

吉首大学硕士研究生入学考试自命题考试大纲

考试科目代码: [820]

考试科目名称: 有机化学

一、考试形式与试卷结构

1) 试卷成绩及考试时间

本试卷满分为 150 分, 考试时间为 180 分钟。

2) 答题方式

闭卷、笔试

3) 试卷内容结构

有机化学

4) 题型结构

a: 单项选择题, 15 小题, 每小题 2 分, 共 30 分

b: 填空题, 每空 2 分, 共 30 分

c: 简答题, 3 小题, 每小题 10 分, 共 30 分

d: 机理题, 3 小题, 每小题 5 分, 共 15 分

e: 合成题, 3 小题, 每小题 10 分, 共 30 分

f: 推断题, 3 小题, 每小题 5 分, 共 15 分

二、考试内容与考试要求

第一章 绪论

考试内容

熟悉和掌握有机化学基本原理和概念, 以及有机合成、分离和分析方法, 了解有机化合物物理和化学性质、分子结构、化学键、反应活性、反应机理, 掌握有机合成、分离和分析的实验方法, 了解有机化学发展方向及其未来, 能利用所学的有机化学知识解决有机合成、分离和分析方面的实际问题。

考试要求

1. 掌握有机化学基本原理和概念；
2. 了解有机合成、分离和分析方法；
3. 了解有机化合物性质、分子结构、化学键与其反应性能的关系；
4. 了解反应机理；
5. 掌握有机合成、分离和分析的实验方法；
6. 了解有机化学发展方向及其未来。
7. 能利用所学的有机化学知识解决有机合成、分离和分析方面的实际问题

第二章 烷烃

考试内容

常见烷基的中英文名称，命名法(IUPAC)，同分异构现象，烷烃分子的成键方式，透视式和纽曼投影式的表示方法，沸点、熔点、相对密度和溶解度，卤代反应的机理，硝化、磺化、氧化、异构化、裂化、裂解反应。

考试要求

1. 掌握常见烷基的中英文名称。
2. 掌握命名法(IUPAC)。
3. 掌握次序规则。
4. 理解烷烃分子的成键方式。掌握透视式和投影式的表示方法。
5. 了解沸点、熔点、相对密度和溶解度的一般规律。
6. 掌握卤代反应的机理。
7. 知道硝化、磺化、氧化、异构化、裂化、裂解等反应。
8. 了解烷烃同分异构体燃烧热值和结构之间的关系。

第三章 烯烃

考试内容

烯烃的结构， π 键的特点，顺反命名法，Z/E标记法，命名，由烯烃的燃烧热或氢化热推测其相对稳定性，烯烃的物理性质，催化加氢与位阻的关系，烯烃的亲电加成反应：加卤素、加卤化氢、和硫酸的加成、加水、溶剂汞化反应、加次卤酸，烯烃的自由基加成反应，烯烃加成的定位规律，反马氏规则，硼氢化反应，烯烃的氧化， α 卤代反应，羰基合成。烯烃的合成。

考试要求

1. 了解烯烃的结构和 π 键的特点。
2. 掌握顺反命名法，Z/E标记法。
3. 了解由烯烃的燃烧热或氢化热推测其相对稳定性。
4. 理解烯烃的亲电加成反应。
5. 理解烯烃的自由基加成反应。

6. 理解烯烃加成的定位规律。
7. 掌握马氏规则和反马氏规则。
8. 了解烯烃的氧化反应。
10. 掌握 α 卤代反应反应。
11. 掌握烯烃的制法。

第四章 炔烃和二烯烃

考试内容

叁键的结构特点，炔烃的命名（IUPAC），炔烃的物理性质，Lindlar 催化剂加氢的立体选择性，炔烃的亲电加成（加卤素、卤化氢、水）和亲核加成，硼氢化反应，氧化还原，聚合反应，叁键碳上氢原子的活泼性，炔烃的制法。二烯烃的分类，共轭二烯烃的结构和共轭效应，1,4-加成和双烯合成（立体专一性的顺式加成），二烯烃的聚合。

