

2013 年硕士研究生入学考试专业课考试大纲

考试科目代码:819 考试科目名称: 化工原理

一、考试要求

化工原理研究生入学考试是为所招收与化学工程与技术有关专业硕士研究生而实施的具有选拔功能的水平考试。要求学生比较系统地理解和掌握化工原理的基本概念和基本理论;掌握本化工生产过程中主要单元操作的基本原理、工艺计算和典型设备结构与设计,以达到综合运用所学基本理论和知识解决工程实际问题的能力。

二、考试内容

1. 流体流动

流体的密度;流体的静压强;流体静力学的基本方程式;流体静力学方程的应用
流量与流速的概念;连续性方程;不可压缩流体的柏努力方程;柏努力方程的应用
牛顿粘性定律;流动类型及雷诺准数

边界层的概念,园直管内阻力通式;层流时 λ 与 Re 的关系;湍流时 λ 与 Re 的关系;管路上局部阻力与总能量损失

管路计算问题及方法;复杂管路的计算

测速管、孔板流量计、文丘里流量计、转子流量计的结构、用途、原理、应用

2. 流体输送机械

离心泵基本原理、构造;离心泵基本方程式;离心泵主要特性参数、特性曲线、安装高度、工作点与流量调节;离心泵选用、安装与操作

往复泵的结构原理、特点与应用

离心式风机的基本结构、工作原理及选用

3. 机械分离

重力沉降速度,沉降室,离心沉降速度,旋风分离器

过滤基本概念,过滤基本方程式,恒压过滤,过滤常数的测定,过滤设备,过滤机生产能力

4. 传热

传热基本方式,热、冷流体热交换方式,典型的间壁式换热器,传热速率和热通量,稳定传热和非稳定传热,载热体及其选择

傅立叶定律,导热系数,通过平壁的稳态热传导,通过圆筒壁的稳态热传导

对流传热机理,牛顿冷却定律,保温层的临界直径,影响对流传热系数的因素,对流传热过程的量纲分析,流体无相变时的对流传热系数,流体有相变时的对流传热系数

热辐射基本概念,物体的辐射能力和有关的定律,两固体间的辐射传热,对流和辐射的联合传热

热量衡算,传热速率方程,对数平均温度差,总传热系数 K ,传热面积的计算,壁温的计算,传热效率和传热单元数法

管式换热器、板式换热器、翅片式换热器、热管换热器

5. 蒸馏

均相物系的概念与分离方法;蒸馏分离依据;蒸馏的分类与应用;一般连续蒸馏的流程

双组分溶液的汽液相平衡;理想物系的汽液相平衡;拉乌尔定律;挥发度及相对挥

发度定义；双组分理想溶液平衡关系的几种常用方法

理论塔板的概念；恒摩尔流假设；全塔物料衡算；精馏段物料衡算操作线方程及图示；提馏段物料衡算操作线方程及图示；加料板的物料衡算、热量衡算及进料线方程； $x-y$ 图上的两段操作线和 q 线图示；五种进料状况的 q 值及 q 线方程的斜率在 $x-y$ 图上的位置；理论板数的计算与适宜的进料位置（图解法、逐板算法）；回流比及对理论塔板数的影响
全塔效率、单板效率的概念与计算；塔高的计算；塔内径的计算
塔顶冷凝器；塔底不相当一块理论板的再沸器；直接水蒸气加热；回收塔（提留塔）
间歇精馏过程特点；保持馏出液组成恒定的间歇精馏；回馏比保持恒定的间歇精馏
多组分精馏与双组分连续精馏的异同；多组分精馏的简化
恒沸精馏、萃取精馏简介；萃取蒸馏的工作原理、基本流程和特点

6. 吸收

吸收概念、应用及方法

气体的溶解度，亨利定律，吸收剂的选择

分子扩散及菲克定律；气相中稳态分子扩散；液相中稳态分子扩散；扩散系数，对流传质；吸收机理及吸收速率方程

物料衡算及操作线方程；吸收剂用量计算；填料层高度计算；理论板层数计算；塔径计算

脱吸；高组成气体吸收；非等温吸收；多组分吸收；化学吸收

吸收速率方程；总传质系数和传质分系数的关系；填料塔的设计程序和设计方法

7. 干燥

湿空气性质

湿物料性质；对流干燥过程的物料衡算；对流干燥过程的热量衡算；空气通过干燥器时的状态变化

三、题型结构

1. 名词解释（共 5 题，每题 2 分，满分 10 分）
2. 单项选择题（共 10 题，每题 2 分，满分 20 分）
3. 填空题（共 10 题，每题 2 分，满分 20 分）
4. 判断题（共 10 题，每题 2 分，满分 20 分）
5. 简答题（共 5 题，每题 4 分，满分 20 分）
6. 流体计算题（共 1 题，每题 15 分，满分 15 分）
7. 传热计算题（共 1 题，每题 15 分，满分 15 分）
8. 精馏计算题（共 1 题，每题 15 分，满分 15 分）
9. 吸收计算题（共 1 题，每题 15 分，满分 15 分）

四、参考书目

1. 《化工原理》修订版，夏清，陈常贵编著，天津大学出版社，2005 年；
2. 《化工原理》，柴诚敬编著，高等教育出版社，2005 年；
3. 《化工原理》，黄少烈，邹华生主编，高等教育出版社，2002 年；
4. 《化工原理》，大连理工大学主编，高等教育出版社，2002 年；