2026年硕士研究生入学考试初试自命题科目考试大纲

|  |  |
| --- | --- |
| **科目代码、科目名称** | 824 有机化学 |
| **一、基本内容****第一章 绪论**1、共价键的本质、特点；共价键的参数（键长、键角、键能）；2、共价键的断裂—异裂和均裂；3、酸碱理论：布伦斯特和路易斯酸碱；4、判断给定的分子是酸还是碱；5、键能和离解能异同。**第二章 烷烃和环烷烃**1、烷烃的系统命名；2、σ键的特点(头碰头、圆筒状、可旋转)；3、构象的概念；构象与能量的关系；写出全交叉和全重叠式的纽曼式和透视式；4、烷烃自由基卤代反应的历程；5、单环烷烃、简单桥环和螺环的系统命名；6、环丙烷与烯烃的鉴别(KMnO4)；7、环烷烃的自由基卤代反应；8、环烷烃催化加氢反应；环丙烷衍生物与X2、HX的反应；9、能用透视式和纽曼投影式表示环己烷船式和椅式构象，能判断α键、е键取代环己烷的稳定性。能写出简单的二取代环己烷的稳定构象。**第三章 烯烃和炔烃****烯烃：**1、烯烃的系统命名（注意顺/反、*Z*/*E*）；2、双键的结构（重点π键的特点）；3、烯烃的制备(醇脱水、卤代物脱HX)；4、烯烃亲电加成；1）HX（机理、马氏规则，碳正离子稳定性大小）2）H2O（产物）3）浓H2SO4（产物）4）X2（机理，反式加成产物）5）HOX（产物）5、烯烃与B2H6反应的反马氏加水产物；6、与HBr加成的过氧化物效应及反应机理；7、烯烃的氧化产物(过氧酸、KMnO4、O3)；8、α-H反应。**炔烃**：1、炔烃系统命名；2、炔烃的直线型结构；3、末端炔烃的鉴别(银氨溶液和铜氨溶液)；4、炔化钠的制备及与卤代烷的反应；5、炔的亲电加成。1）X22）HX3）H2O/H2SO4，HgSO4（烯醇式和酮式互变）（机理及产物）**第四章 二烯烃 共轭体系**1、举出共轭效应和超共轭效应的例子；2、丁-1,3二烯的结构及其1,2-加成和1,4-加成机理及产物；3、Diels-Alder反应产物。**第五章 芳烃 芳香性****苯环：**1、单环芳烃的系统命名及结构特点（平面结构，环状共轭结构，环不易破坏）；2、苯亲电取代反应；1）卤化（机理、产物）2）硝化（机理、产物）3）磺化（产物）4）烷基化（重排机理、产物）5）酰基化（机理、产物）3、掌握苯亲电取代反应的第一类和第二类定位基；1. 苯的氯甲基化反应；
2. 苯环侧链氧化反应；
3. 苯环α-卤代反应。

**稠环芳烃：**1、萘的分类，命名，和结构；2、萘α-位的亲电取代反应(-X, -NO2, -SO3H, -COR)；3、明确芳香性的概念，学会判断一个化合物是否具有芳香性的标准(共平面、连续共轭、4n+2)。**第六章 立体化学**1、明确手性、手性碳、旋光、对映异构、外消旋体、内消旋体概念；2、如何判断一个分子具有手性；3、会用R/S表示手性碳的绝对构型；会用Fischer投影式书写1-2个手性碳分子的结构式；4、会由纽曼投影式和透视式写出Fischer投影式。**第七章 卤代烃** 1、卤代烃的命名；2、亲核取代反应；1）水解反应2）与氰化钠反应3）与氨反应4）与醇钠（RONa）反应5）与AgNO3—醇溶液反应——卤化物的鉴别方法3、消除反应——扎依采夫（Sayzeff）规则；4、格氏试剂的制备及性质；5、单分子亲核取代反应（SN1）；1）反应机理2）反应的立体化学 3）SN1反应的特征——有重排产物生成6、双分子亲核取代反应（SN2）；1）反应机理2）反应的立体化学7、影响卤代烃亲核取代反应和消除反应的因素——烃基结构、离去基团；8、卤代烯烃和卤代芳烃化学反应活性；1）乙烯型和苯基型卤代烃的化学性质2）烯丙型和苄基型卤代烃的化学性质9 、卤代烃的制法。1）烷烃、芳烃侧链的光卤代（Cl、Br）2）烯烃α-H的高温卤代3）芳烃的卤代（Fe催化），亲电取代4）烯、炔加HX、X25）氯甲基化反应——制苄氯的方法6）NBS试剂法7）由醇制备**第八章 有机化合物的波谱分析****红外光谱**1、基本概念；1）红外光谱产生的条件a. 入射光的频率与分子中某一基团的振动频率相同时，分子吸收这一频率的红外光从低能级跃迁到较高的能级，产生红外吸收光谱b. 只有当分子的振动能引起分子的偶极矩变化时，才能引起红外吸收2）测试范围中红外区： υ = 4000~400 cm-12、谱图构成及表示方法；百分透过率T%（纵坐标）—波数或频率（横坐标）3、谱图解析。常见官能团的IR数据，着重是特征谱带（官能团）区1250~4000 cm-11) 苯环：1450~1600 cm-12) C=O: 1690~1740 cm-13) O-H: 3400~3700 cm-1; N-H: 3400~3500 cm-1**核磁共振氢谱**1、基本概念；1）质子化学位移（相对于内标TMS）2）自旋偶合与自旋分裂2、谱图构成及表示方法；3、n+1规则；4、谱图解析。1H NMR 谱可以给出如下信息：a. 峰的数目：分子中有多少种不同类型的氢b. 峰的位置：分子中氢的类别c. 峰的强度：每种氢的数目d. 峰的裂分数目：邻近碳上氢原子的个数**第九章 醇和酚****醇**1、醇的命名和制备方法(卤代烷碱性条件下水解；烯烃硼氢化氧化水解；醛、酮、羧酸衍生物的还原；醛、酮和格式试剂的加成反应及机理)；2、醇的酸碱性；3、醇的鉴别（卢卡斯试剂等）；4、醇的卤代反应(与HX, PX3, PCl5, SOCl2反应)；5、醇脱水反应(H2SO4, Al2O3)及其选择性；6、醇卤代和脱水过程中的碳正离子的重排机理；7、醇的氧化反应；8、伯醇的选择性氧化成醛。**酚**：1、酚的结构和命名；2、酚的制法； 1）异丙苯法2）芳磺酸碱熔3）吸电子基取代的芳卤烃水解3、酚的化学性质。 1）酸性（用于分离提纯）2）成醚（Williamson合成法和硫酸二甲酯法）3）成酯（与酰氯和酸酐反应）4）苯环上的亲电取代**第十章 醚和环氧化合物**1、醚的命名；2、醚的Williamson合成法；3、醚和环醚的化学性质。1）羊盐的生成2）醚键的断裂3）环氧乙烷与格式试剂反应**第十一章 醛，酮和醌****醛和酮**：1、醛，酮的命名（碳架的编号方式）；2、醛酮的结构，互变现象（羰基碳的缺电性；烯醇式、酮式的转变）；3、醛酮的制法（醇的氧化、罗森门德还原、二卤代物水解、付-克酰化法等）；4、醛酮的亲核加成反应；1）与醇的加成（产物）2）与HCN的加成（机理，产物）1. 与饱和亚硫酸氢钠加成（产物）
2. 与格式试剂加成（机理，产物）
3. 与氨的衍生物反应（产物）