考试要求

1. 了解叁键的结构特点。
2. 掌握炔烃的命名（IUPAC）。
3. 知道炔烃的物理性质。
4. 知道 Lindlar 催化剂加氢的立体选择性。
5. 理解炔烃的亲电加成（加卤素、卤化氢、水）。
6. 知道炔烃的亲核加成。
7. 知道炔烃的硼氢化反应、氧化还原、聚合反应。
8. 掌握叁键碳上氢原子的活泼性。
9. 掌握炔烃的制法。
10. 了解二烯烃的分类。
11. 理解共轭二烯烃的结构和共轭效应。
12. 熟练掌握 1,4-加成和双烯合成（立体专一性的顺式加成）。
13. 知道二烯烃的聚合。

第五章 脂环烃

考试内容

环烷烃的定义，顺反异构现象，双环化合物的命名，Baeyer 张力学说，影响环状化合物稳定性的因素，环己烷椅式构象的表示方法，平伏键和直立键的画法，环己烷椅式构象的翻转和取代环己烷最稳定构象的确定。十氢化萘的构象。

考试要求

1. 了解环烷烃的定义。
2. 掌握双环化合物的命名。
3. 了解 Baeyer 张力学说。

4. 掌握影响环状化合物稳定性的因素。
5. 掌握环己烷椅式构象的表示方法，平伏键和直立键的画法。
6. 了解环己烷椅式构象的翻转和取代环己烷最稳定构象的确定。
7. 了解十氢化萘的构象。

第六章 芳烃

考试内容

苯的结构，共振论的规定，芳烃的物理性质（侧重折光率），芳环上的亲电取代反应：卤代、硝化、磺化、弗-克反应。侧链上的卤代和氧化反应。邻对位定位基和间位定位基的结构特点，其对苯环的活化和钝化，苯的二元取代物的定位规律，定位规律的应用。联苯及稠环芳烃的命名和性质，萘、蒽、菲的结构和芳性以及一些小手性的芳烃。休克尔规则，环丁二烯和环辛四烯的结构，环丙烯正离子、环戊二烯负离子、环辛四烯负离子、轮烯的结构。

考试要求

1. 理解苯的结构。
2. 知道共振论的规定。
3. 知道芳烃的物理性质。
4. 熟练掌握芳环上的亲电取代反应。
5. 了解侧链上的卤代和氧化反应。
6. 了解邻对位定位基和间位定位基的结构特点，理解其对苯环的活化和钝化。
7. 掌握苯的二元取代物的定位规律。
8. 了解萘、蒽、菲的结构和芳性以及一些小手性的芳烃。
9. 掌握休克尔规则及芳香性。
10. 环丙烯正离子、环戊二烯负离子、环庚三烯正离子、环辛四烯负离子、轮烯的结构。

第七章 立体化学

考试内容

同分异构现象的分类法，分子的手性，对映体，分子的四种对称因素：对称面、对称中心、对称轴、更叠对称轴，旋光性、旋光度、比旋光度，外消旋体和内消旋体，费歇尔投影式的投影原则，R/S 标记法，含一个、两个或三个手性碳原子的立体异构，环状化合物的立体异构，不含手性碳原子化合物的对映异构（手性中心、其它手性原子、丙二烯型化合物、联苯型）。制备手性化合物的方法及旋光异构在研究自由基加成反应和卤素与烯烃的加成反应历程中应用。

考试要求

1. 了解分子的手性，对映体。

2. 了解分子的四种对称因素：对称面、对称中心、对称轴、更叠对称轴。
3. 理解旋光性、旋光度、比旋光度、外消旋体和内消旋体的涵义。
4. 掌握费歇尔投影式的投影原则和 R/S 标记法。
5. 掌握含一个、两个或三个手性碳原子的立体异构。
6. 了解环状化合物的立体异构。
7. 了解不含手性碳原子化合物的对映异构（手性中心、其它手性原子、丙二烯型化合物、联苯型）。
8. 了解制备手性化合物的方法。
9. 掌握旋光异构在研究自由基加成反应和卤素与烯烃的加成反应历程中应用。

第八章 卤代烃

考试内容

卤代烃的普通命名法，系统命名法，卤代烃的分类和制法。卤代烃的化学性质：取代反应、消除反应、活泼金属的反应和还原反应。亲核取代反应历程： S_N1 和 S_N2 两种历程的影响因素， S_N1 和 S_N2 的立体化学，离子对机理，邻基参与反应机理及芳环上亲核取代反应机理。消除反应历程： $E2$ 和 $E1$ 两种历程的影响因素， $E2$ 反应的区域选择性， $E2$ 反应的立体化学。

