

2009年841化工原理考试大纲

I、考试要求

《化工原理》是化工类专业如化学工程与工艺、食品科学与工程、生物工程、制药工程、环境工程等相关专业教学计划中具有承上启下意义的技术基础课，它建立在数学、物理学、物理化学、工程图学、工程力学、机械工程基础、计算机技术等课程知识的基础上，为专业课程的学习和毕业后的工作和研究打好坚实的基础。其基本要求是：

- 1.掌握化工单元操作的基本原理，典型设备的构造、性能及操作原理；
- 2.掌握化工单元操作过程和典型设备的基本计算方法；
- 3.寻找适宜的操作条件，探索强化过程的方向及改进设备的途径；
- 4.理解并能运用该课程的研究方法，如量纲分析规划的实验研究方法、数学模型方法，开发新的单元操作。

本课程强调工程观点、定量运算、实验技能和设计能力的训练，强调理论与实际的结合，提高分析问题、解决问题的能力。

因此，入学考试将着重于考核学生的该课程的运用能力。重点在于概念的理解和综合应用于分析和解决实际问题的能力、过程计算能力及对研究方法的总体把握能力（包括实验能力）。

II、考试内容

一、绪论

1、考试内容

- (1) 本课程的性质、研究对象与方法、目的、任务；
- (2) 化工单元过程的分类
 - A、流体动力过程 包括流体的流动及输送、非均相物系的分离、物料的搅拌等；
 - B、传热过程 包括传热理论及设备、蒸发、冷冻等；
 - C、传质过程 包括气体的吸收、液体的蒸馏、固体的干燥等。
- (3) 几个基本概念
 - A、质量守恒定律及其物料衡算；
 - B、能量守恒定律及其能量衡算；

- C、单位、因次及其单位制度，单位换算；
- D、过程速率。

2、基本要求

- (1) 了解本课程的性质、研究对象与方法、任务；
- (2) 掌握学习本课程的几个基础概念；
- (3) 了解研究化工基本过程的意义及其在化工类型生产过程中的作用与分类；
- (4) 熟练掌握物理量的因次式和单位制度。

二、流体流动

1、考试内容

- (1) 流体静力学 流体的密度、静压能、流体静力学基本方程式及其应用；
- (2) 流体动力学 流量、流速、稳定流动与不稳定流动、连续性方程式、伯努利方程式及其应用；
- (3) 流动类型 流体的粘度与牛顿粘性定律，流动形态与雷诺准数、滞流与湍流；
- (4) 流体在管内的流动阻力 直管阻力、层流、湍流流动阻力、局部阻力的计算；
- (5) 管路计算与流量测量 简单管路、并联管路、单联管路、分支管路、毕托管、孔板、文丘里管、转子流量计。

2、基本要求

了解流体平衡和运动的基本规律，熟练地掌握静力学基本方程、连续性方程、伯努利方程及其应用，了解管路的材料和构成、管件、阀门的作用和规格等实际方面的知识，了解流体的两种流动类型，理解因次分析的基本概念及其应用，熟练掌握流体在管路中流动的阻力损失计算以及管路计算、输送设备的功率计算等。了解管路中流速和流量的测定所使用仪表的原理、构造和性能。

三、流体输送机械

1、考试内容

- (1) 离心泵 工作原理及主要部件，主要性能参数、特性曲线及其应用、流量调节、运转与启动的注意事项、安装高度、离心泵的类型与选用；
- (2) 其它类型泵简介 往复泵、计量泵、旋涡泵；
- (3) 气体输送机械 离心式通风机、鼓风机、往复式压缩机、真空泵。

2、基本要求

了解流体输送机械的作用原理、简单构造、主要性能参数、选型的依据及使用注意事项。熟练掌握工作点的求解方法。

四、非均相物系的分离

1、考试内容

- (1) 重力沉降 沉降速度、重力沉降设备；
- (2) 离心沉降 沉降速度、离心沉降设备；
- (3) 过滤 过滤操作的基本概念、过滤基本方程式、恒压与恒速过滤、过滤常数的测定、过滤设备。

