

化工原理考试大纲

一、 考试要求:

1. 熟练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结构及特性, 并具备基本选型能力;
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, 分析解决单元操作常见问题。

二、 考试内容:

第一章 流体流动

(一) 范围

1) 流体静力学

静压强的表示方式及单位换算,
静力学基本方程及其应用。

2) 流体流动的基本方程:

流量与流速,
流体的稳定流动与不稳定流动,
连续性方程,
柏努利方程的应用。

3) 流体流动现象:

粘度、牛顿粘性定律,
流动型态与雷诺准数,
层流与湍流的比较。

4) 流体流动阻力:

阻力计算通式,
层流时直管阻力的计算,
湍流时直管阻力的实验研究方法—因次分析法,
非圆形管内的阻力计算,
局部阻力。

5) 管路计算:

管路计算的类型和基本方法,
简单管路、分支和并联管路的特点和计算,
阻力对管内流动的影响。

6) 流速和流量的测量

毕托管、孔板流量计(文丘里)、转子流量计的原理及计算方法。

7) 实验

流体阻力实验和流量计测定实验原理、流程、主要部件。

(二) 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。

第二章 流体输送设备

(一) 范围

1) 离心泵:

工作原理、主要部件和类型,

主要性能参数, 理论压头与实际压头,
特性曲线, 影响泵性能的因素, 工作点及流量调节,
汽蚀现象与安装高度,
离心泵的选用与泵的并串联。

2) 其他类型泵:

往复泵, 旋转泵的工作原理, 特点和流量调节方法(以往复泵为主),
各种化工用泵的比较。

3) 实验

离心泵特性曲线测定实验原理、流程、主要部件。

(二) 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。

第三章 非均相物系的分离

(一) 范围

1) 重力沉降:

重力沉降速度, 除尘室的计算。

2) 离心沉降:

离心沉降速度, 旋风分离器的构造原理, 性能指标以及影响性能的主要因素分析。

3) 过滤:

基本概念与典型过滤设备的工作原理,
过滤基本方程式与恒压过滤方程式,
过滤常数的测定,

恒压过滤的计算。

4) 实验

过滤实验原理、流程、主要部件。

(二) 要求

了解分析颗粒运动的基本方法, 了解沉降分离设备的分类和应用。掌握降尘室和旋风分离器的工作原理, 掌握降尘室的相关计算。

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。

第四章 传热

(一) 范围

1) 概述:

传热在化工生产中的应用,
传热的三种基本方式。

2) 热传导:

傅立叶定律及导热系数,
单层及多层平壁的稳定热传导,
单层及多层圆筒壁的稳定热传导。

3) 两流体间的热量传递:

间壁两侧流体热交换过程的分析与传热速率方程,
总传热系数, 污垢热阻,
热负荷的计算,
传热平均温度差的计算,

传热效率与传热单元数法，
壁温的估算。

4) 对流传热：

对流传热过程分析，牛顿冷却定律，
对流传热系数及其影响因素，
因次分析法在对流传热中的应用，
准数方程和有关准数的含义，
对流传热系数的关联式，
对流传热系数的大致范围及提高途径。

5) 热辐射：

基本概念、斯蒂芬-波尔兹曼定律、克希霍夫定律，
两固体间辐射传热计算，
气体热辐射的特点，

设备热损失的计算。

6) 实验

膜传热系数实验原理、流程、主要部件。

(二) 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。掌握换热器的基本计算，了解换热器的分类、选型和应用。了解黑体辐射的特点和规律。

第五章 蒸馏

(一) 范围

1) 二元物系的气液平衡：

理想溶液与非理想溶液的气液平衡相图，
拉乌尔定律，泡点方程和露点方程，
挥发度与相对挥发度、相平衡方程，
总压强对气液相平衡关系的影响。

2) 蒸馏方式：

简单蒸馏、平衡蒸馏、平衡级概念及其比较，
精馏原理和流程。

3) 两组分连续精馏的分析和计算：

理论板和恒摩尔流假设，
全塔物料衡算、精馏段操作线方程，提馏段操作线方程，
进料状况的影响，
理论板数的逐板算法与图解法，
单板效率，全塔效率和实际板数，
回流比的影响及选择，
理论板数的捷算法，填料塔的等板高度，
精馏装置的热量衡算。

4) 其他蒸馏方式：

间歇蒸馏的特点，应用和计算方法，
恒沸精馏和萃取精馏简介。

5) 实验

精馏塔板效率实验原理、流程、主要部件。

(二)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。了解特殊精馏的特点。

第六章 吸收

(一)范围

1)概述:

吸收过程依据、分类和应用，
吸收流程简介，
吸收剂的选择。

2)气液相平衡关系:

操作条件对平衡关系的影响，
亨利定律的几种表示方式及平衡系数的换算，
相平衡与吸收过程的关系。

3)传质速率方程:

双膜理论、相际传质速率方程，
传质总系数与传质分系数。

4)吸收塔的计算:

物料衡算及操作线方程，
最小液气比和适宜液气比，
低浓度气体吸收填料层高度的计算式，
传质单元数与传质单元高度及其求法，
吸收塔操作型计算，
板式吸收塔理论板数的计算，理论板数与传质单元数的关系。

5)脱吸及其他类型吸收过程

脱吸流程及计算特点，
了解化学吸收、多组分吸收。

(二)要求

熟练掌握传质、吸收与解吸过程的基本理论，了解扩散系数、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。了解主要的吸收设备、流程及应用。

第七章 蒸馏和吸收塔设备

(一)范围

1)板式塔:

板式塔的类型及其结构特点，
塔板的水力学性能，
板效率的影响因素及其确定，
塔板的负荷性能图及其应用。

2)填料塔

填料塔的结构及填料特性，
填料塔的水力学性能和传质性能，
板式塔与填料塔的比较。

(二)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。

第八章 液-液萃取

(一) 范围

1) 萃取平衡关系

三元相图,
萃取剂的选择,

2) 萃取流程和特点,

3) 萃取过程的计算,

单级萃取的计算,
多级错流接触萃取,
多级逆流接触萃取。

(二) 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。

第九章 干燥简介

范围和要求

了解湿空气的性质和湿度图

湿度、相对湿度,
焓和湿比热、比容,
绝热饱和温度、湿球温度、露点,
湿度图及其应用。

三、参考书目

化工原理 夏清等编 天津大学出版社.

化工原理 柴诚敬等编 高等教育出版社

化工原理 谭天恩等编 化学工业出版社