

大连理工大学 2025 年硕士研究生入学考试大纲

科目代码：894 科目名称：化学综合

物理化学部分：

一、化学热力学

热力学第一、第二、第三定律。热力学能、焓、熵、亥姆霍兹函数、吉布斯函数。单纯 pVT 变化、相变化、化学变化过程相关热力学计算。热力学函数基本关系式。过程自发、平衡和实现非自发过程的亥姆霍兹函数判据、吉布斯函数判据。化学反应平衡和影响因素。

二、化学动力学

1. 简单级数反应

一级、二级和零级反应速率方程，通过实验建立反应速率方程的方法。元反应质量作用定律。阿仑尼乌斯方程。

2. 典型复合反应

平行反应、对行反应速率方程。复合反应机理。复合反应的动力学方程推导。

3. 气-固相催化反应

催化剂与催化作用。表面反应的 Langmuir-Hinshelwood 机理和 Eley-Rideal 机理。

三、电化学

1. 电化学热力学

电解质溶液的导电性质，电解质溶液的离子强度、离子平均活度、平均活度因子。可逆电池的设计、电极电势、能斯特方程、电池电动势测定的应用。

2. 电化学动力学

极化作用、超电势，分解电压，电极反应的竞争。

四、界面化学

1. 表面张力、表面能。弯曲液面的附加压强，弯曲液面的饱和蒸气压。

2. 润湿。溶液的表面吸附。

3. 固体表面对气体的吸附，物理吸附和化学吸附，兰缪尔单分子层吸附理论，BET 多分子层吸附理论。

有机化学部分：

一、有机化合物结构与性能

有机化合物结构特点，共价键的基本属性，杂化轨道理论，共价键的极性、分子偶极矩及诱导效应，共轭体系和共轭效应，共振论，分子间的作用力等；有机反应的类型、反应中间体、酸碱理论、试剂及溶剂分类；反应机理的相关概念和原理、热力学控制与动力

学控制反应等。

二、同分异构现象

有机化合物的构造、构型、构象异构现象，立体异构体的结构表示、标记；烯烃、环烷烃的几何异构；含有不同手性中心的对映异构现象，对映体、非对映体、内消旋体等概念；链烷烃、环烷烃的构象异构现象，极限构象、优势构象等重要概念。

三、饱和烃

烷烃的结构、物理性质及其变化规律；烷烃的化学性质、自由基取代反应及其机理，碳自由基的结构与稳定性；燃烧焓与热力学稳定性；小环烷烃的化学性质。

四、不饱和烃

烯烃、二烯烃、炔烃的结构与物理性质；烯烃、炔烃重要化学性质、反应规律及其应用，亲电加成等重要反应的机理、反应立体化学等；共轭烯烃的化学性质、反应规律及其在合成上应用。

五、芳香烃和芳香杂环化合物

芳烃的结构、物理性质及芳香性判据；亲电取代反应类型、机理及反应规律；取代苯的定位规律及其在有机合成中的应用；萘等稠环芳烃的结构及其理化性质；芳香杂环化合物分类、结构、芳香性和重要的物理特性；典型的五元、六元杂环化合物的化学性质；稠杂环化合物（喹啉、异喹啉等）的合成方法与化学性质。

六、卤代烃

卤烃的结构及物理性质；卤代烷的取代（ S_N ）反应和消除（E）反应，两类反应的机理、反应规律与产物立体化学；影响亲核取代、消除反应的因素以及二者之间的竞争；卤代烯烃、卤代芳烃的化学性质及其反应规律；卤代烷与金属的反应，重要有机金属化合物的制备、性质及其在合成中的应用。

七、有机含氧化合物

1. 醇、酚、醚

醇、酚、醚结构及物理性质，醇中氢键对化合物物性的影响；醇羟基取代反应、醇的脱水反应、醇的氧化反应等；酚的酸性、酚羟基及苯环上的化学反应，酚苯环与羟基的相互影响；重要的重排反应（如 Pinacol 重排，Claisen 重排、Fries 重排等）；醚键的断裂、氧化等反应；冠醚的结构和应用，环醚的开环反应等。

2. 醛、酮、醌

醛、酮、醌结构及物理性质；亲核加成反应，还原反应及 α -H 反应等，掌握亲核加成反应机理和影响因素；重要的重排反应（如 Beckmann 重排等）、缩合反应（如羟醛缩合、Perkin 反应、安息香缩合反应等）以及 Mannich 反应、Michael 加成等人名反应； α, β -不饱和醛、酮的物理、化学性质； β -二羰基化合物、醌的化学性质。

3. 羧酸及其衍生物

羧酸及其衍生物的结构和物理性质；羧酸的酸性，羧酸及其衍生物的亲核加成-消除反应、还原反应和 α -H 反应等；重要反应机理如酯的生成、酸或碱催化酯水解、酯缩合反应、Hoffman 降级反应等； β -酮酸、 β -酮酯化合物的结构、化学性质及其在有机合成中的应用；取代酸（如羟基酸，卤代酸等）的结构与化学性质。

八、有机含氮化合物

有机含氮化合物的分类、结构与物理性质；硝基化合物的化学性质；胺类化合物的化学性质及其反应规律；季铵盐、季铵碱的结构、制备与理化性质；腈、异氰、异氰酸酯的化学性质；重氮化合物、偶氮化合物的化学性质及制备等。

九、有机合成基础

有机分子的官能团形成与转化；官能团保护与去保护；碳碳键的形成（合成子）；有机合成路线设计（逆合成分析）；绿色有机合成原理与方法。

复习参考资料：

1. 《基础物理化学》(第三版)。王旭珍，王新葵，王新平编。高等教育出版社，2021。
2. 《多媒体 CAI 物理化学》(第七版，上、下册)。纪敏，李光兰，宋雪旦，史彦涛编。大连理工大学出版社，2022。
3. 《物理化学简明教程》(第四版)。田东旭，石川，傅玉普编。大连理工大学出版社，2021。
4. 《有机化学》(第三版)。高占先主编，高等教育出版社，2018。
5. 《有机化学》(第二版)。姜文凤，于丽梅，高占先编，高等教育出版社，2019。
6. 《有机化学学习指导》(第二版)。姜文凤、高占先编著，高等教育出版社，2017。