

2024年硕士研究生入学统一考试

有机化学 A 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

选择题和/或问答题：30-40 分

完成反应式：40-50 分

结构推到：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 $\text{C}=\text{O}$ π -键，并与 $\text{C}=\text{C}$ 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。 α 、 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，呋喃、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

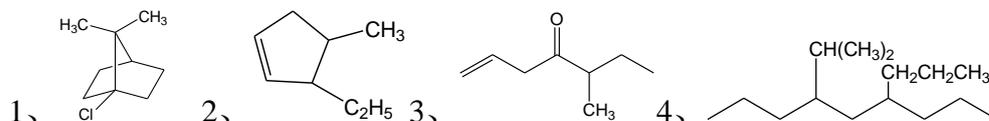
重点难点：波谱与分子结构，波谱的表示方法，简单有机物的 $^1\text{H-NMR}$ 、 $^{13}\text{C-NMR}$ 谱图和 IR 谱、MS 的分析技术。

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

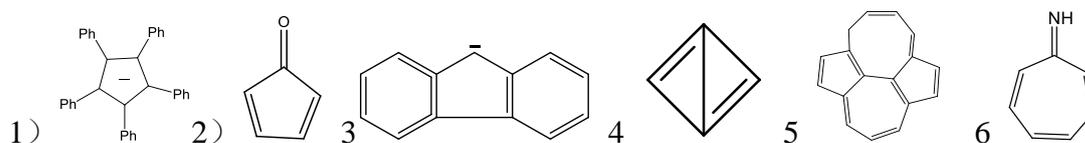
IV. 试题示例

一、写出下列化合物的名称（用系统命名法）或结构式（10分）

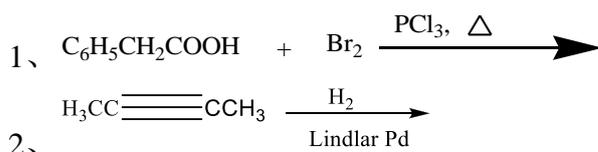


二、回答下列问题（共23分）

1、判别下面化合物有无芳香性，并简单说明理由（共9分）



三、完成下列反应，只写出主要产物（50分）

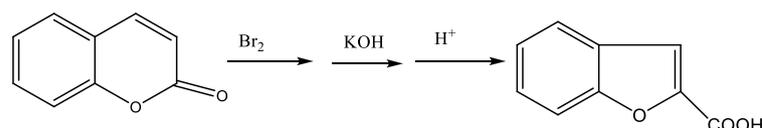


四、结构推导题（共22分）

1、（12分）化合物（A）化学式为 C_7H_{12} ，在 $\text{KMnO}_4\text{-H}_2\text{O}$ 加热回流，在反应液中只有环己酮；（A）与 HCl 作用得（B），（B）在 $\text{C}_2\text{H}_5\text{ONa-C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 溶液中反应得到（C），（C）使 Br_2 退色生成（D），（D）用 $\text{C}_2\text{H}_5\text{ONa-C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 处理，生成（E），（E）用 $\text{KMnO}_4\text{-H}_2\text{O}$ 处理加热回流得 $\text{HOOCCH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$ 和 CH_3COCOOH ；（C）用 O_3 反应后再用 H_2O 、 Zn 处理得 $\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CHO}$ 。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。

五、机理题（10分）

写出下面反应的反应机理



六、合成题（共35分）

1、由乙烯为原料合成 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHOHCH}_2\text{CH}_3$ （15分）

V. 参考书推荐

教材：胡宏纹主编，《有机化学》高等教育出版社第二版