

郑州大学硕士研究生入学考试

《环境科学与工程概论》考试大纲

命题学院（盖章）：化工与能源学院 考试科目代码及名称：990

一、考试基本要求及适用范围概述

本《生物化学》考试大纲适用于中国科学院大学生命科学相关专业的硕士研究生入学考试。生物化学是生物学的重要组成部分，是动物学、植物学、遗传学、生理学、医学、农学、药学及食品等学科的基础理论课程，主要内容：探讨生物体的物质组成以及分子结构、性质与功能，物质代谢的规律、能量转化及其调节控制等。要求考生系统地理解和掌握生物化学的基本概念和基本理论，掌握各类生物物质的结构、性质和功能及其合成代谢和分解代谢的基本途径及调控方法，理解基因表达调控和基因工程的基本理论，了解生物化学的最新进展，能综合运用所学的知识分析问题和解决问题。

本《环境科学与工程概论》考试大纲适用于郑州大学环境科学与工程相关专业的硕士研究生入学考试。环境科学与工程概论是环境学的重要组成部分，是环境科学、环境工程、环境生态学等学科的基础理论课程，覆盖面较广，主要内容：环境科学的基本概念和基础知识、污染治理技术的基本原理、环境管理的基本内容、可持续发展的基本理论和实践以及绿色化学和化工的基本原理。要求考生系统地理解和掌握环境科学与工程的基本概念和基本理论，掌握各种环境要素的主要防治方法，理解各种环境问题和可持续发展之间的关联，了解最新的环境技术进展，能综合运用所学的知识分析问题和解决问题。

二、考试形式

硕士研究生入学生物化学考试为闭卷，笔试，考试时间为 180 分钟，本试卷满分为 150 分。

试卷结构（题型）：**名词解释、判断题、简答题、问答题**

三、考试内容

1. 环境和环境问题

考试内容

- 环境的基本概念
- 环境问题
- 环境污染
- 环境科学与保护
- 人类活动和环境问题的关系

考试要求

- 掌握环境及环境科学的基本概念
- 掌握环境问题的由来和实质
- 了解环境问题和环境保护的关系
- 理解人类活动和环境问题关联性

2. 大气污染及其防治

考试内容

- 大气结构及组成
- 主要大气污染物及其来源
- 大气污染的防治
- 颗粒污染物的治理技术
- 硫氧化物的控制技术
- 氮氧化物的控制技术
- VOCs的控制技术
- 汽车尾气的控制技术

考试要求

- 了解大气圈的结构和组成
- 掌握大气污染物的主要来源和危害
- 理解大气污染防治的主要方法
- 掌握主要的除尘设备和技术
- 掌握低浓度SO₂的主要防治方法
- 掌握NO_x的主要控制技术
- 掌握VOCs的主要控制技术
- 掌握汽车尾气的排放特点及主要防治措施

3. 水污染及其防治

考试内容

- 水体污染与自净

水污染指标
水体中主要污染物的来源和危害
水污染防治
污水处理技术概述

考试要求

掌握水体污染和水体自净
掌握水体污染的常规指标的测定
了解水体污染物的来源和危害
理解水污染综合防治措施
掌握主要的水污染防治技术、城市污水处理工艺和流程
掌握污泥的处理、利用和处置

4、土壤污染及其防治

考试内容

土壤的组成与性质
土壤环境污染及特点
重金属对土壤污染
化学农药等土壤污染
污染土壤的防治和修复

考试要求

掌握土壤的性质及特点
了解土壤污染防治的方法和特点
掌握重金属和化学农药对土壤污染的特点
掌握污染土壤的主要防治和修复方法

5、固体废物的处理、处置和利用

考试内容

固体废物的来源和分类
固体废物的污染和控制
主要工业固体废物的处理和利用
城镇垃圾的处理和利用
危险废物的处理、处置技术
放射性废物的处理和处置

考试要求

掌握固体废物的概念
了解固体废物处理的内涵

掌握固体废物主要的控制技术
掌握主要工业固体废物、城镇垃圾的处理、处置和利用
掌握危险废物的处理和处置技术
理解放射性废物的处理和处置

6、可持续发展与清洁生产

考试内容

环境与发展前景
可持续发展的理论和实施
中国可持续发展战略
清洁生产
循环经济

考试要求

了解发展和环境的关系
掌握增长和协调发展的含义
掌握可持续发展的概念、基本思想和内涵
理解中国可持续发展的发展战略和实施
掌握清洁生产、循环经济的内涵

7、其它环境污染及防治

考试内容

噪声污染
光污染
.....

