2025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）X2  2）HX  3）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；  4、苯的氯甲基化反应；  5、苯环侧链氧化反应；  6、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、X2；  5） 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-1  2、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-1  1) 苯环：1450~1600 cm-1  2) C=O: 1690~1740 cm-1  3) 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；）  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）；  3）与饱和亚硫酸氢钠加成（产物）；  4）与格式试剂加成（机理，产物）；  5）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）**  题型：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 | |