

渤海大学

2021 年硕士研究生入学考试自命题科目考试大纲

科目代码： 627

科目名称：有机化学

考纲说明：本《有机化学》考试大纲适用于渤海大学化学与材料工程学院无机化学、分析化学、有机化学、物理化学等专业学术型硕士研究生入学考试。有机化学是一门研究有机物的组成、结构、性质、合成以及与此相关的理论、规律的学科。要求考生系统掌握有机化学的基本概念、基本理论，熟练掌握有机化合物分子结构与性质之间的关系，有机化合物的合成及相互转化的方法和规律，具有基本科学的思维方法和理论联系实际独立分析问题解决问题的能力。80%以上的试题内容均在此大纲范围之内，但不严格局限于此大纲。实验部分占考试分数的5%左右，用书面方式重点考察考生的实验技能。

有机化学

考查目标

1. 系统掌握各类有机化合物的命名法、异构现象、结构特征、主要性质、重要的合成方法，以及它们之间的关系。
2. 理解现代价键理论基本概念，并应用于解释有机化合物的基本结构；通过电子效应和立体效应，进一步掌握有机化合物结构与性能的关系。
3. 重要的有机反应历程，能运用立体化学的基本知识和理论解释一些反应的选择性问题。
4. 各类重要有机化合物的来源、制法及主要用途。