考试要求

掌握其它污染的特点及主要的预防和控制措施

四、考试要求

硕士研究生入学考试科目《生物化学》为闭卷，笔试，考试时间为180分钟，本试卷满分为150分。试卷务必书写清楚、符号和西文字母运用得当。答案必须写在答题纸上，写在试题纸上无效。

五、主要参考教材（参考书目）

《环境科学概论》（2003年9月第一版），王岩等编著，化学工业出版社
《大气污染控制工程》（2010年1月第三版），郝吉明等编著，高等教育出版社
《水污染控制工程》（2007年3月第三版），高廷耀等编著，高等教育出版社
《固体废物处理与处置》（2008年5月第四版），宁平编著，高等教育出版社

郑州大学硕士研究生入学考试

《化工原理》考试大纲

命题学院(盖章): _____ 考试科目代码及名称: _____ 992

一、考试基本要求及适用范围概述

本《化工原理》考试大纲适用于郑州大学化学工程、化学工艺及其他相近专业的硕士研究生入学考试。化工原理是化工制药类及其他相关专业最重要的专业基础课,在基础课和专业课之间起着承前启后、由理及工的桥梁作用,是化工类及相近专业的主干课程。主要内容是以化工生产中的物理加工过程为背景,按其操作原理的共性归纳成的若干“单元操作”。通过化工原理课程的学习,要求学生掌握各单元操作的基本概念和基本内容,掌握各单元操作设备的特点和工艺计算方法,提高分析和解决工程问题的能力。

二、考试形式

硕士研究生入学生物化学考试为闭卷,笔试,考试时间为 180 分钟,本试卷满分为 150 分。

试卷结构(题型): 单项选择题、填空题、绘图题、计算题

三、考试内容

1. 绪论

考试内容:

《化工原理》课程的性质、地位和作用

单元操作与“三传”过程

量纲与量纲一致性

考试要求:

了解《化工原理》课程的性质、地位和作用

掌握单元操作类型与“三传”过程

了解量纲分析法的特点与作用

2. 流体流动

考试内容:

流体静力学: 静压强与静力学基本方程式及其应用

流体流动中的守恒定律:

