

**硕士研究生招生考试(初试)业务课考试大纲**

**考试科目：有机化学 科目代码： 621**

**一、参考书目（所列参考书目仅供参考，非考试科目指定用书）：**

《有机化学》第三版，王积涛、王永梅、张宝申、胡青眉、庞美丽编著，南开大学出版社，2009年。

**二、考试形式：**

试卷满分：150分 考试时间：180分钟。

考试方式：闭卷、笔试。

**三、考查范围：**

有机化学研究有机化合物的性质、结构、合成方法、有机化合物之间的相互转变以及根据这些事实资料归纳出来的规律和理论等。这些基本内容在基础有机化学中都有所反映，因此都是考察的内容。包括对基础概念和基础理论的掌握，对有机化学反应的掌握和运用(包括熟悉反应的机理，尤其是典型反应的机理，应用有机反应进行有机合成等)，能够熟练地应用化学方法和波谱学方法解决有机化合物的结构问题。在大纲部分我们基本按官能团分类逐章说明，但考生在复习时也应从反应类型上理解、掌握各类反应，这样便于对机理的了解和深入认识。

有机合成是对有机化学反应的综合运用，也是对学生的有机化学知识掌握程度的重要考察依据。这一部分通常是考生的薄弱环节，一是反应不熟练，甚至张冠李戴；二是对给定的目标分子不知如何下手，即不知道如何设计一条合理的路线去合成目标分子，这就要求考生不仅要熟练掌握必要的有机反应，还要学一些有机合成设计方面的知识。

1. 绪论

1. 共价键

价键理论(杂化轨道理论)；分子轨道理论；共振论。

共价键的属性：键能、键长、键角、键的极性。

键的极性和分子极性的关系；分子的偶极矩。

2. 有机化合物的特征

1. 烷烃和脂环烃

1. 基本概念

烃及其分类；同分异构现象；同系物；分子间作用力；a键，e键；构型，构象，构象分析，构象异构体；烷基；碳原子和氢原子的分类；反应机理；活化能。

2. 命名

开链烷烃和脂环烃的IUPAC命名。

3. 烷烃和脂环烃的结构

碳原子sp3杂化和四面体构型；脂环烃的结构。

4. 烷烃的构象

开链烷烃的构象，能量变化；脂环烃的构象：重点理解环己烷和取代环己烷的构象及能量变化，稳定构象。

5. 烷烃的化学性质

自由基取代反应--卤代反应及机理；碳游离基中间体--结构，稳定性；不同的卤素在反应中的活性和选择性；反应过程中的能量变化。

6. 脂环烃的化学性质

自由基取代反应；小环的特殊性质--加成。

1. 烯烃

1. 烯烃的结构特点

碳的sp2杂化和烯烃的平面结构；σ键和π键。

2. 烯烃的同分异构、命名

碳架异构；双键位置异构；顺反异构(Z，E)。

3. 烯烃的物理和化学性质

烯烃的亲电加成及其机理，马氏规则；碳正离子中间体--结构，稳定性，重排。

其它加成反应：催化加氢；硼氢化-氧化；羟汞化-脱汞；与HBr/过氧化物加成；其它游离基加成。

氧化反应：羟基化反应--邻二醇的形成；KMnO4/H+的氧化，臭氧化反应，烯烃结构的测定。

-位取代反应：烯丙基型取代反应及机理--烯丙基自由基。

1. 炔烃和二烯烃

1. 炔烃

①结构：碳的sp杂化和碳-碳三键；sp杂化，sp2杂化和sp3杂化的碳电负性的差异及相应化合物的极性。

②同分异构体

③化学性质：末端炔烃的酸性及相关的反应；三键的加成：催化加氢，亲电加成，亲核加成；碳-碳三键与H2/Lindlar催化剂反应；碳-碳三键与Na/液氨的反应；加卤素；加HX；加H2O；加HBr/过氧化物；硼氢化-氧化；加HCN；氧化反应：KMnO4氧化和臭氧化。

2. 二烯烃

①共轭二烯烃的稳定性：键能和键长平均化，共轭效应。

②二烯烃的化学反应：1,2-加成和1,4-加成及反应机理；反应的动力学控制和热力学控制(反应过程中的能量变化)；烯丙型碳正离子的稳定性(p-π共轭)；Diels-Alder反应。

