

高纲 4345

江苏省高等教育自学考试大纲

14591 有机化学

江南大学编（2024 年）

I 课程性质与课程目标

一、课程性质和特点

《有机化学》是化学科学中重要的一个分支,是主要研究有机化合物的结构、性能、应用以及有关理论和方法学的课程,同时也是化学、食品等相关专业重要的专业基础课程。课程教学的基本任务主要是介绍各类有机化合物的命名方法、异构现象、结构特征、主要性质、制备方法以及它们之间的相互关系等基本内容。通过本课程的学习,考生将掌握有机化合物的基本概念和有机化学反应的基础理论,掌握典型有机化合物之间的转化,为考生继续学习食品类专业相关课程,提高考生的认知能力和创新能力打下基础。

二、本课程设置的目的

设置本课程,为了使考生能够牢固掌握有机化学的基础理论和基本方法,具备分析有机化合物的结构和性质的能力。能够运用所学的理论知识,解释有机化合物的反应活性及选择性等问题,能够完成相关的有机化学转化。

三、本课程的基本要求

通过本课程的学习,要求考生掌握有机物的一般命名方法,掌握各类有机化合物的基本结构,能够解决一些立体结构问题,掌握各类化合物的基本性质,了解一些重要的化学反应历程。培养考生独立思考、独立分析问题和解决问题的能力。

四、本课程与相关课程的关系

《有机化学》是食品类专业重要的专业基础课,与食品类专业的许多其他课程有着密切的关系。《生物化学(食品工程)》《食品分析》《食品添加剂》《食品与营养学》与本课程紧密衔接。

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。四个能力层次是递进关系,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有关有机化学的基本概念、理论和原理,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本课程中有关有机化学的基本概念及相关理

论的内涵及外延,理解有机化合物结构与性质的关系,并能根据考核的不同要求对有机化合物的性质进行分析和比较,阐述正确的判断、解释和说明。

简单应用:要求考生能够根据已有的有机化学的基础理论知识,对相关领域中涉及的有机合成、鉴别等有关问题进行分析和论证,得出正确的结论或做出正确的判断。

综合应用:要求考生能够根据已有的有机化学基础理论知识,对相关领域的实际应用问题进行综合的分析、论证,或者进行比较,并得出解决问题的综合方案。

III 课程内容与考核要求

第1篇 有机化学概论

第一章 结构与性能概论

一、学习目的与要求

通过本章学习,了解有机化学的发展简史、有机化学发展趋势、学习方法;熟悉有机化合物的结构及分子中原子间的相互影响;掌握有机化合物的结构理论。

二、考核知识点与考核要求

(一) 结构特征

识记:①共价键;②键长;③键角;④键能;⑤亲电试剂;⑥亲核试剂。

领会:①键的极性;②诱导效应。

简单应用:①价键法;②构造式表示方法。

(二) 反应类型和反应试剂的分类

识记:①有机反应类型;②常见反应中间体。

领会:①亲电试剂;②亲核试剂。

(三) 酸碱的概念

领会:①质子酸碱理论;②电子酸碱理论。

三、本章关键问题

本章重点阐释了有机化合物的结构理论、电子效应及重要反应类型,对酸碱

试剂进行了定义和区分。

第二章 分类及命名

一、学习目的与要求

通过本章学习，熟悉有机物的特点和分类，掌握有机化合物命名的方法。

二、考核知识点与考核要求

（一）分类方法

识记：①开链化合物、碳环化合物、杂环化合物、官能团的概念。

领会：①按碳架分类方法；②按官能团结构分类方法。

（二）系统命名法

识记：①系统命名法的步骤。

简单应用：①烃的命名；②烃衍生物的命名。

三、本章关键问题

本章主要介绍有机化合物的分类及命名方法，要求考生掌握简单有机化合物的系统命名法。

第三章 同分异构现象

一、学习目的与要求

通过本章学习，熟悉有机物的构造异构、顺反异构、构象异构、对映异构现象；掌握分子构象的表示、构型的表示和标记、判别手性分子的方法、对映异构体的特性。

二、考核知识点与考核要求

（一）构造异构现象

识记：①构造异构的分类。

简单应用：①开链烷烃碳架异构体的书写。

（二）构象异构现象

识记：①构象异构现象的概念；②极限构象异构体的概念；③优势构象的概念。

领会：①乙烷的构象；②丁烷的构象；③环己烷的构象。

简单应用：①纽曼式表示方法。

（三）对映异构现象

识记：①对映异构的概念。

简单应用：①费歇尔投影式表示方法；②R-S 法标记构型；③分子手性的判定方法。

（四）化合物的旋光性与旋光性化合物的拆分及合成

识记：①外消旋体的概念；②内消旋体的概念。

综合应用：①含手性碳原子有机化合物旋光性的判定。

三、本章关键问题

本章主要介绍同分异构现象中的构造异构、构象异构、对映异构现象，阐述了有机化合物的旋光性。主要难点是纽曼式、费歇尔式的书写规则及相互转化；次序规则与 R、S 标记法；对称面、对称中心与分子的手性。