(1) 连续性方程

(2) 柏努利方程：应用条件、单位及物理意义、应用
流体流动型态及其基本特征、边界层的概念

流体阻力损失的计算：

(1) 直管阻力与局部阻力

(2) 摩擦系数（层流、光滑管湍流和完全湍流）

(3) 范宁方程的应用

管路计算：简单管路（设计、校核）

复杂管路（并联管路、分支管路）的计算

流量计：毕托管、孔板流量计和转子流量计的工作原理、计算公式和特点

考试要求：

掌握流体静力学基本方程式及其应用

掌握流体流动中的守恒定律：连续性方程和柏努利方程的应用条件、单位及物理意义、应用

了解流体流动型态及其基本特征、边界层的概念

掌握流体阻力损失的相关计算：包括直管阻力与局部阻力、摩擦系数（层流、光滑管湍流和完全湍流）及范宁方程的应用

掌握简单管路的设计计算以及校核

掌握复杂管路（并联管路、分支管路）的计算

掌握孔板流量计工作原理、计算公式和使用条件

了解毕托管和转子流量计的工作原理和特点

3. 流体输送机械

考试内容：

输送机械的类型与特点

(1) 泵：以离心泵为主

(2) 风机：以往复压缩机为主

离心泵的性能参数：

(1) 压头、流量

(2) 功率、效率（泵的各种损失）

离心泵的特性曲线：

(1) 特性曲线的测定

(2) 表示

(3) 物性及转速、叶轮直径的影响

离心泵的流量调节与工作点

离心泵的气蚀现象、气蚀余量与安装高度

往复泵的作用原理与流量调节

离心风机的风压

考试要求：

了解泵和风机的类型与特点

(3) 泵：以离心泵为主

(4) 风机：以往复压缩机为主

掌握离心泵的性能参数：包括压头、流量、功率、效率（泵的各种损失）

掌握管路特性曲线的推导

了解离心泵的特性曲线：包括测定、表示以及物性及转速、叶轮直径的影响

掌握离心泵的流量调节与工作点

了解离心泵的汽蚀现象、汽蚀余量与安装高度

了解离心泵的并联与串联

了解离心风机的风压

了解往复压缩机的工作原理与流量调节

了解各种流体输送机械的适用条件

4. 流体通过颗粒层的流动

考试内容：

颗粒床层的特性

过滤原理及设备

过滤过程的计算：

(1) 过滤速率与过滤时间

(2) 洗涤速率与洗涤时间

(3) 过滤过程的计算

流体通过固定床的压降

考试要求：

了解颗粒、颗粒群和颗粒床层的特性

了解流体通过固定床的压降

掌握过滤原理及设备

掌握过滤过程的计算：包括过滤速率与过滤时间、洗涤速率与洗涤时间以及过滤过程的计算

5. 沉降和流态化

考试内容：

颗粒的沉降运动

沉降分离设备：

(1) 重力沉降设备：降尘室

(2) 离心沉降设备：旋风分离器

固体流态化技术

气力输送

考试要求：

掌握颗粒的沉降运动

掌握颗粒沉降速度的计算及校验

掌握重力沉降分离——降尘室特点及工艺计算

了解离心沉降设备——旋风分离器

6. 传热

考试内容：

传热的基本概念：

- (1) 传热速率与热流密度
- (2) 定常与非定常传热
- (3) 三种传热方式：热传导、对流传热与热辐射

热传导：

- (1) 傅立叶定律
- (2) 导热系数
- (3) 平壁热传导
- (4) 圆筒壁热传导（单层与多层）

对流给热：

- (1) 对流给热的过程特征
- (2) 牛顿冷却定律
- (3) 强制对流给热系数沸腾与冷凝的给热系数

传热过程的计算：

- (1) 传热过程的热量衡算
- (2) 传热过程基本方程式（传热速率方程）
- (3) 换热器的设计型计算
- (4) 换热器的操作型计算

管壳式换热器的设计与选型，强化换热的措施

了解的内容：

对流给热系数关联式的使用范围与条件

热辐射的计算

传热单元法

其他换热器的结构特点

考试要求：

掌握传热的基本概念：包括传热速率与热流密度、定常与非定常传热、三种传热方式：热传导、对流传热与热辐射

掌握热传导：包括傅立叶定律、导热系数、平壁热传导和圆筒壁热传导（单层与多层）

了解对流给热系数关联式的使用范围与条件

了解对流给热的规律和工程分析方法：包括对流给热的过程特征、牛顿冷却定律以及强制对流给热系数沸腾与冷凝的给热系数

掌握传热过程的计算：包括传热过程的热量衡算、传热过程基本方程式（传热速率方程）、换热器的设计型计算、换热器的操作型计算

了解管壳式换热器的设计与选型，强化换热的措施

了解热辐射的规律、特点和计算

了解其他换热器的结构特点

7. 气体吸收

考试内容:

气体吸收的气液相平衡

传质理论:

- (1) 扩散系数
- (2) 分子扩散(费克定律)与对流传质
- (3) 对流传质理论

相际传质速率及传质控制步骤

低含量气体吸收(吸收塔的计算):

- (1) 物料衡算: 全塔物料衡算、操作线方程与最小液气比
- (2) 填料层高度的计算: 平均传质推动力法、吸收因数法与传质单元法
- (3) 吸收塔的操作型计算

考试要求:

掌握气体吸收的气液相平衡、亨利定律、相平衡常数等概念

了解传质理论: 包括扩散系数、分子扩散(费克定律)与对流传质以及对流传质理论

掌握相际传质速率及传质控制步骤

掌握低含量气体吸收(吸收塔的计算): 包括:

- (1) 物料衡算: 全塔物料衡算、操作线方程与最小液气比
- (2) 填料层高度的计算: 平均传质推动力法、吸收因数法与传质单元法
- (3) 吸收塔的操作型计算

8. 液体精馏

考试内容:

二元理想物系的相平衡:

- (1) 理想溶液
- (2) 拉乌尔定律及相平衡基本方程
- (3) 相图

平衡蒸馏与简单蒸馏

精馏:

- (1) 精馏原理
- (2) 精馏过程的数学描述与解法

双组分精馏的设计型计算:

- (1) 全塔物料衡算
- (2) 精馏塔的操作线方程
- (3) 理论板数的计算: 逐板算法(解析法与图解法)
- (4) 回流比及进料热状态参数的选择
- (5) 捷算法求理论板数
- (6) 双组分精馏的其他类型

