

江西师范大学硕士研究生入学考试初试科目
考试大纲

科目代码、名称: 853 有机化学

适用专业: 070303 有机化学、070305 高分子化学与物理、080501 材料物理与化学、081704 应用化学

一、考试形式与试卷结构

(一) 试卷满分 及 考试时间

本试卷满分为 150 分, 考试时间为 180 分钟。

(二) 答题方式

答题方式为闭卷、笔试。

试卷由试题和答题纸组成; 答案必须写在答题纸相应的位置上。

(三) 试卷题型结构

选择题: 10 小题, 每小题 2 分, 共 20 分

命名题: 10 小题, 每小题 2 分, 共 20 分

完成反应方程式: 20 小题, 每小题 3 分, 共 60 分

鉴别题: 2 小题, 每小题 5 分, 共 10 分

合成题: 5 小题, 每小题 6 分, 共 30 分

推断题 (综合题): 1 小题, 共 10 分

二、考查目标 (复习要求)

全日制攻读硕士学位研究生入学考试有机化学科目考试内容要求考生系统掌握有机化学学科的基本知识、基础理论和基本方法, 并能运用相关理论和方法分析、解决有机化学中的实际问题。

第一章

1. 了解有机化合物和有机化学 (产生、发展、地位和研究任务)
2. 理解有机化合物的结构 (共价键理论及属性、杂化轨道理论)
3. 掌握共价键的断裂和有机化学反应类型
4. 掌握诱导效应与共轭效应

第二章

1. 掌握通式、同系列及同分异构现象
2. 掌握烷烃的命名及有机化合物的一般命名规则
3. 掌握烷烃的结构和构象
4. 掌握烷烃的性质
5. 掌握烷烃的取代反应机理及过渡态理论
6. 掌握烷烃的制备

第三章

1. 掌握单烯烃同系列和同分异构现象 顺反构型 (Z 和 E 构型) 命名法
2. 掌握单烯烃的结构和性质 1). 碳原子的 sp^2 杂化轨道, n 键, 乙烯的分子轨道
2). 了解物理性质 3). 掌握化学性质
3. 掌握亲电加成反应历程 Markovnikov 规则和诱导效应 碳正离子及其稳定性

第四章

1. 掌握乙炔的结构 sp 杂化轨道
2. 了解炔烃的物理性质
3. 掌握炔烃的化学性质
4. 了解二烯烃
5. 掌握共轭效应
6. 了解速率控制与平衡控制

第五章

1. 掌握脂环烃的分类 顺反异构现象和命名法
2. 了解环烷烃的结构 张力学说 性质
3. 了解构象分析 环己烷和取代环己烷的构象, 船式、椅式、直立键、平伏键 十氢化萘的构象
4. 了解脂肪烃的合成方法

第六章

1. 了解物质的旋光性 平面偏振光和旋光性, 旋光仪和比旋光度
2. 了解对映异构现象和分子结构的关系 手性和对称因素
3. 了解含手性碳化合物的对映异构 对映体、非对映体, 外消旋体, 内消旋体, 构型表示方法
4. 掌握绝对构型 次序规则 R、S 系统命名
5. 掌握环状化合物的立体异构
6. 了解不含手性碳化合物的对映异构 联苯型、丙二烯型
7. 了解外消旋体的拆开
8. 掌握亲电加成反应的立体化学

第七章

1. 了解苯的结构
2. 掌握芳烃的异构现象和命名
3. 掌握单环芳烃的性质
4. 掌握苯环的亲电取代定位效应
5. 了解多环芳烃简介
6. 掌握非苯系芳烃 (休克尔规则)

第八章 有机化合物结构的光谱性质 1. 了解电磁波谱的一般概念

2. 了解紫外和可见光吸收光谱
3. 掌握红外光谱 1) 表示方法 2) 产生及与有机化合物结构的关系 3) 解析举例

4. 掌握核磁共振谱 1) 基本知识和表示方法 2) 屏蔽效应和化学位移
- 3) 积分曲线和峰的裂分 4) 解析举例
5. 了解质谱简介
6. 了解各种谱图的综合解析举例

第九章

1. 掌握卤代烃的分类、命名及同分异构
2. 掌握一卤代烷的性质
3. 掌握卤代烃的制备
4. 掌握亲核取代反应历程
5. 掌握消除反应历程
6. 掌握亲核取代反应与消除反应的竞争