1. 芳烃

1. 苯的结构和芳香性

理解芳香性的概念和判断芳香性的Hückel规则，能用此规则判断给定的分子(或离子)是否具有芳香性。

2. 苯的同系物和命名

3. 苯及其同系物的物理性质

4. 化学性质

亲电取代反应及机理；傅克反应；氯甲基化反应；芳香环上取代基的定位效应；其它反应：侧链氧化；侧链取代；芳香环上的还原。

5. 萘的结构和化学性质

(六) 立体化学

1. 基本概念

对映异构(体)；手性分子；镜像；旋光性，旋光度；对映体；非对映体；差向异构体；内消旋体；外消旋体；手性中心。

2. 对映异构体构型的表示法

R/S法(次序规则)。

3. 熟悉各类手性分子

含1-3个手性碳原子的手性分子；不含手性碳原子的手性分子；环状化合物。

4. 立体异构体的制备和反应

熟悉能产生立体异构体的化学反应及机理，如烯烃与卤素的反式加成，环氧乙烷的开环，羰基化合物的加成等。

1. 卤代烃

1. 异构，分类，命名

2. 化学性质

亲核取代反应及机理；影响亲核取代及机理的因素；亲核试剂的亲核性；SN2反应的立体化学；SN1反应中的重排；邻基参与。

消除反应及机理：消除反应的取向和立体化学；消除反应和取代反应的竞争。

卤代烃与金属的反应：Grignard试剂、有机锂试剂及其应用。

1. 醇和酚

1. 结构，分类，命名

2. 醇的物理性质

氢键对醇的物理性质的影响。

3. 醇的化学性质

醇的酸性；与酸性有关的反应；醇的氧化；熟悉各种氧化剂；醇的成酯反应：与无机酸成酯，与有机酸成酯；卤化反应；用SOCl2卤化的立体化学及机理；与HX的卤代反应及其鉴别；Wagner-Meerwein重排。

醇的脱水反应及其机理；反应活性；重排；分子间脱水成醚。

多元醇的反应：与HIO4或Pb(OAc)4的反应；吡呐醇重排反应及机理。

4. 酚的物理性质

5. 酚的化学性质

酸性及与之相关的反应；Fries重排；芳环上的亲电取代：卤代，硝化，磺化；其它亲电取代：与醛的作用；与CO2的作用；Reimer-Tiemann反应；酚的氧化反应。

6. 酚的制备方法

异丙苯氧化法；氯苯水解法；苯磺酸碱熔法。

1. 醚和环氧化合物

1. 醚的反应

与HX的反应及机理；Claisen重排；环氧乙烷的反应。

2. 醚的合成方法

Williamson合成法。

1. 醛和酮

1. 醛酮的反应

①加成反应；

②α-碳原子上的氢的酸性及相关反应；

③氧化和还原；

④羰基的保护(缩醛及缩酮)及在合成中的应用；

⑤其它反应：Wittig反应及应用；安息香缩合；贝克曼重排。

2. 醛酮的制法

①烃类氧化；

②醇的氧化；

③Friedel-Crafts酰化反应；

3. α,β-不饱和醛、酮的反应：1,2-与1,4-加成反应。

(十一) 波谱分析

1. 紫外光谱(一般了解)

了解各种跃迁和各自的吸收能量波长；发色团和助色团；溶剂效应。

2. 红外光谱

了解基本原理和各类官能团的特征红外吸收峰，并清楚影响峰位置变化的因素。

3. 核磁共振氢谱

了解基本原理；基本概念：化学位移，偶合，偶合常数，屏蔽，去屏蔽等。清楚不同类型的质子的化学位移范围及影响因素；最重要的是利用核磁共振氢谱(结合其它波谱)推测有机分子的结构。

4. 质谱

了解基本原理；几种重要的开裂方式；最重要的是利用质谱得出的分子离子峰(并结合其它波谱方法)推测有机分子的结构。

本章最重要的是利用几种波谱方法结合推测有机分子的结构。

（十二） 羧酸及其衍生物

1. 羧酸的反应：

①酸性；

②羧酸中羟基的取代反应；

③还原。

2. 羧酸的制法

①氧化法；

②水解法；

③Grignard试剂与二氧化碳作用。

3. 羧酸衍生物的反应

①水解；

②醇解；

③氨解；

④酸解。

4. 羧酸衍生物的制法

①酰氯：羧酸与二氯亚砜作用；

②酸酐：酰氯与羧酸盐作用；

③酯：直接酯化；

④酰胺：羧酸的铵盐去水或酯的氨解；

⑤腈：酰胺去水或卤代烃与氰化钠作用。

（十三） 羧酸衍生物涉及碳负离子的反应及其在合成中的应用

1. 酯缩合反应及在合成中的应用；

2. 丙二酸二乙酯在合成中的应用；

3. 乙酰乙酸乙酯在合成中的应用；

4. 各类涉及活泼亚甲基化合物的人名反应。

(十四) 胺和含氮化合物

1. 胺的化学性质

①碱性；

②烃化；

③酰化；

④与亚硝酸的反应。

2. 胺的制法；

①硝基化合物的还原；

②氨或胺的烃化；

③还原烃化；

④Gabriel合成法；

⑤Hofmann重排。

3. 芳香族重氮盐的反应

①取代反应；

②还原反应；

③偶联反应。

1. 碳水化合物
2. 单糖的结构与构型

①Fischer构型式的写法；

②构型：D-型、L-型、R、S构型的判断；

③Haworth式：己醛糖的Haworth式。

1. 单糖的反应

①氧化；

②还原；

③脎的生成。

1. 杂环化合物

1. 杂环化合物的分类和命名；

2. 呋喃、噻吩、吡咯、吡啶的结构和芳香性；

3. 呋喃、噻吩、吡咯、吡啶的化学性质

①亲电取代反应；

②吡咯和吡啶的碱性。

1. 氨基酸、蛋白质和核酸

1．了解氨基酸、蛋白质和核酸的基本结构

①氨基酸的基本结构；

②等电点；

③氨基酸的显色反应；

④氨基酸的制备。