双组分精馏的操作型计算

恒沸精馏与萃取精馏

考试要求:

掌握二元理想物系的相平衡：包括理想溶液、拉乌尔定律及相平衡基本方程及相图的概念

了解平衡蒸馏与简单蒸馏的特点和计算

了解精馏原理以及精馏过程的数学描述与解法

掌握双组分精馏的设计型计算：包括：

- (1) 全塔物料衡算
- (2) 精馏塔的操作线方程
- (3) 理论板数的计算：逐板计算法（解析法与图解法）
- (4) 回流比及进料热状态参数的选择
- (5) 捷算法求理论板数
- (6) 双组分精馏的其他类型

了解双组分精馏的操作型计算特点和定性分析

了解恒沸精馏与萃取精馏

9. 气液传质设备

考试内容：

板式塔：

- (1) 板式塔上气液接触状态与不正常操作
- (2) 塔板效率的各种表示形式提高塔板效率的措施
- (3) 常用塔板形式及其主要特性
- (4) 筛板塔的计算方法及结构参数的调整有效操作范围（负荷性能图）

填料塔：

常用填料及其特性（比表面、空隙率、填料因子等）

气液两相在填料塔内的流动、压降、最小喷淋密度和液泛现象

塔径计算方法

填料塔内的传质（传质系数和 HETP）

考试要求：

掌握板式塔的结构、性能和操作状况：包括：

- (1) 板式塔上气液接触状态与不正常操作
- (2) 塔板效率的各种表示形式提高塔板效率的措施
- (3) 常用塔板形式及其主要特性
- (4) 筛板塔的计算方法及结构参数的调整有效操作范围（负荷性能图）

了解常用填料及其特性（比表面、空隙率、填料因子等）

了解气液两相在填料塔内的流动、压降、最小喷淋密度和液泛现象

10. 固体干燥

考试内容：

干燥静力学：

- (1) 湿空气的状态参数及其计算
- (2) 湿球温度和绝热饱和温度
- (3) I-H 图及其应用，湿空气状态的变化过程
- (4) 水分在气-固之间的平衡

干燥速率与干燥过程计算

- (1) 恒定气流条件下物料的干燥速率及临界含水量

- (2) 间歇干燥过程的计算
- (3) 连续干燥过程的特点连续干燥过程的热量衡算与物料衡算、热效率
- (4) 理想干燥过程的特点与计算

考试要求:

掌握干燥静力学的概念和相关计算: 包括:

- (1) 湿空气的状态参数及其计算
- (2) 湿球温度和绝热饱和温度
- (3) 焓湿图图及其应用: 湿空气状态的变化过程
- (4) 水分在气-固之间的平衡

掌握干燥速率与干燥过程的计算: 包括:

- (1) 恒定气流条件下物料的干燥速率及临界含水量
- (2) 间歇干燥过程的计算
- (3) 连续干燥过程的特点、热量衡算与物料衡算、热效率
- (4) 理想干燥过程的特点与计算

四、考试要求

硕士研究生入学考试科目《化工原理》为闭卷, 笔试, 考试时间为180分钟, 本试卷满分为150分。试卷务必书写清楚、符号和西文字母运用得当。答案必须写在答题纸上, 写在试题纸上无效。

郑州大学硕士研究生入学考试

《工程流体力学》考试大纲

命题学院（盖章）：_____ 考试科目代码及名称：993（工程流体力学）

一、考试基本要求及适用范围概述

本《工程流体力学》考试大纲适用于郑州大学动力工程及工程热物理学科及相关专业的硕士研究生入学考试。工程流体力学是研究流体受力及其宏观运动规律的一门科学，是动力工程及工程热物理学科的理论基础课程和必修课程，主要内容包括流体的物理性质、流体静力学、流体运动学和流体动力学基础、相似原理和量纲分析、管流损失和水力计算、气体的一维定常流动、理想流体多维流动基础和粘性流体多维流动基础。要求考生系统地理解和掌握流体力学课程中的基本概念、实验现象和相关规律，掌握静止和运动状态下流体受力与运动参数之间的各种守恒方程，掌握层流和紊流的流动特征及其相关计算方法，理解理想流体和粘性流体流动的特征及相关数学描述，能综合运用所学的知识分析和解决实际工程问题。