第十章 醇、酚、醚

1. 醇

- 1) 了解醇的分类命名和结构 2) 掌握醇的性质 3) 醇的制备

2. 酚

- 1) 了解结构和命名 2) 掌握酚的性质 3) 了解重要的酚

3. 醚

- 1) 了解醚的结构和命名 2) 醚的物理性质和光谱性质 3) 醚的制备 4) 了解

大环多醚

第十一章

1. 掌握醛和酮的分类、同分异构现象和命名法
2. 掌握醛和酮的性质

1) 物理性质 2) 光谱性质 3) 化学性质 [羰基亲核加成反应 加氢氰酸、亚硫酸氢钠、氨及其衍生物 (Beckmann 重排) 与金属有机化合物的加成 (潜手性, 不对称合成) Wittig 反应 氧化还原反应 α -H 的反应 卤化、羟醛缩合反应 酮式-烯醇式互变异构现象

3. 掌握亲核加成反应历程

- 1) 简单的加成反应历程
- 2) 加成-消除反应历程
- 3) 羰基加成反应的立体化学

4. 掌握饱和一元醛酮的一般制法

- 1) 氧化 烃的氧化、醇的氧化
- 2) 还原 Rosenmund 法、金属氢化物
- 3) 羧酸及其衍生物与金属有机化合物的加成
- 4) Friedel-Crafts 反应型反应 Gattermann-Koch 反应, Reimer-Tiemann 反应

等

第十二章 羧酸

1. 羧酸

- 1) 掌握羧酸的分类和命名法
- 2) 一元羧酸的来源和制备 氧化法, 水解法, 通过 Grignard 合成
- 3) 一元羧酸的性质

(1) 物理性质 (2) 光谱性质

- (3) 化学性质 酸性, 羧基中羟基取代反应, 脱羧反应, α -H 的反应
- 4) 重要的一元羧酸 甲酸, 乙酸, 苯甲酸, 高级脂肪酸
- 5) 二元羧酸

2. 了解取代酸

- 1) 卤代酸 性质 制法
- 2) 羟基酸
 - (1) 来源制法 性质
 - (2) 重要的羟基酸 乳酸, 酒石酸, 苹果酸, 柠檬酸, 水杨酸, 没食子酸
- 3) 羧基酸 互变异构现象

第十三章 羧酸衍生物

1. 羧酸衍生物

- 1) 掌握分类和命名
- 2) 掌握酰卤 性质 制法
 - 3) 掌握酸酐 性质 制法
 - 4) 了解羧酸酯 来源制法, 物理性质, 光谱性质, 掌握化学性质
 - 5) 酰胺 性质
- 2. 掌握酰基化合物的水解历程
- 3. 了解脂类
 - 1) 油脂 2) 磷脂
 - 4. 掌握乙酰乙酸乙酯和丙二酸酯在有机合成上的应用
 - 5. 了解碳酸衍生物 光气, 尿素, 氨基甲酸酯 (农药)

第十四章

1. 硝基化合物

- 1) 制备 2) 掌握化学性质 还原, 和碱作用, 和亚硝酸作用
- 3) 了解重要的硝基化合物 硝基苯, 三硝基甲苯 (TNT), 苦味酸

2. 胺

- 1) 胺的分类和命名
- 2) 掌握胺的性质
 - (1) 物理性质 (2) 光谱性质
 - (3) 化学性质 碱性, 烃基化 (彻底甲基化 Hofmann 规则), 酰基化, 和亚硝酸反应, 芳核取代反应
- 3) 掌握胺的来源和制备
 - (1) 氨的烃基化 (苯炔卤苯亲核取代反应) (2) 含氮化合物的还原
 - (3) 伯胺的特殊制法 Gabriel 反应, Hofmann 重排)
- 4) 重要的胺 苯胺, 己二胺

3 掌握重氮和偶氮化合物

- 1) 重氮化反应
- 2) 重氮盐的反应 取代反应 (Sandmeyer 反应), 还原成肼, 偶联反应
- 4. 掌握分子重排

- 1) 亲核重排 2) 亲电重排 3) 自由基重排 4) 芳香族重排

第十五章

1. 硫、磷原子的成键特征

2. 含硫有机化合物
 - 1) 结构类型与命名
 - 2) 硫醇和硫酚
 - 3) 硫醚、亚砷和砷
3. 掌握有机硫试剂在有机合成上的应用
 - 1) 瑞尼 Ni 脱硫反应
 - 2) 含硫碳负离子在有机合成上的应用
4. 磺酸及其衍生物
 - 1) 磺酸
 - 2) 磺酸的衍生物
5. 含磷有机化合物
 - 1) 分类
 - 2) 命名
 - 3) 磷及季磷盐
 - 4) 有机磷农药

