

《数学(理学)》考试大纲

一、考试内容

第一部分 高等数学

(一)、函数、极限、连续

考试内容

函数的概念及表示法, 函数的有界性、单调性、周期性和奇偶性, 复合函数、反函数、分段函数和隐函数, 基本初等函数的性质及其图形, 初等函数, 函数关系的建立, 数列极限与函数极限的定义以及性质, 函数的左极限与右极限, 无穷小量与无穷大量的概念及其关系, 无穷小量的性质及无穷小量的比较, 极限的四则运算, 极限存在的两个准则: 单调有界准则和夹逼准则, 两个重要极限:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1, \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x = e$$

函数连续的概念, 函数间断点的类型, 初等函数的连续性, 闭区间上连续函数的性质。

考试要求

1. 理解函数的概念, 掌握函数的表示法, 并会建立应用问题的函数关系。
2. 了解函数的有界性、单调性、周期性和奇偶性。
3. 理解复合函数及分段函数的概念, 了解反函数及隐函数的概念。
4. 掌握基本初等函数的性质及图形, 了解初等函数的概念。
5. 理解极限的概念, 理解函数的左极限与右极限的概念以及函数极限存在与左、右极限之间的关系。
6. 掌握极限的性质及四则运算法则。
7. 掌握极限存在的两个准则, 并会利用它们求极限, 掌握利用两个重要极限求极限的方法。
8. 理解无穷小量、无穷大量的概念, 掌握无穷小量的比较方法, 会用等价无穷小量求极限。
9. 理解函数连续性的概念, 会判别函数的间断点的类型。
10. 了解连续函数的性质和初等函数的连续性, 理解闭区间上连续函数的性质 (有界性、最大值和最小值定理、介值定理), 并会应用这些性质。

(二)、一元函数微分学

考试内容

导数和微分的概念, 导数的几何意义和物理意义, 函数的可导性与连续性之间的关系, 平面曲线的切线和法线, 导数和微分的四则运算, 基本初等函数的导数, 复合函数、反函数、隐函数以及参数方程所确定的函数的微分法, 高阶导数, 一阶微分形式的不变性, 微分中值定理, 洛必达法则, 函数单调性的判别, 函数的极值, 函数图形的凹凸性、拐点及渐近线, 函数图形的描绘, 函数的最大值和最小值, 弧微分, 曲率的概念, 曲率圆与曲率半径。

考试要求

1. 理解导数和微分的概念, 理解导数和微分的关系, 理解导数的几何意义, 会求平面曲线的切线方程和法线方程, 了解导数的物理意义, 会用导数描述一些物理量, 理解函数的可导性与连续性的关系。
2. 掌握导数的四则运算法则和复合函数的求导法则, 掌握基本初等函数的导数公式。了解微分的四则运算法则和一阶微分形式的不变性, 会求函数的微分。
3. 了解高阶导数的概念, 会求简单函数的高阶导数。
4. 会求分段函数的导数, 会求隐函数和由参数方程所确定的函数及反函数的导数。

5. 理解并会用罗尔定理、拉格朗日中值定理和泰勒定理，了解并会用柯西中值定理。
6. 掌握用洛必达法则求未定式极限的方法。
7. 理解函数的极值概念，掌握用导数判断函数的单调性和求函数极值的方法，掌握函数最大值和最小值的求法及其应用。
8. 会用导数判断函数图形的凹凸性，会求函数图形的拐点以及水平和铅直渐近线，会描绘函数的图形。
9. 了解曲率、曲率圆与曲率半径的概念，会计算曲率和曲率半径。

（三）、一元函数的积分学

考试内容

原函数和不定积分的概念，不定积分的基本性质，基本积分公式，定积分的概念和基本性质，定积分中值定理，积分上限的函数及其导数，牛顿-莱布尼茨公式，不定积分和定积分的换元积分法与分部积分法，有理函数、三角函数的有理式和简单无理函数的积分，广义积分，定积分的应用。

考试要求

1. 理解原函数的概念，理解不定积分和定积分的概念。
2. 掌握不定积分的基本公式，掌握不定积分和定积分的性质及定积分中值定理，掌握换元积分法与分部积分法。
3. 会求有理函数、三角函数有理式和简单无理函数的积分。
4. 理解积分上限的函数，会求它的导数，掌握牛顿-莱布尼茨公式。
5. 了解广义积分的概念，会计算广义积分。
6. 掌握用定积分表达和计算一些几何量和物理量(平面图形的面积、平面曲线的弧长、旋转体的体积及侧面积、平行截面面积为已知的立体体积、功、引力、压力、质心、形心等)及函数的平均值。

（四）、多元函数微分学

考试内容

多元函数的概念，二元函数的几何意义，二元函数的极限与连续的概念，有界闭区域上多元连续函数的性质，多元函数的偏导数和全微分，全微分存在的必要条件和充分条件，多元复合函数、隐函数的求导法，二阶偏导数，方向导数和梯度，空间曲线的切线与法平面，曲面的切平面与法线，多元函数的极值和条件极值，多元函数的最大值、最小值及其简单应用。

考试要求

1. 理解多元函数的概念，理解二元函数的几何意义。
2. 了解二元函数的极限与连续的概念以及有界闭区域上连续函数的性质。
3. 理解多元函数偏导数和全微分的概念，会求全微分，了解全微分存在的必要条件和充分条件，了解全微分形式的不变性。
4. 理解方向导数与梯度的概念，掌握其计算方法。
5. 掌握多元复合函数一阶、二阶偏导数的求法。
6. 了解隐函数存在定理，会求多元隐函数的偏导数
7. 了解空间曲线的切线和法平面及曲面的切平面和法线的概念，会求它们的方程。
8. 理解多元函数极值和条件极值的概念，掌握多元函数极值存在的必要条件，了解二元函数极值存在的充分条件，会求二元函数的极值；会用拉格朗日乘数法求条件极值，会求简单多元函数的最大值和最小值，并会解决一些简单的应用问题。

（五）、常微分方程

考试内容

常微分方程的基本概念，变量可分离的微分方程，齐次微分方程，一阶线性微分方程，可降阶的高阶微分方程，线性微分方程组解的性质及解的结构定理，二阶常系数齐次线性微分方程，高于二阶的某些常系数齐次线性微分方程，简单的二阶常系数非齐次线性微分方程。

考试要求

1. 了解微分方程及其阶、解、通解、初始条件和特解等概念。
2. 掌握变量可分离的微分方程及一阶线性方程的解法，会求齐次微分方程。
3. 会用降阶法求下列微分方程：

$$y^{(n)} = f(x), y'' = f(x, y') \text{ 和 } y'' = f(y, y').$$

4. 理解线性微分方程解的性质及解的结构。
5. 掌握二阶常系数齐次线性微分方程的解法，并会解某些高于二阶的常系数齐次线性微分方程。
6. 会解自由项为多项式、指数函数、正弦函数、余弦函数以及它们的和与积的二阶常系数非齐次线性微分方程。

第二部分 线性代数初步

（一）、行列式

考试内容

行列式的概念和基本性质，行列式按行(列)展开定理。

考试要求

1. 了解行列式的概念，掌握行列式的性质。
2. 会应用行列式的性质及行列式按行(列)展开定理计算行列式。

（二）、矩阵

考试内容

矩阵的概念，矩阵的线性运算，矩阵的乘法，方阵的幂，方阵乘积的行列式，矩阵的转置，逆矩阵的概念和性质，矩阵可逆的充分必要条件，伴随矩阵，矩阵的初等变换，初等矩阵，矩阵的秩，矩阵的等价，分块矩阵及其运算。

考试要求

1. 理解矩阵的概念。了解单位矩阵、对角矩阵、三角矩阵和对称矩阵以及它们的性质。
2. 掌握矩阵的线性运算、乘法、转置以及它们的运算规律，了解方阵的幂与方阵乘积的行列式的性质。
3. 理解逆矩阵的概念，掌握逆矩阵的性质以及矩阵可逆的充分必要条件。理解伴随矩阵的概念，会用伴随矩阵求逆矩阵。
4. 理解矩阵初等变换的概念，了解初等矩阵的性质和矩阵等价的概念，理解矩阵的秩的概念。掌握用初等变换求矩阵的秩和逆矩阵的方法。
5. 了解分块矩阵及其运算。

