

# 福州大学

## 2023 年硕士研究生入学考试专业课考试大纲

一、考试科目名称：化学综合 A（涵盖无机化学和有机化学）

二、招生学院（盖学院公章）：

### 无机化学部分（75 分）

#### 1. 物质的状态

理想气体定律；分压定律；实际气体。

#### 2. 原子结构

核外电子的运动状态，四个量子数；核外电子排布和元素周期系：多电子原子能级，核外电子排布规则，原子结构中的 Slater 规则，原子电子层结构和元素周期系；元素基本性质的周期性：原子半径，电离能，电子亲和能，元素的电负性。

#### 3. 分子结构

化学键理论：离子键理论、价键理论、杂化轨道理论、价层电子对互斥理论、分子轨道理论、金属键理论。晶体类型：离子晶体、分子晶体、原子晶体、金属晶体。分子间作用力：分子间力及氢键。

#### 4. 化学热力学初步

热力学的基本概念；热力学第一定律及其应用；盖斯定律；焓及生成热的定义，焓变的求算；熵的概念、热力学第三定律及熵变的求算；吉布斯自由能及标准生成吉布斯自由能的定义及应用，化学反应方向的判断。

#### 5. 化学反应速率

反应速率表示；反应速率的影响因素。

#### 6. 化学平衡

化学反应可逆平衡；平衡常数；标准平衡常数  $K^0$  与  $\Delta G^0$  的关系；利用反应商与平衡常数关系判断反应方向；影响化学反应平衡移动的因素。

#### 7. 电解质溶液

弱酸、弱碱的电离平衡；同离子效应、缓冲溶液；盐的水解；酸碱质子理论；难溶电解质的沉淀-溶解平衡；溶度积和溶解度的关系；溶度积规则及其应用。

#### 8. 氧化还原反应

氧化还原反应方程式配平；原电池与电极电势；电池电动势与电池反应吉布斯自由能  $\Delta G$  关系；影响电极电势因素；电极电势的应用；电势图解及其应用；电解。

#### 9. 卤素

卤素通性、单质及化合物、含氧酸的氧化还原性、含氧酸稳定性

#### 10. 氧族元素

氧族元素通性，氧、臭氧、过氧化氢，硫和它的化合物，无机酸强度变化规律、无机酸强度变化规律

#### 11. 氮族元素

氮族元素通性，氮及其化合物，磷和它的化合物，砷、锑、铋，盐类热分解，砷、锑、铋及其化合物性质递变规律

#### 12. 碳族元素

碳族元素通性，单质及其化合物，无机化合物水解性

### 13. 硼族元素

硼族元素通性、硼及其化合物、铝及其化合物、惰性电子对效应、周期表中斜线关系

### 14. 碱金属和碱土金属

碱金属和碱土金属单质及化合物、离子晶体盐类的熔点、溶解性的规律

### 15. 铜、锌副族

铜族元素、锌族元素

### 16. 配合物

配合物组成、命名、分类，配合物稳定性、稳定常数及配位平衡与酸碱平衡，沉淀溶解平衡、氧化还原平衡的多重平衡计算，配合物结构，构型、磁性、价键理论、晶体场理论，18 电子规则，姜泰勒畸变，软硬酸碱理论，反馈  $\pi$  键，反位效应

### 17. 过渡金属 (I)

钛副族、钒副族、铬副族、锰副族单质及其化合物性质

### 18. 过渡金属 (II)

铁系元素，铂系元素，过渡金属通性概述

### 19. 镧系元素

镧系收缩，氧化态特征，镧系元素的基本性质，单质及其化合物性质

科目说明：考生可携带科学计算器。

考试题型一般包括选择题、填空题；简答题、综合论述题或说明题；计算题。

## 有机化学部分 (75 分)

### 1. 绪论

有机化学发展简史；化学键的形成及表示方法；共价键的属性；共价键和分子的极性；价键理论；质子酸碱理论；路易斯电子酸碱理论；软硬酸碱理论；有机化合物的研究手段。

### 2. 烷烃

烷烃结构和表示式；同分异构现象；IUPAC 命名法；构象分析；物理性质；自由基取代及其反应机理。

### 3. 脂环烃

分类和命名；脂环烃的化学性质；影响环状化合物稳定性因素；环己烷的构象，平伏键和直立键，一取代和二取代环己烷构象。

### 4. 烯烃

烯烃的结构和异构；烯烃的命名和物理性质；亲电加成；催化氢化；自由基加成； $\alpha$ -卤代反应；烯烃的氧化；烯烃的制法。

### 5. 炔烃和二烯烃

炔烃的结构、命名和物理性质；炔氢酸性，炔的还原，亲电加成和亲核加成；炔烃的氧化和制备；共轭二烯的稳定性；共振论；共轭二烯的亲电加成；动力学与热力学控制；Diels-Alder 反应。

