

# 西北师范大学

硕士研究生入学统一考试

《有机化学 I》科目大纲

(科目代码: 814)

学院名称 (盖章): 化学化工学院

学院负责人 (签字): \_\_\_\_\_

编 制 时 间: 2010 年 10 月 30 日

# 《有机化学》科目大纲

## 科目代码 (814)

### 一、考核要求

为了正确、客观、真实地选拔出优秀本科毕业生攻读硕士学位研究生，保障硕士研究生入学质量，提高研究生业务水平，特为参加我校《有机化学》学科考试设定本大纲。

#### 一、理论部分基本要求

1. 掌握有机化合物的分类和命名。
2. 掌握各类有机化合物的主要性质及其应用。
3. 掌握各种有机化合物的主要合成方法。
4. 理解有机物结构与性质的关系及相关基本理论。
5. 掌握有机分子基本反应类型及重要反应历程的初步知识。
6. 掌握主要官能团的特性和相互转化规律。
7. 掌握红外光谱、核磁共振谱的基本原理及其应用，了解紫外、质谱的基本原理及其应用。

#### 二、实验部分基本要求

有机化学实验是有机化学课程的一个重要组成部分。通过实验学生应牢固掌握有机化学实验的基本知识，基本操作技能和基本的合成方法，学生应具有较强的动手操作、观察记录、分析归纳、撰写报告等多方面能力。

1. 重点掌握玻璃管加工技术，加热、冷却、搅拌、干燥、萃取、升华、过滤技术，蒸馏、分馏、水蒸气蒸馏、减压蒸馏技术，熔点、沸点、折光率的测定技术，了解红外光谱、核磁等技术。
2. 重点掌握有机化合物的典型反应和制备方法。
3. 掌握实验室基本安全知识和安全操作技能。

### 二、考核评价目标

硕士研究生入学考试中有机化学属我校自主命题的考试。它的评价标准是高等学校优秀毕业生能达到的及格或及格以上水平，以保证被录取者具有较扎实的有机化学基础知识。

采用标准化考试对考生进行有机化学知识水平测试。有机化学考试在考查基本知识、基本理论的基础上，注重考查考生灵活运用这些基础知识观察和解决实际问题的能力。考生应能：

1. 正确掌握和理解各有机化合物的结构、命名方法；
2. 熟练掌握和理解各基础有机化学反应的原理及应用范围；
3. 熟练掌握和理解有机化学反应的基本理论、基本概念以及反应机理等，特别注意理解和掌握有机化学反应中的立体化学问题；
4. 熟练掌握利用各类物质之间的性质的差异进行各类化合物的分离、区别及鉴定；
5. 正确地运用有机化学的基本反应和理论来进行有机合成反应的设计；
6. 掌握利用反应产物、反应现象和红外、核磁等条件推断有机化合物的结构等；
7. 掌握利用反应产物对经典的反应机理给出合理的解释。

### 三、 考核内容

#### 第一章 绪论

##### (一) 考试要求

掌握共价键的基本性质

##### (二) 考试内容

- 1、价键理论( $sp^3$ 、 $sp^2$ 、 $sp$  杂化、 $\sigma$  键、 $\pi$  键)
- 2、分子轨道理论(成键轨道、非键轨道、反键轨道、 $\pi$  键)。

#### 第二章 烷烃

##### (一) 考试要求

熟悉烷烃的同系列及同分异构现象

掌握烷烃的命名法(普通命名法、烷基、系列命名法)

熟悉掌握烷烃的构型

熟悉烷烃的构型及其能量曲线

了解烷烃的物理性质

掌握烷烃的卤代反应及卤代反应历程

理解过渡态理论及其应用

熟悉烷烃的制备方法

##### (二) 考试内容

- 1、同系列和同分异构体
- 2、烷烃的普通命名法和系统命名法
- 3、烷烃的构象(乙烷、正丁烷的构象, Newman 投影式和透视式的书写方法及其转换)
- 4、物理性质(分子结构对烷烃沸点、熔点的影响)
- 5、化学性质(卤代及卤代反应历程, 不同氢的相对反应活性、烷基自由基的稳定性次序)
- 6、烷烃的制备(Wurtz 合成法、Kolbe 法、还原方法)

#### 第三章 单烯烃

##### (一) 考试要求

理解烯烃的结构与其化学性质的关系

掌握同分异构现象与命名方法

了解烯烃的物理性质

掌握烯烃的主要化学性质

掌握烯烃的主要制备方法

掌握烯烃的亲电加成反应历程

##### (二) 考试内容

- 1、同分异构和命名(碳异构、双键位置异构、顺反异构、系统命名法 Z/E 命名、顺序规则)
- 2、化学性质(催化氢化、与 HX 亲电加成、卤代、与乙硼烷加成、氧化)
- 3、烯烃的制备(消除反应、炔还原法)
- 4、烯烃的亲电加成反应历程, 马氏规则及解释, 碳正离子的稳定性、自由基型加成反应