（三）、线性方程组

考试内容

向量的概念，向量的线性组合和线性表示，向量组的线性相关与线性无关，向量组的极

大无关组, 向量组的秩, 向量组的秩与矩阵的秩之间的关系, 线性方程组的克莱姆法则, 齐次线性方程组有非零解的充分必要条件, 非齐次线性方程组有解的充分必要条件, 线性方程组解的性质和解的结构, 齐次线性方程组的基础解系和通解, 非齐次线性方程组的通解。

考试要求

1. 理解 n 维向量、向量的线性组合和线性表示的概念。
2. 理解向量组线性相关、线性无关的概念, 掌握向量组线性相关、线性无关的有关性质及判别法。
3. 理解向量组的极大无关组与向量组的秩的概念, 会求向量组的极大无关组及秩。
4. 会用克莱姆法则。
5. 理解齐次线性方程组有非零解的充分必要条件及非齐次线性方程组有解的充分必要条件。
6. 理解齐次线性方程组的基础解系及通解的概念, 掌握齐次线性方程组的基础解系及通解的求法。
7. 理解非齐次线性方程组解的结构及通解的概念。
8. 掌握用初等行变换求解线性方程组的方法。

二、参考书目

1. 西北工业大学高等数学教材编写组编,《高等数学》,科学出版社,2005
2. 西北工业大学线性代数编写组编,《线性代数》,科学出版社,2006
3. 陆全主编,《高等数学常见题型解析及模拟题》,西北工业大学出版社,2003
4. 徐仲、张凯院主编,《线性代数辅导讲案》,西北工业大学出版社,2007

题号: 361

《数学分析》考试大纲

考试内容:

第一部分 一元函数微积分

一 极限理论 函数的连续性

1. 熟练掌握数列的极限理论, 包括极限的定义、性质等
2. 熟练掌握函数极限, 包括定义、性质、无穷小量比较等
3. 熟练掌握函数的连续性与连续函数的性质, 包括连续点与间断点的分类, 初等函数的连续性, 闭区间上连续函数性质。初掌握一致连续性
4. 掌握实数的完备性定理, 包括确界存在原理、单调收敛定理、区间套定理、Cauchy 收敛准则、聚点定理、有限覆盖定理
5. 初步掌握上、下极限概念

二 导数与微分

1. 熟练掌握导数与微分的概念、性质, 掌握导数与微分的应用, 包括函数的单调性与极值, 凹凸性, 拐点; 渐近线与函数作图
2. 熟练掌握求导法则, 包括基本运算性质, 复合函数求导法则, 参数方程给出的函数的求导法则等
3. 熟练掌握微分中值定理, 包括 Fermat 定理, Lagrange 定理, Cauchy 定理与 Taylor 公式, 熟练掌握不定型的极限的计算

三 积分

1. 深刻理解不定积分的概念和意义, 熟练掌握包括分部积分法和换元积分法在内的积

分法；掌握有理函数的积分法；熟悉三角函数有理式的积分法以及常见无理函数的积分法

2. 深刻理解定积分的概念及基本性质，熟练掌握定积分的计算，掌握定积分的应用，包括微元法和面积、弧长、曲率等的计算

3. 熟悉反常积分理论

四 级数

1. 掌握数项级数的收敛概念与收敛判别法，熟练掌握正项级数的各种收敛判别法，熟练掌握一般项级数敛散判别法

2. 掌握函数项级数与函数项序列的性质以及一致收敛性的判别法

3. 熟练掌握幂级数收敛区间的概念及其确定方法，掌握函数展开成幂级数（Taylor 级数）与一些常用函数的幂级数

4. 熟练掌握 Fourier 级数的概念及 Fourier 级数的收敛定理以及周期函数的 Fourier 级数展开；初步了解非周期函数的 Fourier 积分

第二部分 多元函数微积分

一 微分

1. 熟练掌握多元函数极限的概念、性质与计算

2. 熟练掌握多元函数的偏导数、梯度、方向导数、微分法、微分中值定理、极值的求解等

3. 掌握隐函数定理

4. 了解向量值函数的微分学

二 积分

熟练掌握二、三重积分，包括积分变换等计算方法

熟练掌握第一型、第二型曲线积分，以及它们之间的关系

熟练掌握第一型、第二型曲面积分的计算及它们之间的关系

熟练掌握 Green 公式、Gauss 公式、Stokes 公式

了解场论初步，包括几种常见的数量场和向量场

掌握含参变量的积分理论，包括基本性质、一致收敛性的判定、欧拉积分(Γ 函数和 B 函数)

参考书

1. 李成章等，数学分析，科学出版社，1999

2. 陈记修等，数学分析，高等教育出版社，1999

3. 华东师范大学数学系，数学分析（第三版），高等教育出版社，2001

题号：738 《物理化学》考试大纲

命题人：苏克和、胡小玲

一、考试内容

（一）化学热力学

1. 理解热力学第三定律的叙述及数学表达式，明确 U 、 H 、 S 、 A 、 G 函数和 $\Delta_c H_m^\theta$ 、 $\Delta_f H_m^\theta$ 、 $\Delta_f G_m^\theta$ 和 S_m^θ 函数等概念。掌握在物系的 p 、 V 、 T 变化、相变化和化学变化过程中计算热、功和各种状态函数变化值的原理和方法。掌握熵增

原理的各种平衡判据。掌握热力学公式的适用条件，掌握热力学基本方程和 Maxwell 关系式。

2. 理解偏摩尔量和化学势的概念。能用 Clapeyron 和 Clapeyron-Clausius 方程进行有关相平衡的计算。掌握拉乌尔定律和亨利定律以及它们的应用，掌握理想溶液和稀溶液中化学势的表达式，理解逸度和活度的概念和逸度和活度的标准态和对组分活度及活度系数的计算方法。掌握单组分和二组分系统典型相图的特点和应用。能用杠杆规则进行计算，熟练掌握相图的分析。

3. 掌握用热力学数据计算 K^θ 。掌握用等温方程和等压方程进行有关的计算和应用，理解温度、浓度、压力对化学平衡的影响。

(二) 电化学

1. 理解和掌握电解质活度和离子平均活度系数的概念和计算。了解离子氛的概念和 Debye-Hückel 极限公式。

2. 掌握各类电极的特征和电动势测定的应用，掌握 Nernst 方程计算和应用。理解产生电极极化的原因和超电势的概念。

(三) 界面现象

1. 理解和掌握附加压力、Laplace 公式、Kelvin 公式、Young 方程及其应用。

2. 掌握 Langmuir 单分子层吸附模型和吸附等温式。

(四) 化学动力学

1. 理解化学反应速率、反应速率常数及反应级数的概念，掌握零、一、二级反应的速率方程及其应用；掌握由反应机理建立速率方程的近似方法（稳定态近似法、平衡态近似法）；了解多相反应的步骤；理解经典过渡态理论的基本思想、基本公式及有关概念。

2. 掌握阿仑尼乌斯方程及应用，明确活化能及影响反应速率的因素对反应速率的影响。

二、参考书目

1. 苏克和、胡小玲主编，《物理化学》，西北工业大学、北京航空航天大学、北京理工大学、哈尔滨工业大学、哈尔滨工程大学出版社，2005

2. 傅献彩等编，《物理化学》上、下册，高等教育出版社，2000

3. 印永嘉等编，《物理化学简明教程》（第三版）高等教育出版社，1992

题号：805《环境化学》考试大纲

命题人：吴耀国等

一、考试内容

第一部分：环境化学在环境科学与工程中的作用与地位

要求考生了解环境问题的过程及启示，环境化学的任务、内容与特点及其发展动向，掌握环境污染物及环境效应的含义、类别。

第二部分：大气环境化学

(1) 要求考生了解大气的层结结构，大气运动的基本模式；

(2) 掌握污染物遵循这些规律而发生的迁移过程，特别是重要污染物参与光化学烟雾和硫酸烟雾的形成过程和机理；

(3) 了解酸雨、温室效应以及臭氧破坏等全球性环境问题。

第三部分：水环境化学

(1) 了解天然水的基本性质，目前水体污染的主要污染物及存在形态；

(2) 掌握无机污染物在水体中进行沉淀-溶解、氧化-还原、配合作用、吸附-解吸作用、絮凝-沉淀等迁移转化过程的基本原理，并运用所学原理计算水体中金属存在形态，确定各类化合物溶解度绘制 $pC-pH$ 图，以及天然水中各类污染物的 pE 计算及 $pE-pH$ 图的制作；

