

2020 年硕士研究生招生考试大纲

考试科目名称：有机化学 I

考试科目代码：820

一、 考试要求

有机化学 I 考试大纲适用于北京工业大学环境与能源工程学院 (0703) 化学学科理学硕士、(0817) 化学工程与技术学科、(0856) 材料与化工领域的硕士研究生招生考试。考试内容包含有机化学的基础理论、基本概念、基本反应和研究方法。掌握各类有机化合物的命名方法、天然来源, 基本性质、主要制备方法, 有机物的分析、分离和合成路线, 运用有机化学的基本理论和有机波谱学基础分析常见有机化合物的分子结构以及结构与性质之间的关系。

二、 考试内容

主要内容: 有机化学和有机化合物, 烃类(烷烃、烯烃、炔烃、脂环烃、卤代烃、芳烃)、有机含氧化合物(醇、醚、醛酮、羧酸和羧酸衍生物), 有机含氮化合物(硝基化合物、胺)、杂环化合物的基本有机化学性质, 基本有机反应和基本理论。

(1) 有机化合物的基本概念、共价键、分子间相互作用力、酸碱的概念、有机化合物的分类。

(2) 烷烃和环烷烃的基本概念、烷烃和环烷烃的物理性质、烷烃和环烷烃的化学性质(取代反应, 氧化反应, 异构化反应, 裂化反应, 加成反应)。

(3) 烯烃和炔烃的基本概念、烯烃和炔烃的物理性质、烯烃和炔烃的化学性质(催化氢化, 离子型加成, 自由基加成, 协同加成, 催化氧化, 聚合, α -氢, 炔烃的活泼氢反应,)、烯烃和炔烃的工业来源和制法。

(4) 二烯烃 共轭体系的基本概念、共振论、共轭二烯烃的化学性质(1, 4-加成, 电环化反应, 双烯合成, 聚合反应)、重要共轭二烯烃的工业制法、环戊二烯。

(5) 芳烃的基本概念、单环芳烃的物理性质、单环芳烃的化学性质(取代反应, 加成反应, 氧化反应)、苯环上取代反应的定位规则、稠环芳烃、芳烃的工业来源、多官能团化合物的命名。

(6) 异构体的分类、手性和对称性、手性分子的性质---光学活性、含一个手性中心化合物的对映异构、含两个手性中心化合物的构型异构、脂环化合物的立体异构、不含手性中心化合物的对映异构、手性中心的产生、不对称合成、对映异构在研究反应机理中的应用。

(7) 卤代烃的基本概念、卤代烃的制法、卤代烃的物理性质、卤代烃的化学性质、(亲核取代反应机理、消除反应机理 SN1、SN2、E1、E2 的立体化学特征, 影响取代和消除反应的因素及其相互竞争) 影响亲核取代反应和消除反应的因素、卤代烯烃和卤代芳烃的化学性质、氟代烃。

(8) 有机化合物的波谱分析(分子吸收光谱和分子结构、红外吸收光谱、核磁共振谱)。

(9) 醇和酚的基本概念、制法、物理性质与波普性质、醇的化学性质及反应机理(与金属反应, 卤代烃的生成, 与无机酸的作用, 氧化与脱氢)、酚的化学性质。

(10) 醚和环氧化合物的基本概念(命名、结构、制法、物理性质、波普性质)、醚和环氧化合物的化学性质、冠醚 相转移催化反应(Williamson 醚合成法, 绿色化学, 环醚的合成, 立体专一性反应和邻基参与作用。醇羟基的保护。酸、碱催化条件下环氧化物中醚键的断裂, Claisen 重排反应)。

(11) 醛、酮和醌的基本概念(命名、结构、制法、物理性质、波普性质)、醛和酮的化学性质(羰基的亲核加成, α -氢反应, 氧化和还原反应、羰基进行亲和加成反应的反应顺序及理论解释, 醛、酮与金属有机试剂的加成反应及 Reformatsky 反应; Wittig 试剂的制备及 Wittig 反应, 亚胺及烯烃在合成上的应用; 卤代反应的机理, 羟醛缩合反应的机理, 交叉羟醛缩合反应, Mannich 反应的机理及在合成上的应用; Wolff-Kishner-黄鸣龙还原法的原理及应用, Cannizzaro 反应; α , β -不饱和羰基化合物的亲电反应及亲核加成反应; 乙烯酮的制备及应用, 卡宾的结构及其化学性质; 醌的化学性质; DDQ 在合成中的应用)、 α 、 β -不饱和醛、酮、乙烯酮、醌。

(12) 羧酸的基本概念(命名、结构、制法、物理性质、波普性质)、羧酸的化学性质(诱导效应与场效应对羧酸酸性的影响, 酯化反应的机理, 羧酸 α -氢原子的卤化反应及其反应机理。)、羟基酸。

(13) 羧酸衍生物的基本概念(命名、结构、制法、物理性质、波普性质)、羧酸衍生物的化学性质(羧酸衍生物亲核取代反应的机理,羧酸衍生物的相对反应活性及其影响因素,羧酸衍生物的还原反应,酰胺的还原反应,羧酸衍生物与金属有机试剂的反应, Hofmann 降解反应)、碳酸衍生物。

(14) β -二羰基化合物、酮-烯醇互变异构、乙酰乙酸乙酯的合成及其应用、丙二酸二乙酯的合成及其应用、Knoevenagel、Michael 加成、其他含活泼亚甲基的化合物(酸、碱催化条件下酮-烯醇互变异构的机理,烯醇化导致的立体异构化和外消旋化, Claisen 酯缩合反应的机理,交叉的 Claisen 酯缩合反应, Dieckmann 缩合反应及其应用,乙酰乙酸乙酯的性质及在合成中的应用,丙二酸酯的性质及在合成中的应用, Knoevenagel 缩合反应, Micheal 加成反应)。

(15) 胺的基本概念(命名、结构、制法、物理性质、波普性质)、胺的制法、胺的化学性质、季铵盐和季胺碱、二元胺、偶氮和重氮化合物。

(16) 有机化合物的结构特性(共价键)和有机化合物(烷烃、烯烃、炔烃、脂环烃、卤代烃、芳烃、醇、醚、醛酮、羧酸和羧酸衍生物、硝基化合物、胺)的系统命名。

(17) 杂环化合物的基本概念(命名、结构、制法、物理性质、波普性质)、五元杂环化合物、六元杂环化合物的化学性质。

三、参考书目

1、《有机化学》(第五版),张文勤等,天津大学有机化学教研室编,高等教育出版社,2014年出版。

2、《基础有机化学》(第三版),邢其毅等,高等教育出版社,2014年重印。