第十六章 杂环化合物

- 1 掌握杂环化合物的分类和命名
- 2 掌握五元杂环化合物
 - 1) 呋喃、噻吩、吡咯的结构
 - 2) 呋喃、噻吩、吡咯的性质
 - 3) α -呋喃甲醛
 - 4) 呋喃、噻吩、吡咯的制法
 - 5) 咪唑，噻唑
 - 6) 吡啶
 - 7) 卟啉环化合物 叶绿素，血红素，维生素 B12.
3. 六元杂环化合物
 - 1) 吡啶的结构、性质和制备方法
 - 2) 嘧啶
 - 3) 喹啉的结构和性质，Skraup 合成法；异喹啉，
 - 4) 嘌呤
- 4 生物碱

第十七章 周环反应

1. 理解轨道对称性
2. 理解前线轨道理论
3. 理解电环合反应
4. 理解环加成反应
5. 理解 σ 迁移反应

第十八章 碳水化合物

1. 了解碳水化合物的来源（光合作用），涵义，分类
2. 掌握单糖
 - 1) 化学反应 氧化反应，还原反应，成脎反应
 - 2) 立体构型（D、L 系列），变旋现象，环状构型，构象
 - 3) 糖苷
3. 掌握双糖
 - 1) 非还原性双糖 蔗糖
 - 2) 还原性双糖 乳糖，麦芽糖，纤维二糖
4. 了解多糖
 - 1) 纤维素 结构，应用
 - 2) 淀粉 结构，性质

第十九章

1. 了解蛋白质的意义、分类
2. 了解天然产氨基酸性质
 - 1) 光谱性质
 - 2) 等电点, 与亚硝酸的反应, 与水合茚三酮的反应
3. 了解多肽
 - 1) 多肽结构的测定
 - 2) 多肽的合成
4. 了解蛋白质
 - 1) 蛋白质的空间结构 (一级、二级、三级)
 - 2) 蛋白质的性质 等电点, 水化, 变性
 - 3) 酶
5. 了解核酸简介

第二十章

1. 了解萜类
 - 1) 开环单萜 2) 单环单萜 3) 双环单萜 4) 维生素 A 和胡萝卜素
2. 了解甾族化合物 1) 甾醇 2) 胆汁酸 3) 甾族激素

第二十一章

1. 了解基本概念 单体, 分子量, 聚合度; 分类、命名
2. 了解高分子化合物的性质与结构的关系, 用途
3. 了解高分子化合物的合成
 - 1) 加聚反应 历程。聚乙烯, 聚丙烯, 聚氯乙烯, 聚苯乙烯, 聚丙烯腈, 顺丁橡胶 (定向聚合), 丁苯橡胶, 丁腈橡胶
 - 2) 缩聚反应 历程。聚酯, 聚酰胺, 聚氨基甲酸酯, 酚醛树脂
 - 3) 开环聚合 环氧树脂, 尼龙-6, 硅橡胶。
 - 4) 共聚和交联
4. 了解离子交换树脂

参考教材或主要参考书:

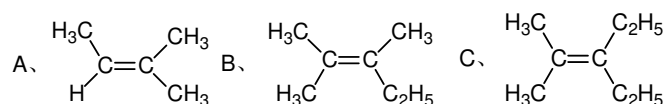
1. 曾昭琼主编《有机化学》第五版, 高等教育出版社, 东北师大等院校合编;
2. 邢其毅等《基础有机化学》(第二版), 高等教育出版社
3. 胡宏纹等,《有机化学》(第二版), 人民教育出版社

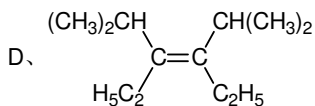
三、样卷

一、单项选择题(共 10 小题, 每小题 2 分, 共 20 分)