(3) 了解颗粒物在水环境中聚集和吸附-解吸的基本原理；

(4) 掌握有机污染物在水体中的迁移转化过程和分配系数、挥发速率、水解速率、光解速率和生物降解速率的计算方法。

第四部分：土壤环境化学

(1) 熟练掌握土壤的组成与性质，了解土壤的粒级与质地分组特点；

(2) 熟悉掌握污染杂土壤-植物体系中迁移的特点、影响因素及作用机制。

(3) 掌握土壤的吸附、酸碱和氧化还原特性；

(4) 了解农药在土壤中的迁移原理与主要影响因素，以及主要农药在土壤中的转化、归宿规律与效应。

第五部分：生物体内污染物的运动过程及毒性

(1) 掌握污染物的生物富集、放大与积累，耗氧和有毒有机物的微生物降解；

(2) 了解若干元素的微生物转化；

(3) 掌握微生物对污染物的转化速率；

(4) 了解毒物的毒性、联合作用和致突变、致癌及抑制酶活性等作用。

第六部分：典型污染物在环境各圈层中的转归与效应

(1) 了解以 Hg、As 或有机卤代烃、表面活性剂为代表的典型无机或有机污染物的来源、用途及基本性质；

(2) 掌握典型污染物它们在环境中的基本转归与效应。

第七部分：有害废物及放射性废物

(1) 掌握有害废物的判定原则和进入环境的途径；

(2) 了解核工业中放射性废物的主要类型与所含的主要放射性核素。

二、参考书目

1. 戴树桂主编，《环境化学》，高等教育出版社，1997

2. 王晓蓉编著，《环境化学》，南京大学出版社，1993

题号：826

《量子力学》考试大纲

一、考试内容

1、波函数与薛定谔方程

理解波函数的统计解释，态迭加原理，薛定谔方程，粒子流密度和粒子数守恒定律

定态薛定谔方程。掌握一维无限深势阱，线性谐振子。

2、力学量的算符表示

理解算符与力学量的关系。掌握动量算符和角动量算符，厄米算符本征函数的正交性，算符的对易关系，两力学量同时有确定值的条件 测不准关系，力学量平均值随时间的变化 守恒定律。

氢原子

3、态和力学量的表象

理解态的表象，掌握算符的矩阵表示，量子力学公式的矩阵表述

么正变换，了解狄喇克符号，线性谐振子与占有数表象。

4、定态近似方法

掌握非简并定态微扰理论，简并情况下的微扰理论，理解薛定谔方程的变分原理及变分法。

5、含时微扰论

掌握与时间有关的微扰理论，跃迁几率，光的发散和吸收及选择定则。

6、自旋与角动量

理解电子自旋，掌握电子的自旋算符和自旋函数。

7、全同粒子体系

理解两个角动量的耦合，光谱的精细结构和全同粒子的特性。掌握全同粒子体系的波函数，泡利原理，两个电子的自旋函数。了解氢原子（微扰法）。

二、参考书目：

周世勋，《量子力学教程》，高等教育出版社，1979年第1版

曾谨言，《量子力学教程》，科学出版社，2003年版

题号：828

《光学》考试大纲

一、考试内容

（一）光的本性

1. 理解光线与光程的概念，理解光传播的直线性、独立性和可逆性。
2. 熟练掌握反射定律、折射定律、全反射原理等几何光学的基本定律。
3. 熟悉棱镜、光纤的基本结构及其应用。
4. 熟悉光波的概念、描述方法及光波的电磁性质。
5. 理解光的横波性与偏振特性以及自然光、部分偏振光与偏振光的概念。
6. 熟练掌握布儒斯特定律以及利用反射和折射获得平面偏振光的方法。
7. 熟练掌握马吕斯定律。
8. 熟悉光的量子性的基本概念。
9. 理解黑体辐射、光电效应、康普顿效应及光的波粒二象性。

（二）光学成像的几何学原理

1. 掌握物与像、物空间与像空间的基本概念、光学系统理想成像的条件、傍轴成像条件。
2. 熟练运用平面及单球面折射与反射成像公式、高斯物像公式、牛顿物像

公式、焦距公式、横向放大率公式解决物像关系、焦距及放大率等问题。

3. 理解共轴球面系统的逐次成像规律，会计算厚透镜及薄透镜的成像问题。
4. 理解理想光具组基点和基面的概念，理解焦点、主点、节点的确定方法，掌握理想光具组成像的几何作图法。
5. 熟悉像差及光阑的概念。
6. 理解光学仪器放大本领和集光本领的概念，掌握成像仪器、助视仪器及分光仪器的基本结构和原理。

（三）光的干涉

1. 熟悉波前的概念及球面波的傍轴条件与远场条件。
2. 理解波动叠加与光的干涉现象，深刻理解光的相干条件及干涉条件。
3. 掌握获得相干光波的方法。
4. 熟练掌握杨氏干涉实验的分析方法、干涉图样强度分布及干涉条纹特点，熟悉杨氏干涉的应用。
5. 熟悉空间相干性的概念及光源宽度与光场空间相干性的关系，熟悉时间相干性的概念及光源光谱宽度与光场时间相干性的关系。
6. 熟练掌握薄膜等倾、等厚干涉的特点与分析方法，熟练运用光程差或相位差公式计算有关薄膜干涉问题。
7. 熟悉增透膜、增反膜的概念及应用。
8. 掌握迈克尔逊干涉仪、法布里—珀罗干涉仪的原理、特点及应用。

（四）光的衍射

1. 熟悉光的衍射现象及惠更斯—菲涅耳原理。
2. 掌握利用菲涅耳半波带法和振幅矢量法分析圆孔和菲涅耳衍射。
3. 掌握夫琅和费衍射图样的观察方法。
4. 掌握利用菲涅耳半波带法、振幅矢量法以及衍射积分法分析单缝、矩形孔双缝的夫琅和费衍射，理解衍射图样的光强分布特点
5. 熟悉圆孔夫琅和费衍射图样的特点，掌握艾里斑与圆孔大小的关系。
6. 熟练掌握平面光栅衍射的分析方法、衍射图样强度分布特点、光栅光谱、以及光栅方程的运用。
7. 熟悉闪耀光栅、正弦光栅以及体光栅的概念及衍射特点。

8. 熟悉衍射与干涉的关系。

(五) 光学成像的波动学原理

1. 熟悉阿贝成像原理与空间滤波的基本概念。
2. 熟悉全息成像原理及应用。
3. 熟悉全息透镜与菲涅耳波带片的概念、特点及应用。
4. 理解衍射受限光学成像系统分辨本领的概念及瑞利判据的意义，熟练掌握像放大仪器、助视仪器及分光仪器的分辨本领计算方法。

(六) 光的双折射

1. 熟悉晶体的双折射现象。
2. 深刻理解单轴晶体双折射的特点以及寻常光和非常光的概念。
3. 熟练掌握各种偏振光学器件的原理、结构特点及应用。
4. 熟练掌握自然光、部分偏振光、平面偏振光、圆偏振光、椭圆偏振光的获得与检验方法。
5. 掌握平面偏振光干涉的分析方法、干涉图样的强度分布特点。
6. 熟悉应力双折射、电光效应、磁光效应的概念及可能应用。
7. 熟悉圆双折射的概念，掌握自然旋光和磁致旋光效应（法拉第效应）的特点及可能应用。

(七) 光的吸收、色散及散射

1. 熟悉吸收及吸收光谱的概念，掌握吸收定律。
2. 熟悉色散的特点及正常色散和反常色散的区别。
3. 熟悉相速度与群速度的概念及相互联系。
4. 熟悉散射的概念及一般规律，理解瑞利散射、米氏散射、拉曼散射的特点。

