．笔试的比例一般为识记占40%，理解占40%，应用占20%。

3. 试题难易程度应合理：不同难易度的试题分数比例一般为较易不超过20%、中等难度约占60%、较难不超过20%。

4．笔试试题类型一般分为：单项选择题、填空题、写结构式题、命名题、完成反应式题、合成题。

5．笔试采用闭卷考核方式，考试时间150分钟，采用百分制评分，60分为及格。

**六、题型示例**

（一）单项选择题

下列卤代烃水解反应速度最快的是

A．(CH3)2CHCl B．CH3CH2Cl C．CH2=CHCH2Cl D．CH3CH=CHCl

（二）填空题

具有一定旋光度的某种单糖水溶液，其旋光度会逐渐改变而达到恒定的现象，称为 。

（三）写结构式题

4-甲基-2-溴苯乙胺

（四）命名题

用系统命名法命名下列化合物



（五）完成反应式题

写出主要产物的结构式或反应条件



（六）合成题

由苯合成间溴苯酚