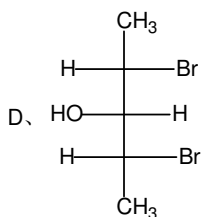
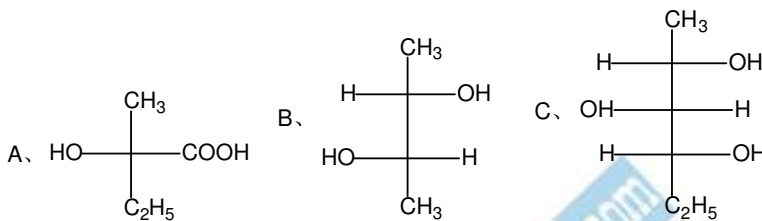
1. 下列各种碳正离子中, 最稳定的是 ()
- A、 Ar_3C^+ B、 Ar_2CH^+ C、 ArCH_2^+ D、 $(\text{CH})_3\text{C}^+$

2. 下列烯烃存在顺反异构现象的是 ()





3. 下列化合物中，没有旋光性的是 ()



4. 下列化合物进行环上的硝化反应时，速度由快到慢的顺序是 ()

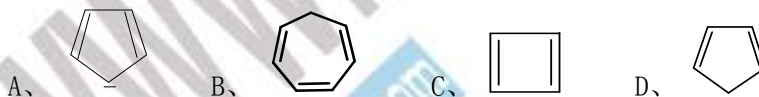
(1) 对苯二甲酸 (2) 甲苯 (3) 对甲苯甲酸 (4) 对二甲苯

A、(3)>(2)>(1)>(4) B、(4)>(2)>(3)>(1) C、(2)>(3)>(4)>(1) D、(4)>(3)>(2)>(1)

5. 下列哪个反应通常用来定量测定氨基酸中氨基的含量：()

A: 氨基酸和酸或碱的反应; B: 氨基酸和甲醛的反应;
C: 氨基酸和亚硝酸的反应; D: 氨基酸和茚三酮的反应;

6. 根据休克尔规则，判断下列化合物哪些具有芳香性 ()。



7. 下列化合物能发生碘仿反应的是 ()。

A、2-甲基丁醛 B、异丙醇 C、3-戊酮 D、丙醇

8. HBr 与 3,3-二甲基-1-丁烯加成生成 2,3-二甲基-2-溴丁烷的反应机理是什么? ()

A、碳正离子重排 B、自由基反应 C、碳负离子重排 D、1,3 迁移

9. 己醛糖理论上具有的立体异构体数目应为：()

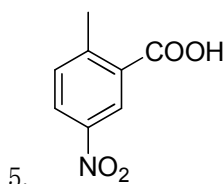
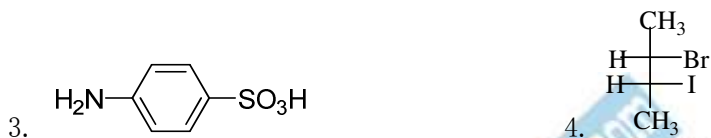
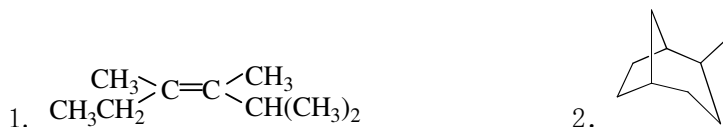
A、4 种 B、8 种 C、16 种 D、32 种

10. S_N2 反应的特征是：()

(I) 生成正碳离子中间体; (II) 立体化学发生构型翻转; (III) 反应速率受反应物浓度影响，与亲核试剂浓度无关; (IV) 当亲核试剂的亲核性强时容易发生。

A、I 和 II B、III 和 IV C、I 和 III D、II 和 IV

二、命名或写结构式 (共 20 分, 每题 2 分)



6. 苦味酸

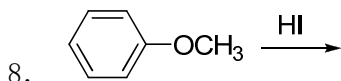
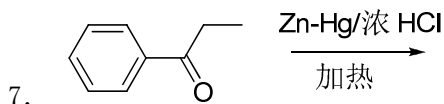
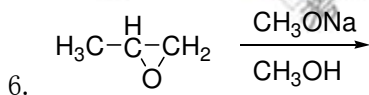
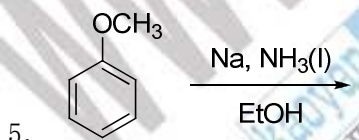
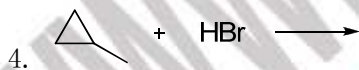
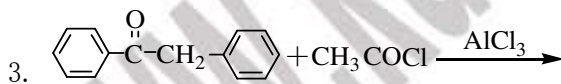
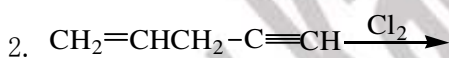
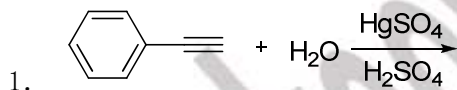
7. 二茂铁