第四章 结构的表征

一、学习目的与要求

通过本章学习，了解研究有机化合物结构的基本程序、红外吸收光谱和核磁共振基本原理；熟悉简单化合物红外和核磁共振图谱的解析，具备应用近代物理方法剖析简单有机化合物结构的能力。

二、考核知识点与考核要求

（一）研究有机化合物结构的基本程序

识记：①结构表征基本程序；②化合物结构的表征方法种类。

（二）红外光谱

识记：①红外光谱的概念；②红外光谱产生的条件。

综合应用：①利用化合物特征吸收峰，解析红外光谱。

（三）核磁共振谱

识记：①可发生核磁共振的元素种类；②核磁共振产生的条件。

综合应用：① $^1\text{H-NMR}$ 谱图的解析。

三、本章关键问题

本章重点阐述了红外吸收的原理及红外光谱的解析、 $^1\text{H-NMR}$ 的基本原理及谱图解析。

第2篇 烃及卤代烃

第五章 饱和烃

一、学习目的与要求

通过本章学习，掌握饱和烃的定义、自由基取代反应及反应机理、小环烷烃的开环加成反应；熟悉烷烃物理性质的变化规律；了解烷烃的裂解和异构化反应。

二、考核知识点与考核要求

（一）烷烃的分类和结构

识记：①烃的概念；②开链烷烃的概念。

（二）链烷烃的物理性质

简单应用：①正构烷烃沸点的影响因素；②正构烷烃熔点的影响因素。

（三）烷烃的化学性质

识记：①卤代反应的概念。

领会：①卤代反应的机理。

简单应用：①卤代反应的应用。

（四）小环烷烃的特殊性质

简单应用：①小环烷烃加卤化氢反应。

三、本章关键问题

本章重点阐述了正链烷烃物理性质的变化规律，饱和烃自由基取代反应及反应机理及小环烷烃的开环加成反应。

第六章 不饱和烃

一、学习目的与要求

通过本章学习，掌握不饱和烃的性质、重要化学反应及其规律；熟悉亲电加成的反应历程；掌握共轭体系及共轭二烯烃的化学性质。

二、考核知识点与考核要求

（一）分类及结构

领会：①烯烃的结构。

（二）烯烃的加成反应

识记：①加成反应的概念；②马氏规则的内涵；③ α -碳和 α -氢的概念。

简单应用：①烯烃与卤素、质子酸、次卤酸的亲电加成反应；②烯烃的硼氢化反应；③烯烃的自由基加成。

综合应用：①烯烃亲电加成的反应机理。

（三）烯烃的氧化反应

识记：①烯烃氧化反应的概念。

（四）炔烃的化学性质

识记：①炔烃的结构。

简单应用：①炔烃的催化加氢和还原反应；②炔氢的反应。

（五）二烯烃的分类及化学性质

识记：①共轭二烯烃的定义；②1,2-加成和1,4-加成的概念。

领会：①共轭二烯烃1,4-加成的机理；②环戊二烯的双烯合成反应。

（六）共轭体系和共轭效应

识记：①共轭体系的概念；②共轭体系的特征；③共轭体系的分类。

三、本章关键问题

本章主要介绍不饱和烃的亲电加成、自由基加成，共轭二烯烃的结构与化学特性，亲电加成反应机理。难点是碳正离子的生成与稳定性。

第七章 芳香烃

一、学习目的与要求

通过本章学习，了解芳烃物理性质；熟悉芳烃的加成、氧化反应，以及多环芳烃的性质；掌握芳烃的亲电取代反应和芳香性的判据。

二、考核知识点与考核要求

（一）分类

识记：①芳烃的分类方法。

（二）苯的结构及芳香性

领会：①苯的结构理论。

（三）苯环上的亲电取代反应

识记：①反应类型；②第一类定位基团种类；③第二类定位基团种类。

简单应用：①一元取代苯的定位规律；②二元取代苯的定位规律。

综合应用：①卤化反应；②硝化反应；③磺化反应；④烷基化和酰基化反应；⑤氯甲基化反应。

（四）苯侧链上的反应

识记：① α -氢的反应种类。

简单应用：① α -氢的卤代反应、氧化反应。

（五）非苯芳烃

识记：①芳香性的重要标志性质；②休克尔规则。

简单应用：①判断有机化合物的芳香性。

三、本章关键问题

本章重点阐述芳烃芳香性的判据、芳烃的结构、芳烃的亲电取代反应、定位规律及应用。难点是芳烃的亲电取代反应、定位规律及应用。

第八章 卤代烃

一、学习目的与要求

通过本章学习，了解卤烃的结构、物理性质；熟悉不饱和卤代烃和多卤代烃；掌握卤代烃的亲核取代反应、消除反应、与金属的反应。结合前几章所学的烃类化合物知识，使考生具备烃类化合物的鉴别、相互转换的能力。

