**2022年硕士学位研究生招生**

**《综合化学》考试大纲**

**一、试卷结构**

《综合化学》考试科目包括无机化学、分析化学、有机化学，考试时间为3小时，满分为150分，其中无机化学分值占30%，分析化学分值占20%、有机化学分值占50%。

**二、考试内容范围**

“综合化学”是化学型硕士研究生入学考试的组成部分，其内容包括无机化学、分析化学和有机化学。其目的是考察考生在大学阶段在化学方面掌握基础理论、基本知识和基本技能，考察考生综合运用所学知识分析问题、初步解决问题的能力以及知识面的广度。但是高等学校化学类各专业，并没有学过“综合化学”这样一门课程，因此有必要对其要求、内容和特点做详细介绍。“综合化学”考试的特点一般是量多、面广、有综合性和新颖性、内容不深。

**《无机化学》**

1. 化学热力学初步

（1）熟悉、理解热力学的基本概念；

（2）掌握热力学能*U*、焓*H*、熵*S*、吉布斯自由能*G*等热力学函数的定义和物理意义；理解热力学的可逆途径、自发过程的意义；

（3）熟练掌握盖斯定律和热力学第一定律、第二定律和第三定律；

（4）能够熟练计算过程或反应的焓变、熵变和吉布斯自由能变，运用吉布斯自由能变判断化学反应的方向；

1. 化学平衡

（1）了解化学平衡的基本概念；

（2）熟悉化学平衡的计算方法；

（3）熟练掌握平衡常数的意义和应用；

（4）掌握平衡移动的原理和应用。

1. 化学反应速率

（1）了解化学反应速率的基本概念；

（2）熟悉化学反应速率的计算；

（3）熟练掌握反应速率常数的意义和应用。

1. 原子结构与元素周期律

（1）了解微观粒子运动的特点、薛定谔（Schrödinger）方程及其解的意义；

（2）熟悉量子数、概率和概率密度、径向分布和角度分布的概念和意义；

（3）熟悉屏蔽效应和钻穿效应的概念，径向概率分布图和角度分布函数图；

（4）熟练掌握鲍林（Pauling）原子轨道能级图、核外电子排布和元素基本性质的变化规律。

1. 分子结构与化学键理论

（1）了解金属键理论，用金属键理论解释金属晶体的性质；

（2）熟悉离子键理论和离子极化理论的基本要点；

（3）学会用化学键理论解释分子的极性、熔沸点、溶解度等；

（4）熟练掌握用化学键理论解释或判断分子和离子的结构。

**《分析化学》**

1、定量分析概论

（1）实验误差与有效数字的处理。

（2）实验数据的统计处理。

（3）滴定分析法的基本理论。

2、酸碱平衡与酸碱滴定法

（1）酸碱平衡的理论基础，主要是酸碱质子理论。

（2）溶液中酸碱组分的分布

（3）酸碱溶液pH的计算。

（4）缓冲溶液的概念、配置以及计算。

（5）酸碱滴定终点的指示方法。

（6）一元酸、碱的滴定。

（7）滴定误差。

3、沉淀平衡和沉淀滴定法

（1）溶度积和溶解度的概念以及计算。

（2）沉淀-溶解平衡的移动。

（3）影响沉淀溶解度的因素。

（4）影响沉淀纯度的因素。

（5）沉淀的形成条件。

（6）沉淀分析法。

4、氧化还原平衡和氧化还原滴定法

（1）氧化还原的基本概念、电极电势及其应用。

（2）电势图解及其应用。

（3）氧化还原滴定及其应用。

5、配位平衡和配位滴定法

（1）配合物的化学键理论。

（2）配位化合物的稳定性。

（3）配位滴定法概述。

（4）配位滴定的滴定曲线。

（5）金属指示剂。

（6）配位滴定的方式和应用。

**《有机化学》**

1、有机化合物的同分异构、结构、命名和物理性质

（1） 有机物的同分异构体及结构式的各种表示方法。

（2） 各类有机物的系统命名，包括桥、螺二环、多官能团化合物的命名。

（3） 有机化合物的物理性质及其与结构的关系。

2、有机化学反应

1. 重要官能团化合物的典型反应及其相互转换的性质规律

重要官能团化合物包括：烷烃、烯烃、炔烃和共轭二烯烃、芳香烃、卤代烃、醇、酚、醚、醛、酮、醌、羧酸及其衍生物、胺及其它含氮化合物、单杂环化合物等。

1. 共价键的断裂方式和有机反应的类型

①共价键均裂 —— 自由基反应；碳自由基及其稳定性。

②共价键异裂 —— 离子型反应；碳正离子及其稳定性；碳负离子等活性中间体。

③周环反应 —— 电环化反应；环加成反应（双烯合成）。

1. 主要有机反应及反应机理

①不饱和烃：亲电加成反应；自由基加成反应；α-H的自由基取代反应；氧化、氢化反应。

②芳香烃：芳环上的亲电取代反应。

③卤代烃：亲核取代反应；消除反应。

④醇：亲核取代反应；碳正离子重排反应；消除反应。

⑤醛、酮：亲核加成反应；缩合反应。

⑥羧酸及其衍生物：亲核取代反应。

3、有机化学的基本理论

1. 杂化轨道理论

有机分子中碳的sp3杂化；sp2杂化；sp杂化；σ－键。

1. 分子轨道理论

π－键；共轭大π键的形成。

1. 共振论

共振杂化体；极限结构；判断有关活性中间体的稳定性。

1. 电子效应：诱导效应，共轭效应，超共轭效应；空间效应。
2. 休克尔规则：非苯系芳烃；芳香性的判断。

4、有机立体化学

1. 几何异构、对映异构、构象异构等静态立体化学的基本概念；有关异构体的标记(命名)。
2. 外消旋体的拆分方法。
3. 取代、加成、消除、重排和周环反应的立体化学。

5、有机合成与应用

利用芳环上的定位规则、乙酰乙酸乙酯与丙二酸二乙酯反应、Wurttz反应、重氮化反应及芳香族重氮盐性质等应用于合成；烷基磺酸表面剂的合成；酚醛树脂的合成；环氧树脂的合成。

6、生物小分子与大分子

碳水化合物、氨基酸、蛋白质、核酸的概念和一般结构知识。

**参考书目**

1.《无机化学》第三版，宋天佑等编，高等教育出版社，2015年出版。  
2.《无机与分析化学》第二版，陈虹锦编著，科学出版社，2008年出版。

3. 《有机化学》第四版，高鸿宾 主编，高等教育出版社，2008年出版。