(八) 激光基础

1. 熟悉自发辐射、受激辐射、能级寿命、粒子数布居反转与光放大等概念。
2. 熟悉激光的产生、激光器的基本结构、光学谐振腔的原理。
3. 熟悉激光的模式及几种典型激光器的特点。

二、参考书目

1. 赵建林,《光学》,高等教育出版社
2. 赵凯华,《光学》,高等教育出版社
3. 郭永康,《光学》,高等教育出版社
4. 蔡履中等,《光学》,山东大学出版社

题号: 854

《电动力学》

考试大纲

一、考试内容

1. 静电场

真空中静电场的基本方程,介质中静电场的基本方程,静电场的边值关系,静电场的标势及势的微分方程与边值关系,求解静电问题的分离变量法、电像法,电偶极矩及其激发的电场。

2. 稳恒电流的磁场

真空中稳恒磁场的基本方程,介质中稳恒磁场的基本方程,稳恒磁场的边值关系,磁场的矢势及矢势的微分方程与边值关系,磁偶极矩及其激发的磁场。

3. 电磁现象的普遍规律

真空中的麦克斯韦方程组,介质中的麦克斯韦方程组,电磁场的边值关系,洛仑兹力公式,电磁场的能量守恒和转化定律,掌握电磁场的能量、能量密度、能流密度,超导电性电动力学唯象理论。

4. 电磁波的传播

电磁波的波动方程,理解定态波动方程,平面电磁波的特性,平面电磁波的能量和能流,电磁波在介质界面上的反射和折射规律,有导体存在时电磁波的传播规律,导体内平面电磁波的特性,电磁波在导体表面的反射特性,理想导体的边界条件,矩形波导中电磁波的传播特性,谐振腔中电磁波的特性。

5. 电磁波的辐射

电磁场的矢势和标势,达朗贝尔方程,掌握推迟势的物理意义,电偶极辐射,辐射电磁场、辐射能流、辐射功率、辐射电阻等物理量。

6. 狭义相对论

相对论理论的四维形式,洛仑兹变换的四维形式,四维协变量,物理规律

的协变性，电动力学的相对不变性，四维电流密度矢量，四维势矢量，电磁场张量，麦克斯韦方程的四维协变形式，能量—动量四维形式，质能关系，相对论力学方程，洛仑兹力的四维形式。

二、参考书目

1. 郭硕鸿，《电动力学》，高等教育出版社
2. 罗春荣等，《电动力学》，西安交大出版社

题号：833

《物理化学》考试大纲

一、考试内容

1. 理解和掌握 U 、 H 、 S 、 A 、 G 函数和 $\Delta_c H_m^\theta$ 、 $\Delta_f H_m^\theta$ 、 $\Delta_f G_m^\theta$ 、 S_m^θ 等概念和有关计算，掌握各种条件下状态变化过程、相变和化学变化过程中热、功和各种状态函数变化值的计算原理和方法，掌握各种判据的原理和使用方法。

2. 理解偏摩尔量和化学势的概念，掌握 Clapeyron-Clausius 方程的有关计算，掌握拉乌尔定律和亨利定律及其应用，掌握理想溶液和稀溶液的性质，掌握单组分和二组分系统典型相图的特点和应用。

3. 掌握化学平衡中 K^θ 和等温方程、等压方程的应用，理解温度、浓度、压力对化学平衡的影响。

4. 理解电解质活度、活度系数的概念和计算，掌握各类可逆电极的特征、Nernst 方程的应用和有关计算。

5. 理解比表面 Gibbs 函数(表面能, 表面张力)的概念, 掌握 Laplace 公式、Kelvin 公式、Young 方程的应用和有关计算, 理解单分子层吸附模型和吸附等温式。

6. 理解化学反应速率、反应速率常数及反应级数的概念，掌握零、一、二级反应的速率方程及其应用，掌握阿仑尼乌斯方程及应用，明确活化能及影响反应速率的因素和应用，了解碰撞理论和过渡态理论。

二、参考书目

1. 苏克和，胡小玲主编，《物理化学》，西北工业大学、北京航空航天大学、北京理工大学、哈尔滨工业大学、哈尔滨工程大学出版社，2005
2. 印永嘉等编，《物理化学简明教程》（第三版）高等教育出版社，1992

3. 傅献彩等编,《物理化学》(第四版)上、下册,高等教育出版社,2000

题号: 835 《有机化学》考试大纲

命题人:管萍等

一、考试内容

第一部分 有机化合物的命名

熟练掌握有机化合物的系统命名法,常见化合物、基团或自由基等的习惯名称,构型的标示等。

第二部分 有机化学的基本理论、反应机理及有机化合物结构方面的基础知识。

- (一) 掌握共价键的形成机理:价键理论、分子轨道理论;
- (二) 熟练掌握有机化合物的异构现象:构造异构、构型异构、构象异构等;
- (三) 掌握自由基取代、亲电加成、自由基加成、亲电取代、亲核取代、消除反应、亲核加成、加成-消除历程等;
- (四) 熟练掌握并判定自由基的稳定性、碳正离子、碳负离子的稳定性等;
- (五) 熟练掌握诱导效应、共轭效应、芳香性、手性等的概念及其对化合物性质的影响。

第三部分 有机化合物的性质、反应、相互转化和有机合成方面的基本技巧。

- (一) 熟练掌握烷烃、烯烃、炔烃、芳香烃等烃类化合物的物理性质、化学性质,主要是烯烃、炔烃的加成反应,氧化反应,芳香烃的亲电取代反应及定位规则等。
- (二) 熟练掌握卤代烃的化学性质,取代反应、消除反应、与金属的反应规律及影响因素等。
- (三) 掌握醇、酚、醚的物理性质,化学性质及制备方法。
- (四) 熟练掌握醛和酮的物理性质、化学性质,包括羰基的亲核加成、 α -氢原子的反应、氧化还原和歧化反应等。
- (五) 掌握羧酸及其衍生物的物理性质,化学性质。包括乙酰乙酸乙酯的合成及

在有机合成上应用、丙二酸二乙酯的合成及在有机合成上应用等。

(六) 熟练掌握有机含氮化合物的物理性质和化学性质。

(七) 了解常见的五元杂环化合物、六元杂环化合物芳香性及化学性质。

第四部分 有机化合物的结构、吸收光谱及简单的谱图分析。

了解红外吸收光谱、核磁共振、质谱的基本原理，图谱解析等。

二、参考书目

1. 高鸿宾主编，《有机化学导论》，天津大学出版社，1992
2. 高鸿宾主编，《有机化学》（第三版），高等教育出版社，2000
3. 王芹珠编，《有机化学》，清华大学出版社，1995
4. 邢其毅，徐瑞秋，周政编，《有机化学》（第二版），高等教育出版社，1999
5. 高鸿宾主编，《有机化学简明教程》，天津大学出版社，2001

题号：855《高分子化学》考试大纲

命题人：宁荣昌、陈立新

一 自由基聚合

1. 适合自由基聚合单体的结构特点，常用引发剂及氧化还原体系的分解机理。
2. 自由基聚合机理：四种基元反应（链引发、链增长、链终止和链转移），能按照给定条件，写出各基元反应的化学式。
3. 动力学：（1）自由基一级热分解动力学；（2）不同引发方式的聚合反应动力学方程，计算给定单体转化率所需反应时间；（3）动力学链长的计算；（4）熟悉某些因素（如温度、物料浓度、基元反应速率等）对聚合速率及分子量的影响规律。
4. 自由基反应的阻（缓）聚机理，能写出一些常见的阻聚剂（如醌类、酚类、硝基苯）的阻聚反应式。

