

2020 年硕士研究生招生考试大纲

考试科目名称：有机化学

考试科目代码：854

一、考试要求

有机化学考试大纲适用于北京工业大学生命科学与生物工程学院（0710）生物学学科、（0854）电子信息（专业学位）的硕士研究生招生考试。考试内容包含有机化学基本理论和有机化学常规实验操作两部分，是生物学学科的重要基础课之一。考试内容主要包括有机化学的基本概念、基础知识、基本理论和有机化学实验的基本操作三大部分，要求考生掌握有机化学的基础理论和基本知识和研究方法，掌握各类有机化合物的命名方法、化学性质、主要制备方法，能够对有机物的分析、分离和合成路线提出一定的设计思路，能够依据有机化学的理论分析常见有机化合物的结构与性质之间的关系，进行常规的有机化学实验操作。

二、考试内容

有机化学基本理论部分：有机化学和有机化合物，烃类（烷烃、烯烃、炔烃、脂环烃、卤代烃、芳烃）、有机含氧化合物（醇、醚、醛酮、羧酸和羧酸衍生物），有机含氮化合物（硝基化合物、胺）、杂环化合物、天然产物（甾类、萜类、碳水化合物、氨基酸、蛋白质和核酸等）的基本有机化学性质，基本有机反应和基本理论，了解各类化合物在生物学及相关学科中的应用。

（一）绪论

- （1）了解有机化学与有机化合物的含义
- （2）掌握有机化合物的分子结构与共价键参数
- （3）掌握共价键的断裂和反应类型
- （4）掌握有机化合物的分类

（二）饱和烃（烷烃和环烷烃）

- （1）掌握烷烃和环烷烃通式和构造异构
- （2）掌握烷烃和环烷烃命名
- （3）掌握烷烃和环烷烃结构和构象异构
- （4）了解烷烃和环烷烃物理性质

(5) 掌握烷烃和环烷烃化学性质（取代反应，氧化反应，异构化反应等）

(三) 不饱和烃：烯烃和炔烃

(1) 掌握烯烃和炔烃的命名

(2) 掌握烯烃和炔烃的结构和立体异构

(3) 了解烯烃和炔烃物理性质

(4) 掌握烯烃和炔烃化学性质（加氢，亲电加成，氧化， α -氢反应等）

(四) 二烯烃和共轭体系

(1) 了解二烯烃的分类

(2) 掌握二烯烃的结构和共轭体系

(3) 掌握共轭二烯烃的化学性质（1,4-加成，电环化反应，双烯合成，聚合反应等）

(五) 芳烃

(1) 掌握芳烃的构造异构和命名

(2) 了解单环芳烃的物理性质

(3) 掌握单环芳烃的化学性质（取代反应，加成反应，氧化反应等）

(4) 掌握苯环上取代反应的定位规则

(5) 掌握稠环芳烃及芳香性

(六) 立体异构

(1) 了解手性和对称性

(2) 掌握具有一个手性中心的对映异构体的构型和命名法

(3) 了解具有二个手性中心的对映异构体

(七) 脂肪族卤代烃

(1) 掌握卤代烃的分类和命名

(2) 了解卤代烃的物理性质

(3) 掌握卤代烃的化学性质（取代反应，消除反应，与金属反应等）

(4) 了解卤代烃的制法与有机环境污染物

(八) 醇和酚

(1) 掌握醇和酚的分类和命名

(2) 掌握醇和酚的结构

(3) 掌握醇和酚的物理性质

(4) 掌握醇和酚的化学性质（与金属反应，卤代烃的生成，酯化反应，氧化与脱氢等）

(九) 醛和酮

(1) 掌握醛和酮的命名

(2) 掌握醛和酮的结构

(3) 了解醛和酮的物理性质

(4) 掌握醛和酮的化学性质（羰基的亲核加成， α -氢反应，氧化和还原反应等）

(5) 了解醛和酮的制法及在复杂化合物的设计和合成中的应用

(十) 羧酸

(1) 掌握羧酸的分类和命名

(2) 掌握羧酸的制法

(3) 了解羧酸的物理性质

(4) 掌握羧酸的化学性质（羧酸的酸性，羧酸衍生物的生成，还原反应，脱羧反应， α -氢反应等）

(十一) 羧酸衍生物

(1) 掌握羧酸衍生物的分类和命名

(2) 了解羧酸衍生物的物理性质

(3) 掌握羧酸衍生物的化学性质（亲核取代反应，还原反应与 Grignard 试剂的反应，酰胺氮原子的反应等）

(4) 了解羧酸衍生物的制备方法以及在生物功能分子的设计与合成中的应用

(十二) 有机含氮化合物

(1) 了解硝基化合物：硝基化合物的制法、硝基化合物的物理性质、硝基化合物的化学性质（还原反应，取代反应等）

(2) 掌握胺：胺的分类和命名、胺的制法、胺的结构、胺的化学性质（碱性和成盐，烃基化，酰基化，与亚硝酸反应，氧化反应，季胺盐和季胺碱）

(十三) 杂环化合物

- (1) 了解杂环化合物的分类、命名和结构
- (2) 了解五元杂环化合物（化学性质，常见的五元杂环化合物等）
- (3) 了解六元杂环化合物（吡啶和嘧啶，喹啉和异喹啉，嘌呤等）

(十四) 天然产物化学

- (1) 了解天然化合物的分类及结构和用途
- (2) 了解萜类化合物的分类及结构和用途
- (3) 了解脂类（油脂的结构，皂化值、碘值、干性油、非干性油等）
- (4) 了解糖类（单糖的构型、环状结构、变旋光现象。单糖的反应：氧化、成脎、成苷、差向异构等）
- (5) 了解蛋白质，氨基酸的结构、分类和性质，多肽和蛋白质的结构及生理作用
- (6) 了解核酸：碱基、核酸的组成与结构等

有机化学常规实验操作部分：有机化学实验的基本操作技术，要求学生具有独立分析和解决实验中遇到的实际问题的能力。

1、有机实验的一般知识及安全教育

2、基本操作：熔点的测定，常压蒸馏及沸点的测定，水蒸气蒸馏，萃取，重结晶，薄层色谱，减压蒸馏和简单有机化合物的制备操作等。

三、参考书目

- 1、《有机化学》，高鸿斌，高等教育出版社
- 2、《有机化学》，王积涛，南开大学出版社
- 3、《有机化学实验》，张昌军编，化学工业出版社
- 4、《有机化学实验教程》，刘华、胡冬华编，清华大学出版社