#### 第四章 炔烃和二烯烃

##### (一) 考试要求

理解炔烃的结构及其性质的关系

熟悉炔烃的命名

了解炔烃的物理性质

掌握炔烃的主要化学性质

熟悉主要炔烃（如乙炔）的制法、性质与用途

掌握共轭二烯烃的结构与其性质的关系、主要反应

重点掌握共轭效应的概念、特征（传递、相对强度、共轭链）

理解速率控制和平衡控制的概念及应用

## （二）考试内容

1、炔烃的系统命名

2、化学性质、反式亲电加成、水化、氧化、炔化物的生成、催化氢化

3、炔烃的制备

4、共轭二烯烃的 1, 4 加成、Diels-Alder 反应

5、共轭效应的类型，相对强度

## 第五章 脂环烃

### （一）考试要求

熟悉脂环烃的分类和命名、顺反异构

理解脂环烃的结构与性质的关系

掌握典型脂环烃的性质

熟悉环己烷的构象

熟悉脂环烃的主要制法

### （二）考试内容

1、脂环烃的命名

2、化学性质（催化氢化、加  $X_2$ ，加  $HX$ ，卤代）

3、顺反异构，环己烷和取代己烷的椅式构象

## 第六章 对映异构

### （一）考试要求

掌握物质旋光性的概念

理解对映异构现象、旋光性与分子结构的关系

掌握构型表示方法及 R、S 命名规则

掌握典型的不含手性碳化合物的对映异构

以亲电加成反应为例理解反应过程与物质立体化学的关系

### （二）考试内容

1、外消旋体、对映体的构型、费歇尔投影式、构型的 R/S 命名法

2、含一个手性碳原子的化合物的对映异构

3、含两个手性碳原子的化合物的对映异构（非对映体、内消旋体）

4、不含手性碳化合物的对映异构

## 第七章 芳烃

### （一）考试要求

掌握苯环的结构特征及其芳烃性质的关系

熟悉芳烃的异构现象和命名法

了解芳烃的物理性质



熟练掌握单环芳烃的主要化学性质

理解 Hückle 规则及有关运用

## （二）考试内容

- 1、芳烃的异构和命名
- 2、单环芳烃的亲电取代反应、苯环氧化和侧链氧化
- 3、苯环取代基定位效应（三类定位基）、定位效应的解释、定位效应的应用
- 4、萘的性质
- 5、休克尔规则，判断非苯芳烃的芳香性

## 第八章 现代物理实验方法的应用

### （一）考试要求

掌握紫外和可见吸收光谱产生原理及紫外光谱与有机化合物分子结构的关系、LAMBERT-BEER 定律和紫外光谱图

理解红外光谱产生原理、表示方法及其与有机化合物分子结构的关系，掌握主要官能团的红外特征

掌握核磁共振谱的基本原理、屏蔽效应和化学移位、峰面积和氢原子数目的关系、峰的裂分和自旋偶合的关系

### （二）考试内容

- 1、紫外光谱与分子结构关系
- 2、应用基团特征频率判断简单分子的结构
- 3、核磁共振谱峰面积与氢原子数目、峰的裂分和自旋偶合

## 第九章 氯代烃

### （一）考试要求

熟悉卤代烃的分类、命名及同分异构现象

熟悉卤代烃的主要光谱性质

掌握卤代烃的主要化学性质

掌握亲核取代反应历程及其影响因素

掌握不同卤代烃的反应活性

熟悉卤代烃的制法

熟悉重要的卤代烃的性质及制备

### （二）考试内容

- 1、卤代烃的异构现象、命名
- 2、亲核取代反应（水解、醇解、与硝酸银、氰化钠反应）、消除反应、与金属镁反应、铜锂试剂
- 3、亲核取代反应历程（SN1、SN2 及其立体化学特征）
- 4、影响亲核取代反应活性的因素
- 5、一卤代烯烃（芳烃）及卤代烃活性的比较
- 6、卤代烃的制备

## 第十章 醇、酚、醚

### （一）考试要求

熟悉醇的结构分类和命名

掌握醇的主要化学性质及制备方法

理解醇消除反应的历程及影响因素的关系

熟悉酚的结构分类及物理性质

掌握酚的主要化学性质

熟悉醚的结构与分类、命名，掌握主要的化学性质与制备方法

## （二）考试内容

- 1、醇的命名、醇的沸点与结构关系
- 2、醇的化学性质
- 3、一元醇的制备
- 4、 $\beta$ -消除反应的历程、消除反应的取向及其立体化学
- 5、酚的化学性质
- 6、醚（包括环氧乙烷）的化学性质、醚的制备

