

石河子大学化学化工学院硕士研究生入学考试

《化工原理》(含实验) 考试大纲

本《化工原理》考试大纲适用于石河子大学化学化工学院化学工程、应用化学、化学工艺、生物化工等专业的硕士研究生入学考试。“化工原理”是化工类及相近专业的重要应用基础课程,以传递过程(动量传递、热量传递和质量传递)为主线,涵盖了化学工业中涉及的主要单元操作过程。要求考生掌握研究化工工程问题的方法论,掌握各单元操作过程原理和设备性能,能够进行定量过程计算和基本的工程设计,并具备综合运用所学知识分析和解决问题的能力。

一、考试基本要求

1. 掌握单元操作的基本概念和基础理论;
2. 掌握单元操作过程的典型设备的构造、性能和原理,具备设备选型和校核的能力;
3. 掌握主要单元操作过程的基本设计和操作计算方法;
4. 能够灵活运用单元操作的基本原理,分析解决化工单元操作问题的能力。

二、考试方式与时间

硕士研究生入学《化工原理》(含实验)考试为笔试,考试时间为 180 分钟。

三、考试主要内容和要求

(一) 流体流动

1、考试内容

(1) 流体运动的考察方法、静止流体受力平衡的研究方法;(2) 流体静力学及压强测定,静力学的工程应用;(3) 流体流动的连续性方程及其应用;(4) 机械能守恒及伯努利方程的应用;(5) 流动流体的内部结构:层流、湍流,流体流动边界层及边界层分离,管流数学描述的方法;(6) 流体流动的机械能损失:直管阻力损失及研究方法(因次分析方法)、局部阻力损失算;(7) 管路计算:管路阻力损失对流动的影响,管路设计型计算、操作型计算的特点和方法,简单的分支管路和汇合管路

的计算方法；(8) 流速和流量的测定、流量计测量流量的原理和计算方法。

2、考试要求

掌握流体流动过程中的基本原理及流动规律，包括流体静力学和机械能守恒方程。能够灵活运用流体力学基本知识分析和计算流体流动问题，包括流体流动阻力计算和管路计算。

(二) 流体输送机械

1、考试内容

(1) 离心泵（结构及工作原理、性能描述、选择、安装、操作及流量调节）；(2) 其它化工用泵；气体输送和压缩设备（以离心通风机为主）。

2、考试要求

了解各类化工用泵的主要结构、原理和主要用途。掌握离心泵的工作原理、特性曲线、流量调节和安装。能够进行涉及泵的基本计算。

(三) 非均匀物系的分离

1、考试内容

(1) 重力沉降（基本概念及重力沉降设备- 降尘室）；(2) 离心沉降（基本概念及离心沉降设备- 旋风分离器）；(3) 过滤（基本概念、恒压过滤的计算、过滤设备）。

2、考试要求

了解颗粒床层的特性和流动压降计算。掌握过滤操作的基本原理、基本方程式及应用、不同过滤方式的操作计算。了解典型过滤设备的结构和特点。

(四) 传热

1、考试内容

(1) 传热概述；(2) 热传导；(3) 对流传热分析及对流传热系数关联式（包括蒸汽冷凝及沸腾传热）；(4) 辐射传热的基本概念；(5) 传热过程分析及传热计算（热量衡算、传热速率计算、总传热系数计算）；(6) 换热器（分类，列管式换热器的类型、计算及设计问题）；(7) 蒸发操作主要特点；(8) 蒸发设备，单效和多效蒸发。

2、考试要求

熟练掌握傅立叶定律、热传导的基本原理和定态热传导的计算。了解对流传热的

影响因素、主要关联式、对流传热的计算和传热强化。掌握换热器和蒸发器的基本计算，了解换热器和蒸发器的分类、选型和应用。了解黑体辐射的特点和规律。

（五）气体吸收

1、考试内容

(1) 气液相平衡；(2) 分子扩散和菲克定律、扩散系数；(3) 对流传质理论和相关准数；(4) 低组成气体吸收过程的数学描述；(5) 吸收塔的设计型和操作型计算。

2、考试要求

熟练掌握传质、吸收与解吸过程的基本理论，掌握扩散系数、传质系数等参数的计算方法。掌握物料衡算和操作线方程，以及吸收过程的计算。掌握主要的吸收设备、流程及应用。

（六）液体蒸馏

1、考试内容

(1) 蒸馏原理与蒸馏操作；(2) 平衡蒸馏和简单蒸馏；(3) 理想和非理想体系的汽液相平衡；(4) 精馏原理和精馏过程的数学描述；(5) 精馏塔的操作和操作方程；(6) 双组分精馏的设计型和操作型计算；(7) 了解特殊精馏原理特点、多组分精馏流程选择及设计。

2、考试要求

熟练掌握蒸馏和精馏的基本原理、以及不同条件下的精馏计算，包括进料状态和位置、平衡线、 q 线、回流比、精馏段操作线和提馏段操作线、理论板及全塔效率等。了解特殊精馏的原理及特点，多组分精馏设计过程。

（七）气液传质设备

1、考试内容

(1) 板式塔的结构和操作；(2) 塔板和塔内的两相流体力学特性、塔板效率；(4) 填料塔的结构及主要填料的特性；(5) 填料层和填料塔内的流体力学性能和气液传质；(7) 气液传质设备的不正常操作。

2、考试要求

了解填料塔和板式塔的主要构件，了解塔内两相流动状况和传质特性，了解常见的气液传质设备不正常操作情况。了解板式塔和填料塔的一般计算。

（八）液液萃取

1、考试内容

(1) 液液萃取原理；(2) 液液相平衡和三角形相图；(3) 单级和多级萃取过程计算；(4) 萃取设备主要类型、特点和选型；(5) 萃取设备操作和液泛、液滴传质。

2、考试要求

掌握液液两相传质特性和萃取原理，掌握单级和多级萃取过程的计算方法，了解萃取操作和设备特性。

（九）固体干燥

1、考试内容

(1) 湿空气的性质和湿度图；(2) 热质同时传递过程的数学描述和基本计算；(3) 干燥速率及其影响因素；(4) 干燥过程计算；(5) 常用干燥器及其特点。

2、考试要求

掌握湿空气的主要性质和状态参数。掌握干燥过程的物料衡算和热量衡算。了解影响干燥过程的因素、以及干燥器的主要型式和应用。

（十）实验部分

1、考试内容

流动阻力实验；离心泵的操作和性能测定实验；恒压过滤常数的测定实验；对流传热系数及其准数关联式常数的测定实验；精馏塔实验；吸收塔实验；萃取塔实验；洞道干燥速率曲线测定实验。

2、考试要求

了解实验目的和内容，掌握实验原理、实验流程及装置、实验方法、实验数据处理方法、实验结果分析等方面。

四、试卷题型及比例

(1) 试题包括两部分：化工原理理论和化工原理实验部分。理论部分为基本概念题、计算题和分析题；实验部分为简答题、分析题和实验设计。理论部分占 120 分，实验部分占 30 分。

(2) 题型（参考比例）

理论部分：选择、填空、简答分析题型中的一种或多种占 50%、计算题占 50%。

(3) 试卷满分为：150 分。

五、参考教材

《化工原理》（第五版），上、下册. 陈敏恒、丛德滋、齐鸣斋、潘鹤林、黄婕编，
北京：化学工业出版社，2021.01。