

**硕士研究生 2023 年入学考试**

**《850 理化基础》  
考试大纲**

**四川大学生物医学工程学院  
国家生物医学材料工程技术研究中心  
2022 年 6 月 2 日**

2023 年硕士研究生入学考试，310 生物医学工程学院/国家生物医学材料工程技术研究中心原考试科目《851 生物医学工程基础》将由《850 理化基础》替代，作为相关专业的硕士研究生入学考试科目。《850 理化基础》的考试内容包含普通物理和普通化学两个部分（两部分分别占比 50%），如下考试大纲供考生参考：

## 普通物理部分

主要参考书目：大学物理学(第二版)(上册)，王磊, 聂娅, 刘彦允等编著，高等教育出版社，2017 年 3 月，ISBN：9787040473407

### (一) 力学

#### 第一章 质点的运动

##### 1. 质点运动的描述

基本概念：参考系 质点 位置矢量 位移 速度 速率 加速度

基本要求：利用函数时间一阶、二阶导数，由运动方程到速度、加速度描述。

##### 2. 质点的运动的合成与分解

基本概念：直线运动 抛体运动

基本要求：利用函数的时间微、积分得到描述运动的量，会用矢量的合成分解。

##### 3. 给定轨道的平面曲线运动

基本概念：自然坐标 切向加速度法向加速度 圆周运动

基本要求：明确法向加速度、切向加速度的求法、关系，圆周运动的描述。

##### 4. 相对运动

基本内容：相对运动的速度和加速度

基本要求：明确相对运动的速度加速度合成关系。

## 第二章 质点的运动定理

### 1. 概论

基本内容：牛顿运动三定律 几种常见力和基本力 牛顿运动定理应用举例  
伽利略相对性原理 非惯性系和惯性力。

基本要求：掌握牛顿运动定律及伽利略相对性原理；运用牛顿定律在惯性系和非惯性系中解决动力学问题。

### 2. 质点的动量定理

基本内容：冲量 质点的动量定理

基本要求：明确力的时间积累效应—力的时间积分为力的冲量，并熟练掌握动量定理，明确矢量性。

### 3. 质点的动能定理

基本内容：功 质点的动能定理

基本要求：明确力的空间积累效应为功；熟练掌握动能定理。

### 4. 质点的角动量定理

基本内容：力矩与角动量 角动量定理与角动量守恒

基本要求：会求对定点力矩和角动量；熟练掌握角动量定理，明确角动量守恒的条件。

## 第三章 质点系的运动定理

### 1. 质心 质心运动定理

基本内容：质心 质心运动定理

基本要求：理解质点系概念，掌握求质心的方法，熟练掌握质心运动定理。

### 2. 质点系的动量定理及动量守恒

基本内容：质点系的动量 质点系的动量定理 动量守恒

基本要求：掌握质点系的动量定理，明确质点系的动量守恒条件。

### 3. 质点系的动能定理和机械能守恒

基本内容：质点系的动能 质点系的动能定理 一对内力的功 保守力的功  
势能 机械能守恒 两体碰撞

基本要求：熟悉对质点的功和功能原理；掌握机械能守恒原理及其应用；了

解碰撞规律。

#### 4. 质点系的角动量定理和角动量守恒

基本内容：质点系的角动量定理 质点系的角动量守恒

基本要求：掌握质点系的角动量定理；运用角动量守恒解决问题。

### 第四章 刚体的转动

#### 1. 刚体运动

基本内容：刚体的运动 刚体的定轴转动的描述

基本要求：了解刚体的运动，明确刚体定轴转动的描述和特征。

#### 2. 刚体定轴转动的角动量 转动惯量

基本内容：刚体定轴转动的角动量 转动惯量的计算

基本要求：明确刚体定轴转动角动量表示；会求刚体定轴转动的角动量。

#### 3. 刚体定轴转动的转动定律

基本内容： 刚体定轴转动定律  $M = J\alpha$

基本要求： 理解刚体定轴转动定律的物理意义；熟练运用刚体定轴转动定律。