### 6. 芳烃

苯的稳定性和苯的结构；苯衍生物的命名和物理性质；Birch 还原；催化氢化；苯的亲电取代；定位效应及反应活性；烷基苯侧链的反应；烯基苯的制法和反应；联苯的反应；萘及其衍生物的结构、命名和反应；休克尔规则与芳香性；非苯芳香化合物。

### 7. 立体化学

同分异构体的分类；偏振光和比旋光度；分子手性的判断；含有一个和两个手性碳的化合物；构型和构型标记；环状化合物的立体异构；丙二烯型和联苯型化合物的旋光异构；旋光异构在研究反应历程上的应用。

### 8. 卤代烃

卤代烃分类、结构、命名和物理性质；卤代烃的化学性质；亲核取代反应机理；消除反应机理；卤代烃的制法。

#### 9. 醇和酚

醇的分类、命名和物理性质；醇的酸碱性，羟基被卤原子取代，脱水反应，取代和消去反应中的重排，成酯反应，醇的氧化，频哪醇重排；醇的制备：卤代烃水解，烯烃制醇，通过格氏试剂合成，由醛酮制备；1,2-二醇的制备方法；酚的命名和物理性质；酚羟基的反应，芳环上的反应，酚的氧化反应；酚的制法：磺酸盐碱熔法，氯苯水解，异丙苯法，重氮盐水解法。

#### 10. 醚和环氧化合物

醚的命名和物理性质；醚的制法：醇脱水，Williamson 合成法，烷氧汞化-脱汞反应，乙烯基醚的制法；醚的化学性质：氧盐的形成，醚键的断裂，过氧化物的生成，克莱森重排；环氧化合物：开环反应，开环机理，开环方向，开环立体化学，环氧化合物的制备。

#### 11. 醛和酮

醛酮的结构、命名和物理性质；醛酮的化学性质：亲核加成及其立体化学，与氨衍生物反应，涉及  $\alpha$ -H 的反应，氧化反应，还原反应，Wittig 反应，安息香缩合，Beckman 重排，与  $\text{PCl}_5$  反应， $\alpha, \beta$ -不饱和醛酮的反应；醛酮的制备：炔烃水合，烯烃氧化，芳烃氧化，仲醇氧化，傅氏酰基化，Gattermann-Koch 反应，酚醛的制备，Rosenmund 还原，酰氯与金属有机试剂作用， $\alpha, \beta$ -不饱和醛酮的制备。

#### 12. 羧酸

羧酸的命名和物理性质；酸性；羧酸的化学反应：与碱的反应，羧基的反应，脱羧反应， $\alpha$ -卤代反应，二元酸特征反应；羧酸的制备：氧化法，格氏试剂法，腈水解法，Kolbe-Schmitt 法；羟基酸的制备与反应。

#### 13. 羧酸衍生物

结构、命名和物理性质；羧酸衍生物的取代反应及互相转化；亲核取代反应机理和反应活性；与金属有机试剂的反应；还原反应；酯的热消去。

#### 14. 碳负离子

活泼氢酸性及互变异构；Claisen 酯缩合及其应用；含活泼氢化合物的烃基化反应及其在合成上应用；碳负离子反应：Knoevenagel 缩合，Michael 加成，Reformatsky 反应，Darzen 反应，Perkin 反应。

#### 15. 胺

结构，分类，命名和物理性质；胺的制备：卤代烃氨解，Gabriel 合成，含氮化合物还原，Hofmann 降解，Bucherer 反应，Mannich 反应；胺的化学性质：碱性，胺的烷基化，Hofmann 消去，Cope 消去，酰化和磺酰化，与亚硝酸反应，烯胺的生成及其反应，芳香胺环上的反应；重氮盐的制备及其在合成上的应用，重氮盐偶联反应。

#### 16. 周环反应

电环化反应，环加成反应， $\sigma$  迁移反应

#### 17. 糖

单糖的开链结构和环状结构，吡喃糖的构象，单糖的化学反应：糖苷生成，成醚成酯，差向异构化，成脎，氧化和还原，糖链的增长与缩短；常见二糖的结构和命名。

#### 18. 杂环化合物

单杂环的结构、命名、物理性质和化学性质，喹啉和异喹啉的制法和反应。

#### 19. 氨基酸与蛋白质

氨基酸的结构、分类、命名、物理性质与化学性质；多肽的结构和命名，多肽结构的测定。

#### 20. 依据核磁共振和质谱等波谱推测有机化合物结构。

科目说明：考生不需要携带科学计算器。

考试题型一般包括选择题、完成反应、简答题、机理题和合成题。

参考书目(须与专业目录一致)(包括作者、书目、出版社、出版时间、版次):

1.吉林大学、武汉大学、南开大学、宋天佑、徐家宁、程功臻编,《无机化学》上下册,高等教育出版社,2019年8月,第四版。

2.王积涛主编,《有机化学》上下册,南开大学出版社,2009年12月,第三版。