

2013 年硕士研究生入学统一考试 有机化学考试大纲

目录

I. 考察目标

II. 考试形式和试卷结构

III. 考察范围

有机化合物的结构

有机化合物的性质

有机化合物的制备

有机化合物的反应

IV. 试题示例

V. 参考书推荐

I. 考察目标

有机化学课程考试涵盖有机化合物的结构、有机化合物的性质、有机化合物的制备、有机化合物的反应等内容。要求考生全面系统地掌握有机化学的基本知识、基本理论。掌握有机化合物的结构，利用有机化合物的结构推断有机化合物的性质、制备及其应用，具备较强的分析问题和解决问题的能力。

II. 考试形式和试卷结构

一、 试卷满分及考试时间

本试卷满分为 150 分，答题时间为 180 分钟

二、 答题方式

答题方式为闭卷、笔试

三、 试卷内容结构

有机化合物的结构：20~25 分

有机化合物的性质：30~40 分

有机化合物的制备：40~45 分

有机化合物的反应：40~50 分

四、 试卷题型结构

回答问题：30-40 分

完成反应式：40-50 分

结构推导：30-40 分

反应机理：20-30 分

合成：30-40 分

III. 考察范围

1 有机化合物的结构和性质

重点难点：有机化合物的结构，同分异构现象；共价键的属性及断裂；布朗斯特酸碱和路易斯酸碱，及两者的异同；有机化合物的分类。

2 烷烃

重点：IUPAC 命名法和构造异构、甲烷的四面体结构，乙烷的各种构象。分子间力与化合物沸点、熔点、溶解度的关系。氯代反应及自由基历程，氯代反应过程中的能量变化。

3 烯烃

重点: 烯烃的结构, sp^2 杂化轨道, π -键的结构, 顺-反异构; 命名主要讨论 Z-E 命名; 加成反应、硼氢化反应、氧化反应, 加成反应中亲电加成反应历程, 产物的立体化学。解释 Markovnikov 规则。

4 炔烃和二烯烃

重点: 炔烃的命名, 亲电加成、亲核加成、氧化反应和酸性; 二烯烃的命名, Z-E 命名; 1,3-丁二烯的共轭结构和共轭效应; 双烯合成, 环戊二烯亚甲基上氢原子的活泼性。

5 脂环烃

重点: 命名重点螺环和桥环的命名; 环的稳定性, 角张力, 以电子云最大重叠原理说明小环的不稳定性; 脂环烃的构象, 环己烷的构象、环己烷衍生物的稳定性。

6 芳香族烃类化合物

重点: 苯的结构和芳香性、大 π -键, 芳环上的亲电取代反应及亲电取代反应的历程, σ -络合物及其稳定性, 亲电取代反应的定位规律及其电子效应的解释。氧化反应重点讨论侧链 σ -氢的氧化。多环芳烃只介绍萘的亲电取代反应及定位规律。

7 立体化学

重点: 对称性和分子手性、构型的表示法、构型的确定、D-L 标记法和 R-S 标记法、对映体和非对映体、外消旋体和内消旋体、与立体化学相关的一些名词和概念。

8 卤代烃

重点: 卤代烃的化学性质, 制法、卤代烃在基本有机原料与有机化合物(衍生物)之间的桥梁作用, 即卤代烃在有机合成中的重要作用。 S_N1 和 S_N2 两种反应历程, 烷基和卤素对 S_N 历程的影响。介绍 E1 和 E2 的历程, 并解释 Saytzeff 规则, 反应的立体化学。

9 醇、酚、醚

重点: 醇制法: 烯烃水合(直接水合法和间接水合法), 卤代烃水解, 醛酮酯的还原。物理性质, 化学性质: 醇金属的生成、卤代烃的形成(氯、溴、碘的取代条件和伯仲叔醇取代的难易, 以及 PCl_5 、 PCl_3 、 PI_3 、 $SOCl_2$ 取代的特点), 分子内和分子间的脱水反应(反应条件、产物、消除反应历程), 氧化反应(伯、仲、叔醇的氧化的难易和产物的区别)。

酚的部分以苯酚为重点。命名(芳环上取代基的优先次序)。分子内氢键和分子间氢键对物理性质的影响。化学性质: 酚羟基的酸性, 芳环上取代基对酚羟基酸性的影响。芳环上的亲电取代反应(卤化、硝化、磺化、烷基化和酰基化反应)。环氧乙烷的制法、性质、合成上的用途。

10 醛、酮、醌

重点: 醛和酮的结构中主要讨论 C=O π -键, 并与 C=C 比较, 结构与性质的关系。化学性质: 加成反应 (以加 HCN 为例, 羰基的亲核加成反应历程。与醇加成生成半缩醛和缩醛, 醛基的保护。与有机金属化合物加成制备醇)、 α -氢原子的活泼性、氧化反应和氧化剂的反应范围, 还原反应和反应条件。A、 β -不饱和醛酮, 醌、羟基醛酮, 酚醛和酚酮的结构和性质、应用。

11 羧酸及其衍生物

重点: 羧酸: 羧酸的结构和分类和命名, 羧酸的物理性质说明氢键和双分子缔合对沸点的影响。羧酸的化学性质: 酸性、羧酸衍生物的生成、羧基的还原、脱水和脱羧反应、二元羧酸的反应、 σ -氢原子的反应。羧酸衍生物: 亲核试剂的水解、醇解、氨解反应, 与格利雅试剂反应, 羧酸及衍生物之间的相互关系。

