

# 天津科技大学 2027 年硕士研究生入学考试初试 校自命题科目考试大纲（有机化学、综合化学）

科目代码：622

科目名称：有机化学

考试大纲：

## 1. 烷烃和脂环烃

烷烃的化学性质。脂环烃的命名，取代环己烷的稳定构象，环烷烃的化学性质。

三元环的鉴别方法

## 2. 烯烃和炔烃

烯烃和炔烃的命名，烯烃和炔烃的亲电加成反应、自由基加成反应、氧化反应，烯烃和炔烃的实验室制法。烯烃的炔烃的鉴别方法。共轭二烯烃的结构和共轭效应；共轭二烯烃的加成反应；双烯合成——狄尔斯-阿尔德反应。

## 3. 芳烃

苯衍生物的命名；苯的亲电取代反应（卤化，硝化，磺化，烷基化，酰基化）；取代苯的定位效应及反应活性；稠环芳烃；芳香性和休克尔规则。

## 4. 立体化学

构型标记，构型的表示方法，构型的确定。

## 5. 卤代烃

卤代烃的亲核取代反应、消除反应、与金属 Mg 的反应。加成和消除反应机理，卤代烃的鉴别方法。

## 6. 醇和酚

醇和酚的命名，醇的化学性质，包括与活泼金属反应，生成卤代烃的反应，脱水反应，氧化反应；酚的化学性质，包括酚羟基的酸性、酚醚的生成、酯的生成，酚的鉴别方法。

## 7. 醚和环氧化合物

醚的命名，醚在酸性条件下断裂反应，环氧化合物在酸性和碱性条件下的开环反应。

## 8. 醛和酮

醛酮命名，醛酮的化学性质，包括羰基的亲核加成反应、与氨衍生物的反应、羟醛缩合反应、卤化反应与卤仿反应、氧化还原反应。醛酮的鉴别方法。

## 9. 有机波谱分析

红外和  $^1\text{H}$  NMR 谱图分析

## 10. 羧酸及其衍生物

羧酸及其衍生物的命名，羧酸衍生物的取代反应和相互转化，与金属试剂的反应，还原反应。克莱森酯缩合反应，丙二酸二乙酯的烃基化及合成取代的乙酸，三乙”的烃基化及合成取代的丙酮。

## 11. 胺

胺的命名，胺的碱性、烷基化、酰基化、磺酰化及与  $\text{HNO}_2$  的反应，霍夫曼消除反应，重氮化反应，重氮盐的性质及其在合成上的应用，胺的鉴别方法。

### 参考书目：

《有机化学》，赵温涛等编，高等教育出版社，第七版，2024.12。

科目代码：860

科目名称：综合化学

### 考试大纲：

综合化学是由60%无机化学部分和40%物理化学部分组成。

#### 一、无机化学部分：

##### 1. 原子结构与元素周期律

四个量子数对核外电子运动状态的描述；s、p、d 原子轨道的形状和伸展方向；原子核外电子分布原理，由原子序数写出元素原子的电子分布式和外层电子构型；根据元素原子的电子分布式能确定元素在周期表中的位置；原子半径、有效核电荷、电离能、电子亲和能、电负性等周期性变化规律。

##### 2. 分子结构和共价键理论

由价键理论理解共价键的形成及其特征（方向性、饱和性）及  $\sigma$  键和  $\pi$  键的区别。 $\text{sp}$ 、 $\text{sp}^2$ 、 $\text{sp}^3$ 、 $\text{sp}^3\text{d}^2$  杂化及不等性  $\text{sp}^3$  杂化类型及分子的空间构型。

##### 3. 晶体结构

分子的极性、分子间力、氢键及对物质性质的影响；离子极化的概念，离子键的形成，相应的离子特征（离子半径、离子的电子构型）。

##### 4. 配位化学基础

配合物的基本概念（定义、组成、分类、命名及配位键的本质）；配合物的几何构型与中心原子所采取的杂化轨道类型的关系，内轨型、外轨型配合物形成条件及差别，中心原子价电子排布与配离子稳定性、磁性的关系；d 电子分布和高、低自旋的关系，推测配合物的稳定性、磁性。

#### 5. 酸碱解离平衡

弱电解质的电离度及弱酸、弱碱的解离平衡，水的离子积和溶液的pH值的相关计算；盐类水解平衡及其移动的规律，水解常数及溶液pH值的计算（最简式）；酸碱质子理论；同离子效应的计算；盐效应，强电解质溶液；缓冲溶液的原理及计算。

#### 6. 沉淀溶解平衡

难溶强电解质的溶度积规则及有关计算；同离子效应的计算。

#### 7. 氧化还原反应

氧化还原反应的基本概念；离子—电子法配平；氧化还原电对的概念，电极电势、电池电动势的概念，通过计算说明浓度（含酸度）、分压对电极电势的影响；判断氧化还原反应的方向及平衡常数的计算；判断原电池的正负极，计算氧化还原反应的平衡常数如  $K^\theta$ ， $K_{sp}^\theta$  等；应用元素的标准电极电势图判断某一物质能否发生歧化反应，并计算相应电对的电极电势；元素电势图的相关计算。

#### 8. 氧族元素

氧族元素通性，氧、臭氧、过氧化氢的结构和性质；硫化氢和金属硫化物的性质；硫的含氧酸（亚硫酸、硫酸、硫代硫酸、过硫酸）及其盐的性质。

#### 9. 卤素

卤素的通性和氟的特殊性；卤素单质的氧化性和卤离子的还原性递变规律；碘在四氯化碳和碘化钾中的溶解性，卤素单质与水的作用；卤化氢性质的变化规律，次氯酸及其盐、氯酸及其盐的性质；氯的各种氧化态含氧酸及其盐的性质变化规律。氯、溴、碘单质在碱性溶液中的歧化反应。

#### 10. 铬副族元素和锰副族元素

铬、锰的重要化合物及其性质；Cr (III) 氢氧化物的酸碱性；Cr (III) 的还原性、Cr (VI) 的氧化性， $\text{CrO}_4^{2-}$  与  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  之间的相互转化，几种难溶的铬酸盐的溶解性；Mn (II) 的还原性、 $\text{MnO}_2$  的氧化性、 $\text{KMnO}_4$  在不同介质中的还原产物。

#### 参考书目：

《无机化学》（上下册），张丽荣、程鹏等编，高等教育出版社，第五版，2024.6。

## 二、物理化学部分：

### 1. 化学热力学

热力学第一、二、三定律及其应用；各种变化过程（单纯  $pVT$  变化过程、相变化过程和化学变化过程）的方向和限度的判别、热力学函数增量及热和功的计算；组成恒定及组成变化的封闭系统的热力学基本方程及其应用；热力学基本原理在气体系统、多相系统、混合物及溶液系统、相平衡系统和化学平衡系统中的应用；相律及其应用；单组分系统、二组分系统相图的绘制及解析；克拉佩龙方程的应用。

### 2. 电化学

电解质溶液的导电能力—电导、电导率、摩尔电导率及其应用；可逆电池、可逆电极的能斯特公式及其应用；可逆电池的热力学；电池电动势的测定及其应用；极化与超电势及其应用；分解与分解电压；金属电沉积。

### 参考书目：

《物理化学（简明版）》，天津大学物理化学教研室编，高等教育出版社，第三版，2025.8。