二、考核知识点与考核要求

（一）卤代烃的分类和结构

识记：①一元卤代烃的分类；②碳卤键的性质差异；③不饱和卤代烃的概念。

（二）卤代烃的亲核取代反应

识记：①亲核取代反应类型；②卤代烃的鉴别；③ S_N2 反应的影响因素；④ S_N1 反应的影响因素。

领会：① S_N2 反应的立体化学；② S_N1 反应的立体化学。

综合应用：① S_N2 反应的机理及应用；② S_N1 反应的机理及应用。

（三）卤代烃的消除反应

领会：① $E1$ 和 $E2$ 反应的取向；②取代反应和消除反应竞争中，卤代烷结构的影响、试剂的性质、溶剂的极性、温度的作用。

综合应用：① $E2$ 反应的机理及应用；② $E1$ 反应的机理及应用。

（四）金属有机化合物

识记：①格式试剂定义。

简单应用：①格式试剂在有机合成中的应用。

三、本章关键问题

本章重点阐释了 S_N1 、 S_N2 反应机理及影响因素；E1、E2 反应机理、消除反应的取向、E2 反应的立体化学；取代和消除反应的竞争。

第 3 篇 含氧有机化合物

第九章 醇、酚、醚

一、学习目的与要求

通过本章学习，了解醇、酚、醚的结构、醇及醚；熟悉醇的沸点、溶解度的变化规律；掌握醇、酚、醚的命名、重要化学反应及其规律。

二、考核知识点与考核要求

（一）醇的结构和分类

识记：①醇的定义。

（二）醇的物理性质

简单应用：①氢键对醇的沸点及溶解度的影响。

（三）醇的化学性质

领会：①醇的酸性；②羟基的取代反应；③脱水反应；④氧化反应。

（四）酚的结构、分类和物理性质

识记：①酚的定义；②酚的结构特征。

（五）酚的化学性质

识记：①酚的显色反应。

领会：①酚的酸性。

简单应用：①环上的亲电取代反应。

（六）醚的化学性质

领会：①醚键的断裂；②芳香醚的重排反应。

（七）环醚

领会：①1,2-环醚的开环反应。

三、本章关键问题

本章重点阐释了醇的酸性、取代反应、脱水反应、氧化反应等，介绍了酚的酸性、芳环上的亲电取代反应，醚键的断裂。

第4篇 含氮、硫、磷、硅有机化合物及杂环化合物

第十章 醛、酮、醌

一、学习目的与要求

通过本章学习，了解醛、酮的分类；熟悉醛、酮的结构、 α,β -不饱和醛、酮的性质、二羰基化合物的性质；掌握醛、酮的重要化学反应及其规律。

二、考核知识点与考核要求

（一）醛、酮的分类与结构

识记：①醛、酮的概念；②醛、酮的分类。

领会：①醛、酮的结构。

（二）羰基的亲核加成反应

领会：①与水加成；②与醇加成；③与亚硫酸氢钠加成；④与氢氰酸加成；⑤与金属有机化合物加成；⑥与氨及其衍生物的加成。

（三） α -H 的反应

领会：①卤代反应；②缩合反应。

（四）醛、酮的氧化和还原

识记：①醛、酮的氧化还原试剂。

（五） α,β -不饱和醛、酮

领会：①亲电加成；②亲核加成。

三、本章关键问题

本章重点阐述了醛、酮的亲核加成反应、卤化反应、缩合反应、氧化还原反应、 α,β -不饱和醛、酮的 1,2-加成和 1,4-加成反应。

第十一章 羧酸及其衍生物

一、学习目的与要求

通过本章学习，了解羧酸的分类、羧酸及衍生物的物理性质；熟悉羧酸及衍生物的结构；掌握羧酸及衍生物的重要化学反应及其规律；掌握乙酰乙酸乙酯和

丙二酸二乙酯的合成方法及在有机合成中的应用。结合前几章所学的含氧化合物知识,使考生具备含氧化合物的鉴别、分离、结构的推测及相互转换的能力。

二、考核知识点与考核要求

(一) 羧酸及其衍生物的结构和分类

识记: ①羧酸的概念和结构; ②羧酸的分类; ③羧酸衍生物的分类。

(二) 羧酸的化学性质

识记: ①羧酸的酸性。

领会: ①羧酸衍生物的生成; ②羧酸的还原; ③脱羧反应; ④ α -H 的卤代反应。

(三) 羧酸衍生物的化学性质

领会: ①亲核取代反应; ②还原反应; ③与格利雅试剂的反应。

(四) 羟基酸和羧基酸

识记: ①乙酰乙酸乙酯合成法; ②丙二酸二乙酯合成法。