二、考试形式

硕士研究生入学工程流体力学考试为闭卷，笔试，考试时间为 180 分钟，本试卷满分为 150 分。

试卷结构（题型）：名词解释、填空题、简答题、计算题

三、考试内容

考试内容

1. 绪论
 - （1）流体力学的研究内容和研究方法
2. 流体及其物理性质
 - （1）流体的定义和特征
 - （2）流体作为连续介质的假设
 - （3）作用在流体上的力

- (4) 流体的主要物理性质
- 3. 流体静力学
 - (1) 流体静压强及其特性
 - (2) 流体平衡微分方程式
 - (3) 重力场中流体的平衡
 - (4) 液柱式测压计
 - (5) 流体的相对平衡
 - (6) 静止流体作用在平面上的总压力
 - (7) 静止流体作用在曲面上的总压力
 - (8) 静止流体作用在潜体和浮体的总浮力
- 4. 流体运动学和流体动力学基础
 - (1) 流体运动的描述方法
 - (2) 流动的分类
 - (3) 迹线、流线
 - (4) 流管、流束、流量、当量直径
 - (5) 系统、控制体、输运公式
 - (6) 连续方程
 - (7) 动量方程、动量矩方程
 - (8) 能量方程
 - (9) 伯努利方程及其应用
 - (10) 流线主法线方向速度和压强的变化
 - (11) 粘性流体总流的伯努利方程
- 5. 相似原理和量纲分析
 - (1) 流动的力学相似
 - (2) 动力相似准则
 - (3) 流动相似条件
 - (4) 近似的模型实验
 - (5) 量纲分析法
- 6. 管流损失和水力计算
 - (1) 管内流动的能量损失
 - (2) 粘性流体的两种流动状态
 - (3) 管道进口段中粘性流体的流动
 - (4) 圆管中粘性流体的层流流动
 - (5) 粘性流体的紊流流动

- (6) 沿程损失的实验研究
 - (7) 非圆形管道沿程损失的计算
 - (8) 局部损失
 - (9) 管道流动的水力计算
 - (10) 几种常用的技术装置
 - (11) 液体出流
 - (12) 水击现象
 - (13) 气穴和气蚀
7. 气体的一维定常流动
- (1) 微弱压强波的一维传播、声速、马赫数
 - (2) 气流的特定状态和参考速度、速度系数
 - (3) 正激波
 - (4) 变截面管流
 - (5) 等截面摩擦管流
 - (6) 等截面换热管流
8. 理想流体多维流动基础
- (1) 微分形式的连续方程
 - (2) 流体微团运动分析
 - (3) 理想流体运动微分方程
 - (4) 起始条件、边界条件
 - (5) 理想流体运动微分方程的积分
 - (6) 涡线、涡管、涡束、涡通量
 - (7) 速度环量、斯托克斯定理
 - (8) 汤姆孙定理、亥姆霍兹定理
 - (9) 二维涡流
 - (10) 速度势、流函数、流网
 - (11) 简单的平面势流
 - (12) 简单平面势流的叠加
 - (13) 均匀等速流绕过圆柱体的平面流动
 - (14) 均匀等速流绕过圆柱体有环流的平面流动
 - (15) 叶栅的库塔-儒可夫斯基公式
 - (16) 库塔条件
9. 粘性流体多维流动基础
- (1) 粘性流体的运动微分方程(纳维-斯托克斯方程)

- (2) 不可压缩粘性流体的层流流动
- (3) 边界层概念和特征
- (4) 层流边界层的微分方程
- (5) 边界层的动量积分关系式
- (6) 边界层的位移厚度和动量损失厚度
- (7) 平板边界层流动的近似计算
- (8) 边界层流动的分离
- (9) 物体的阻力、自由沉降速度

考试要求

1. 绪论

重点掌握流体力学的研究方法。

2. 流体及其物理性质

了解流体的定义和特征，表面力和质量力的含义和表示方法，掌握连续介质和连续介质模型的含义，流体的密度、压缩性、膨胀性、粘性和表面特性的含义和基本计算，重点掌握流体粘性随压力和温度的变化规律、牛顿内摩擦定律及其计算。

3. 流体静力学

理解压强的重要特性、流体平衡方程式、压强差公式和流体平衡的条件。掌握重力场中流体平衡方程的计算。重点掌握水平直线等加速运动和等角速度旋转容器中流体相对平衡时的等压面方程和压强分布规律、流体作用在平面上总压力的计算。了解压力体的概念，掌握压力体的计算，静止流体作用在潜体和浮体的总浮力。