2、基本要求

了解非均相物系用机械方法分离的原理，适用范围以及主要设备的性能，要求根据分离任务正确选择分离方法及设备。熟练掌握过滤过程计算。

五、传热

1、考试内容

- (1) 概述 传热的基本方式。典型的传热设备、稳定传热与不稳定传热；
- (2) 热传导 付立叶定律、导热系数、单层及多层平壁、圆筒壁的稳定热传导；
- (3) 对流传热 对流传热过程分析、牛顿冷却定律、对流传热系数及相关联式、流体在圆形直管内强制对流时对流传热系数的计算；
- (4) 冷凝与沸腾传热简介；
- (5) 热辐射 克希霍夫定律、斯蒂芬—波尔兹曼定律、两固体间的辐射传热及其强化措施；
- (6) 传热过程的计算 传热速率方程式。平均温度差与传热系数的计算。换热器的设计计算及其选择；
- (7) 传热设备类型 列管式换热器的选用及举例，强化传热的措施。

2、基本要求

了解传热过程的基本原理，影响传热率的因素及控制传热速率的一般规律，以便根据生产要求来强化或削弱热量传递，选择适宜的传热设备以及列管式换热器的选型计算。熟练进行传热过程的计算。

六、蒸发

1、考试内容

- (1) 蒸发器的型式、结构特点与选型；
- (2) 单效蒸发 溶液的沸点和温度差损失、单效蒸发的计算、蒸发器的生产能力和生产强度及其影响因素；
- (3) 多效蒸发 多效蒸发的操作流程，多效蒸发的计算、多效蒸发与单效蒸发的比例、多效蒸发中效数的限制及最佳效数。

2、基本要求

了解蒸发的基本过程，蒸发的流程与设备。理解蒸发过程的温度差损失及单效蒸发器的计算，了解蒸发的操作以及各式蒸发器的构造和性能，掌握影响蒸发生产强度的因素。

七、吸收

1、考试内容

(1) 汽液相平衡 气体在液体中的溶解度、亨利定律、相平衡与吸收过程的关系；

(2) 传质机理与吸收率 单相传质、分子扩散与费克定律、对流传质、相际传质及其速率、吸收速率方程式；

(3) 低浓度气体吸收的计算 低浓度气体吸收的特点、操作线方程、填料层高度的计算、传质单元数和传质单元高度的计算、塔径的估算；

(4) 填料塔结构及操作性能简介。

2、基本要求

充分理解相平衡、吸收操作线、吸收推动力、吸收速率方程式等吸收过程的基本原理、了解有关吸收机理的主要学说的基本论点、熟练掌握适宜吸收剂用量和填料层高度计算的基本方法。

八、蒸馏

1、考试内容

(1) 双组分溶液的汽液相平衡 理想物系和非理想物系的汽液相平衡、挥发度与相对挥发度；

(2) 精馏 精馏原理、理论板的概念及恒摩尔流假设。物料平衡及其操作线方程、加料板的物料和热量衡算、进料线方程；

(3) 双组分精馏塔的计算 图解法求理论塔板数，回流比和加料状态的选择、塔板效率及实际塔板数的确定；

(4) 塔高和塔径的计算；

(5) 板式塔塔板结构，操作特性简介。

2、基本要求

了解蒸馏过程以及各种蒸馏方法的基本原理及应用。掌握双组分物系的汽液相平衡、精馏原理、并运用精馏原理来分析精馏过程和设备的因素；熟练掌握双组分连续精馏塔的计算方法。理解板式塔操作的基本性能。

九、干燥

1、考试内容

(1) 湿空气的性质及湿度图 湿空气性质，湿度、相对湿度、湿比热、湿比容、湿焓、干球温度、湿球温度、露点温度等、湿空气的湿度图及其应用；

(2) 干燥过程的物料和热量衡算 湿物料中含水量的表示方法、物料和热量衡算、干燥器出口空气状态的确定；

(3) 干燥速率和干燥时间 物料中所含湿分的性质，干燥过程机理、干燥曲线和干燥速率曲线、恒定干燥条件下干燥时间的计算；

(4) 干燥器简介。

2、基本要求

了解以空气作为干燥介质去除物料中水分的干燥过程、熟练掌握湿空气的性质、湿度图及其应用、了解干燥机理、掌握干燥过程的物料和热量衡算、干燥速率和干燥时间的计算、了解各种干燥设备的性能和应用。

三、题型

1. 填空题 共 10 题，每题 2 分 共 20 分

2. 选择题 共 10 题，每题 3 分 共 30 分

3. 计算题 共 5 题 每题 20 分 共 100 分

采用闭卷考试

四、参考书

《化工原理》，夏清，天津大学出版社，2005 年 1 月第 1 版