

# 2021 年硕士研究生招生考试大纲

考试科目名称：普通化学

考试科目代码：620

## 一、考试要求

普通化学考试大纲适用于北京工业大学环境与生命学部（0710）生物学学科的硕士研究生招生考试。考试内容包含无机化学和分析化学两部分，这两门课程是生物学学科的重要基础理论课。无机化学考试内容主要包括溶液、化学反应热力学及动力学基础、氧化还原反应和物质结构基础四大部分；分析化学考试内容主要包括误差和分析数据的处理、滴定分析法、光谱分析法、色谱分析法和质谱分析法五大部分。要求考生对其中的基本概念和基本理论有深入的理解，系统掌握基本定理和计算方法，具有综合运用所学知识分析问题和解决问题的能力。

## 二、考试内容

### （一）无机化学部分

#### 1.溶液

- （1）熟练掌握稀溶液的依数性质
- （2）熟悉各种酸碱理论，熟练掌握溶液 pH 的计算
- （3）熟练掌握难溶电解质的溶度积规则
- （4）熟悉缓冲溶液的缓冲机制、缓冲容量和范围，熟练掌握缓冲溶液 pH 的计算及缓冲溶液的配制
- （5）熟悉溶胶的基本性质、高分子溶液和表面活性剂

#### 2.化学反应热力学及动力学基础

- （1）熟悉化学热力学中的热、焓、熵等基本概念及化学热力学的三个定律
- （2）熟练掌握化学反应热的计算、反应方向的判断及化学平衡的影响因素
- （3）熟练掌握化学反应速率方程及具有简单级数的反应
- （4）熟练掌握过渡态理论、温度对化学反应速率的影响及催化剂

#### 3.氧化还原反应

- （1）熟练掌握氧化还原反应和原电池的基本概念及氧化还原方程式配平
- （2）熟练掌握电池电动势与 Gibbs 自由能的关系，电极电位 Nernst 方程式

#### 4.物质结构基础

- (1) 熟悉氢原子结构的量子力学解释，熟练掌握多电子原子的电子组态
- (2) 熟练掌握元素周期表与元素性质的周期性变化规律
- (3) 熟悉现代价键理论、杂化轨道理论、价层电子对互斥理论
- (4) 熟练掌握分子轨道理论和分子键作用力

#### (二) 分析化学部分

##### 1.误差和分析数据的处理

- (1) 熟练掌握准确度与精密度，系统误差的产生及消除，随机误差的分布规律
- (2) 熟练掌握分析数据的统计处理：数据的集中趋势与分散度、置信度与置信区间、 $u$  分布与  $t$  分布、显著性检验、可疑值的取舍
- (3) 熟练掌握取样与制样、分析方法的选择、测量方法的校正、标准物的应用、线性回归分析
- (4) 熟悉有效数字的意义、修约规则和运算规则、测定结果的表示

##### 2.滴定分析法

- (1) 熟练掌握酸碱水溶液中氢离子浓度的计算方法；强酸、强碱相互滴定和强碱滴定；弱酸的滴定曲线，化学计量点及滴定突跃；酸碱指示剂指示终点的原理与选择原则
- (2) 熟练掌握 EDTA 及金属离子络合的特点；副反应、酸效应、配位效应、稳定常数及条件稳定常数等概念；滴定金属离子最高允许酸度的计算；金属离子指示剂的作用原理；络合滴定结果的计算
- (3) 熟悉氧化还原滴定过程中电极电位和离子浓度的变化规律；高锰酸钾法、重铬酸钾法和碘量法的原理；化学计量点电位及滴定结果的计算

##### 3.光谱分析法

- (1) 熟悉光学分析方法的分类及各自的基本原理、应用和特点
- (2) 熟练掌握原子吸收光谱分析的基本原理、锐线光源及其产生的条件、标准曲线法和标准加入法的基本原理，并能够运用这两种方法进行定量计算
- (3) 熟练掌握电子跃迁模式及紫外光谱产生的原理，熟练掌握并能够解析各类有机化合物的紫外光谱图

(4) 理解并掌握红外光谱产生的原因，以及红外光谱区的分类；掌握各种有机化合物的红外吸收谱图；掌握解析红外谱图的基本步骤，综合运用红外吸收光谱的知识进行谱图解析

(5) 理解并掌握核磁共振的基本原理、化学位移的基本概念以及影响化学位移的因素、自旋耦合与裂分的基本概念，掌握解析核磁共振谱图的基本步骤，并进行谱图综合解析

#### **4. 色谱分析法**

(1) 掌握色谱分析的基本原理，以及固定相、流动相、色谱柱的基本概念，了解主要的色谱分析方法

(2) 掌握气相色谱分析的基本原理，理解并掌握塔板理论、速率理论的基本内容，并能够进行计算

(3) 理解并掌握标准物质定性分析方法、峰面积归一化方法和标准曲线法进行定量分析

(4) 理解并掌握理解高效液相色谱分离方法的种类及各自的原理、液相色谱仪的构造及其工作原理

(5) 理解并掌握固定相、流动相等因素对色谱峰的影响原因；理解选择色谱柱、流动相及其流速的原则与依据，以及应该注意的问题

#### **5. 质谱分析法**

(1) 掌握质谱分析的基本概念、质核比、离子峰及离子的形成过程

(2) 掌握离子源、质量分析器的种类及其工作原理

(3) 解并掌握分子离子峰、碎片离子峰、同位素离子峰的基本概念及其形成过程

(4) 理解并掌握各类有机化合物的主要碎裂机理，及其各自产生的主要碎片离子峰

(5) 掌握解析质谱图的基本步骤，并进行谱图综合解析

### **三、参考书目**

1. 魏祖期等.《基础化学》（第8版），人民卫生出版社，2013

2. 黄世德，梁生旺，《分析化学（上册）》，中国中医药出版社，2005

3. 朱明华，胡坪，《仪器分析》（第4版），高等教育出版社，2008