

重庆师范大学 2025 年硕士研究生招生考试初试自命题考试大纲

考试科目代码及名称	842 有机及物理化学
考试方式	闭卷
题型结构	选择题、简答题、计算题、完成反应式
考试总时长及总分	180 分钟； 150 分。
考试范围、要求、主要内容： 《有机化学》 第 1 章 绪论 <ol style="list-style-type: none">1. 了解有机化合物的结构和性质特点；2. 掌握价键理论、杂化轨道理论，了解分子轨道理论；3. 掌握有机化合物的几种结构表示方法（分子式，Lewis 结构式，结构简式、键线式等）；4. 掌握共价键的属性（键长、键角、键能、键的极性与极化性）5. 掌握共价键的断裂方式及有机反应类型；6. 了解分子间作用力以及对分子熔沸点、溶解度的影响。 第 2 章 烷烃 <ol style="list-style-type: none">1. 掌握烷烃的系统命名法和次序规则；2. 掌握烷烃的构造异构和构象异构；3. 掌握烷烃的化学性质和卤代反应的历程（自由基反应历程）；4. 掌握烷基自由基稳定性的判定标准和解释；5. 了解过渡态和中间体的相关概念。 第 3 章 单烯烃 <ol style="list-style-type: none">1. 掌握 sp^2 杂化及 π 键的形成，π 键的键型特征及与 σ 键的区别；2. 掌握烯烃的同分异构及系统命名；3. 掌握烯烃的重要化学反应（加成、氧化及 α-氢的反应）和鉴别方法；4. 掌握烯烃亲电加成反应的历程，马氏规则及其解释；5. 掌握诱导效应的相关概念；6. 掌握碳正离子的稳定性规律； 第 4 章 炔烃和二烯烃 <ol style="list-style-type: none">1. 掌握炔烃和二烯烃的同分异构和系统命名；2. 掌握炔烃结构、重要反应和鉴别方法；3. 掌握由炔烃作为起始物合成其它有机物的方法；4. 了解二烯烃的种类和结构特点，掌握共轭二烯烃的重要反应；5. 掌握共轭效应的相关概念，共轭效应在反应历程及规律解释上的应用。	

第 5 章 脂环烃

1. 了解脂环烃的种类和命名；
2. 掌握小环烷烃的反应特点、规律及鉴别方法；
3. 了解环烷烃结构和稳定性的关系；
4. 掌握环己烷的构象及取代环己烷构象稳定性的判别。

第 6 章 对映异构

1. 了解对映异构的一些基本概念（旋光性、旋光度、比旋光度、外消旋体、内消旋体等）
2. 掌握判断分子手性的方法；
3. 掌握含手性碳原子化合物的对映异构及其命名；
4. 了解不含手性碳原子化合物的对映异构；
5. 掌握 Fischer 投影式的书写方法；

第 7 章 芳烃

1. 掌握芳香烃的命名；
2. 了解苯的结构，掌握苯及其同系物的化学性质及亲电取代反应机理；
3. 掌握取代基的定位规律及其应用；
4. 掌握休克尔规则及芳香性的判断。

第 8 章 现代物理实验方法的应用

1. 了解现代物理方法的种类及其在结构分析上的应用；
2. 了解红外光谱的基本原理，熟悉典型官能团化合物（羟基、羰基）的红外光谱特征；
3. 了解核磁共振的基本概念，理解化学位移、自旋耦合、自旋裂分和 $n+1$ 规律。

第 9 章 卤代烃

1. 了解卤代烃的概念、结构、种类，掌握卤代烃的命名；
2. 掌握卤代烃的性质和重要反应；
3. 掌握亲核取代反应的主要历程、立体化学和影响因素；

第 10 章 醇、酚、醚

1. 掌握醇、酚、醚的结构特点及其重要反应；
2. 掌握醇、酚、醚的制备方法及主要应用；
3. 掌握消除反应的历程，取向及影响因素；
4. 掌握 β -消除反应的特点和规律。

第 11 章 醛和酮

1. 了解醛、酮的结构，分类及命名；
2. 掌握醛、酮的制备方法；
3. 掌握醛、酮的重要反应和鉴别方法；
4. 掌握亲核加成反应的反应历程和活性；

5. 掌握不饱和醛、酮的主要种类、重要反应和应用；

第 12 章 羧酸

1. 了解羧酸的结构、种类与命名；
2. 了解羧酸的物理和光谱学性质；
3. 掌握羧酸的制备方法，羧酸的结构对酸性的影响；
4. 掌握羧酸、二元羧酸、取代羧酸的化学性质；
5. 掌握羧酸的酯化反应机理。