二 自由基共聚合（主要是二元共聚）

1. 共聚物组成方程的推导方法（重点是 $d[M]-[M]$ 和 F_1-f_1 两个方程）和特定条件下（ r_1, r_2 确定）组成方程的简化形式。
2. $r_1=r_2=1$; $r_1=r_2=0$; $r_1<1, r_2<1$; $r_1>1, r_2>1$; $r_1<1, r_2>1$; $r_1>1, r_2<1$ 六种共聚物组成曲线图，恒比点出现的条件和计算公式。
3. 共聚物组成随转化率升高的变化规律，当竞聚率给定后，根据初始投料情况（ $f_1=(f_1)_{\text{恒}}$ ， $f_1>(f_1)_{\text{恒}}$ 和 $f_1<(f_1)_{\text{恒}}$ ）提出控制共聚物组成保持均匀的措施。
4. 单体与自由基的相对活性。

5. 按 Q-e 方程计算竞聚率，根据两种单体在 Q-e 图上的相对位置判断其共聚方式。

三 聚合方法

1. 四种聚合方法(本体、溶液、悬浮、乳液)的基本配方，工艺特点，产品质量等。
2. 悬浮聚合的分散，保护及成粒机理。
3. 乳液聚合的胶束机理，恒粒期的动力学处理。

四 离子聚合

1. 适合正、负离子聚合的单体结构特点。
2. 正、负离子聚合常用的引发体系。
3. 正、负离子聚合机理。(链引发、增长、终止、转移等基元反应)
4. 溶剂对中心离子对形态的影响，进而影响聚合速率和大分子链结构的规整性。
5. 活性大分子概念，利用活性大分子制备一些带官能团的大分子(遥爪大分子)。
6. 开环聚合单体的结构特点，几种常见环单体(如环醚，环酰胺，环酯)的聚合机理。

五 配位聚合

1. 齐格勒-拉塔引发剂的基本组成及化学反应。
2. 齐格勒-拉塔引发剂引发的配位聚合机理(单金属，双金属模型)和定位机理。
3. 共轭二烯配位聚合机理。

六 逐步聚合

1. 线型缩聚机理(链开始，链增长，平衡，封端终止等)。
2. 线型缩聚过程中可能发生的副反应(降解，交换反应)。
3. 密封体系(副产物完全不排除)等官能团数投料，产物分子量与平衡常数的关系。
4. 开放体系(副产物未完全排除)等官能团数投料，产物分子量与平衡常数，副产物残留浓度之间的关系。
5. 非等官能团数投料，不考虑副产物的影响，产物的分子量与官能团过量状况，反应程度 P 之间的关系[三种情况： $aR_a+bR'_b$ ，一种单体过量； $aR_a+bR'_b+R''_b$ (少量)， $aR_b+R'_b$ (少量)]
6. 体型缩聚配方及工艺特点。
7. 用卡罗译斯方法或统计法估算凝胶点 P_c 。

七 聚合物的化学反应

1. 大分子化学反应的分类与特点。
2. 大分子降解反应机理(热降解，光降解，氧与光共同作用下降解)。
3. 聚合物老化机理，实质及防老化的措施。

八 综合知识

1. 大分子的分类及结构特点，大分子的化学结构与物性的关系。

2. 大分子的多分散性表征，聚合机理对多分散性的影响。
3. 比较连锁反应与逐步反应的特点。
4. 单体结构与聚合机理的关系（给出若干单体和若干引发剂，能正确组配并说明按何种机理聚合）。
5. 准确表述常用专业术语。

主要参考书

1. 潘祖仁，高分子化学（第三版），化学工业出版社，2003
2. 林尚安等，高分子化学，科学出版社，1998
3. 潘才元，高分子化学，中国科技大学出版社，1997
4. 周其凤等，高分子化学，化学工业出版社，2001

题号：862《高分子物理》考试大纲

命题人：焦剑、季铁正

一、考试内容

（一）高分子链的结构

1. 高分子的分子内原子间与分子间的相互作用，键合力、范德华力和氢键，内聚能密度。
2. 高分子链的近程结构，高分子链的链接方式，支化和交联，高分子链的构型，端基。
3. 高分子链的柔性，高分子中单键的内旋转与柔性，高分子链柔性的表征，高分子链柔性与其结构的关系，高分子链的统计构象。

（二）高分子的聚集态结构

1. 高聚物的结晶结构与结晶形态，部分结晶高聚物的结构模型和结晶度。
2. 高聚物的结晶过程与结晶速率，结晶能力与结构的关系，影响结晶过程的因素。
3. 结晶高聚物的熔限与熔点，影响高聚物熔点的因素。
4. 高聚物的取向单元，取向方式和取向高聚物的特点，取向度。
5. 共混高聚物的组份与特点。

（三）高聚物的分子运动及力学状态

1. 高聚物分子运动的特点，运动单元的多重性，高分子运动的松弛过程。
2. 线型非晶态高物、结晶高聚物、体型高聚物的力学状态。

3. 高聚物的玻璃化转变，玻璃化温度，影响玻璃化温度的因素。
4. 高聚物的流动机理及高聚物向粘流态转变。
5. 玻璃态和结晶态高聚物的分子运动。
6. 高聚物的耐热性及提高耐热性的途径。

(四) 高聚物的高弹性和粘弹性

1. 描述材料形变性能的基本物理量。
2. 高聚物的高弹性的特点与本质，平衡高弹态的热力学分析和统计理论。
3. 高聚物的静态粘弹性，蠕变，应力松弛，蠕变和应力松弛的影响因素。
4. 高聚物的动态粘弹性，滞后和内耗，动态模量，多重转变，动态力学性能测试。
5. 高聚物粘弹性的理论，玻尔兹曼叠加原理，时温等效原理。

(五) 高聚物的屈服与断裂

1. 高聚物的应力—应变特性。
2. 高聚物的屈服与冷拉现象，剪切带。
3. 高聚物的银纹现象，银纹与裂纹的区别与联系。
4. 高聚物的断裂方式，脆性断裂与韧性断裂，断裂过程与断面形貌。
5. 高聚物的断裂的理论强度与实际强度，脆性断裂的破坏准则，能量准则和临界应力强度因子。
6. 影响高聚物强度和韧性的因素。

(六) 高聚物熔体的流变性

1. 流变学的基本概念，各种流动方式和液体的基本流变性。
2. 高聚物熔体的切流动特征，高聚物熔体的流动曲线和流动机理。
3. 高聚物熔体的切粘度的测定方法和影响高聚物熔体切粘度的因素。

(七) 高聚物的电性能

1. 高聚物的介电性，介电常（系）数，介电损耗，影响介电性的因素。
2. 高聚物的介电松弛，介电松弛谱，科尔—科尔图，高聚物驻极体和热释电流法。

(八) 高分子溶液

1. 高聚物的溶解过程，溶解的热力学解释，溶剂的选择原则。

2. 柔性链高分子溶液热力学
3. 交联高聚物的溶胀

(九) 高聚物分子量及分布的测定

1. 高聚物分子量的测定，高聚物分子量的统计意义。
2. 高聚物分子量分布的测定。

二、参考书目

- 1、何曼君，张红东，陈维孝，董西侠，《高分子物理》第三版，复旦大学出版社，2008年
- 2、金日光，《高分子物理》第三版，化学工业出版社，2007年
- 3、焦剑，雷渭媛，《高聚物结构、性能与测试》，化学工业出版社，2003年

题号：864

《高等代数》考试大纲

一、考试内容

(一) 行列式

1. n 阶行列式的概念和基本性质。
2. 行列式按一行(列)展开定理，Laplace 定理，行列式乘积法则。

(二) 矩 阵

1. 矩阵的加法、乘积、方幂、转置等运算及性质。
2. 矩阵的秩的概念及性质。
3. 矩阵的初等变换，等价矩阵，等价标准形。
4. 初等矩阵的概念和性质。
5. 逆矩阵的概念和性质，矩阵可逆的充分必要条件，用伴随矩阵及初等变换求逆矩阵。
6. 分块初等矩阵及应用。

(三) 向 量

1. 向量的概念、运算，向量的内积。
2. 向量组的线性相关与线性无关。
3. 向量组的极大线性无关组，向量组的秩。
4. 等价向量组的概念和性质。
5. 向量空间的概念，基与正交基、规范正交基。

(四) 线性方程组

1. Cramer 法则。

2. 求解线性方程组的消元法。
3. 线性方程组有解的判定，齐次线性方程组有非零解的充分必要条件。
4. 齐次线性方程组的基础解系和通解，解空间。
5. 非齐次线性方程组的解向量的性质和通解。