## 第十一章 醛酮

### （一）考试要求

熟悉醛和酮的分类、同分异构和命名

熟悉醛和酮的结构

掌握醛和酮的主要化学性质

理解亲核加成反应历程及其主要影响因素；了解羰基加成反应的立体化学

掌握醛和酮的主要制法

掌握不饱和羰基化合物的特殊性质

### （二）考试内容

- 1、醛酮的同分异构和命名
- 2、醛酮的化学性质
- 3、简单的亲核加成反应历程、影响羰基活性的因素
- 4、醛、酮的制法

## 第十二章 羧酸

### （一）考试要求

熟悉羧酸的分类和命名

掌握羧酸的主要化学性质及制备方法

掌握二元羧酸的主要化学性质

熟悉重要取代酸及性质

理解酸碱理论在有机化学中的应用

### （二）考试内容

- 1、命名
- 2、羧酸的化学性质
- 3、饱和一元羧酸的制法
- 4、二元羧酸热分解反应
- 5、 $\alpha$ -羟基酸的制法与热分解
- 6、布伦斯特酸碱理论路易斯酸碱论

## 第十三章 羧酸衍生物

### （一）考试要求

熟悉羧酸衍生物分类命名

掌握酰卤、酸酐、羧酸酯、酰胺的主要化学性质

掌握乙酰乙酸乙酯和丙二酸二乙酯在有机合成上的应用

理解酯的水解、历程、熟悉它们的反应活性顺序

初步熟悉并掌握有机合成的基本方法

## （二）考试内容

1、分类和命名

2、水解、醇解、氨解与格式试剂反应、还原反应、酯克莱森缩合及其历程、狄克曼缩合、酰胺脱水  
和霍夫曼降级反应

3、乙酰乙酸乙酯和丙二酸酯在合成中的应用

## 第十四章 含氮有机化合物

### （一）考试要求

掌握硝基化合物的制备及主要性质

熟悉胺的分类和命名

掌握胺的主要化学性质

掌握胺的主要制法

理解芳香族重氮化反应的概念

掌握芳香族重氮化合物的性质

熟悉分子重排反应的基本类型、掌握主要重排反应的机理

### （二）考试内容

1、硝基对芳卤亲核取代活性影响

2、胺的命名

3、胺的化学性质（碱性、烷基化、酰基化、磺酰化、—兴斯堡反应、与亚硝酸反应、芳胺卤代

4、胺的制法

5、重氮化、重氮盐性质

6、片呐醇重排、瓦—麦重排

## 第十五章 含硫和含磷有机化合物

### （一）考试要求

了解含硫、含磷有机化合物的结构及命名

掌握季磷盐的生成及 Wittig 反应

### （二）考试内容

1、简单含硫、含磷有机化合物的命名

2、Wittig 反应及其应用

## 第十六章 元素有机化合物

### （一）考试要求

理解有机镁、有机锂试剂的合成，掌握它们与醛、酮、 $\text{CO}_2$  的反应。

理解有机硼试剂的结构，掌握它在烯烃的硼氢化—氧化反应中的应用

理解磷叶立德的结构，掌握魏悌希（Wittig）反应在有机合成中的应用

### （二）考试内容

1、有机镁、有机锂试剂的合成及其与醛、酮、 $\text{CO}_2$  的反应。

2、有机硼及其与烯烃的硼氢化—氧化反应

3、磷叶立德与魏悌希（Wittig）反应

## 第十七章 周环反应

### （一）考试要求

理解周环反应的概念及有关分子轨道理论  
掌握电环化和环加成反应

### （二）考试内容

- 1、电环化反应
- 2、环加成反应

## 第十八章 杂环化合物

### （一）考试要求

熟悉主要杂环化合物结构、分类与命名  
掌握主要杂环化合物的基本性质与制备

### （二）考试内容

- 1、命名
- 2、呋喃、噻吩、吡咯化学性质
- 3、吡啶亲电取代、还原反应
- 4、喹啉亲电、亲核取代及其合成法

## 第十九章 碳水化合物

### （一）考试要求

理解碳水化合物的含义、分类  
掌握典型单糖的结构及构型的表示方法、主要化学性质  
熟悉典型双糖的结构与性质  
理解典型多糖的有关性质

### （二）考试内容

- 1、单糖的结构（费歇尔投影式、环状结构、哈武斯式、 $\alpha$ 、 $\beta$ 型
- 2、单糖化学性质
- 3、还原性二糖和非还原性二糖在结构上和性质上的差异
- 4、淀粉和纤维素在结构上的主要区别和用途。

## 第二十章 蛋白质

### （一）考试要求

熟悉氨基酸的结构、命名与分类  
掌握氨基酸的主要化学性质

### （二）考试内容

- 1、 $\alpha$ -氨基酸的结构、两性、等电点、主要化学性质及制法。
- 2、肽的命名、结构。

## 第二十一章 萜类和甾族化合物

### （一）考试要求

理解萜的涵义；掌握异戊二烯规律和萜的分类。

### （二）考试内容

- 1、异戊二烯规律和萜的分类

## 第二十二章 合成高分子化合物



**（一）考试要求**

掌握常见聚合物的结构与名称

掌握高分子化合物的常见合成方法

**（二）考试内容**

1、常见聚合物的结构与名称

2、高分子化合物的合成方法——加聚反应、共聚反应、缩聚反应