

# 海军工程大学

## 2024年硕士研究生招生考试复试科目考试大纲

科目名称：有机化学

### 一、考试要求

主要考查学生对有机化学基本理论知识全面系统地理解与掌握；掌握有机化学中的基本概念、基本理论、基本反应、基本反应机理，理解有机化学的基本思想和方法以及简单的有机合成路线设计，了解本学科的科学新成就；掌握常见有机化合物的组成、结构、合成、物理性质、化学性质及其相互转化规律，运用有机化学原理、方法解决有关有机化合物的基本知识和基本问题。

### 二、考试内容

#### 1. 绪论、共价键与分子结构

有机化合物的特性，结构式，轨道杂化理论，键能，电负性，共价键的极性与诱导效应，分子间作用力，酸碱概念和软硬酸理论，官能团。

#### 2. 烷烃和环烷烃

烷烃的同系列与同分异构，烷烃的命名、各类烷基、伯、仲、叔、季碳与伯、仲、叔、氢，烷烃的构型、碳原子的  $sp^3$  杂化、 $\delta$  键的特点，烷烃的物理、化学性质，烷烃的卤代、反应活性，自由基机理与自由基的结构与稳定性，烷烃的构象。环烷烃的命名，环烷烃的反应，一般环烃的构象，环己烷及其衍生物的立体构象。

#### 3. 烯烃和炔烃

烯烃的结构、碳原子的  $sp^2$  杂化、 $\pi$  键的特点，烯烃的顺反异构 (Z)、(E)，烯烃的命名 (包括 Z、E 构型的命名)，烯烃的亲电加成及机理。炔烃的命名，炔烃的结构、乙炔的结构、碳原子的  $sp$  杂化、炔的酸性及高级炔烃的制备。

#### 4. 二烯烃 共轭体系

二烯烃的分类与命名，共轭二烯的主要化学反应：1、4 加成；Diels-Alder 反应

#### 5. 芳烃 芳香烃

单环芳烃的构造异构和命名，苯的结构，苯环的亲电取代反应 (卤代、硝化、磺化、烷基化与酰基化、氯甲基化) 及其机理。芳烃侧链的  $\alpha$ -卤代及其机理，芳烃侧链的氧化反应。两类定位及芳环上亲电取代反应定位规则。多取代苯的合成策略。芳香性及其判别方法 (Hückel 规则)。多官能团化合物的命名。

#### 6. 立体化学

异构体的分类，对称性及手性分子的判断，对映异构、对映体、非对映体及光学性质，比旋光度的测定和计算，具有一个手性中心的对映异构、构型的 R、S-标记法、Fischer 投影式。

#### 7. 卤代烃

卤代烃的系统命名，饱和碳原子上的亲核取代反应：水解、醇解、氰解、氨解、卤原子的交换反应、与  $AgNO_3$  的反应， $S_N2$  反应的机理与 Walden 转化， $S_N1$  反应的机理与外消旋化，碳正离子重排，分子内亲核取代，邻基效应。卤代烃的消除反应与 Saytzeff 规则， $E2$  反应机理与反式共平面消除， $E1$  反应机理与碳正离子重排。影响亲核取代反应和消除反应的因素，金属有机化合物的生成，卤代烯烃和卤代芳烃的分类，双键和苯环位置对卤原子活性的影响。乙烯型和苯基型卤代烃的结构和化学性质，芳环上的亲核取代反应：加成-消除机理与消除-加成机理。烯丙型和苄基型卤代烃的结构和化学活性。

## 8. 有机化合物结构的光谱分析

红外光谱的基本原理，各类主要化合物的红外特征吸收，如：羰基、羟基、炔类、羧酸、苯、碳碳双键，红外光谱图的解析。

## 9. 醇和酚

醇和酚的系统命名、结构，醇的制法，酚的制法，醇的化学性质：醇的酸碱性，醚和酯的生成，卤代烃的生成，脱水反应，频哪醇重排，一元醇的氧化和脱氢， $\alpha$ -二醇的氧化。酚的化学性质：酚的酸性，酚醚和酚酯的生成，酚芳环上的亲电取代反应，酚的氧化和还原。

## 10. 醚和环氧化合物

醚和环醚的命名，醚和环氧化合物的结构，醚和环氧化合物的工业合成方法和实验室制法，Williamson 合成法，醇羟基的保护。氧正离子的生成及酸催化醚键的断裂，酸、碱性条件下环氧化合物的开环反应，环氧化合物与 Grignard 试剂的反应，Claisen 重排反应，过氧化物的生成。

## 11. 醛、酮

醛、酮结构，分类和命名，羰基的结构，醛、酮的实验室制备方法。醛酮的亲核加成反应，醛酮的氧化还原反应（选择性的氧化还原试剂），醛酮中  $\alpha$  氢的酸性及有关反应。

## 12. 羧酸及其衍生物

羧酸的分类与命名，酰卤、酸酐、酯、酰胺的制法，羧酸及其衍生物的化学反应，缩合反应，乙酰乙酸乙酯与丙二酸酯，羧酸衍生物的亲核加成-消去机理，酯化与水解机理、酯的缩合机理。

## 13. 胺

胺的分类与命名，胺的结构，胺的化学性质：胺的碱性、羟基化、酰基化、磺酰化与亚硝酸反应、氧化反应，芳胺芳环上的亲电取代反应。季铵盐和季铵碱的生成，季铵碱的消除反应及消除取向，Hofmann 规则。重氮化反应。

## 三、考试形式

考试形式为闭卷、笔试，考试时间为 90 分钟，满分 100 分。

题型包括：命名题或选择题 30 分、鉴别题 15 分、填空题 15 分、合成题 25 分、推断题 15 分。

## 四、参考书目

《有机化学概论》。林晓主编。化学与工业出版社，2019 年，第 1 版。