(五) 相似矩阵

1. 矩阵的特征值与特征向量的概念、性质。
2. 相似变换、相似矩阵的概念及性质。
3. 矩阵可相似对角化的充分必要条件及相似对角矩阵。
4. 正交矩阵、实对称阵及其性质，实对称阵正交相似于对角阵的计算。
5. λ -矩阵及其标准形，行列式因子，不变因子，初等因子。
6. Jordan 标准形及相似变换阵的计算。
7. Hamilton-Cayley 定理，最小多项式。

(六) 二次型

1. 二次型的矩阵表示及秩。
2. 用可逆线性变换化二次型为标准形(配方法，初等变换法)。
3. 合同矩阵、对称阵在合同变换下的标准形。
4. 用正交变换化二次型为标准型。
5. 一般数域、复数域、实数域上二次型的标准形和规范形，惯性定理。
6. 正、负定二次型(或正、负定矩阵)的判定。

(七) 线性空间

1. 线性空间、基底、维数及坐标等概念。
2. 线性子空间及其交与和的基与维数。
3. 线性空间的基变换和过渡矩阵。
4. 线性子空间的直和。
5. 线性空间的同构。

(八) 线性变换

1. 线性变换的概念及矩阵表示。
2. 象子空间与核子空间的基与维数。
3. 线性变换的运算及在给定基下的矩阵。
4. 线性变换的特征值与特征向量。
5. 不同基下线性变换的矩阵间关系及其化简。
6. 不变子空间。

(九) 欧氏空间

1. 元素的内积、范数、夹角。
2. Gram-Schmidt 正交化过程，规范正交基。
3. 正交子空间和正交补。
4. 正交变换和对称变换的概念和性质。

二、参考书目

1. 西北工业大学高等代数编写组编，《高等代数》，科学出版社，2008
2. 徐仲等编，《高等代数导教、导学、导考(第3版)》，西北工业大学出版社，2006
3. 徐仲等编，《高等代数考研教案》，西北工业大学出版社，2006

题号：872《化工原理》考试大纲

- 命题人黄英

一、考试内容

第一部分 流体流动

1. 掌握流体的密度、黏度的定义、单位、影响因素及数据的求取；
2. 掌握静压强的定义、单位及不同单位之间的换算；
3. 掌握流体静力学基本方程式、连续性方程式、柏努利方程式及其应用；
4. 掌握流体在管内的流动阻力及其计算；
5. 掌握简单管路设计计算及输送能力的核算；
6. 掌握测速管、孔板流量计及转子流量计的工作原理、结构及计算；
7. 了解因次分析法；
8. 掌握哈根-泊谟叶方程式。

第二部分 流体输送机械

1. 掌握离心泵的结构、工作原理、性能参数、特性曲线、操作要点及应用、安装高度计算、流量调节原理及其方法、操作注意事项及选用原则；
2. 掌握离心式通风机的性能参数、特性曲线及其选用方法；
3. 掌握往复泵的结构、工作原理、性能参数、特性曲线、操作要点及应用；
4. 了解往复压缩机的工作原理及选用原则；
5. 了解计量泵及螺杆泵的工作原理及选用原则；
6. 掌握鼓风机和真空泵的工作原理及选用原则。

第三部分 沉降与过滤

1. 掌握过滤操作的基本原理、恒压过滤方程式及其应用、过滤常数的测定方法；

2. 掌握板框压滤机、叶滤机的基本结构和操作、洗涤时间的计算；
3. 掌握重力沉降的基本原理、重力沉降速度的定义及计算、沉降室的工艺计算；
4. 掌握离心沉降的基本原理、离心沉降速度的定义及计算；
5. 了解旋风分离器操作原理、结构、分离性能及其选型依据；
6. 了解转筒过滤机的操作特点及其应用；
7. 掌握离心机的基本结构和应用。

第四部分 传热

1. 掌握热传导的基本原理、付立叶定律、平壁及圆筒壁热传导的计算；
2. 掌握对流传热的基本原理、牛顿冷却定律、影响对流传热的主要因素， Nu 、 Re 、 Pr 、 Gr 各准数的物理意义及其计算、无相变时对流传热系数关联式的用法、使用条件及注意事项等；
3. 掌握传热计算；
4. 了解蒸汽冷凝和液体沸腾时对流传热系数的计算；
5. 掌握热辐射的基本概念及两固体间辐射传热量的计算；
6. 掌握列管式换热器的结构特点及选型原则；
7. 了解设备热损失的计算。

第五部分 吸收

1. 掌握气液相平衡
2. 掌握分子扩散与费克定律，扩散系数，双膜理论的要点，吸收速率方程式，气膜控制与液膜控制；
3. 掌握吸收的设计型与操作型计算；
4. 掌握填料塔的结构及填料的作用、液泛气速、塔径的计算。

第六部分 蒸馏

1. 掌握双组分溶液的气液相平衡：拉乌尔定律、露点方程、泡点方程、气液相平衡图、挥发度、相对挥发度、相平衡方程；
2. 掌握精馏原理；
3. 掌握双组分连续精馏塔的计算：操作线方程， q 线方程、理论板数的求取、

最小回流比计算与选择、塔高及塔径的计算、加料热状态的影响；

4. 掌握简单蒸馏和平衡蒸馏的特点及计算；
5. 了解精馏塔的热量衡算；
6. 了解板式塔的结构、液泛气速的计算、负荷性能图，各种塔板的结构特点；
7. 掌握非理想溶液的气液相平衡；
8. 了解间歇精馏；
9. 了解恒沸精馏与萃取精馏。

第七部分 干燥

1. 掌握湿空气的性质及其计算；
2. 掌握湿度图及其应用；
3. 掌握干燥过程的物料衡算和热量恒算；
4. 掌握干燥速率及恒定干燥条件下干燥时间的计算；
5. 掌握干燥机理；
6. 了解物料中水分的性质；
7. 了解各种干燥方法的基本原理及特点；
8. 了解工业上常用干燥器的性能及应用。

二、参考书目

1. 王志魁编，《化工原理》（第三版），化学工业出版社，2005
2. 柴城敬主编，《化工原理》，高等教育出版社，2006
3. 蒋维钧，戴猷元，顾惠君编，《化工原理》，清华大学出版社，2003

题号：876

《普通物理》考试大纲

一、考试内容

第一部分 力学

（一）质点运动学

1. 掌握位置矢量、位移、速度、加速度等描述质点机械运动和特征的物理量。能借助于直角坐标系计算质点在平面内运动时的速度、加速度。能借助于极坐标计算质点作圆周运动时的角速度、角加速度、切向加速度和法向加速度。

2. 理解质点运动的瞬时性、矢量性和相对性。

3. 掌握运动学两类问题的求解方法：运动学的第一类问题：由运动方程求质点的速度和加速度；

运动学的第二类问题：由质点的速度或加速度及初始条件，求运动方程。

（二） 质点动力学

1. 掌握牛顿运动三定律及其适用范围。能求解一维变力情况下质点的动力学问题。

2. 理解力学单位制和量纲。

3. 掌握功的概念及变力做功的表达式，能计算一维变力的功。掌握质点的动能定理，理解保守力做功的特点及势能概念。会计算重力、弹性力和万有引力势能，掌握机械能守恒定律。

4. 掌握质点的动量定理及质点系的动量守恒定律，理解质点的角动量和角动量守恒定律。掌握运用守恒定律分析力学问题的思路和方法，能求解简单系统在平面内运动的力学问题。