考试要求

1. 了解卤代烃的普通命名法，掌握系统命名法。
2. 熟悉卤代烃的分类和制法。
3. 掌握卤代烃的化学性质。
4. 理解 S_N1 和 S_N2 两种历程的影响因素。
5. 掌握 S_N1 和 S_N2 的立体化学。
6. 理解消去反应历程： $E2$ 和 $E1$ 。
7. 掌握 $E2$ 反应的区域选择性。掌握 $E2$ 反应的立体化学。
8. 了解离子对机理。
9. 了解邻基参与反应机理。
10. 了解芳环上亲核取代反应机理。

第九章 醇和酚

考试内容

醇的结构，分类，命名，氢键对物理性质的影响，醇的卤代、脱水、酯化、氧化、脱氢等基本化学性质，取代和消去反应中的重排反应，频哪醇重排。醇的制法：发酵法、卤代烃水解、烯烃加成，及由格式试剂或醛酮制备。1, 2-二醇的制法。酚的结构，命名，制法，物理性质，酚的酸性，酚羟基的反应，酚芳环上的反应。酚的制备、来源和用途。

考试要求

- 1.了解醇的结构、分类。掌握醇的命名（IUPAC）和制法。
- 2.理解氢键对沸点和溶解度的影响。
- 3.掌握醇的卤代、脱水、酯化、氧化等基本化学性质。
- 4.了解醇取代和消去反应中的重排反应。
- 5.掌握频哪醇重排。
- 6.掌握醇制法（卤代烃水解，由烯烃、格式试剂、醛、酮合成醇）。
- 7.了解 1, 2-二醇的制法。
- 8.理解酚的结构，掌握酚的命名和制法。
- 9.掌握酚羟基的反应，酚芳环上的反应。
- 10.了解酚的制法和用途。

第十章 醚和环氧化合物

考试内容

醚的分类和命名，醚的结构和物理性质，醚的化学性质：伴盐的形成、醚键的断裂、过氧化物的生成，克莱森重排，醚的制备：醇分子间脱水、威廉姆逊合成法、烷氧汞化-脱汞反应、乙烯基醚制法。冠醚的结构、命名、性质和合成，环氧化合物：结构、制法、相关反应及开环反应机理，开环反应的立体化学。

考试要求

- 1.掌握各种命名法。
- 2.理解醚的制法：醇分子间脱水、威廉姆逊合成法、烷氧汞化-脱汞反应。
- 3.了解醚的物理性质。
- 4.掌握醚的化学性质：生成 𑝵盐、醚键的断裂、过氧化物的形成、克莱森重排。
- 5.了解冠醚的结构、命名、性质和合成。
- 6.掌握环氧化合物开环反应的机理、开环方向和立体化学。
- 7.了解 环氧化合物的制法。

第十一章 醛和酮

考试内容

醛酮的结构和命名，醛酮的物理性质，醛酮的化学性质：亲核加成反应、与氨衍生物的反应， α -H 的反应、氧化反应和还原反应、其他反应。羰基加成反应的立体化学。醛酮的制备：炔烃的水合，腈二卤代物的水解，由烯烃、芳酯烃和醇制备，傅-克酰基化，盖德曼-柯赫反应，罗森孟德还原，酰氯与金属有机试剂作用。 α ， β -不饱和醛酮的结构、反应及制备。

考试要求

1. 醛酮的结构和命名，醛酮的物理性质。
2. 掌握醛酮的化学性质。
3. 掌握醛酮亲核加成反应及活性（与 HCN、NaSO₃、ROH、RMgX、氨的衍生物的加成）。
4. 掌握醛酮亲核加成反应机理。
5. 掌握 α -H 的反应。
6. 掌握醛酮氧化反应（KMnO₄/H⁺、Tollens 试剂、Fehling 试剂、拜耶尔-维立格氧化）。
7. 掌握醛酮还原反应（催化氢化、LiAlH₄、NaBH₄ 还原、Clemmensen 还原、Wolff-kishner-黄鸣龙还原、Meerwein-Ponndorf 还原、金属还原、歧化反应）
8. 掌握醛酮的 Wittig 反应，安息香缩合，Beckman 重排及与 PCl₅ 的反应。
9. 掌握羰基加成反应的立体化学。
10. 了解 α ， β -不饱和醛酮的结构、反应及制备。
11. 掌握醛酮的制备：炔烃的水合，脎二卤代物的水解，由烯烃、芳酯烃和醇制备，傅-克酰基化，盖德曼-柯赫反应，罗森孟德还原，酰氯与金属有机试剂作用。