第 13 章 羧酸衍生物

1. 掌握羧酸衍生物的分类与命名；
2. 了解羧酸衍生物的光谱特性；
3. 掌握羧酸衍生物的化学性质；
4. 掌握亲核取代反应的反应历程，羧酸衍生物的相对活性比较及相互转换；
5. 掌握乙酰乙酸乙酯和丙二酸二乙酯的制备方法以及在合成上的应用；
6. 掌握克莱森酯缩合反应机理和应用。

第 14 章 含氮有机化合物

1. 掌握硝基化合物的制备方法和重要反应；
2. 掌握胺的种类、结构特点及其重要反应；
3. 掌握胺的碱性强弱的判断，伯仲叔胺的鉴定；
4. 掌握胺类化合物的制备方法；
5. 掌握氨基保护法在有机合成中的应用；
6. 掌握重氮化合物的制备及在合成上的应用；
7. 掌握季胺碱和 Hofmann 消除，胺氧化物和 Cope 消除；
8. 了解瓦戈涅尔-麦尔外因重排、噁呐醇重排、贝克曼重排和霍夫曼重排等几种重要的重排反应。

第 15 章 含硫、含磷和含硅有机化合物

1. 了解硫、磷原子的成键特征，了解含硫、含磷、含硅有机化合物的类型与命名；
2. 掌握有机硫试剂在有机合成中的应用；
3. 掌握对甲基苯磺酸及其衍生物的应用；
4. 掌握 Wittig 反应。

第 16 章 金属有机化合物

1. 掌握金属有机化合物（有机锂、有机铜锂、格氏试剂等）试剂在有机合成中的应用。

第 17 章 周环反应

1. 了解周环反应的概念；
2. 掌握电环化反应和环加成反应中的“允许”和“禁阻”，及产物的立体结构；
3. 了解 σ 迁移反应的种类、规律和特点，掌握 Claisen 重排和 Cope 重排。

第 18 章 杂环化合物

1. 了解杂环化合物的组成特点、种类和命名方法；
2. 掌握五元杂环，吡咯、呋喃和噻吩的结构和性质；
3. 掌握 α -呋喃甲醛的结构特点和重要反应；
4. 掌握吡啶、喹啉的结构及重要反应。

第 19 章 糖类化合物

1. 了解糖类化合物的组成和结构特点；
2. 掌握单糖的种类、构型和环状结构；
3. 了解单糖的链式结构与环状结构的转变及变旋光现象；
4. 掌握单糖的重要反应及鉴别方法。

《物理化学》

第 1 章 气体

1. 要求考生理解理想气体模型，熟练掌握理想气体状态方程。
2. 掌握气体的几个经验定律。
3. 了解实际气体的性质，van der Waals (范德华) 气体状态方程式。

第 2 章 热力学第一定律

1. 要求考生了解热力学的一些基本概念。
2. 明确热力学第一定律和热力学能的概念，熟悉功与热正负号的取号惯例及各种过程中功与热的计算。
3. 明确可逆过程的概念。
4. 明确 U 及 H 都是状态函数，了解状态函数的特性。
5. 熟练地应用热力学第一定律计算理想气体在等温、等压、绝热等过程中的 ΔU , ΔH , Q 和 W 。
6. 能熟练地运用生成焓、燃烧焓来计算反应焓变。会应用 Hess 定律和 Kirchhoff 定律。
7. 了解 Carnot 循环以及理想气体在诸过程中热、功的计算。

第 3 章 热力学第二定律

1. 要求考生了解热力学第二定律与 Carnot 定理的联系。理解 Clausius 不等式的重要性。
2. 熟悉热力学函数 S 的含意及 A 、 G 的定义，了解其物理意义。
3. 熟练地计算一些简单过程中的 ΔS 、 ΔH 、 ΔA 和 ΔG ，会如何设计可逆过程。
4. 会运用 Gibbs-Helmholtz 方程。
5. 了解热力学第三定律的内容，熟悉规定熵值的应用。

第 4 章 多组分系统热力学及其在溶液中的应用

1. 要求考生熟悉多组分系统组成表示法及其相互之间的关系。
2. 掌握偏摩尔量和化学势的定义，了解它们之间的区别。

3. 掌握稀溶液的两个经验定律及应用。
4. 掌握理想液态混合物的通性及化学势的表示方法，掌握理想稀溶液中各组分化学势的表示法。
5. 熟悉稀溶液的依数性，会利用依数性计算未知物的摩尔质量。
6. 了解活度和逸度的概念。

第 5 章 相平衡

1. 要求考生能运用相律来判断系统的组分数、相数和自由度。
2. 了解单组分系统三相点与冰点的区别。
3. 了解双液系相图中完全互溶、部分互溶和完全不互溶相图的特点，掌握如何利用相图进行物质的分离提纯。
4. 能看懂单组分系统、二组分系统相图，并进行简单分析，理解相图中各相区、线和特殊点所代表的意义，掌握其自由度的变化情况。
5. 熟练杠杆规则的应用。
6. 能从相图上的任意点绘制冷却时的步冷曲线。

