**初试科目《有机化学》考试大纲**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **招生学院** | **招生专业代码** | **招生专业名称** | **考试科目代码及名称** |
| 理学院 | 081700 | 化学工程与技术 | 832有机化学 |
| **一、考试内容** | 1.有机化合物的命名；  2.有机化合物的结构式、立体异构；  3.有机化合物的结构对物理性质和化学性质的影响；  4.有机化合物的化学性质和反应机理（自由基取代、亲电取代、亲电加成、亲核取代、亲核加成、亲核消去、缩合反应）；  5.有机化合物性质的应用（有机化合物结构的推导、鉴别、分离与提纯、除杂质、合成等）。 | | |
| 二、**参考书目** | 不指定参考书目，考试范围以本考试大纲为准。  有机化学是研究有机物的组成、结构、性质、合成应用以及结构与性质的相互关系等。学生需要掌握有机化合物的基本性质和基本理论，如基本有机化物的名称、结构和性质，并能应用所学知识初步分析有机化合物的结构与性质的关系；根据有机化合物的性质提出合适的检验方法；以及能根据实验事实，运用所学知识，推导有机化合物的结构，并能选择合理的有机合成路线和方法合成简单的有机化合物；有机化合物的分离提纯方法和四大波谱的基本知识有基本的理解及应用。  **一、有机化合物的结构和性质**  **主要内容：**有机化合物的特点；有机化合物中的共价键及性质；共价键的断裂方式——均裂与异裂；有机化合物的酸碱概念；有机化合物的分类等。  **具体包括：**有机化合物同分异构现象的普遍性、同分异构的定义及形成原因；掌握有机化合物的特点；掌握价键理论、杂化轨道理论，了解分子轨道理论；掌握共价键的性质和断裂方式；理解布伦斯特酸碱和路易斯酸碱的涵义、相互区别以及在有机化学中的意义；掌握有机化合物的分类。特别是价键理论、杂化轨道理论；共价键的断裂方式以及有机反应类型；路易斯酸碱的涵义。  **二、烷烃**  **主要内容：**烷烃的通式、同系列和构造异构；烷烃的命名、结构 、构象；烷烃的物理性质；烷烃的化学性质；甲烷氯代反应历程及一般烷烃的卤代反应历程等。  **具体包括：**烷烃的系统命名规则，包括烷烃的习惯命名法和衍生物命名法，以及正、异、新、伯、仲、叔、季的涵义；SP3杂化轨道及其在成键时对键长、键角、键能及键的极性的影响；σ键的形成规律和键型特征；烷烃的构造异构规律(碳链异构)；烷烃构象的涵义，能用透视式或纽曼投影式表示简单烷烃的不同构象；烷烃的物态，能用分子间力来说明烷烃的沸点、熔点、溶解度的变化规律；烷烃的氧化、裂化反应，重点掌握烷烃卤代反应历程(自由基反应历程)，熟悉伯、仲和叔氢原子的卤化活性规律，掌握伯、仲和叔碳自由基稳定性规律和伯、仲、叔氢原子卤化活性规律间的关系等。  **三、烯烃**  **主要内容：**烯烃的构造异构和命名；烯烃的结构、E-Z标记法——次序规则；烯烃的制法；烯烃的物理性质；烯烃的化学性质等。  **具体包括：**烯烃的构造异构规律(碳链异构，官能团位置异构)，能完整地写出简单烯烃的构造异构体；烯烃的系统命名规则；碳原子的SP2杂化及π键的形成方式，π键的键型特征及与σ键的区别；顺反异构形成的原因和顺/反或E/Z的涵义，次序规则；烯烃的实验室制法，能选择简单的原料(主要是醇类和卤烷)合成简单烯烃；烯烃的物理性质、化学性质，包括加成、氧化及α—氢原子的反应；烯烃亲电加成反应和自由基加成反应的反应历程，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。能选择简单的合成路线以简单烯烃为原料制备其它化合物。  **四、炔烃 二烯烃 红外光谱**  **主要内容：**炔烃的异构和命名 、结构、物理性质、化学性质；共轭二烯烃的结构和共轭效应、性质；电磁波谱、红外光谱等。  **具体包括：**炔烃和二烯烃构造异构的规律，包括碳链异构、位置异构和官能团异构，完整地写出简单炔烃和二烯烃的同分异构体，二烯烃的顺反异构判断、构型的标定和命名；炔烃和二烯烃的系统命名规则；碳原子的SP杂化及叁键的形成方式，碳碳单键、碳碳双键、碳碳叁键在键长、键能等方面的差异；炔烃的物理性质；炔烃的化学性质，包括加成反应和叁键碳上氢原子的反应，叁键碳上氢原子的弱酸性，进一步掌握马氏加成；酮—烯醇互变异构现象(分子重排)；共轭二烯烃的结构、共轭效应和超共轭效应；共轭二烯烃的1,2-加成、1,4-加成及双烯合成反应等；红外光谱及红外光谱谱图的解析；掌握由炔烃作为起始物合成其它有机物的方法。  **五、脂环烃**  **主要内容：**脂环烃的命名**、**性质；环烷烃的环张力和稳定性、环烷烃的结构等。  **具体包括：**单环脂环烃和双环脂环烃的系统命名规则；脂环烃的化学性质，包括环烷烃的取代反应、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；环烷烃的结构与张力和稳定性的关系；透视式表达环已烷的船式构象和椅式构象、椅式构象的翻转、二元取代环已烷的顺反异构体的构象以及不同构象在环稳定性方面的差异；化学性质和结构的相应关系；顺式氢化萘和反式氢化萘的两种典型构象及不同的稳定性。  **六、单环芳烃**  **主要内容：**苯的结构；单环芳烃的构造异构和命名、制法、物理性质、化学性质；苯环上的亲电取代反应的定位规律用应用等。  **具体包括：**苯的凯库勒结构及其局限性，掌握苯分子的近代概念，能用分子轨道理论简要描述苯环的结构特征；苯的共振结构式和共振论的主要论点，芳香性在能量和结构上的涵义；单环芳烃的构造异构，能完整地写出多元取代苯的构造异构体；单环芳烃及非烃基类取代苯的命名，能按照常用取代基先后排列次序正确选择母体，常用取代基的先后排列次序；单环芳烃的物理性质，并能识别简单单环芳烃的红外光谱特征吸收峰；单环芳烃的化学性质，理解芳香性在化学性质上的涵义；苯环上亲电取代反应的历程，苯环上亲电取代的定位规律、应用定位规律选择合理的合成路线制备简单芳烃。  **七、多环芳烃和非苯芳烃**  **主要内容：**联苯及其衍生物、稠环芳烃、非苯芳烃。  **具体包括：**多环芳轻的分类、联苯及其衍生物。萘与蒽的结构和一元取代萘及一元取代蒽的同分异构规律，二元取代萘同分异构体的多样性；二元取代萘的命名规则；萘的化学性质及萘环的取代规律，稠环芳烃与苯相比在芳香性方面的差别。蒽、菲及其他稠环芳烃结构与性质；非苯芳烃的涵义、休克尔规则，应用休克尔规则解释环丙烯正离子、环二烯负离子、环庚三烯正离子等的芳香性以及环丁二烯的反芳香性以及环辛四烯和[10]轮烯的非芳香性。  **八、立体化学**  **主要内容：**手性和对映体；旋光性和比旋光度；含有一个手性碳原子的化合物的对映异构；构型的标记法、构型的确定和构型的标记；含有多个手性碳原子化合物的立体异构；外消旋体的拆分；手性合成（不对称合成）；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；含有其他手性原子化合物的对映异构等。  **具体包括：**构造、构型、构象的涵义及区别；对称轴、对称面、对称中心、交替对称轴、手性、手性碳、手性分子的涵义，应用对称面和对称中心判断分子有无手性；分子的手性与手性碳原子、旋光性、对映异构现象的相互关系；应用透视式和菲舍尔投影式完整地写出含一个或多个手性碳原子化合物的立体异构体，以及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）；内消旋体与外消旋体的本质区别；应用D/L和R/S标记法标定手性碳原子的不同构型；能将透视式、纽曼投影式、菲歇尔投影式进行相互转换改写；环状化合物和不饱和化合物的立体异构、标定构型、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。  **九、卤代烃**  **主要内容：**卤代烃、卤代烯烃、卤代芳烃、多卤代烃等。  **具体包括：**卤烃的分类及各类卤烃的结构特征、命名；一卤代烃的制法；卤烷的物理性质；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；饱和碳原子上亲核取代反应历程Sn1和Sn2，以及这两种历程各自的特点与相互的区别，影响这两种历程的主要因素，能用反应历程的知识来分析常见的亲核取代反应及反应的规律；消除反应历程E1和E2及消除反应的方向以及这两种典型历程各自的特点及相互的区别，影响这两种历程的主要因素。E1与Sn1；E2和Sn2的相互联系与区别，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，应用查依采夫规则判断消除反应方向；取代和消除反应中出现的分子重排现象；卤代烯烃和卤代芳烃的亲核取代反应活性。  **十、醇和醚**  **主要内容：**醇的结构、分类、异构和命名、制法、物理性质、化学性质；硫醇；醚的构造、分类和命名、制法、性质；环醚；冠醚；硫醚等  **具体包括：**醇的结构、分类、异构和命名；醇的制法（包括从醛酮、羟酸及酯还原，从格利雅试剂制备）；醇的物理性质，能用分子间力和氢键说明醇的沸点和在水中溶解度的规律，能识别缔合羟基和游基羟基的红外吸收谱带；醇的化学性质以及各类反应的活性规律，能将醇与氢卤酸的反应及醇的脱水反应与卤烃的取代和消除反应进行比较，从亲核取代反应和消除反应历程的角度来理解认识；正碳离子稳定性机理，理解并掌握取代及消除反应中出现的分子重排现象；重要醇类的一般制法和化学性质。硫醇的命名和化学性质。醚的构造、分类、命名和制法；醚的物理性质，能用分子间力和氢键说明其沸点和在水中溶解度与醇的差别的原因，醚类红外光谱特征吸收峰的范围；掌握醚类的化学性质，包括烃基醚、芳基醚和环醚；环氧乙醚、乙醚的物理性质和化学性质；了解冠醚和硫醚；有机合成的逆合成法。  **十一、酚和醌**  **主要内容：**酚的构造、分类和命名、制法、物理性质、化学性质。环氧树脂、离子交换树脂、苯醌、萘醌、蒽醌等。  **具体包括：**酚的结构，分类和命名（正确选择母体，编号）；苯酚和硝基苯酚的制法，硝基对芳环上卤原子的活性影响；萘酚的制法；酚的物理性质，酚羟基红外吸收范围，分清酚与醇的红外光谱吸收的区别；酚的化学性质，理解并掌握其活性规律，各类反应的应用范围，进一步熟悉芳环上亲电取代反应的定位规律，进一步理解反应条件对反应方向的影响，能综合应用所学的化学知识选择合理的合成路线；正确区分不同的化合物以及根据反应现象推导化合物的结构；能用电子理论解释酚和各种硝基酚的酸性变化规律，并掌握取代酚的酸性；苯醌、萘醌、蒽醌的构造、命名、制法和化学性质。  **十二、醛和酮 核磁共振谱**  **主要内容：**醛、酮的结构和命名；醛、酮的制法；醛、酮的物理性质；醛、酮的化学性质；核磁共振谱。  **具体包括：**醛酮的结构和命名、制法；醛酮的物理性质及变化规律，羰基的红外光谱的特征吸收范围；醛酮的化学性质，各类反应的条件、活性规律、应用范围，特别是在有机合成中的作用；羰基上亲核加成反应历程，能熟练应用电子效应、立体效应解释亲核加成反应的活性顺序；质子磁共振谱形成原理，理解并掌握屏蔽效应、化学位移、自旋偶合、自旋裂分和n+1规律，能解析简单化合物的核磁共振图谱；利用醛、酮的化学性质进行有机合成。  **十三、羧酸及其衍生物**  **主要内容：**羧酸的结构、分类和命名、制法、物理性质、化学性质；重要的一元羧酸、二元羧酸；羟基酸；羧酸衍生物的结构和命名、物理性质、化学性质；酰基碳上的亲核取代（加成-消除）反应；各类羧酸衍生物及其重要代表物、碳酸衍生物等。  **具体包括：**羧酸的结构、分类和命名、制法；羧酸的物理性质，能用分子间力和氢键解释羧酸与醇在沸点和水溶性方面的差异以及变化规律；羧酸的红外光谱和核磁共振谱；羧酸的化学性质，进一步理解诱导效应的产生、传递方式以及对有机物性质影响；重要一元羧酸和二元羧酸的制法、化学性质，能应用诱导效应解释这两类羧酸酸性的差异和变化规律；羟基酸的制法和化学性质；羧酸衍生物的结构和命名、物理性质、化学性质；酰基碳上的亲核取代（加成-消除）反应及反应历程，羰基衍生物的活性规律；酰氯、酸酐、酯、酰胺、酰亚胺的重要代表物的制法和性质；了解蜡和油酯及碳酸的衍生物、了解贝克曼重排。  **十四、β-二羰基化合物**  **主要内容：**β-二羰基化合物的酸性和烯醇负离子的稳定性；β-二羰基化合物碳负离子的反应；丙二酸酯在有机合成上的应用；克莱森（酯）缩合反应——乙酰乙酸乙酯的合成； 乙酰乙酸乙酯在有机合成上的应用；碳负离子和α,β-不饱和羰基化合物的共轭加成——麦克尔反应等。  **具体包括：**β-二羰基化合物的α-H的酸性与烯醇式互变异构的关系；烯醇负离子的稳定性和亲核性；丙二酸二乙酯法合成一元羧酸和二元羧酸；克莱森（酯）缩合反应；乙酰乙酸乙酯法合成甲基酮及乙酸的同系物；β-二羰基化合物和α,β-不饱和羰基化合物的共轭加成——麦克尔加成。  **十五、硝基化合物和胺**  **主要内容：**硝基化合物的分类、结构和命名、性质；胺的分类、命名和结构、制法、物理性质、化学性质；季铵盐和季铵碱、腈、异腈等。  **具体包括：**硝基化合物的分类、结构和命名；脂肪族硝基化合物的制法，硝基苯的制法；硝基化合物的物理性质和红外光谱特征吸收峰；脂肪族硝基化合物α-H的酸性，硝基苯的还原；胺的分类、命名和结构；胺的制法、熟悉各种制备反应；胺的物理性质，简单胺类的红外光谱和核磁共振谱；胺的化学性质，尤其是苯胺的苯环上的取代反应，能综合应用化学知识拟定合理的合成路线；季铵盐和季铵碱的制法和化学性质，从结构和反应历程的角度理解并掌握季铵碱的霍夫曼消除反应规律；腈的结构、命名、制法和性质；异腈的结构、命名、制法和性质。  **十六、重氮化合物和偶氮化合物**  **主要内容：**重氮化反应；重氮盐的性质及其在合成上的应用；偶氮化合物和偶氮染料；重氮甲烷和碳烯；叠氮化合物和氮烯等  **具体包括：**重氮化合物和偶氮化合物的结构区别和命名；重氮化反应的条件、苯重氮离子的结构和稳定性的变化；重氮盐的放出氮的反应和保留氮的反应以及在有机合成上的应用；偶氮染料的结构和性质；重氮甲烷和碳烯的结构、制法和化学性质。  **第17章 杂环化合物**  **主要内容：**杂环化合物的分类和命名；杂环化合物的结构与芳香性；五元杂环化合物；六元杂环化合物；嘧啶、嘌呤及其衍生物等。  **具体包括：**杂环化合物的涵义和分类，音译命名法；能熟练应用休克尔规则来认识杂环化合物的结构与芳香性的关系以及芳香性的基本涵义；多π芳杂环与缺π芳杂环在结构、稳定性、反应性能和定位规则方面与苯的相似性；呋喃、糖醛、噻吩、吡咯、吡啶、吲哚、喹啉的制法；呋喃、糖醛、噻吩、吡咯、吡啶的化学性质；含氮杂环化合物的碱性变化规律；嘧啶、嘌呤及其衍生物。  **十八、碳水化合物**  **主要内容：**单糖的结构、单糖的反应；低聚糖；多糖等。  **具体包括：**碳水化合物组成、结构、涵义，以及分类、命名方法；单糖的开链式结构和环状结构互变的机理，并理解由此产生的变旋光现象及化学反应；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）；单糖椅型构象的书写方法；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，单糖碳链增长和缩短的反应，并能根据有关反应推导单糖分子的结构，包括立体异构体；蔗糖、麦芽糖、纤维二糖的结构和性质，分清三者之间结构上的区别以及由此而产生的光学性质及化学性质的不同；淀粉、纤维素的结构以及二者之间结构上的区别；淀粉和纤维素的性质。  **十九、氨基酸 蛋白质 核酸**  **主要内容：**氨基酸；多肽；蛋白质；核酸等。  **具体包括：**氨基酸的结构、分类和命名，包括常见氨基酸的俗名；氨基酸的性质，理解等电点的涵义，能根据氨基酸的结构大致估计其等电点的范围；氨基酸的制法；多肽的结构通式，能根据名称写出简单多肽的结构，命名；多肽的结构测定和多肽的合成；蛋白质的分类和功能，蛋白质的性质，蛋白质结构的分级及多肽链的α-螺旋形和β-叠褶形构象；核酸的组成、结构和功能。 | | |