（三） 刚体力学基础

1. 理解描述转动的角量（角位移、角速度和角加速度）与线量的关系。

2. 理解力矩、力矩的功、转动惯量、刚体的角动量和转动动能等物理量。

3. 理解转动定律和角动量守恒定律，会分析处理包括质点和刚体、平动和转动的简单系统的力学问题。

第二部分 电磁学

（一） 真空中的静电场

1. 理解库仑定律和电学单位制。

2. 掌握电场强度的概念和电场的叠加原理。根据电荷的分布能计算电场强度的空间分布，理解电偶极子和电偶极矩的概念，能计算电偶极子在均匀电场中的力矩。

3. 理解静电场的高斯定理。理解用高斯定理计算电场强度的条件和方法。

4. 理解静电场力做功的特点及静电场的环路定理, 掌握电势能和电势的概念及电场强度和电势的关系。由电荷的分布, 根据电势叠加原理会计算空间电势的分布。

(二) 静电场中的导体和电介质

1. 理解处于静电平衡条件下导体中的电场强度、电势和电荷的分布。

2. 理解孤立导体的电容和电容器的电容。会计算平板电容器、圆柱面电容器和球形电容器的电容。

3. 理解静电系统的静电能和电场的能量, 理解电场能量密度的表达式, 掌握简单电荷系统的电场能量的计算。

4. 了解电介质的极化机理, 了解各向同性电介质中电位移矢量 \vec{D} 和电场强度 \vec{E} 的关系和区别。理解电介质中的高斯定理和环路定理。

(三) 稳恒磁场

1. 理解稳恒电流的几个基础概念: 电流强度、电流密度、欧姆定律的微分形式、电源和电动势。

2. 掌握磁感应强度 \vec{B} 的概念。掌握毕奥-萨伐尔定律, 能由电流的分布计算空间磁感应强度 \vec{B} 的分布。

3. 理解稳恒磁场的高斯定理。

4. 理解稳恒磁场的安培环路定理, 理解用安培环路定理计算磁感应强度的条件和方法。

5. 理解安培定律和洛仑兹力公式。理解平面载流回路的磁矩的概念。能计算载流导线在磁场中所受的安培力; 能计算平面载流回路在均匀磁场中所受的磁力矩; 能分析运动电荷在均匀电场和均匀磁场中所受的力和运动。

6. 了解磁介质的磁化机理及铁磁质的磁化规律和特性, 了解各向同性磁介质中磁感应强度 \vec{B} 和磁场强度 \vec{H} 的关系和区别, 了解磁介质中的安培环路定理和高斯定理。

(四) 电磁感应

1. 掌握法拉第电磁感应定律, 会计算回路中所产生的感应电动势。理解动生电动势和感生电动势。

2. 了解涡旋电场的概念以及静电场与涡旋电场的区别。
3. 了解自感现象和互感现象及自感系数和互感系数。
4. 理解电流系统的磁场和磁场能量密度，会计算简单电流系统的磁场能量。

(五) 麦克斯韦电磁理论

1. 了解位移电流的概念以及传导电流与位移电流的区别。
2. 了解麦克斯韦方程组的积分形式及各方程的物理意义。了解电磁场的特性。

第三部分 热学

(一) 气体动理论

1. 了解统计物理的几个概念：统计规律、概率和统计平均值。
2. 理解理想气体的状态方程，理解理想气体的宏观定义、微观模型和统计假设。
3. 理解理想气体的压强公式和温度公式，以及宏观量压强和温度的微观本质。
4. 理解能量按自由度均分定理及内能的概念，并能应用该定量计算理想气体的定压热容、定体热容和内能。
5. 了解麦克斯韦速率分布律及速率分布函数和分布曲线的物理意义。了解气体分子热运动的平均速率、方均根速率和最概然速率等三种速率。了解气体分子的平均碰撞频率和平均自由程。
6. 了解玻尔兹曼能量分布律及粒子在重力场中按高度分布的规律。

(二) 热力学

1. 掌握功和热量的概念，理解准静态过程，掌握热力学第一定律，能根据热力学第一定律分析、计算理想气体等体、等压、等温和绝热过程中的功、热量和内能的改变量。
2. 理解循环过程的特征及热机效率和致冷机的致冷系数。理解卡诺循环以及卡诺热机的效率和卡诺致冷机的致冷系数。
3. 理解热力学第二定律的开尔文表述和克劳修斯表述。
4. 了解可逆过程和不可逆过程，了解实际的热力学过程都是不可逆的。
5. 了解热力学第二定律的统计意义，了解熵的玻尔兹曼表达式和熵增加原

理。

第四部分 振动、波动和波动光学

(一) 振动

1. 掌握简谐振动的基本特征，根据受力分析能建立简谐振动的微分方程。
2. 掌握简谐振动的运动学方程。根据振动系统特征及初始条件，能确定振动方程中的三个特征量：振幅、初位相和圆频率。
3. 理解旋转矢量法。
4. 了解阻尼振动、受迫振动和共振。
5. 理解同方向、同频率的两个简谐振动的合成规律。
6. 了解拍现象和拍频率，了解两个同频率相互垂直简谐振动的合成。

(二) 波动

1. 理解机械波产生的条件，了解波动与振动的联系与区别，了解波动过程的几何表达。
2. 掌握平面简谐波的波动方程，能根据波线上某一点的振动方程，写出波动方程。
3. 理解波动的能量传播特征及波的能量密度能流和能流密度等概念。
4. 了解波的惠更斯原理，理解波的叠加原理，波的干涉现象和相干波条件，掌握波的干涉条件。
5. 理解驻波的形成条件，驻波的特征及驻波与行波的区别，了解半波损失。
6. 了解机械波的多普勒效应，能用多普勒频移公式计算观察者所接受到的波的频率。
7. 了解电磁波的性质。

(三) 光的干涉

1. 理解光的相干性、相干无条件及获得相干光的方法，掌握光程、光程差、半波损失及光的干涉条件。
2. 理解杨氏双缝干涉，能确定干涉条纹在屏上的位置，理解薄膜的等厚干涉和等倾干涉以及增透膜和增反膜。
3. 掌握劈尖干涉，能确定条纹间距及膜的厚度差，了解牛顿环和迈克耳逊干涉仪的工作原理。

(四) 光的衍射

1. 了解惠更斯—菲涅耳原理及处理单缝的夫琅和费衍射的半波带法。理解单缝衍射公式，会分析、确定单缝衍射条纹的位置及缝宽和波长对衍射条纹分布的影响，了解圆孔衍射和光学仪器的分辨本领。

2. 理解光栅衍射公式，会确定光衍射各级明纹的位置，会分析斜入射的情况及光栅衍射的缺级现象。

3. 了解 X 射线的晶格衍射及布拉格公式。

(五) 光的偏振

1. 理解自然光、偏振光和部分偏振光。理解线偏振光的获得方法和检验方法。

2. 理解布儒斯特定律和马吕斯定律，了解光的双折射现象。

第五部分 近代物理

(一) 狭义相对论

1. 理解伽利略变换，伽利略相对性原理和经典时空观。

2. 理解爱因斯坦狭义相对论的两个基本假设，理解洛仑兹坐标变换，了解洛仑兹速度变换。

3. 理解狭义相对论中同时性的相对性以及长度收缩和时间膨胀概念。理解牛顿力学中的时空观和狭义相对论中时空观以及二者的差异。

4. 理解相对论动力学的几个重要结论：动力学基本方程、质量和速度的关系、能量和质量的关系以及能量和动量的关系。

(二) 量子物理基础

1. 了解黑体辐射实验和理论，理解普朗克能量量子论的假设。

2. 理解光电效应和康普顿效应的实验规律以及爱因斯坦的光子理论对这两个效应的解释。

3. 理解氢原子光谱的实验规律及波尔的氢原子理论。

4. 理解光的波粒二象性和实物粒子的波粒二象性。了解德布罗意物质波假设及其正确性的实验证实。

5. 了解海森堡的不确定关系，了解描述微观粒子的波函数及其统计解释。了解一维定态薛定谔方程。

6. 了解一维无限深势阱中的粒子。
7. 了解用量子力学处理氢原子的重要结论：能量量子化、角动量量子化和角动量的空间量子化，了解施特恩—盖拉赫实验及微观粒子的自旋。
8. 了解描述原子中电子运动状态的四个量子化条件及相应的四个量子数。了解泡利不相容原理，能量最小原理及电子的壳层结构。
9. 了解固体的能带结构及导电机理，能从能带结构上区分导体，半导体和绝缘体。
10. 了解激光的产生机理，激光器的基本构成以及激光的主要特性。