第十二章 核磁共振和质谱

考试内容

核磁共振谱的基本原理，质子的屏蔽效应和化学位移，影响化学位移的因素，自旋偶合和自旋裂分，根据简单有机化合物的核磁共振谱推测其结构。质谱的基本原理，质谱所能提供的信息，MS 中的 M⁺及裂解方式，烃类和卤代烃的质谱特征。

考试要求

1. 了解核磁共振谱的基本原理。
2. 理解质子的屏蔽效应和化学位移。
3. 了解自旋偶合和自旋裂分。
4. 会根据简单有机化合物的核磁共振谱提供的信息，推测其结构。
5. 知道质谱的基本原理，质谱所能提供的信息，MS 中的 M⁺及裂解方式。

第十三章 红外与紫外光谱

考试内容

红外光谱的基本原理，影响红外吸收的因素，紫外光谱的基本原理，影响紫外吸收的因素。

考试要求

1. 了解红外光谱的基本原理和特征吸收。
2. 掌握影响红外吸收的因素。
3. 了解紫外光谱的基本原理和特征吸收。

4. 掌握影响紫外吸收的因素。

第十四章 羧酸

考试内容

羧酸的分类，结构，物理性质，羧酸的制法，羧酸的命名(IUPAC)。化学性质：酸性，取代基对酸性影响，羧酸羰基的反应，脱羧反应， α -H 卤代反应。二元酸的酸性及热分解反应。羧酸的制法：氧化法，腈的水解，由格式试剂合成及油脂的水解。酚酸的制备，

考试要求

1. 了解羧酸的分类。理解羧基的结构。
2. 知道羧酸的物理性质。
3. 掌握羧酸的命名(IUPAC)。
4. 掌握羧酸的酸性及影响酸性的因素。
5. 掌握羧酸的制法。
6. 掌握羧酸还原为醇，脱羧， α -H 卤代等反应
7. 掌握二元酸的酸性及热分解反应。
8. 了解酚酸的制备。
9. 了解羟基酸的制备及化学反应。

第十五章 羧酸衍生物

考试内容

羧酸衍生物的结构，命名，物理性质，酯、酰卤、酸酐、酰胺和腈的取代反应及相互转化，亲核取代反应机理和反应活性。酰氯、酯、腈与金属试剂的反应，酯、酰卤、酰胺和腈的还原反应。酯的热消去反应。

考试要求

1. 了解羧酸衍生物的结构、命名和物理性质。
2. 掌握酯、酰卤、酸酐、酰胺和腈的取代反应及相互转化。
3. 掌握亲核取代反应机理和反应活性。
4. 掌握酰氯、酯、腈与金属试剂的反应。
5. 掌握酯、酰卤、酰胺和腈的还原反应。
6. 了解酯的热消去反应。

第十六章 羧酸衍生物涉及碳负离子的反应及在合成中的应用

考试内容

α 氢的酸性和互变异构，酯缩合反应及其在合成中的应用，乙酰乙酸乙酯和丙二酸二乙酯和其它酸性化合物的 α 氢碳负离子的亲核取代反应、亲核加成反应及在有机合成中的应用。

考试要求

1. 理解 α 氢的酸性和互变异构。
2. 掌握酯缩合反应及其在合成中的应用。
3. 掌握乙酰乙酸乙酯和丙二酸二乙酯和其它酸性化合物的 α 氢碳负离子的亲核取代反应及在有机合成中的应用。
4. 掌握乙酰乙酸乙酯和丙二酸二乙酯和其它酸性化合物的 α 氢碳负离子的亲核加成反应及在有机合成中的应用。
5. 掌握克脑文盖尔反应、迈克尔加成、瑞佛马斯基反应、达尔森反应及普尔金反应。