三、本章关键问题

本章重点阐述了羧酸的酸性、羧酸衍生物的生成、脱羧反应、 α -H 的卤代; 羟基酸的化学性质; 羧酸衍生物的亲核取代反应、还原反应、与格利雅试剂的反应。

第十二章 含氮有机化合物

一、学习目的与要求

通过本章学习,了解硝基化合物的结构和物理性质;熟悉胺的结构、制法;掌握硝基化合物、胺类化合物、重氮和偶氮化合物的重要化学反应。

二、考核知识点与考核要求

(一) 硝基化合物的分类、结构与物理性质

识记: ①硝基化合物的概念、结构; ②硝基化合物的分类。

(二) 硝基化合物的化学性质

领会: ①还原反应。

(三) 胺的分类及结构

识记: ①分类; ②结构。

(四) 胺的化学性质

简单应用：①碱性。

简单应用：①氮上的酰基化反应；②季铵盐及季铵碱的降解反应。

（五）腈

识记：①腈的概念和结构。

（六）重氮及偶氮化合物

领会：①重氮盐的制备及其结构；②重氮盐的放氮、留氮反应。

三、本章关键问题

本章重点阐述了硝基化合物的结构和物理性质；胺的结构、制法；硝基化合物、胺类化合物、重氮和偶氮化合物的重要化学反应。

第十三章 含硫、磷和硅有机化合物

一、学习目的与要求

通过本章学习，熟悉含硫、磷和硅有机化合物的结构和分类。

二、考核知识点与考核要求

（一）含硫有机化合物结构和分类

识记：①含硫化合物的结构；②含硫有机化合物的分类。

（二）硫醇和硫酚

识记：①硫醇和硫酚的结构。

（三）硫醚

识记：①硫醚的结构。

（四）含磷有机化合物结构和分类

识记：①含磷化合物的结构；②含磷有机化合物的分类。

（五）含硅有机化合物结构和分类

识记：①含硅化合物的结构。

三、本章关键问题

本章重点阐述了含硫、磷和硅有机化合物的结构和分类。

第十四章 杂环化合物

一、学习目的与要求

通过本章学习，了解杂环化合物的定义、分类、杂环化合物的命名，掌握一

些常见五元、六元杂环化合物的结构和性质。

二、考核知识点与考核要求

（一）分类和命名

识记：①杂环化合物的定义；②杂环化合物的分类；③杂环化合物的命名。

（二）结构与芳香性

识记：①五元单杂环的结构特征；②六元单杂环的结构特征。

（三）重要的五元杂环化合物

识记：①呋喃、噻吩、吡咯的亲电取代反应。

（四）重要的六元杂环化合物

识记：①吡啶的弱碱性；②吡啶的亲电取代反应。

三、本章关键问题

本章重点阐述了杂环化合物的定义、分类、杂环化合物的命名，以及常见五元、六元杂环化合物的结构和性质。

第5篇 天然有机化合物

第十五章 糖类

一、学习目的与要求

通过本章学习，了解糖类的定义、分类和结构，熟悉常见的单糖、低聚糖和多糖。

二、考核知识点与考核要求

（一）糖类的分类及单糖的命名

识记：①糖类的分类。

（二）重要的单糖

识记：①重要的单糖种类。

（三）低聚糖

识记：①重要的低聚糖种类。

（四）多糖

识记：①重要的多糖种类。

三、本章关键问题

本章重点阐述了糖类的定义、分类及常见的单糖、低聚糖和多糖。

第十六章 氨基酸、蛋白质及核酸

一、学习目的与要求

通过本章学习，了解氨基酸的结构和分类，氨基酸的显色反应，肽的定义。

二、考核知识点与考核要求

（一）氨基酸的分类及结构

识记：①氨基酸的定义。

（二）氨基酸的性质

识记：①氨基酸的显色反应。

（三）肽的结构及命名

识记：①肽的定义。

三、本章关键问题

本章重点阐述了氨基酸的结构和分类、氨基酸的显色反应、肽的定义。

第十七章 类酯、核苷、甾族化合物及生物碱（本章内容不作考核要求）

第6篇 有机合成基础

第十八章 有机合成基础（本章内容不作考核要求）

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、关于自学教材

本课程使用教材为：《有机化学》（第三版），高占先主编，高等教育出版社，

2018 年。

三、自学方法的指导