4. 流体运动学和流体动力学基础

理解定常、非定常流动，一、二、三维流动、迹线、流线的概念；掌握流线方程和水力直径的计算，掌握系统、控制体的概念，理解输运公式的具体含义；理解连续方程、动量方程、动量矩方程、能量方程并掌握其计算方法。掌握理想流体和粘性流体总流伯努利方程的计算，了解皮托管和文丘里管的应用。

5. 相似原理和量纲分析

理解流动相似的概念和条件，掌握几何相似、运动相似中各种比例尺的计算；掌握动力相似准则数的物理意义和公式；能根据相似准则数对模型试验进行计算；掌握量纲一致性原则原理，能运用瑞利法和 π 定理进行计算。

6. 管流损失和水力计算

掌握雷诺实验和流动状态的分类，能根据雷诺数判断流动形态。理解管

道进口段中粘性流体的流动特征；掌握层流管流的力学推导过程以及层流流动特征；了解紊流管流的力学过程推导，掌握速度、剪切应力的分布特征。掌握沿程损失和局部损失的含义和计算公式；掌握尼古拉兹实验过程、实验曲线和穆迪图的分区和特征，能进行沿程损失计算。掌握非圆形管道的当量直径计算，掌握局部损失的产生原因和计算。掌握文丘里管、虹吸管、泵等装置的计算。

7. 气体的一维定常流动

了解微弱压缩波的产生原因，掌握声速、马赫数的计算；掌握滞止状态、极限状态和临界状态的各项参数计算；了解速度系数和马赫数的区别。了解正激波产生的原因及其传播速度的计算；掌握渐缩喷管、缩放喷管管流中速度、压强、面积、温度、密度、流量等参数随来流马赫数的变化规律；了解等截面摩擦管流和等截面换热管流。

8. 理想流体多维流动基础

掌握连续性方程的不同微分形式；掌握流体微团运动的形式；理解理想流体运动微分方程的推导和意义；掌握微分方程的欧拉积分和伯努利积分；了解涡线、涡管、涡束、涡通量基本概念，掌握涡线方程、涡通量的计算；理解速度环量和斯托克斯定理、汤姆孙定理、亥姆霍兹定理；掌握平面涡流的压力、速度的分布特征；掌握速度势函数和流函数的计算；了解简单的平面势流及其叠加；了解均匀等速流绕过圆柱体的平面流动和均匀等速流绕过圆柱体有环流的平面流动。

9. 粘性流体多维流动基础

理解 N-S 方程的推导过程和具体含义；掌握简单层流流动的微分方程的求解过程；掌握边界层的概念和边界层的脱落原因；理解层流边界层微分方程的简化过程；了解边界层的动量积分关系式、边界层的位移厚度和动量损失厚度；掌握层流边界层和紊流边界层的特征；掌握曲面边界层分离和卡曼涡街的产生原因；理解流体阻力的形成原因和减阻方法。

四、考试要求

硕士研究生入学考试科目《工程流体力学》为闭卷，笔试，考试时间为180分钟，本试卷满分为150分。试卷务必书写清楚、符号和西文字母运用得当。答案必须写在答题纸上，写在试题纸上无效。

示例：郑州大学硕士研究生入学考试 《工程热力学》考试大纲

命题学院（盖章）：化工与能源学院
工程热力学

考试科目代码及名称：994 工

一、考试基本要求及适用范围概述

工程热力学课程是热能与动力工程专业等相关专业方向的一门主要技术基础课，它在基础课和专业课之间起着承前启后、由理及工的桥梁作用，是能源动力类及安全工程专业的主干课程。学生要熟练掌握热力学基本原理、基本分析方法，培养学生分析问题与解决问题的能力，为进一步学习专业课打下必要的基础。