第十七章 胺

考试内容

胺的分类，结构，胺的命名，主要物理性质，胺的制法，胺的碱性及影响碱性的因素。胺的制备：卤代烃氨解，盖布瑞尔合成，硝基化合物的还原，腈及其他含氮化合物的还原，霍夫曼重排，布歇尔反应，曼尼许反应。胺的化学性质：胺的烷基化，彻底甲基化和霍夫曼消去反应，叔胺氧化和科浦消去反应，酰化和磺酰化反应，伯、仲、叔胺与 HNO_2 反应。烯胺的生成及其反应。芳胺环上的反应。重氮化反应和重氮盐，重氮甲烷的结构和反应。

考试要求

1. 理解胺的分类、结构。
2. 掌握胺的命名(系统命名法与国际命名法有别)。
3. 理解胺主要的物理性质。
4. 掌握胺的制法：卤代烃氨解，盖布瑞尔合成，硝基化合物的还原，腈及其他含氮化合物的还原，霍夫曼重排，布歇尔反应，曼尼许反应。
5. 掌握胺的碱性及影响碱性的因素，了解拆分手性胺的方法。
6. 理解胺的烷基化，彻底甲基化和霍夫曼消去反应，叔胺氧化和科浦消去反应，酰化和磺酰化反应。
7. 掌握伯、仲、叔胺与 HNO_2 反应的区别。
8. 掌握芳胺的特殊反应。
9. 掌握烯胺的生成及其反应。
10. 掌握重氮化反应和重氮盐。

第十八章 协同反应

考试内容

协同反应的特点，前线轨道法，轨道对称性守恒原则，立体选择性的解释。 $4n \pi$ 和 $(4n+2) \pi$ 电子体系的电环化，环加成反应的一般规律，氢和碳的 $[1, j]$ 迁移及 $[3, 3]$ 迁移。

考试要求

1. 了解协同反应的特点。
2. 了解前线轨道法。
3. 了解轨道对称性守恒原则。
4. 掌握协同反应的立体选择性。
5. 了解 $4n\pi$ 和 $(4n+2)\pi$ 电子体系的电环化。
6. 理解环加成反应的一般规律。
7. 氢和碳的 $[1, j]$ 迁移及 $[3, 3]$ 迁移。

第十九章 碳水化合物

考试内容

碳水化合物的定义和分类，单糖的 D/L 构型，葡萄糖和果糖的结构和变旋光现象，单糖的氧化反应：Fehling 试剂、Tollens 试剂、溴水、硝酸、高碘酸，还原，醚的生成，酯的生成，醛糖的递升和递降，脎、苷的生成。重要的单糖：葡萄糖、果糖、核糖、2-去氧核糖。

蔗糖、麦芽糖、纤维二糖的结构及确定其构型的实验根据。

淀粉的水解和分离，直链淀粉、支链淀粉的结构和性质，糊精的物理性质和淀粉的改性。纤维素的来源，结构，物理和化学加工方法。

考试要求

1. 了解碳水化合物的定义和分类。
2. 了解单糖的 D/L 构型。
3. 理解葡萄糖和果糖的结构和变旋光现象。
4. 了解单糖的氧化反应：Fehling 试剂，Tollens 试剂，溴水，硝酸，高碘酸。
5. 了解单糖的还原，醚的生成，酯的生成。
6. 了解醛糖的递升和递降。
7. 理解脎，苷的生成。
8. 了解重要的单糖：葡萄糖、果糖、核糖、2-去氧核糖。
9. 了解蔗糖、麦芽糖、纤维二糖的结构及确定其构型的实验根据。
10. 知道淀粉的水解和分离。
11. 知道直链淀粉、支链淀粉的结构和性质。
12. 知道糊精的物理性质和淀粉的改性。
13. 知道纤维素的来源、结构、物理和化学加工方法。

第二十章 杂环化合物

考试内容

杂环化合物分类和命名，五元杂环化合物呋喃、噻吩和吡咯的结构、性质和合成。六元杂环化合物吡啶的结构、性质。稠杂环喹啉和异喹啉的结构、性质。

考试要求

1. 了解杂环化合物分类和命名。
2. 掌握五元杂环化合物呋喃、噻吩和吡咯的结构、性质和合成。
3. 掌握六元杂环化合物吡啶的结构、性质。
4. 了解稠杂环喹啉和异喹啉的结构、性质。