12 取代羧酸

重点: 羟基酸: 羟基酸的结构, 羟基酸的脱水反应和降解反应, 水杨酸和乳酸。羧基酸: 羧基酸的结构和分类, β -二羧基化合物的酸性和烯醇负离子稳定性, 酯缩合反应, 乙酰乙酸乙酯的性质和在合成中的应用, 丙二酸酯在合成中的应用。

13 硝基化合物和胺

重点: 硝基化合物的结构与命名, 硝基化合物的还原。胺的化学性质 (碱性、烷基化、酰基化、磺酰化、亚硝化反应, 芳环上的取代反应, 胺和胺盐的立体化学)。

14 重氮化合物和偶氮化合物

重点: 重氮盐的合成、性质及其在合成上应用 (放出氮的反应和保留氮的反应), 偶氮化合物合成和性质。

15 杂环化合物

重点: 杂环化合物的分类和命名; 杂环化合物的结构与芳香性, 咪唑、噻吩、吡咯、吡啶的构造与性质。

16 碳水化合物

重点: 单糖 (葡萄糖、果糖) 的结构 (开链结构、构型、环状结构和吡喃糖的构象)、单糖的化学性质 (变旋现象、氧化反应、还原反应、糖脎的生成、差向异构化)。重要双糖的结构与性质。

17 有机化学的波谱分析

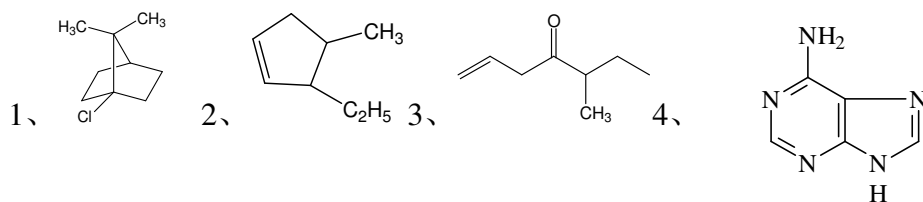
重点难点: 波谱与分子结构, 波谱的表示方法, 简单有机物的 $^1\text{H-NMR}$ 、 $^{13}\text{C-NMR}$ 谱图和 IR 谱、MS 的分析技术。

18 周环反应

电环化反应的立体化学与共轭体系中 π 电子的数目关系; [2+4]环加成、[2+2]环加成和 σ 迁移反应的概念及应用

IV. 试题示例

一、由结构式命名或由名称写出结构 (共 5 题 10 分)

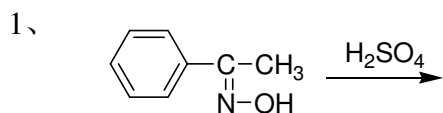


二、选择题 (共 15 题 30 分)

1. 有一个羰基化合物,其分子式为 $C_5H_{10}O$,核磁共振谱为: $\delta=1.05$ 处有一三重峰, $\delta=2.47$ 处有一四重峰,其结构式可能是: ()

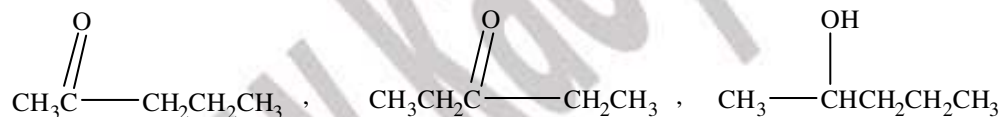
- (A) $CH_3CH_2COCH_2CH_3$ (B) $CH_3COCH(CH_3)_2$
(C) $(CH_3)_3C-CHO$ (D) $CH_3CH_2CH_2CH_2CHO$

三、完成下列反应方程式 (共 15 空, 30 分)



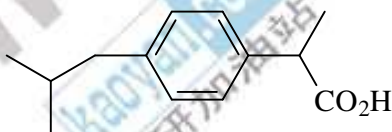
四、分离与鉴别题 (20 分)

1. 用简单化学方法鉴别下列化合物:



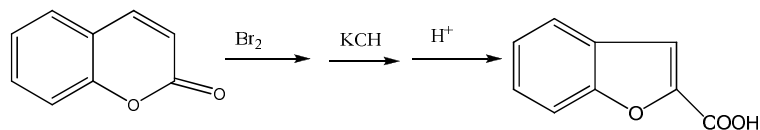
五、有机合成题 (30 分, 每题 10 分)

1、试由苯及 4 个 C 以下原料合成下列抗炎、镇痛、解热药。



五、反应历程 (10 分)

写出下面反应的反应机理



七、结构推测题 (20 分, 每题 10 分)

1、化合物 (A) 化学式为 C_7H_{12} , 在 $KMnO_4-H_2O$ 加热回流, 在反应液中只有环己酮; (A) 与 HCl 作用得 (B), (B) 在 $C_2H_5ONa-C_2H_5OH$ 溶液中反应得到 (C), (C) 使 Br_2 退色生成 (D), (D) 用 $C_2H_5ONa-C_2H_5OH$ 处理, 生成 (E), (E) 用 $KMnO_4-H_2O$ 处理加热回流得 $HOOCH_2CH_2COOH$ 和 CH_3COCO_2H ; (C) 用 O_3 反应后再用 H_2O, Zn 处理得 $CH_3COCH_2CH_2CH_2CHO$ 。请写出化合物 (A) ~ (E) 的构造式, 并用反应式说明所推测的结构是正确的。

V. 参考书推荐

教材:《有机化学》 曾昭琼主编 高等教育出版社, 第 4 版. 2004 年