5、缩醛、酮在合成中应用；6、α-氢原子活泼性及卤仿反应（鉴别甲基酮、α-甲基醇）；7、羟醛缩合反应（稀碱条件，机理）；8、还原反应（金属加氢、NaBH4、LiAlH4，加氢试剂的选择性；克莱门森还原）；9、歧化反应（注意反应物的结构、浓碱条件）；10、醛和酮的区别反应（托伦斯试剂、费林试剂，结合卤仿反应、亚硫酸氢钠的加成）。**第十二章 羧酸**1、羧酸命名及结构；2、羧酸的制备；1）烯烃、醇及醛的氧化法2）腈的水解3）格式试剂与CO2合成法（机理）3、羧酸的酸性（比较酸性大小）；4 、羧酸的取代反应；1）酯化反应及机理2）酰卤的生成3）酸酐的生成4）酰胺的生成5、羧酸α-H的卤代反应；6、羧酸的还原；7、羟基酸的制法；1）卤代酸水解2）氰醇水解8、羟基酸的化学性质。1）酸性2）脱水3）α-羟基酸的分解**第十三章 羧酸衍生物**1、羧酸衍生物的命名及制备；2、酰卤的结构及化学性质；1）水解、醇解、氨解3、酸酐的结构及化学性质；1）水解、醇解、氨解4、酯的结构及化学性质；1）水解、醇解（酯交换）、氨解2）与格氏试剂反应3）酯缩合反应5、 酰胺的化学性质；1）水解2）脱水反应3）还原反应4）霍夫曼（Hofmann）降级反应7、羧酸衍生物亲核取代反应活性比较；8、雷福马茨基反应制备β-羟基酸；9、酰氯罗森门德还原。**第十四章 β-二羰基化合物**1、酮-烯醇互变异构；2、乙酰乙酸乙酯；1）制备方法2）酮式分解3）乙酰乙酸乙酯在合成上的应用3、丙二酸二乙酯。1）制备方法2）水解脱羧3）丙二酸二乙酯在合成上的应用**第十五章 胺**1、硝基苯的还原制备苯胺（加氢、金属Fe、Sn还原）；2、霍夫曼酰胺降解反应（制备少一个碳原子的胺，包括伯胺）；3、盖布瑞尔合成伯胺的完整路线；4、各类胺的碱性（比较脂肪族胺、芳香族胺、酰胺的碱性）；5、胺的酰基化反应，磺酰化反应，与亚硝酸的反应；6、重氮盐的性质及其在有机合成上的应用；1）将NH2置换成H, OH, X, CN；2）偶联反应**第十七章 杂环化合物**1、杂环化合物的分类；2、杂环的系统命方法；3、五元杂环（呋喃、噻吩、吡咯）的结构及化学性质（α-位的亲电取代反应）；4、六元杂环（吡啶）的结构及化学性质。1）碱性（与酸成盐）2) 亲电取代多发生在β-位3) 在α-位可发生亲核取代反应 |
| **二、考试要求（包括题型、分数比例等）**主要题型及分值：1.完成反应（~30分）2.选择题（~10分）3.问答题（~40分）4.反应机理（~20分）5.鉴别及提纯（~15分）6.合成题（~25分）7.推结构（~10分）（以上各题都不需要使用计算器） |
| **三、主要参考书目**1. 有机化学（第六版），赵温涛主编，高等教育出版社
2. 基础有机化学（第4版），邢其毅主编，北京大学出版社
 |