第二十一章 氨基酸、蛋白质和核酸

考试内容

氨基酸的结构和命名、性质、反应， α 氨基酸的合成。肽的结构和性质，多肽和蛋白质的结构测定，多肽和蛋白质的合成。核酸，脱氧核糖核酸，核糖核酸，蛋白质的生物合成。

考试要求

1. 了解氨基酸的分类。
2. 掌握主要氨基酸的命名和性质。
3. 了解蛋白质、核酸的组成和性质。

第二十一章 脂肪、萜、甾族化合物

考试内容

脂肪、萜、甾族化合物的结构应用。

考试要求

了解脂肪、萜、甾族化合物的结构、命名。

实验部分

考试内容

基本操作技能方面：包括各种实验装置的组装与搭配、干燥剂的选择与使用、分离和提纯操作（蒸馏、分馏、水蒸气蒸馏、减压蒸馏、重结晶、升华、萃取、简单过滤、薄层色谱、柱层色谱等）。各类有机化合物的物理性质测定技术：如折光测定、折光率、熔点、沸点的测定等。有机合成实验：烯的合成（环己烯、3-溴环己烯合成），卤代烃的合成（叔丁基氯、1-溴丁烷的合成），醇的合成（2-甲基-2-丁醇、三苯甲醇的合成），酮的合成（对甲基苯乙酮、环己酮和茚丙酮的合成），Diels-Alder 反应（环戊二烯与马来酸酐反应，7-氧杂双环-【2, 2, 1】-庚-5-烯-2, 3-二羧酸酐制备），重氮化反应（甲基橙、邻氯甲苯合成），康尼查罗（Cannizzaro）反应（呋喃甲醇与呋喃甲酸制备、苯甲酸与苯甲醇制备），醚的合成（乙醚、正丁醚合成），酯的合成（乙酸乙酯、乙酸正丁酯、乙酰水杨

酸的合成)，乙酰乙酸乙酯的合成，辛烯醛制备、苯亚甲基苯乙酮合成，肉桂酸的合成，1,2-二苯乙烯合成，7,7-二氯二环【4,1,0】庚烷的合成，对氨基苯甲酸乙酯的合成，1-氯-3-溴-5-碘苯合成。

考试要求

1. 掌握各种实验装置的组装与搭配、干燥剂的选择与使用。
2. 掌握蒸馏、分馏、水蒸气蒸馏、减压蒸馏、重结晶、升华、萃取、简单过滤、薄层色谱、柱层色谱等分离提纯操作及注意事项。
3. 掌握有机化合物的物理性质测定技术：如折光测定、折光率、熔点、沸点的测定等。
4. 掌握烯的合成（环己烯、3-溴环己烯合成），卤代烃的合成（叔丁基氯、1-溴丁烷的合成），醇的合成（2-甲基-2-丁醇、三苯甲醇的合成），酮的合成（对甲基苯乙酮、环己酮和苯叉丙酮的合成），Diels-Alder 反应（环戊二烯与马来酸酐反应，7-氧杂双环-【2,2,1】-庚-5-烯-2,3-二羧酸酐制备），重氮化反应（甲基橙、邻氯甲苯合成），康尼查罗（Cannizzaro）反应（呋喃甲醇与呋喃甲酸制备、苯甲酸与苯甲醇制备），醚的合成（乙醚、正丁醚合成），酯的合成（乙酸乙酯、乙酸正丁酯、乙酰水杨酸的合成），乙酰乙酸乙酯的合成，辛烯醛制备、苯亚甲基苯乙酮合成，肉桂酸的合成，1,2-二苯乙烯合成，7,7-二氯二环【4,1,0】庚烷的合成，对氨基苯甲酸乙酯的合成，1-氯-3-溴-5-碘苯合成等实验的实验目的、实验原理、实验步骤、实验注意事项。

三、参考书目

- [1] 汪小兰.《有机化学》（第4版），高等教育出版社，2011。
- [2] 王积涛，张宝申，王永梅，胡青眉.有机化学（第二版），南开大学出版社，2003。