本课程作为一门专业课程，内容多、难度大，考生在自学过程中应注意以下几点：

1. 在学习前，应仔细阅读课程大纲的第一部分，了解课程的性质、地位和任务，熟知课程的基本要求以及本课程与有关课程的联系，使以后的学习能紧紧围绕课程的基本要求。

2. 在阅读某一章教材内容前，应先认真阅读大纲中关于该章的考核知识点、自学要求和考核要求，注意对各知识点的能力层次要求，以便在阅读教材时做到心中有数，有的放矢。

3. 阅读教材时，应根据大纲要求，要逐段细读，逐句推敲，集中精力，吃透每个知识点，对基本概念必须深刻理解，基本原理必须牢固掌握，在阅读中遇到个别细节问题不清楚，在不影响继续学习的前提下，可暂时搁置。

4. 学完教材的每一章内容后，应认真完成教材中的习题和思考题，这一过程可帮助考生理解、消化和巩固所学知识，增强分析问题、解决问题的能力。

四、对社会助学的要求

1. 应熟知考试大纲对课程所提出的总的要求和各章的知识点。

2. 应掌握各知识点要求达到的层次，并深刻理解各知识点的考核要求。

3. 对考生进行辅导时，应以指定的教材为基础、以考试大纲为依据，不要随意增删内容，以免与考试大纲脱节。

4. 辅导时应对考生进行学习方法的指导，提倡自学考试“认真阅读教材，刻苦钻研教材，主动提出问题，依靠自己学懂”的学习方法。

5. 辅导时要注意基础、突出重点，要帮助自学考试对课程内容建立一个整体的概念，对自学考试提出的问题，应以启发引导为主。

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、做出判断和解决问题。

7. 要使考生了解试题难易与能力层次高低两者不完全是一回事，在各个能力层次中都存在着不同难度的试题。

五、应考指导

1. 如何学习

良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。

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、关于命题和考试的若干规定

1. 本大纲各章所提到的考核要求中，各条细目都是考试的内容，试题覆盖到章，适当突出重点章节，加大重点内容的覆盖密度。

2. 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 20%，领会占 30%，简单应用占 30%，综合应用占 20%。

3. 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。

4. 本课程考试试卷中可能采用的题型有：单项选择题、名词解释题、简答题、论述题等。

5. 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。

附录 题型举例

一、单项选择题

1. 下列化合物中能形成分子间氢键的是 ()

- A. 丁烯 B. 乙醇 C. 丁烷 D. 二甲醚

参考答案：B

二、名词解释题

1. 亲核试剂

参考答案：在反应过程中，如果试剂把电子对给予有机化合物与它反应的那个原子并与之共享形成化学键，这种试剂称作亲核试剂。

三、简答题

1. 简述用卢卡斯试剂鉴别伯、仲、叔醇的方法。

参考答案：

- (1) 在室温下，叔醇与卢卡斯试剂立即反应出现混浊现象；
- (2) 在室温下，仲醇与卢卡斯试剂的作用在数分钟之后可出现混浊现象；
- (3) 伯醇在室温下与卢卡斯试剂的反应十分缓慢，在加热下才渐渐有混浊现象出现。

四、论述题

1. 试述一元取代苯的定位规律。

参考答案：

一元取代苯的取代基对第二步取代反应速率有影响，对第二步取代反应取代哪个氢原子有选择性，具体来说：

(1) 第一类定位基，在亲电取代反应中使新进入苯环的取代基主要进入它的邻、对位，同时使苯环活化（卤素除外）；

(2) 第二类定位基，在亲电取代反应中使新进入苯环的取代基主要进入它的间位，同时使苯环钝化。