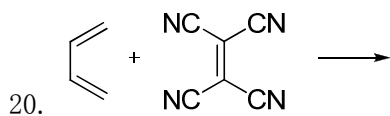
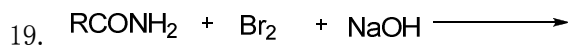
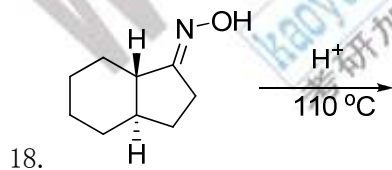
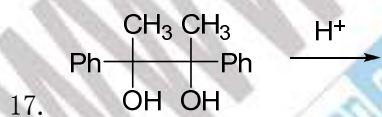
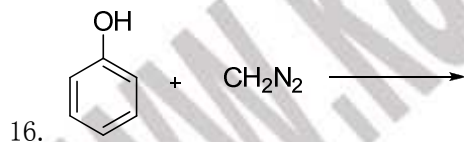
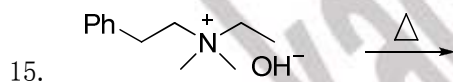
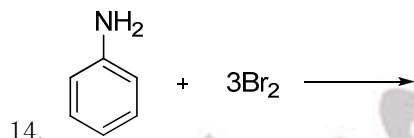
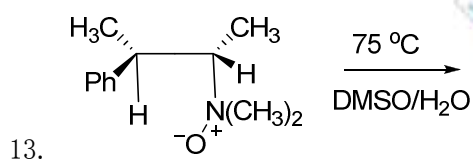
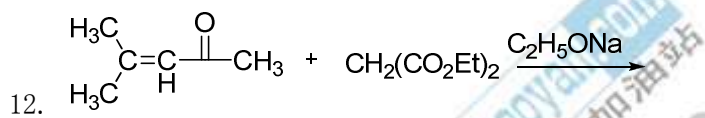
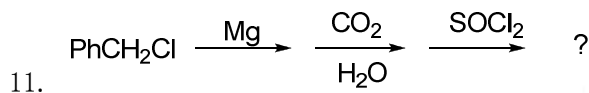
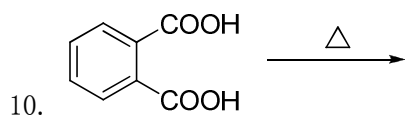
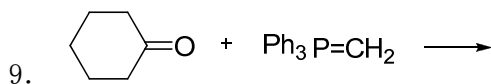
8. 9-BBN

9. 肉桂酸

10. 吡啶

三、试写出下列反应方程式的主产物 (20*3', 共 60 分)

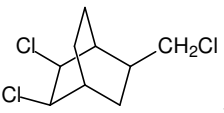


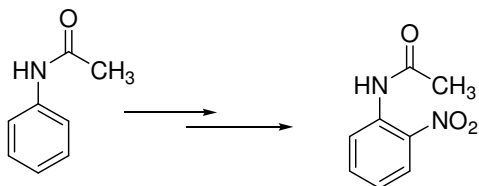


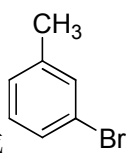
四、 鉴别题(共 2 题, 每题 5 分, 共 10 分)

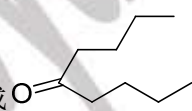
1. 一级、二级、三级硝基烷的区别方法?
2. 鉴别甲醛、乙醛、丙醛、苯乙酮。

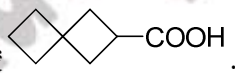
五、合成题 (5 题, 每题 6 分, 共 30 分)

1. 以 1,3-环己二烯和丙烯为原料合成  , 其他原料任选。
2. 从乙酰苯胺出发合成 2-硝基乙酰苯胺。



3. 由甲苯合成 

4. 从甲醛出发, 利用“反极性”策略合成  , 其他原料任选。

5. 由 HOCH₂CH₂CH₂OH 合成螺环庚酸 

六、推断题 (1 题, 共 10 分)

1. 化合物 A, 元素分析值为 C68.13、H13.72, MS: m/z 88 (M^+), ¹H NMR: 0.9 (6H, d)、1.1 (3H, d)、1.6 (1H, m)、2.6 (1H, m)、3.0 (1H, 宽), 试推断化合物 A 的结构式并标出 ¹H NMR 数据的归属。