考查范围

第一章 绪论

第一节 有机化学的研究对象

一、 有机化合物和有机化学的含义

二、 有机化学的产生和发展

三、 有机化合物的特点

第二节 共价键的一些基本概念

一、 共价键理论

二、 共价键的键参数

三、 共价键的断裂

第三节 研究有机化合物的一般步骤

第四节 有机化合物的分类和官能团

一、 按碳架分类

二、 官能团

第二章 烷烃

第一节 烷烃的构造

一、 烷烃的同系列

二、 烷烃的同分异构现象

三、 伯、仲、叔和季碳原子

第二节 烷烃的命名法

一、 普通命名法

二、 烷基

三、 系统命名法

第三节 烷烃的构型

一、 碳原子的四面体概念及分子模型

二、 碳原子的 sp^3 杂化

三、 烷烃分子的形成

四、 分子立体结构的表示方式

第四节 烷烃的构象

一、 乙烷的构象

二、 正丁烷的构象

第五节 烷烃的物理性质

第六节 烷烃的化学性质

一、 氧化反应

二、 热裂解反应

三、 卤化反应

第七节 烷烃的一卤化反应机理

一、 甲烷的一氯化反应机理

二、 卤素对甲烷的相对反应活性

三、 不同类型的氢原子的卤化活性与烷基自由基的稳定性

第八节 过渡态理论

第九节 甲烷和天然气

第三章 单烯烃

第一节 烯烃的结构

第二节 烯烃的同分异构和命名

一、 烯烃的同分异构现象

二、 烯基

三、 烯烃的系统命名

第三节 烯烃的物理性质

第四节 烯烃的化学性质

一、 亲电加成反应

二、 自由基加成反应

三、 催化氢化（或称催化加氢）反应和氢化热

四、 氧化反应

五、 聚合反应

六、 α 氢的自由基卤化反应

第五节 诱导效应

第六节 烯烃的亲电加成反应机理和马尔科夫尼科夫规则

一、 烯烃的亲电加成反应机理

二、 马尔科夫尼科夫规则的解释和碳正离子的稳定性

第七节 乙烯和丙烯

一、 乙烯

二、 丙烯

第八节 烯炔的制备

一、 经由消除反应的合成方法

二、 炔炔的还原

第四章 炔炔和二烯炔

第一节 炔炔

一、 炔炔的结构

二、 炔炔的命名

三、 炔炔的物理性质

四、 炔炔的化学性质

五、 乙炔

六、 炔炔的制备

第二节 二烯炔

一、 二烯炔的分类和命名

二、 二烯炔的结构与稳定性

三、 丁二炔和异戊二炔

四、 共轭二烯炔的反应

第三节 共轭效应

一、 共轭效应的产生和类型

二、 共轭效应的特征

三、 共轭效应的传递

四、 静态 $p-\pi$ 共轭效应和静态 $\pi-\pi$ 共轭效应的相对强度

第四节 速率控制与平衡控制

第五章 脂环炔

第一节 脂环炔的分类和命名

一、 脂环炔的分类

二、 脂环炔的命名

第二节 环炔炔的性质

第三节 环炔炔的结构与稳定性

第四节 环己烷的构象

一、环己烷的构象

二、取代环己烷的构象

第五节 多环烃

一、十氢化萘

二、金刚烷

第六节 脂环烃的制备

一、狄尔斯阿尔德反应

二、分子内偶联方法

三、卡宾法

四、有机合成的基本概念简介

第六章 对映异构

第一节 物质的旋光性

一、平面偏振光和旋光性

二、旋光仪和比旋光度

第二节 手性和分子结构的对称因素

一、手性和手性分子

二、分子结构的对称因素

第三节 含一个手性碳原子的对映异构体

一、对映体和外消旋体

二、费歇尔投影式

三、相对构型和绝对构型

四、R、S 标记法

第四节 含两个手性碳原子的对映异构体

一、含两个不相同手性碳原子的化合物

二、含两个相同手性碳原子的化合物

第五节 单环化合物的立体异构体

一、环丙烷衍生物

二、环己烷衍生物

第六节 不含手性碳原子化合物的对映异构体

一、含手性轴的化合物

二、含手性面的化合物

三、含有其他手性中心的化合物

第七节 外消旋体的拆分

第八节 不对称合成法

第九节 亲电加成反应的立体化学

第七章 芳烃

第一节 苯的结构

一、苯的凯库勒式

二、苯分子结构的价键观点

三、苯的分子轨道模型

四、从氢化热看苯的稳定性

五、共振论简介

六、苯的构造式的表示法

第二节 芳烃的异构现象和命名

第三节 单环芳烃的性质

一、物理性质

二、亲电取代反应

三、加成反应

四、氧化反应

第四节 苯环的亲电取代定位效应

一、取代基定位效应—三类定位基

二、定位效应的解释

三、定位效应的应用

第五节 几种重要的单环芳烃

一、苯

二、甲苯

三、二甲苯

四、 乙苯与乙烯苯

第六节 多环芳烃

一、 联苯

二、 萘

三、 蒽

四、 菲

五、 其他稠环烃

第七节 非苯系芳烃

一、 休克尔规则

二、 非苯芳烃

第八章 有机化合物的结构表征

第一节 电磁波谱的一般概念

第二节 紫外可见吸收光谱

一、 紫外光谱及其产生

二、 紫外光谱图

三、 紫外光谱与有机化合物分子结构的关系

第三节 红外光谱

一、 红外光谱图

二、 红外光谱的产生及其与有机化合物分子结构的关系

三、 红外光谱解析举例

第四节 核磁共振

一、 基本知识

二、 核磁共振氢谱

三、 核磁共振碳谱

第五节 质谱

一、 基本原理

二、 质谱图

三、 离子的主要类型

第九章 卤代烃

第一节 卤代烃的分类、命名和同分异构现象

一、 卤代烃的分类

二、 卤代烃的命名

三、 一卤代烷的同分异构现象

第二节 卤代烃的物理性质和光谱性质

一、 物理性质

二、 光谱性质

三、 偶极矩

第三节 卤代烃的反应

一、 饱和碳原子上的亲核取代反应

二、 β 消除反应

三、 与金属的反应

四、 还原反应

第四节 饱和碳原子上亲核取代反应的反应机理

一、 两种反应机理： S_N2 与 S_N1

二、 S_N1 与 S_N2 的立体化学

三、 影响亲核取代反应的因素

第五节 卤代烃的制备

一、 由烃制备

二、 由醇制备

三、 卤代物的互换

四、 多卤代烃的制备

第六节 重要的卤代烃

一、 三氯甲烷

二、 四氯化碳

三、 二氯甲烷

四、 氯苯

第七节 氟代烃

一、 氟代烃的特性

二、重要的氟代烃

第十章 醇、酚、醚

第一节 醇

一、醇的分类、命名和结构

二、醇的物理性质

三、醇的光谱性质

四、醇的反应

六、重要的醇

第二节 β 消除反应的反应机理

一、两种反应机理 (E1 和 E2)

