

华东交通大学硕士研究生入学考试 《有机化学》考试大纲

一、考试的总体要求

“有机化学”入学考试是为招收化学类硕士生而实施的选拔性考试。其指导思想是有利于选拔具有扎实的有机基础理论知识和具备一定实验技能的高素质人才。要求考生能够系统地掌握有机化学的基本知识和有机化学实验的基本操作以及具备运用所学知识分析问题和解决问题的能力。

二、考试范围和内容

1. 烷烃

SP³ 杂化轨道在成键时对键长、键角、键能及键的极性的影响，掌握 σ 键的形成规律和键型特征；掌握烷烃的构造异构，理解烷烃构象的涵义和纽曼投影式表达方法；掌握烷烃卤代反应历程（自由基反应历程），理解伯、仲和叔碳自由基稳定性规律和伯、仲和叔氢原子卤化活性规律间关系，了解甲烷氯化反应的能量变化。

2. 烯烃

掌握顺反异构形成的原因。了解烯烃的工业来源和实验室制法；掌握烯烃的化学性质，包括加成、氧化，聚合及 α -氢原子的反应；掌握烯烃亲电加成反应历程和自由基加成历程，理解马氏加成和反马氏加成在反应条件、反应产物及反应机理方面差别，能应用诱导效应来理解并掌握伯、仲、叔正碳离子的形成和稳定性规律。

3. 炔烃二烯烃

理解碳原子的 SP 杂化及叁键的形成方式，理解碳碳单键、碳碳双键、碳碳叁键在键长、键能方面的差异。；掌握炔烃的化学性质，包括加成反应和叁键碳上氢原子的反应；理解共轭二烯烃的结构，共轭效应和超共轭效应。掌握共轭二烯烃的 1, 2-加成、1, 4-加成及双烯合成反应，了解 1, 2-加成和 1, 4-加成在反应能量上的差别。

4. 脂环烃

掌握单环脂环烃和双环脂环烃的系统命名规则；掌握环烷烃的取代反应、开环-加成反应、氧化反应、环烯烃和环二烯烃的加成反应、氧化反应和双烯合成反应；理解环烷烃的结构与张力和稳定性的相应关系。熟练地应用透视式表达环己烷的船式构象和椅式构象、椅式构象的翻转、二元取代环己烷的顺反异构体的构象。

5. 芳烃

掌握单环芳烃及非烃基类取代苯的命名，能按照取代基先后排列次序正确选择母体；理解苯环上亲电取代反应的历程，掌握苯环上亲电取代的定位规律，能应用定位规律选择合理的合成路线；理解非苯芳烃的涵义，掌握休克尔规则，能应用休克尔规则解释环丙烯正离子、环二烯负离子、环庚三烯正离子的芳香性，环丁二烯的反芳香性、环辛四烯和[10]轮烯的非芳香性。

6. 立体化学

能应用对称面 and 对称中心判断分子有无手性；能应用透视式和菲歇尔投影式完整地写出含一个或两个手性碳原子化合物的立体异构体，分清异构体之间的相互关系（对映体、非对映体，差向异构体，左旋体、右旋体）；能将透视式、纽曼投影式、菲歇尔投影式进行相互

转换改写；了解环状化合物和不饱和化合物的立体异构，正确地标记构型，识别异构关系，了解外消旋体的拆分和手性合成，了解不含手性碳原子化合物的立体异构。

7. 卤代烃

掌握一卤代烃的化学性质，包括取代反应、消除反应及与金属的作用；掌握饱和碳原子上亲核取代反应历程（ S_N1 和 S_N2 ），分清这两种历程各自的特点及影响这两种历程的主要因素；掌握消除反应历程 $E1$ 和 $E2$ 消除反应历程及消除反应的方向，理解两种典型历程各自的特点和影响这两种历程的主要因素，了解 $E1$ 与 S_N1 、 $E2$ 与 S_N2 相互的联系和区别，理解取代反应与消除反应的相互竞争并能正确判断反应的主要方向，能应用查依采夫规则判断消除反应方向。理解取代和消除反应中出现的分子重排现象。

8. 醇、酚、醌和醚

理解醇与氢卤酸的反应及脱水反应历程，掌握取代及消除反应中出现的分子重排现象；了解硫醇的制备、命名和化学性质；掌握醚的结构、分类、命名和制备，了解醚的物理性质，掌握醚的化学性质；掌握酚的化学性质和芳环上亲电取代反应的定位规律，理解反应条件对反应方向的影响，能应用所学的知识选择合理的合成路线；能用电子理论解释酚和各种硝基酚的酸性变化规律，掌握取代酚的酸性；掌握苯醌、萘醌、蒽醌的构造、命名、制法和化学性质。