#### 4. 刚体定轴转动的角动量定理及角动量守恒

基本内容：刚体定轴转动的角动量定理（微分形式、积分形式） 刚体定轴转动的角动量守恒定律

基本要求：掌握刚体定轴转动的角动量定理的积分形式，熟练运用刚体定轴转动的角动量守恒定律。

#### 5. 刚体定轴转动中的功能关系

基本内容：刚体定轴转动的动能 力矩的功 定轴转动的动能定理 刚体定轴转动的势能和机械能守恒

基本要求：会求得力矩的功；掌握刚体定轴转动的动能定理和机械能守恒定律。

## (二) 电磁学

### 第五章 真空中的静电场

#### 1. 库仑定律

基本概念：电荷 库仑定律

基本要求：了解电荷；掌握库仑定律。

## 2. 静电场 电场强度

基本内容：电场 电场强度 电场强度的叠加原理 电场强度的计算 匀强电场对电偶极子的作用

基本要求：理解电场的概念；明确电场的矢量性和可叠加性；会求解简单带电体的场分布。

## 3. 高斯定理

基本内容：电场线 电场强度通量 电场的高斯定理 高斯定理的应用

基本要求：理解高斯定理的物理意义；利用高斯定理求解特殊场分布。

## 4. 电势

基本内容：静电场力做功 静电场的环路定理 电势差和电势 电势的计算

基本要求：掌握求电势的两种方法

## 5. 电势梯度

基本内容：等势面 电势梯度

基本要求：掌握由电势求场强的方法

# 第六章 静电场中的导体与电介质

## 1. 静电场中的导体

基本内容：导体的静电平衡 静电平衡导体上的电荷分布 封闭导体空腔内外的场 静电屏蔽

基本要求：掌握导体的静电平衡，静电平衡导体上的电荷分布，静电屏蔽的方法。

## 2. 电容和电容器

基本内容：孤立导体的电容 电容器及其电容 电容器的联结

基本要求：掌握求导体组电容的方法。

## 3. 静电场中的电介质

基本内容：电介质 电介质的极化 极化强度与极化电荷 电介质的极化规律 有电介质存在时的高斯定理

基本要求：明确极化电荷、极化电场、极化强度之间的关系

#### 4. 带电体系的静电能

基本内容：点电荷系的相互作用能 电容器的电能 电荷连续分布时的静电能 静电场的能量

基本要求：掌握基本带电分布体系的静电能求法

### 第七章 恒定电流与恒定磁场

#### 1. 恒定电流

基本内容：电流 电流的连续性方程 欧姆定律 焦耳定律 电源电动势和全电路欧姆定律

基本要求：明确电流密度的概念，掌握欧姆定律的微分形式和全电路欧姆定律。

#### 2. 磁场 磁感应强度

基本内容：磁现象与磁场 磁感应强度矢量

基本要求：明确磁场和磁感应强度的概念。

#### 3. 毕奥-萨伐尔定律

基本内容：毕奥-萨伐尔定律 毕奥-萨伐尔定律的应用

基本要求：清楚电流与磁场关系，掌握简单形状载流导线线周围的磁场分布。

#### 4. 磁场的高斯定理和安培环路定理

基本内容：磁场的高斯定理 磁场的安培环路定理 安培环路定理的应用 位移电流与全电流

基本要求：掌握安培环路定理及其应用；明确位移电流的概念；掌握全电路安培环路定理。

#### 5. 安培力与洛伦兹力

基本内容：安培力 带电粒子在磁场中的运动

基本要求：熟悉安培力和洛伦兹力公式

#### 6. 磁介质

基本内容：磁介质的磁化 磁介质中的高斯定理和安培环路定理 \*铁磁质\* 磁场的边界条件和磁屏蔽

基本要求：了解介质磁化机理；熟悉磁介质中的高斯定理和安培环路定理(明

确磁场强度概念)。

## 第八章 电磁感应 电磁场基本规律

### 1. 法拉第电磁感应定律

基本内容：电磁感应现象 楞次定律 法拉第电磁感应定律

基本要求：理解楞次定律（符号法则），理解法拉第电磁感应定律的物理意义

### 2. 动生电动势 感生电动势 涡旋场

基本内容：动生电动势 感生电动势 感应电场的性质 电磁感应的应用举例

基本要求：掌握动生电动势和感生电动势的求法；理解感应电场的意义和特点