二、考试形式

硕士研究生入学生物化学考试为闭卷，笔试，考试时间为 180 分钟，本试卷满分为 150 分。

试卷结构（题型）：**名词解释、简答题、问答题、计算题、推导题**

三、考试内容

1. 蛋白质化学

考试内容

了解工程热力学在工程应用中的重要作用，能量转换装置的基本工作过程，理解工程热力学的研究对象与研究方法。

基本概念及定义。掌握热力学系统划分的基本原则，理解热力学系统的划分、描述和状态参数的计算，准静态过程，功量和热量的本质。

热力学第一定律。理解热力学第一定律的本质，掌握闭口系统能量方程式、开口系统能量方程式（稳定状态稳定流动能量方程式）的推导和应用。

理想气体和蒸汽的性质。理想气体和蒸汽热力学能、焓、比热容和熵的计算。

理想气体和蒸汽的热力过程。理解理想气体和蒸汽热力过程的分析方法以及多变过程的能量转换的确定方法、状态参数确定的方法及其在热力参数坐标图上的描述。

热力学第二定律。理解热力学第二定律的本质及其对工程实际问题的指导意义，可逆过程，卡诺定理、孤立系统熵增原理，热能的可用性。

实际气体。理解实际气体状态变化的特点，掌握实际气体的近似计算的方法，了解热力学普遍方程式以及绝热节流的速度效应。

气体和蒸汽的流动。理解气体流动热力学分析的基本方法，掌握喷管（扩压管）计算及

设计方法，理解喷管效率、绝热滞止、绝热节流以及合流的分析和计算的方法。

压气机的热力过程。理解压气机热力学分析的基本方法，以及改善压气机性能的措施。

气体动力循环。掌握气体动力循环的热力学分析方法，掌握影响活塞式内燃机、燃气轮机以及增压内燃机热效率的因素，提高热效率的方法，以及热效率、功率和状态参数的计算。

蒸汽动力循环。理解水蒸气的发生过程，掌握水蒸气性质表和应用图的应用方法，理解水蒸气热力过程的计算和分析，掌握影响朗肯循环、再热循环和回热循环热效率的因素，提高热效率的方法，以及热效率、功率和状态参数的计算。

制冷循环。理解逆向循环的热力学分析方法，掌握影响空气压缩制冷循环、蒸汽压缩制冷循环制冷系数的因素，提高制冷系数的方法。

理想气体混合物与湿空气。理解热力学处理气体混合物的方法。含湿量、露点、湿空气的焓以及干湿球温度等概念。

化学热力学基础。理解化学反应方程，掌握热力学第一定律在化学反应中的应用，理解生成焓、反应焓、热值、理论燃烧温度等概念。

四、考试要求

硕士研究生入学考试科目《工程热力学》为闭卷，笔试，考试时间为180分钟，本试卷满分为150分。试卷务必书写清楚、符号和西文字母运用得当。答案必须写在答题纸上，写在试题纸上无效。

郑州大学硕士研究生入学考试

《物理化学（二）》考试大纲

命题学院（盖章）： 化工与能源学院

考试科目代码及名称： 996 物理化学（二）

一、考试基本要求及适用范围概述

本《物理化学（二）》考试大纲适用于郑州大学化工与能源学院化学工程与工艺、制药工程、应用化学等相关专业的硕士研究生入学考试。物理化学是化学学科中的一个重要分支和化工类专业核心基础理论课程。它借助数学、物理学等基础科学的理论及其提供的实验手段，研究化学科学中的原理和方法，研究化学体系行为最一般的宏观、微观规律和理论。

要求考生系统掌握物理化学的基本概念和基本理论含义及适用范围；掌握物理化学公式应用及公式应用条件；计算题要求思路正确、步骤简明。掌握热力学归纳演绎中状态函数法、极值法、偏离理想的模型法（如为研究实际气体 pVT 行为提出理想气体的模型，引出压缩因子的概念，为研究实际液态混合物气-液平衡规律，而提出理想液态混合物的模型，引出活度的概念等）。化学动力学中有研究简单级数反应的线性方法，研究复合反应动力学的稳态近似法和平衡近似等。了解物理化学的最新研究进展，能综合运用所学知识分析问题和解决问题。

二、考试形式

硕士研究生入学物理化学（二）考试为闭卷，笔试，考试时间为 180 分钟，本试卷满分为 150 分。

试卷结构（题型）：**单项选择填空题、是非判断题、简答题、计算与推导题、证明题**

三、考试内容

要求掌握物理化学基本概念及计算方法，主要包括：组成恒定系统和组成可变系统的热力学、化学平衡、相平衡、电化学、界面现象、胶体化学、统计热力

学基础、化学动力学。

1、气体、热力学基础及组成恒定系统的热力学 (~20%)

理想气体状态方程、范德华方程及其类似形式、压缩因子定义。热力学第一、第二、第三定律及其数学表达式；平衡状态，状态函数，可逆过程，热力学标准态等热力学基本概念；热力学能、焓、熵、Helmholtz 函数 A 和 Gibbs 函数 G 等热力学函数以及标准摩尔生成焓（燃烧焓）、标准摩尔熵和标准摩尔生成 Gibbs 函数等概念。