二、参考书目

1. 程守洙，江之永主编，《普通物理学》（第五版 1~3 册），高等教育出版社，1998 年
2. 吴百诗主编，《大学物理学》（上、中、下），高等教育出版社，2004 年
3. 王济民，罗春荣，陈长乐主编，《新编大学物理》（上、下），科学出版社，2004 年
4. 宋士贤，文喜星，吴平主编，《工科物理教程》（第 3 版上、下），国防工业出版社，2005 年
5. 张三慧主编，《大学物理学》（第二版 1~5 册），清华大学出版社，2000 年
6. 卢德馨编著，《大学物理学》，高等教育出版社、1998 年

题号：960

《物理综合》考试大纲

本考试科目主要考察考生的综合素质，主要内容为：

1. 对报考学科领域的认识以及对本学科领域最新研究进展的了解。
2. 物理学最基本的概念、原理极其规律，在物理学发展史上重

要的物理学家的贡献。

3. 物理原理在工程技术中的应用。

题号：961

《化学综合》考试大纲

本课程是考察学生综合应用所学专业基础知识和专业知识分析问题及解决问题的能力，涉及环境科学、化学工程与工艺和高分子科学与工程 3 个本科专业的考生，考生可根据所学专业选择性回答问题。内容包括：

1. 在本学科发展史上重要科学家的主要贡献。
2. 结合本科毕业论文或从事过的科研工作，阐述如何完成科研任务？
3. 如何获取与研究任务有关的文献资料？
4. 如何进行科技论文的写作？
5. 对环境科学（工程）专业的认识及最新发展的了解。
6. 对化学工程与工艺专业的认识及最新发展的了解。
7. 对高分子科学与工程专业的认识及最新发展的了解。

题号：981

《数学综合》考试大纲

一、考试内容

（一）计算方法

1. 掌握误差的三种度量方法及相互关系、误差的传播以及估计、选用数值方法时的注意要点。
2. 熟练掌握插值方法：包括插值问题的定义、插值多项式的存在唯一性，各种代数插值多项式的表达式及其误差表达式、分段插值等。
3. 熟练掌握函数的最佳平方逼近方法，数据的最小二乘曲线拟合，以及正交多项式系的概念、性质、函数的最佳平方逼近中的应用等。

4. 熟练掌握数值积分与数值微分方法，包括数值积分的基本思想与求积公式、Newdon-Cotes公式、复化求积公式、Romberg算法、代数精确度的概念、高斯型求积公式、数值微分公式的建立方法。

5. 掌握非线性方程的求根方法，包括二分法、迭代法、牛顿法、弦割法、抛物线法、迭代格式收敛阶的概念等。

6. 熟练掌握线性方程组的解法，包括消元法、三角分解法、简单迭代法、Gauss-Seidel迭代法、向量与矩阵的范数与方程组的性态。

7. 熟练掌握矩阵特征值与特征向量的计算方法，包括乘幂法与反幂法、雅可比法、QR方法等。

8. 熟练掌握常微分方程初值问题数值解法，包括欧拉方法与改进的欧拉方法、龙格-库塔方式、线性单步方法的收敛性、误差估计和稳定性、线性多步方法等。

(二) 概率论与数理统计

1. 事件与概率：理解样本空间、随机事件的概念，掌握事件之间的关系及运算。理解概率的统计定义，古典定义，以及公理化定义，会利用古典定义，几何概型定义计算简单事件的概率。掌握概率的基本性质及相关计算。

2. 条件概率与事件独立性：理解条件概率的概念，掌握概率的乘法定理，全概公式，Bayes公式。理解事件独立性的概念，掌握Bernoulli概型及二项式概率计算公式。

3. 随机变量与分布函数：理解随机变量的概念，离散型随机变量及分布律的概念与性质，连续型随机变量及密度函数的概念与性质。理解分布函数的概念与性质，会利用概率分布计算有关事件的概率。掌握二点分布，二项分布，几何分布，泊松分布，超几何分布，均匀分布，正态分布与指数分布。理解多维随机变量的概念，掌握二维随机变量的联合分布函数，二维离散型随机变量的联合分布律及其性质，二维连续型随机变量的联合密度函数及其性质，会计算有关事件的概率。掌握二维随机变量的边缘分布及条件分布。理解随机变量独立性的概念并会判断。会求一个随机变量函数的概率分布，两个随机变量的简单函数（和，商，最大值，最小值）的分布，随机变量变换的概率分布。

4. 随机变量的数字特征与特征函数：理解数学期望、方差的概念、性质与

计算, 掌握二项分布, 几何分布, 泊松分布, 均匀分布, 正态分布, 指数分布的数学期望与方差。理解协方差、相关系数的概念、性质与计算。了解条件数学期望和矩的概念。理解特征函数的概念、基本性质, 会求常用分布的特征函数。

5. 极限定理: 理解大数定律概念, 知道车贝晓夫大数定律, 贝努里大数定律, 泊松大数定律和马尔可夫大数定律。理解中心极限定理的概念, 掌握独立同分布的中心极限定理, Demoiver-Laplace 中心极限定理, 了解林德贝格-Feller 中心极限定理。理解分布函数列的弱收敛, 知道正极限定理, 逆极限定理。理解随机变量序列的以概率收敛, 以分布收敛, r -阶收敛和以概率 1 收敛的概念以及这几种收敛之间的关系。

6. 数理统计: 理解总体、样本、统计量的概念, 掌握样本矩的数学期望与方差。理解次序统计量、经验分布函数的概念并知道性质。知道 χ^2 -分布, t -分布, F -分布, 掌握正态总体样本均值、样本方差的抽样分布。会求参数的矩估计量、最大似然估计量, 掌握估计量的无偏性、最小方差无偏性、有效性、相合性和渐近正态性标准。会求一个正态总体参数的区间估计, 两个正态总体均值差, 方差比的区间估计。理解假设检验概念, 知道犯两类错误的概率, 掌握正态总体参数的检验方法。理解统计决策概念, 掌握参数的贝叶斯估计的计算。掌握一元线性回归模型、多元线性回归模型参数的最小二乘估计、估计量的性质与分布, 回归方程、回归系数的显著性检验与预测。

(三) 复变函数

1. 熟练掌握复数的三种表示, 复数的四则运算, 求方根运算, 常用的平面图形的复数表示; 掌握区域, 单连通区域, 多连通区域, 简单连续曲线等基本概念。

2. 熟练掌握解析函数的概念, 解析函数的充要条件以及解析函数与调和函数的关系。

3. 熟练掌握指数函数, 三角函数, 对数函数, 幂函数等初等函数; 熟悉多值函数单值化的方法和步骤。

4. 熟练掌握复积分的柯西积分定理, 柯西积分公式, 高阶导数公式, 刘维尔定理, 莫勒拉定理等定理; 熟练掌握复积分的计算方法。

5. 熟练掌握圆盘上解析函数的展开为泰勒级数以及圆环上展开为罗朗级数

的方法。

6. 掌握解析函数的唯一定理以及最大模原理。
7. 熟练掌握解析函数孤立奇点的类型及孤立奇点处解析函数的特征。
8. 熟练掌握孤立奇点处残数(留数)的计算,残数(留数)定理及残数(留数)在实积分计算中应用。
9. 掌握辐角原理及儒歇定理。
10. 熟练掌握分式线性变换以及简单初等函数构成的映射的特征。
11. 熟悉保形变换的黎曼存在定理,施瓦茨引理,边界对应定理。

二、参考书目

1. 封建湖、车刚明、聂玉峰,《数值分析原理》,科学出版社,2001
2. 车刚明、聂玉峰、封建湖、欧阳洁,《数值分析典型题解析与自测题》,西北工业大学出版社,2003
3. 李贤平,《概率论基础》(第二版),高等教育出版社
4. 师义民、徐伟、秦超英、许勇《数理统计》第三版,科学出版社,2009
5. 赵选民、师义民,《概率论与数理统计典型题分析解集》(第3版),西北工业大学出版社,2003
6. 钟玉泉编,《复变函数论》(第二版) 高等教育出版社 1988年
7. 李建林,《复变函数典型题分析解集》 西北工业大学出版社 1998
8. 余家荣,《复变函数》 高等教育出版社 2000。