### 3. 自感与互感

基本内容：自感现象与自感系数 互感现象与互感系数

基本要求：能求简单系统的自感和互感系数

### 4. 电感和电容的暂态过程

基本内容： $RL$  电路中的暂态过程  $RC$  电路中的暂态过程

基本要求：了解  $RL$  电路中的暂态过程的电路方程和求解方法

### 5. 磁场的能量

基本内容：

基本要求：能由磁场能量求解自感互感系数

### 6. 麦克斯韦方程组

基本内容：

基本要求：熟记方程组，并能解释其物理意义

# 普通化学部分

主要参考书目：《近代化学基础》(上册)，四川大学主编，高等教育出版社，2014年8月第3版

## 第一章 原子结构和元素周期表

了解微观粒子运动的特点，了解电子云和原子轨道的概念，掌握四个量子数取值范围，理解 s、p、d 原子轨道的角度分布图。熟悉原子结构同有效核电荷、原子半径、电离能、电子亲和能及电负性变化的周期性间的关系。主要涉及以下内容：

1. 微观粒子运动的特殊性
2. 单电子体系核外电子运动的近代描述
3. 原子结构与元素性质变化的周期性

## 第二章 分子结构和晶体结构

理解离子键、共价键、金属键及分子间力和氢键的形成及特征，会用价键理论处理一般分子的成键及结构问题。主要涉及以下内容：

1. 键和离子晶体
2. 共价键理论 (I)：价键理论
3. 共价键理论 (II)：分子轨道理论
4. 分子间力和氢键

## 第三章 配位化合物的结构

理解配位化合物的基本概念；理解配位化合物的价键理论和晶体场理论，能解释配位化合物的成键特征、几何构型、稳定性、磁性及颜色。主要涉及以下内容：

1. 配合物基本概念
2. 配合物价键理论
3. 配合物晶体场理论

## 第四章 化学反应及基本原理

了解物理量的表示和运算，掌握溶液浓度的表示方法和换算；理解热力学能及焓；掌握标准摩尔反应焓，标准化学反应熵变和标准摩尔反应吉布斯函数的计算方法；掌握有关化学平衡的计算，平衡移动的原理；掌握温度对反应速率的影响；了解活化能的概念；了解催化剂和催化反应。主要涉及以下内容：

1. 溶液及理想气体
2. 化学反应中的能量关系
3. 化学反应的方向
4. 化学反应的限度——化学平衡
5. 化学反应速率

## 第五章 酸碱反应

理解酸碱定义，掌握水的质子自递反应及其常数。掌握一元弱酸和弱碱的电离，多元弱酸和弱碱的电离，共轭酸碱对的  $K_a$  和  $K_b$  的关系，掌握电离度，稀释定律，理解分布系数和分布曲线，了解溶液平衡的基本关系式，掌握酸碱水溶液中  $[H^+]$  计算的最简式，能计算其它条件下酸碱水溶液的 pH 值，了解缓冲溶液的组成、缓冲原理及应用。主要涉及以下内容：

1. 酸碱质子理论
2. 酸碱反应常数
3. 酸碱水溶液 pH 的计算
4. 酸碱缓冲溶液

## 第六章 沉淀反应

了解溶解平衡，掌握溶度积规则；理解溶解度的定义和影响溶解度的因素；理解同离子效应和盐效应；了解溶液中其它化学反应对沉淀反应的影响（酸碱反应、阴离子的水解和配位反应）。主要涉及以下内容：

1. 沉淀-溶解平衡和溶度积
2. 溶度积和影响溶解度的因素

## 第七章 配位反应

理解路易斯电子理论要点，路易斯酸碱反应及配合物的形成。了解硬软酸碱

原则。掌握配合物的稳定常数及不稳定常数，逐级常数和累积常数。主要涉及以下内容：

1. 酸碱电子理论与配位反应
2. 配合物的稳定常数

## **第八章 氧化还原反应**

理解氧化还原反应的基本概念，了解氧化数的概念和规定，理解半反应和氧化还原电对。理解原电池的概念、熟悉原电池的符号。了解电极电势的概念及电极电势产生的原因。了解标准电极电势的规定及意义。掌握电极电势的能斯特方程及影响电极电势的因素，并能熟练地计算给定条件下的电极电势。主要涉及以下内容：

1. 基本概念
2. 原电池和电极电势
3. 影响电极电势的因素
4. 电极电势的应用