掌握计算系统的单纯 p 、 V 、 T 变化、相变化和化学变化过程中热、功和各种状态函数 U 、 H 、 S 、 A 与 G 变化值的方法；掌握熵增原理及三种平衡判据。掌握热力学基本方程及其适用条件和 Maxwell 关系式的简单应用。掌握 Clapeyron 方程及 Clapeyron-Clausius 方程并能应用这些方程于有关计算。

2、组成可变系统（多组分系统）热力学及相平衡 (~18%)

理解偏摩尔量和化学势的概念；理想系统（理想液态混合物、理想稀溶液）中各组分化学势的表达式、逸度、活度的概念以及活度的计算。Raoult 定律和 Henry 定律以及应用；理想液态混合物的模型、性质，稀溶液的依数性的热力学原理及相关计算。

重点掌握单组分系统和二组分系统的气-液及凝聚系统典型相图的特点和应用。掌握相图中点、线、面的意义，并能用相律分析相图。掌握热分析法。能用杠杆规则进行计算。一般了解精馏的原理和结果。

3、化学平衡 (~12%)

掌握用等温方程判断化学反应方向与限度的方法。掌握标准平衡常数的定义和特性以及以逸度、分压、浓度、活度、摩尔分数表示的平衡常数及其特征，并了解它们与标准平衡常数的关系，会用热力学数据计算标准平衡常数。

标准摩尔反应 Gibbs 函数、标准平衡常数与平衡组成的计算；温度、压力和惰性气体对平衡的影响；了解了解同时平衡的原则和反应偶合的知识。

4、电化学 (~16%)

电解质溶液中电导率、摩尔电导率、活度与活度系数的定义及计算；电导测定的应用，离子独立运动定律及其应用；会书写各类电极反应及电池反应；

应用 Nernst 方程计算电池的电动势、电极电势、 a_{\pm} 、 γ_{\pm} 、pH。原电池电动

势与热力学函数的关系并会计算电化学反应的 $\Delta_r G_m$ 、 $\Delta_r S_m$ 、 $\Delta_r H_m$ 、 K^\ominus 等。电解反应、电极的极化及规律、超电势的概念。

5、统计热力学 (~6%)

统计热力学的基本假设；独立子系统的能量及微观状态，能量分布和宏观状态间的关系。

粒子配分函数的定义、物理意义、析因子性质及其与热力学函数的关系。**Boltzmann** 分布及其适用条件；双原子分子平动、转动、振动配分函数的计算。**Boltzmann** 熵定理。

6、界面现象及胶体化学 (~10%)

界面张力的概念。弯曲液面的附加压力与 **Laplace** 方程；**Kelvin** 方程与四种亚稳态；润湿与铺展现象及 **Young** 方程，并能应用上述方程分析和解释液体产生的一些界面现象；化学吸附与物理吸附；**Langmuir** 单分子层吸附理论及其在多相催化中的应用。应用 **Gibbs** 吸附等温式分析解释溶液界面吸附现象。表面活性剂的性质及结构。

分散系统的分类，胶体分散系统的粒子大小范围。溶胶的光学性质、动力学性质及电学性质；胶团的结构、胶体的稳定性，电解质对溶胶的聚沉作用；了解乳状液的稳定与破坏。

7、化学动力学 (~18%)

反应速率、基元反应、反应分子数、反应级数的概念。

零、一、二级反应的动力学特征及速率方程积分式的应用；会用隔离法、半衰期法、尝试法等确立反应速率方程。**Arrhenius** 方程的各种形式及其应用，反应活化能的计算。对行、平行反应速率方程积分式的应用（主要为 1-1 级）；复杂反应的近似处理法（稳态近似法、平衡态近似法）及其应用于推导或证明机理速率方程、表观活化能与基元反应活化能关系。链反应及爆炸机理。

催化作用的基本特征；光化反应的特征及光化学第一、第二定律。

碰撞理论、过渡状态理论要点。

四、考试要求

硕士研究生入学考试科目《物理化学（二）》为闭卷，笔试，考试时间为180分钟，本试卷满分为150分。试卷务必书写清楚、符号和西文字母运用得当。答

案必须写在答题纸上，写在试题纸上无效。