

835-合成化学

一、考试目的

结合对考生所掌握知识点的测试，全面考察考生的综合素质、思维方式和研究潜力，从而发现思维活跃的创新性人才。

二、考试要求

1. 掌握烷烃、烯烃、炔烃、芳烃、卤代烷、醇、酚、醚、醛、酮、羧酸、羧酸衍生物、双官能团化合物、含氮化合物、杂环芳香化合物、糖等重要类型有机化合物的命名、物理性质及制备方法；初步掌握含硫磷硅化合物、氨基酸、蛋白质、核糖核酸、油脂、萜类、甾族、生物碱等有机化合物的基本性质及制备方法；

2. 掌握典型有机化合物结构与性能的关系以及典型反应的机理；

3. 掌握各种异构现象，了解构象和反应中的立体化学；

4. 了解波谱的基本原理，初步掌握识谱能力；

5. 初步掌握综合运用有机化学知识分析和解决基本有机化学问题的能力。

三、考试内容

1. 绪论

掌握（1）有机化合物的结构及有关化学键、共价键等方面的概念；（2）有机化合物的结构与其理化性质的关系；（3）按碳架及官能团分类有机化合物的一般原则；（4）共价键断裂的方式与三种主要有机反应机理的基本特征。

2. 烷烃和环烷烃

掌握（1）杂化轨道、键角、分子空间结构及同分异构的关系；（2）烷烃的系统命名法；（3）烷烃构象的表示方法和命名；（4）烷烃的结构与其相应的熔点、沸点等物理性质之间的关系；（5）烷烃的化学反应；（6）环烷烃的结构与稳定性。

3. 对映异构

掌握（1）有机化合物的结构的构造、构型、构象；（2）主要介绍旋光度和比旋光度的概念；（3）手性碳和手性分子的概念；（4）判断手性分子的一般原则；（5）手性分子的命名；（6）不含手性中心化合物的对映异构。

4. 烯烃

掌握烯烃的结构、异构和命名、制备方法、化学性质；重点掌握烯烃的催化氢化、亲电加成、硼氢化—氧化反应、与溴化氢的自由基型加成反应、氧化反应、聚合反应、烯烃 α -H 的反应。

5. 炔烃

掌握炔烃的结构、异构和命名、制备方法、化学性质；重点掌握炔烃的加氢、亲电加成、亲核加成、氧化反应、端炔的氧化偶联反应等。

6. 二烯烃、共轭体系和共轭效应

掌握共轭二烯烃的结构特征和共轭体系；重点掌握共轭二烯烃的制备、反应，如 Diels-Alder 反应等。

7. 芳烃

掌握芳烃的结构、命名；重点掌握芳烃化学性质，如亲电取代反应、加成反应、烷基苯侧链的反应；了解其他芳烃，如萘、蒽、联苯、二苯甲烷的结构、反应特点。

8. 卤代烃

掌握卤代烃的制备和化学性质；重点掌握卤代烃的取代反应、消除反应、还原反应、与金属的反应及有机金属试剂；初步掌握芳环上的加成-消除、及苯炔反应机理。

9. 光谱知识

掌握紫外光谱、红外光谱、核磁共振谱、质谱的原理与应用。

10. 醇、酚、醚

初步掌握醇、酚、醚的结构、分类和命名；掌握醇、酚、醚的制备和化学性质；重点掌握醇羟基的取代反应、成酯反应、脱水反应、氧化和脱氢、邻基参与、片呐醇重排、邻二醇的氧化，酚的 Fries 重排、Claisen 重排、氧化与还原、及其芳环上的取代反应，醚键的断裂、1,2-环氧化合物的反应等。

11. 醛和酮

掌握羰基的结构特点、制备方法；重点掌握醛、酮的化学性质，如亲核加成、氧化与还原、Cannizzaro 反应(歧化反应)、以及 α -H 的反应；了解羰基加成的立体化学-Cram 规则。

12. 羧酸

掌握羧酸的结构、命名和制备方法；重点掌握羧酸的化学性质，如羧酸衍生物的生成、

还原、脱羧、 α -H 的卤代、及其二元羧酸的热分解反应等。

13. 羧酸衍生物

掌握羧酸衍生物的结构、命名、和制备方法；重点掌握羧酸衍生物的化学性质，如水解、醇解、氨解、酸解、还原、缩合、与有机金属化合物的反应、酯的热消除反应、以及酰胺氮原子上的反应等。