9. 醛和酮

掌握醛酮的化学性质，熟悉各类反应的条件、活性规律、应用范围及其在有机合成中的应用。掌握羰基上亲核加成反应历程。

10. 羧酸及其衍生物

掌握羧酸的制备和化学性质，掌握羧酸衍生物的结构和命名以及物理性质，理解酰基碳上的亲核取代（加成-消除）反应；掌握酰氯、酸酐、酯、酰胺、酰亚胺的重要代表物的制备和性质，了解蜡和油酯及碳酸的衍生物，了解乙烯酮，不饱和醇酸聚酯、内酰胺的制法，了解贝克曼重排。

11. 乙酰乙酸乙酯和丙二酸二乙酯

理解 β -二羰基化合物的 α -H 的酸性与互变异构的关系，理解烯醇负离子的稳定性和亲核性。掌握丙二酸二乙酯法合成一元羧酸和二元羧酸，掌握克莱森酯缩合反应。掌握乙酰乙酸乙酯法合成甲基酮及乙酸的同系物。掌握迈克尔加成反应。

12. 含氮化合物

理解脂肪族硝基化合物 α -H 的酸性，掌握硝基苯的还原；掌握胺的分类、命名和结构、胺的制备、胺的物理性质、胺的化学性质；掌握季铵碱的霍夫曼消除反应规律；了解重氮化反应的条件、苯重氮离子的结构和稳定性，掌握重氮盐的放出氮的反应和保留氮的反应，熟悉各类反应在有机合成上的应用。

13. 杂环化合物

掌握杂环化合物的涵义和分类、译音命名法、系统命名法；理解杂环化合物的结构与芳香性、反应性能和定位规则；了解呋喃、糠醛、噻吩、吡咯、吡啶、喹啉的制法和化学性质，理解含氮杂环化合物的碱性变化规律，了解嘧啶、嘌呤及其衍生物。

14. 碳水化合物

掌握单糖的开链式结构和环状结构互变的机理，理解产生的变旋光现象及化学反应；掌握开链式结构的菲歇尔投影式，环状结构的哈沃斯式的书写方法，正确标记手性碳原子的构型（R-S），正确标记单糖分子的构型（D-L），正确标记异头碳的构型（ α - β ）。掌握单糖椅式构象的书写方法；掌握单糖的反应——氧化反应、还原反应、与苯肼的反应、生成醚和酯的反应，了解单糖碳链增长和缩短的反应，能根据有关反应推导单糖分子的结构。掌握蔗糖、麦芽糖、纤维二糖的结构和性质。

15. 氨基酸蛋白质和核酸

理解等电点的涵义；了解多肽的合成；了解蛋白质的分类和功能，掌握蛋白质的性质，了解蛋白质的结构；了解核酸的组成、结构和功能。

16. 周环反应

掌握前沿轨道理论、HOMO 和 LUMO 轨道，顺旋、对旋、对称允许和对称禁止；了解电环化反应、环加成反应和 σ 键迁移反应。

三、考试要求

能对各种常见的官能团化合物写出正确的名称和结构以及它们的各类化学反应。能应用所学知识，分析简单有机化合物的结构和性质的关系。能应用官能团的性质提出有机物的检验方法。能根据实验事实，运用所学知识，推导有机物的结构。能运用所学知识给出有机化合物的分离提纯方法。能熟练运用各类化合物的相互转化，选择合理的合成路线及合成方法。

四、考试的题型及比例

1. 化合物的命名或写出结构式 6-10%
2. 完成反应（由反应物、条件和产物之 H 写出条件、产物或反应物之一）25-35%
3. 选择填空（涉及中间体的稳定性、芳香性、芳环亲电取代反应定位规则、有机反应中的电子效应与空间效应、构象与构象分析、官能团的鉴定等）8-12%
4. 反应历程：典型反应的历程 8-12%
5. 分离与鉴别 6-8%
6. 推断化合物的结构（给定化学反应、化学性质、红外、核磁等条件）8-12%
7. 合成题：15-20%
8. 实验题（有机化学实验的基本操作的作用及应用条件，分析实验中的问题及解决问题的方法）8-12%

五、考试形式及时间

“有机化学”考试形式为笔试。考试时间为 3 小时。

六、主要参考书目

1. 高鸿宾主编，有机化学（第三版）北京：高等教育出版社，1999 年