二、区域选择性

三、立体选择性

四、与亲核取代反应的竞争

第三节 酚

一、酚的结构和命名

二、酚的物理性质

三、酚的光谱性质

四、酚的反应

五、重要的酚

第四节 醚

一、醚的分类和命名

二、醚的物理性质和光谱性质

三、醚的反应

四、醚的制备

五、环醚

六、重要的醚

第十一章 醛和酮

第一节 醛和酮的分类、同分异构现象和命名

一、分类

二、 同分异构现象

三、 命名

第二节 醛和酮的结构、物理性质和光谱性质

一、 醛和酮的结构

二、 物理性质

三、 光谱性质

第三节 醛和酮的化学性质

一、 亲核加成反应

二、 还原反应

三、 氧化反应

四、 歧化反应

五、 α -H 的酸性

六、 醛和酮的其他缩合反应

第四节 亲核加成反应的机理与立体化学

一、 简单的亲核加成反应机理

二、 复杂的亲核加成反应机理

三、 羰基加成反应的立体化学

第五节 醛和酮的制法

一、 氧化或脱氢法

二、 羧酸及其衍生物的还原法

三、 偕二卤代物水解法

四、 傅克酰基化法

五、 芳环甲酰基化法

第六节 重要的醛、酮

一、 甲醛

二、 乙醛

三、 丙酮

四、 苯甲醛

五、 环己酮

第七节 不饱和羰基化合物

一、 乙烯酮

二、 α,β -不饱和醛、酮

三、 醌

第十二章 羧酸

第一节 羧酸的分类和命名

第二节 饱和一元羧酸的物理性质和光谱性质

一、羧酸的物理性质

二、羧酸的光谱性质

第三节 羧酸的化学性质

一、酸性

二、羧基上 OH 的取代反应

三、脱羧反应

四、 α -H 卤化反应

五、还原反应

第四节 羧酸的来源和制备

一、氧化法

二、羧化法

三、水解法

第五节 重要的一元羧酸

一、甲酸

二、乙酸

三、苯甲酸

四、天然脂肪酸

第六节 二元羧酸

一、物理性质

二、化学性质

三、个别二元羧酸

第七节 取代羧酸

一、羟基酸

二、羧基酸

第八节 酸碱理论

一、布伦斯特酸碱理论

二、路易斯酸碱理论

第十三章 羧酸衍生物

第一节 羧酸衍生物的分类、命名和光谱性质

一、分类和命名

二、光谱性质

第二节 酰卤和酸酐

第三节 羧酸酯

一、羧酸酯的物理性质

二、羧酸酯的化学性质

三、个别化合物

第四节 油脂和合成洗涤剂

一、油脂

二、肥皂和合成洗涤剂

三、磷脂和生物膜

第五节 乙酰乙酸乙酯和丙二酸二乙酯在有机合成上的应用

一、乙酰乙酸乙酯

二、丙二酸二乙酯

三、C 烷基化和 O 烷基化

第六节 酰胺

一、酰胺的物理性质

二、酰胺的化学性质

第七节 羧酸衍生物的水解、氨解、醇解机理

一、酯的水解机理

二、羧酸衍生物的水解、氨解、醇解

第八节 碳酸衍生物

一、碳酰氯（光气）

二、碳酸的酰胺

第九节 有机合成路线

一、碳骼的形成

二、官能团的引入

三、立体构型的要求

四、合成路线的选择

第十四章 含氮有机化合物

第一节 硝基化合物

一、硝基化合物的命名和结构

二、硝基化合物的性质

三、硝基化合物的用途

第二节 胺

一、胺的分类、结构和命名

二、胺的物理性质和光谱性质

三、胺的化学性质

四、胺的制法和苯炔

五、烯胺

六、个别化合物

第三节 重氮化合物和偶氮化合物

一、芳香族重氮化反应

二、芳香族重氮盐的性质

三、重氮甲烷

四、偶氮染料

第四节 分子重排

一、亲核重排

二、亲电重排

三、芳香族重排

四、其他重排反应

第十五章 周环反应

第一节 电环化反应

一、电环化反应

二、电环化反应机理

三、电环化反应的应用

第二节 环加成反应

一、环加成反应

二、环加成反应机理

三、环加成反应的应用

第三节 σ 迁移反应

一、 σ 迁移反应

二、 σ 迁移反应机理

三、 σ 迁移反应的应用

第十六章 杂环化合物

第一节 杂环化合物的分类和命名

第二节 五元杂环化合物

一、呋喃、噻吩、吡咯的结构

二、呋喃、噻吩、吡咯的性质

三、糠醛

四、呋喃、噻吩、吡咯的制法

五、噻唑和咪唑

六、吡啶

七、吡啶化合物

第三节 六元杂环化合物

一、吡啶

二、嘧啶

三、喹啉和异喹啉

四、嘌呤

第四节 生物碱

一、生物碱的一般性质

二、生物碱的提取方法

第十七章 糖类化合物

第一节 单糖

一、单糖的构造式

二、单糖的构型

三、单糖的反应

四、单糖的环状结构

五、重要单糖及其衍生物

第二节 双糖

一、概说

二、重要的双糖

第三节 多糖

一、纤维素及其应用

二、淀粉

三、糖原

第十八章 蛋白质和核酸

第一节 氨基酸

一、氨基酸的结构、命名和分类

二、氨基酸的构型

三、氨基酸的性质

四、氨基酸的制备方法

第二节 多肽

一、肽和肽键

二、多肽结构测定和端基分析

三、多肽的合成

第三节 蛋白质

一、蛋白质的分类

二、蛋白质的结构

三、蛋白质的性质

主要参考书目（所列参考书目仅供参考）

《有机化学》（第六版）上、下册，李景宁主编，高等教育出版社，2018 年.