14. 双官能团化合物

掌握羟基醛和羟基酮， α,β -不饱和醛、酮，醌，卤代酸及其酯、醇酸和酚酸的制备及其典型化学反应；重点掌握羧基酸及 β -二羰基化合物的制备及其化学性质，如乙酰乙酸乙酯、丙二酸二乙酯在有机合成中的应用等。

15. 氮化合物

掌握胺的结构、制备方法和化学性质，如胺的烃基化、酰基化、磺酰化、氧化，与亚硝酸反应、与醛、酮反应，以及芳胺环上的亲电取代反应等；

掌握季铵盐和季铵碱的形成，以及季铵碱的 Hofmann 热消除反应；

初步掌握硝基化合物的结构、制备和化学性质，如硝基化合物还原、具有 α -H 的硝基化合物与羰基缩合反应等；

初步掌握腈和异腈结构、制备方法和化学性质，如加氢与还原、水解、醇解、 α -H 的反应等；

初步掌握重氮和偶氮化合物的结构、制备方法和化学性质，如重氮甲烷的甲基化反应、与酰氯的反应、与醛酮的反应、受热或光作用生成碳烯的反应等。

重点掌握芳香族重氮盐的结构、制备方法和化学性质，如芳香族重氮盐的取代反应(包括被-OH、-F、-Cl、-Br、-I、-CN、-H 等基团取代的反应)、偶合反应(包括偶合反应的条件、偶合反应的位置等)、还原反应等。

了解偶氮化合物的结构、基本制备方法及其还原反应。

16. 含硫、磷、硅的有机化合物

初步掌握含硫化合物，如硫醇、硫酚、硫醚的制备及其化学性质；

初步掌握含磷化合物的结构和、制备及其化学性质，如卤代烃与磷化钠制备有机磷的反应、三氯化磷与 Grignard 试剂制备三级磷的反应、亚磷酸三酯的 Arbuzov 反应；

掌握 Wittig 试剂及其与醛、酮、卤代烃、酰卤、环氧化合物、活性碳-碳双键、碳-氮双键等的反应；

了解含硅化合物的制备及其化学性质，如含硅-碳键的化合物无机酸、Lewis 酸、卤素等发生的取代反应，含硅-卤键化合物的水解、醇解、氨解、还原反应，含硅-氢键化合物与烯烃、羰基化合物的加成，与醇、酚、羧酸等的取代反应等。

17. 非苯芳香族化合物

掌握芳香性和 Hückel 规则；

了解常见非苯碳环芳香族化合物，如环丙烯基碳正离子、环戊二烯基负离子、环庚三烯基正离子、环庚三烯酚酮、环辛四烯双负离子、Azulene、轮烯等的基本结构特征；

掌握芳香杂环化合物呋喃、噻吩、吡咯、唑、吡啶、咪唑、喹啉和异喹啉的结构、制备、及其典型化学性质，如呋喃、噻吩、吡咯的亲电取代反应(包括硝化、磺化、卤化、酰化，以及吡咯的 Reimer-Tiemann 反应、Kolbe 反应、与重氮盐的偶联反应等)、加氢反应、Diels-Alder 反应、吡咯的酸碱性反应，唑的碱性、N-烷基化和酰基化、亲电取代反应，吡啶的亲电取代、亲核取代、氧化、还原、以及吡啶侧链 α -H 的反应，喹啉和异喹啉的亲电取代、亲核取代、及氧化和还原反应等。

18. 周环反应

初步掌握分子轨道对称性守恒原理和前线轨道理论；

初步掌握电环化反应、环加成反应、 σ 迁移反应的特点。

19. 碳水化合物

了解单糖的结构、命名和化学性质，如互变异构现象、氧化、还原、成甙、递升和递降、以及颜色反应等；

了解低聚糖，如麦芽糖、蔗糖、乳糖、纤维二糖等化合物的基本结构与化学性质。

20. 氨基酸、蛋白质和核酸

了解氨基酸、多肽和蛋白质的基本结构、命名、来源与制法；

了解氨基酸的基本化学性质，如两性性和等电点、酯化、脱氨、脱羧、及热变化等。

了解核酸的组成和基本结构。

21. 油脂、蜡、萜类、甾族化合物和生物碱

了解油脂、蜡、萜类、甾族化合物、生物碱的基本结构与功能。