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）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；   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、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 | |