第 6 章 化学平衡

1. 要求考生会使用化学反应等温式来判断反应的方向和限度。
2. 知道标准平衡常数的定义、计算方法及其应用。
3. 理解 $\Delta_r G_m^\ominus$ 的意义以及与标准平衡常数和化学反应式的关系，掌握 $\Delta_r G_m^\ominus$ 的求算和应用。
4. 熟悉温度、压力和惰性气体对平衡的影响。

第 8-10 章 电化学

1. 要求考生理解电化学中的一些基本概念和 Faraday 定律。
2. 掌握电导率、摩尔电导率的定义与浓度的关系。
3. 掌握迁移数与摩尔电导率、离子电迁移率之间的关系，能熟练地进行计算。
4. 理解电解质的离子平均活度、平均活度因子的意义及其计算方法。
5. 了解强电解质溶液理论的基本内容及适用范围，并会计算离子强度及使用 Debye-Hückel 极限公式。
6. 了解可逆电极的类型和电池正确的书面表达式，会熟练地写出电极反应、电池反应，会计算电极电势和电池的电动势。
7. 掌握热力学与电化学之间的联系，会利用电化学测定的数据计算热力学函数的变化值。
8. 掌握电动势测定的一些重要应用，会从可逆电池测定的数据计算平均活度因子、解离平衡常数和溶液的 pH 值法等。
9. 了解极化现象和极化作用，掌握超电势的定义和计算。
10. 掌握电解池与原电池的极化曲线的异同点。
11. 能用 Tafel 公式计算 $H_2(g)$ 的超电势，能用计算的方法判断电解过程中电极上发生反应的物质的顺序。

第 11-12 章 化学动力学基础

1. 要求考生掌握动力学中的一些基本概念。
2. 掌握具有简单级数反应（如一级、二级和零级）的特点和计算公式，会利用各种方法判断反应级数，能熟练地计算速率常数、半衰期等。
3. 了解三种典型的复杂反应（对峙反应、平行反应和连续反应）的特点，能进行简单的计算。
3. 了解温度对反应速率的影响，掌握 Arrhenius 公式的运用，会计算反应的活化能。
4. 会用稳态近似、平衡假设和速控步等近似方法从复杂反应的机理推导出速率方程。
5. 了解碰撞理论和过渡态理论的基本内容和优缺点，掌握活化能、阈能和活化焓等能量之间的关系。
6. 了解溶液反应的特点和溶剂对反应的影响，会判断离子强度对不同反应速率的影响（即原盐效应）。
7. 了解光化学反应的基本定律、光化学平衡与热化学平衡的区别。掌握量子产率的计算和会处理简单的光化学反应的动力学问题。
8. 了解催化反应的特点、催化剂之所以能改变反应速率的本质。

第 13 章 表面物理化学

1. 要求考生明确表面张力和表面 Gibbs 自由能的概念，了解表面张力与温度的关系。
2. 明确弯曲表面的附加压力产生的原因及与曲率半径的关系，会使用 Young—Laplace 公式。
3. 了解弯曲表面上的蒸气压与平面相比有何不同，会使用 Kelvin 公式，会用这个基本原理来解释人工降雨、毛细凝聚等常见的表面现象。
4. 掌握 Gibbs 吸附等温式的表示形式及各项的物理意义。
5. 了解表面活性剂，了解它在表面上作定向排列及降低表面 Gibbs 自由能的情况，了解表面活性剂的大致分类及它的几种重要作用。
6. 了解液—液、液—固界面的铺展与润湿情况，理解气—固表面的吸附本质及吸附等温线的主要类型，能解释简单的表面反应动力学，为何在不同的压力下有不同的反应级数等。
7. 了解化学吸附与物理吸附的区别。
8. 了解化学吸附与多相催化反应的关系，了解气—固相表面催化反应速率的特点及反应机理。

第 14 章 胶体分散系统和大分子溶液

1. 要求考生了解胶体分散系统的大概分类，掌握憎液溶胶的胶粒结构。
2. 了解憎液溶胶的动力性质、光学性质、电学性质与特点。
3. 了解溶胶在稳定性方面的特点，掌握电动电势及其对溶胶稳定性的影响，会判断电解质聚沉能力的大小。
4. 了解大分子溶液与憎液溶胶系统的异同点。

参考书目	1. 《有机化学》(上、下册), (第六版), 李景宁主编, 高等教育出版社, 2018 年。 2. 《物理化学》(上、下册), (第五版), 傅献彩主编, 高等教育出版社, 2006 年。
其他说明	有机化学和物理化学各占 50%