

2024年硕士研究生招生考试大纲

考试科目名称：有机化学与分析化学

考试科目代码：887

一、考试要求

有机化学与分析化学考试大纲适用于北京工业大学环境与生命学部（0703）化学学科的硕士研究生招生考试。考试内容包含有机化合物的命名、结构、性质和相互转化以及生命元素、环境污染和环境化学基本知识、分析化学中的化学分析。有机化合物命名的考试内容主要包括烃、醇、酚、醚、羰基化合物、羧酸及其衍生物和胺等各类有机化合物的命名以及多官能团化合物的命名，要求考生熟练掌握有机化合物的 IUPAC 命名法。有机化合物结构部分的考试内容主要包括构成有机分子的各个原子的杂化方式、成键类型和立体结构。要求考生掌握碳的 sp ， sp^2 ， sp^3 杂化的基本概念，能运用碳的杂化轨道分析有机化合物的分子结构。有机化合物的性质部分的考试内容主要包括烃、醇、酚、醚、羰基化合物、羧酸及其衍生物和胺等各类化合物的物理和化学性质，特别是化学性质，要求能够根据官能团的结构推断出可能的化学反应。有机化合物的相互转化部分的考试内容主要包括各类化合物的制备方法，要求能够运用官能团的反应性来实现官能团的转化和化学键的构建。环境污染和环境化学部分的考试内容主要包括环境污染的来源和危害。分析化学部分的考试内容主要是化学分析部分，包括：数据处理与误差分析、滴定分析法、重量分析法、吸光光度法、分离与富集方法、生物试样前处理等方法。要求考生牢固掌握其基本的原理和测定方法，能够运用化学平衡的理论和知识，处理和解决各种滴定分析法的基本问题，掌握分析化学中的数据处理与误差处理。

二、考试内容

（一）有机化学部分

1. 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) 掌握分子间作用力的种类
- 4) 了解酸碱的概念

2. 饱和烃（烷烃和环烷烃）

- 1) 了解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) 理解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）

3. 不饱和烃：烯烃和炔烃

- 1) 掌握烯烃和炔烃的命名
- 2) 理解烯烃、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）
- 5) 了解烯烃和炔烃的制备

4. 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、双烯合成）

5. 芳烃 芳香性

- 1) 了解芳烃的构造异构和命名
- 2) 掌握苯的结构
- 3) 了解单环芳烃的物理性质
- 4) 掌握单环芳烃的化学性质（取代反应，加成反应，氧化反应）
- 5) 了解苯环上亲电取代反应的定位规则
- 6) 了解稠环芳烃及芳香性
- 7) 了解芳烃的来源和制法

8) 了解多官能团化合物的命名

6. 立体化学

- 1) 了解手性和对称性
- 2) 掌握含一个手性中心化合物的对映异构
- 3) 了解含二个手性中心化合物的构型异构

7. 卤代烃

- 1) 了解卤代烃的分类和命名
- 2) 掌握卤代烃的制法
- 3) 了解卤代烃的物理性质
- 4) 掌握卤代烃的化学性质（取代反应，消除反应，与金属反应）
- 5) 掌握亲核取代反应核消除反应的机理、
- 6) 掌握影响亲核取代反应核消除反应的因素
- 7) 了解卤代烯烃和卤代芳烃的化学性质

8. 醇和酚

- 1) 了解醇和酚的分类和命名
- 2) 掌握醇和酚的结构和制备
- 3) 了解醇和酚的物理性质
- 4) 掌握醇和酚的化学性质、

9. 醚和环氧化合物

- 1) 了解醚和环氧化合物的结构
- 2) 掌握醚的制备反应
- 3) 掌握醚和环氧化合物的化学性质

10. 醛、酮和醌

- 1) 掌握醛酮的结构
- 2) 了解醛酮的制备方法
- 3) 掌握醛酮的化学性质（亲核加成反应、 α -氢原子的反应、缩合反应、氧化和还原反应）

11. 羧酸

- 1) 了解羧酸的分类
- 2) 了解羧酸的制备方法
- 3) 掌握羧酸的化学性质

12. 羧酸衍生物

- 1) 了解羧酸衍生物的命名
- 2) 掌握羧酸衍生物的化学性质（酰基上的亲核取代反应，还原反应，与金属有机试剂的反应）

- 3) 了解酰胺的特性

13. β -二羰基化合物

- 1) 了解酮-烯醇互变异构
- 2) 掌握乙酰乙酸乙酯的合成及其应用
- 3) 掌握 Knoevenagel 缩合反应
- 4) 掌握 Michael 加成反应

14. 胺

- 1) 了解胺的分类
- 2) 掌握胺的制备方法，其中最为重要的是 Gabriel 合成法
- 3) 掌握胺的化学性质，包括碱性，烃基化，酰基化，磺酰化，取代反应等
- 4) 掌握重氮化合物的用途及其化学转化反应

(二) 环境污染和环境化学部分

1. 了解环境化学研究的主要内容
2. 了解大气污染、水体污染和土壤污染的来源和危害

(三) 定量分析化学部分

1. 定量分析化学概论

了解分析化学的任务和作用，分析方法的分类。

2. 定量分析的误差和分析结果的数据处理

- (1) 掌握误差的种类、来源及减小方法
- (2) 掌握有效数字的概念、规则、修约及计算

(3) 掌握准确度及精密度的基本概念、关系及各种误差及偏差的计算，了解提高分析结果准确度的方法

(4) 掌握分析结果有限实验数据的处理方法

3. 滴定分析法

(1) 了解滴定分析法的基本知识

(2) 掌握酸碱滴定、配位滴定、氧化还原滴定和沉淀滴定法的基本原理

(3) 掌握各种滴定分析法的实际应用

4. 重量分析法

(1) 了解重量分析法的基本原理和主要步骤

(2) 掌握沉淀的形成过程及影响沉淀纯度的因素、沉淀条件的选择

(3) 掌握重量分析结果计算的方法

5. 比色法和分光光度法

(1) 了解比色法、分光光度法的特点

(2) 掌握光的吸收定律及其适用范围

(3) 掌握分光光度法的分析方法

(4) 了解显色反应及其条件的选择

(5) 了解分光光度法仪器测量的误差及测量条件的选择

(6) 了解分光光度法的某些应用

6. 分析化学中常用的分离方法和生物试样的前处理部分

(1) 了解分析化学中常用的分离方法

(2) 了解生物试剂的特点和前处理的主要程序

三、参考书目

有机化学部分参考书为：《有机化学(第六版)》，天津大学有机化学教研室编，高等教育出版社，2019年

分析化学部分参考书为：《无机及分析化学(第五版)》，南京大学《无机及分析化学》编写组编，高等教育出版社，2015年