

吉首大学硕士研究生入学考试自命题考试大纲

考试科目代码: [721]

考试科目名称: 有机化学

一、考试形式与试卷结构

1) 试卷成绩及考试时间:

本试卷满分为 150 分, 考试时间为 180 分钟。

2) 答题方式: 闭卷、笔试

3) 试卷内容结构

化学分析部分 100%

4) 题型及分值分布

a: 单选题, 15 小题, 每小题 2 分, 共 30 分

b: 命名题, 5-10 小题, 每题 1-2 分, 共 10 分

c: 完成反应式, 15-20 空, 每空 2 分, 共 30~40 分

d: 简答题, 2~4 小题, 每小题 5-10 分, 共 10-20 分

e: 反应机理, 2~3 小题, 每小题 5~10 分, 共 15~20 分

f: 结构推导, 2-3 小题, 每小题 10-15 分, 共 20-30 分

g: 合成题, 3-4 题, 每小题 5-10 分, 共 15-30 分

二、考试内容与考试要求

(一) 考试内容

1、命名与结构式

(1) 系统命名

烷、烯、炔、二烯、脂环（环烷、环烯、螺环和桥环）、芳烃、卤代烃、醇、酚、醚、醛、酮、羧酸、羧酸衍生物、胺、杂环化合物、碳水化合物

(2) 了解以上各类化合物的习惯命名、简单有机化合物的衍生物命名和常见化合物的俗名。

(3) 写结构式：根据命名写结构式。

2. 理解下列名词的意义

(1) 碳原子杂化： sp^3 、 sp^2 、 sp 杂化；(2) 共价键： σ 键， π 键；(3) 键长、键角、键能、键的极性；(4) 离域轨道、定域轨道；(5) 共轭体系，共振论，芳香性；(6) 构造、构型、构象、相对构型、绝对构型；(7) 旋光度，比旋光度；(8) 手性（手性中心）、手性碳原子；(9) 对映体、外消旋体、内消旋体、差向异构体；(10) 屏蔽效应，去屏蔽效应，化学位移，偶合常数，等性氢原子， δ 值， τ 值；(11) 亲核试剂，亲电试剂；(12) 元素有机化合物，金属有机化合物。

3. 理解各类有机化合物的涵义。

4. 了解重要有机化合物的物理状态和来源。

(二)、基本概念和规律

1. 掌握下列各类化合物的结构特征

a) 烷、烯、炔、共轭二烯、环烃（大、中、小环）、芳烃、苯、萘、醇、酚、醚、醛、酮、羧酸及其衍生物、胺、重氮化合物、杂环（五元、六元）；
b) 糖：单糖（Fischer 投影式、氧环式、哈沃斯式、椅式、 α ， β 构型）；双糖（哈沃斯式和椅式构象式）；还原性双糖；
c) 氨基酸，肽键，多肽结构的测定方法，蛋白质一级、二级、三级结构。

2. 有机化合物与无机化合物的区别。

3. 研究有机化合物的一般方法。

4. 结构与物理性质的关系：熔点、沸点、溶解度的解释。

5. 马尔柯夫尼柯夫定则，过氧化物效应，扎依采夫规则，霍夫曼规则，芳烃取代规律，次序规则。

(三)、掌握熔沸点的测定，蒸馏，分馏，重结晶，萃取，水蒸气蒸馏，减压蒸馏的基本原理和操作方法。

(四)、基本反应和各类化合物的制法

1. 烷烃：卤代； 2. 烯烃：加成、硼氢化反应、氧化、聚合、 α -H 卤代。烯烃制法：石油裂解、炔烃加氢、卤代烃和醇的消去、Wittig 反应、季铵碱加热消除； 3. 炔烃：加成、炔化物生成和烃基化。炔烃制法：炔化物的烃基化、二卤代烃的消除； 4. 共轭二烯烃：1, 2 - 加成、1, 4 - 加成、双烯合成、聚合； 6. 芳香烃：取代（卤代、硝化、磺化、烃基化、酰基化、氯甲基化）、氧化（环破裂、侧链氧化）； 7. 卤代烃：取代（水解、醇解、氨解、与氰化钠反应、与 AgNO_3 反应、卤素置换）、消除、与金属反应（Mg、Li）； 8. 醇：与活泼金属反应、与 HX 反应、与亚硫酸氢钠反应、与卤化磷反应、分子内脱水、分子间脱水、酯的生成、氧化和脱氢、 α -二元醇的反应[HIO_4 、Pinacol 重排]。醇的制法：烯烃水合，硼氢化 - 氧化，格氏合成，醛、酮、羧酸、酯还原（常用的还原剂）； 9. 酚：酸性、与三氯化铁反应、氧化、成酯、成醚及环上取代。酚的制法：异丙苯法、磺酸盐碱熔、重氮盐水解； 10. 醛、酮：加成反应（和 HCN、 NaHSO_3 、ROH、 RMgX 、氨及其衍生物），Wittig 反应， α -H 反应（卤代、卤仿反应、羟醛缩合），氧化与还原，歧化反应，安息香缩合。醛、酮的制法：醇氧化、炔烃水合、Rosenmund 还原、二元羧酸及其盐的热解生成环酮、乙酰乙酸乙酯酮式分解、付 - 克酰基化反应、不对称合成； 11. 羧酸：酸性、羧酸衍

生物的生成、脱羧反应、 α -H 的卤代、二元酸反应。羧酸制法：醇、醛、烃的氧化，腈的水解，格氏试剂与 CO_2 的反应，丙二酸二乙酯和乙酰乙酸乙酯法；3. 羧酸衍生物：酰卤、酸酐、酯、酰胺的水解、醇解、氨解；酯的还原；酯缩合；酯与 RMgX 反应；酰胺的霍夫曼降级反应；14. 取代酸： β -羟基酸的脱水、氧化； β -二羰基化合物的互变异构； β -酮酸酯的酮解、酸解、烃基化。取代酸的制法：Reformatsky 反应制取 β -羟基酸；酯缩合制取酮；15. 芳香硝基化合物：还原反应、芳环上的取代反应；16. 胺：碱性、酰基化（磺酰化）、与亚硝酸反应、芳胺环上的取代。胺的制法：氨的烃基化、含氮化合物的还原、还原胺化法、盖布瑞尔法；17. 重氮盐：取代、还原、偶联。重氮盐的制法；18. 杂环化合物：五元杂环的取代、加氢反应；六元杂环取代（亲电、亲核）、加氢反应；19. 碳水化合物：单糖的氧化、还原反应，成脎、成苷反应。双糖的水解和还原反应；20. 氨基酸：等电点，与亚硝酸反应，与水合茚三酮反应，与甲醛反应；21. 蛋白质：两性，等电点，胶体性质，变性，显色，沉淀反应。

（五）理论分析和理解

1. 电子理论：

用共轭效应或诱导效应比较反应活性（如：亲电加成、亲核加成、亲电取代、亲核取代、酸碱强度等）；比较碳正离子和碳负离子的稳定性。

2. 有机反应历程：

- （1）亲电加成反应历程，烯与亲电试剂加成反应的难易与结构的关系；
- （2）亲核加成反应历程：比较醛、酮的亲核加成反应的相对活性；结构对亲核加成反应的影响。 α ， β -不饱和羰基化合物的亲核加成。羧酸和羧酸衍生物的加成-消除历程；
- （3）游离基取代反应历程；
- （4）芳香族化合物亲电取代反应历程：定位基对取代反应的影响； σ -络合物的稳定性；反应主要产物；
- （5）饱和碳原子上的亲核取代反应历程： $\text{S}_{\text{N}}1$ 和 $\text{S}_{\text{N}}2$ 历程；
- （6）消除反应历程：

β - 消除反应, E1 和 E2; (7) 酯化和水解反应历程; (8) 分子重排: 贝克曼重排, 频呐醇重排, 霍夫曼重排。

(六) 光谱

1. 红外光谱: 根据谱图识别特征吸收峰, 记住重要官能团及三种杂环碳的 C—H 吸收峰。如何根据红外光谱结合反应推导结构。

2. 核磁共振: 了解其基本原理, 掌握化学位移概念, 记住常见质子化学位移的范围及影响化学位移的因素, 根据分子式、反应和核磁共振谱图数据推测化合物的结构。

二、考试要求

(一) 掌握各类有机化合物的命名法、同分异构、化合物结构及性质、化合物重要合成方法以及他们之间的相互关系。

(二) 应用价键理论的基本概念, 理解有机化合物的结构; 应用分子轨道理论的基本概念解释乙烯、丁二烯、苯的结构。

(三) 掌握诱导效应和共轭效应, 并能运用和理解有机物结构和性质的关系。

(四) 了解过渡态理论, 初步掌握碳正离子、碳负离子、碳游离基等活性中间体及其在有机反应中的应用。

(五) 了解亲核取代、亲电取代、亲核加成、亲电加成、消去反应、游离基反应和缺电子重排反应的历程。并能初步运用来解释相应的化学反应和合成上的应用。

(六) 掌握常见有机金属化合物(锂、镁)的重要反应。

(七) 掌握立体化学的基本知识、基本理论。

(八) 理解测定结构的红外光谱、核磁共振谱的方法, 并能解析简单的谱图。

(九) 掌握各类重要有机化合物的来源、工业制法及其主要用途。了解碳水化合物、蛋白质、油脂、主要生物碱等天然产物的结构、性质和用途。

(十) 掌握有机化学实验的基本技能和原理。

三、主要参考书:

1、《有机化学》(第五版, 上, 下册), 李景宁编, 高教出版社

学科带头人签章:

年 月 日