北京石油化工学院
硕士研究生入学考试《化工原理》考试大纲

第一部分 考试说明

适用专业：化学工程与技术

参考书目：谭天恩,窦梅.化工原理（上、下册）（第四版），北京：化学工业出版社，2017 年。

考试时间：3 小时；考试方式：笔试；总分：150 分

题型及分值分布：单项选择题 20 分，简答题 35 分，计算题 95 分。

第二部分 考试范围

考试内容包括指定参考书中的所涵盖的主要理论知识。

第一章 流体流动

1．流体流动概述与流体静力学

流体流动及输送问题；定态流动与非定态流动；牛顿粘性定律；压强特性及表示方法；静力学方程及应用；液柱压差计。

2．流体流动的基本方程

流量与流速的定义；流体流动的质量衡算；流体流动的机械能衡算；柏努利方程及应用。

3．流体流动现象与阻力计算

雷诺实验；两种流动型态及判据；层流与湍流的特征；管流剪应力分布和速度分布；边界层概念；边界层分离现象；直管阻力（层流阻力、湍流阻力）；当量的概念(当量直径，当量长度)；局部阻力；流动总阻力计算。

4. 管路计算与流量测量

简单管路计算：复杂管路的特点；皮托管流量计、孔板流量计、文丘里流量计及转子流量计的测量原理和计算方法。

第二章 流体输送机械

离心泵：流体输送机械分类；管路特性方程；离心泵工作原理与主要部件；气缚现象；泵性能参数与特性曲线；工作点和流量调节；泵组合操作及选择原则；安装高度与汽蚀现象；离心泵操作与选型。

第三章 机械分离与固体流态化

沉降原理；流体对颗粒运动的阻力；球形颗粒的曳力系数与斯托克斯定律；自由沉降过程；重力沉降速度；重力沉降设备（降尘室性能分析）；离心沉降速度；离心沉降设备（旋风分离器性能分析）；流体通过颗粒层的压降；过滤原理与设备；过滤速率；过滤基本方程及应用；过滤常数；恒压过滤与恒速过滤；板框过滤机性能分析与计算；加快过滤速率的途径。

第四章 传热及换热设备

1.热传导

傅立叶定律；导热系数及影响因素；一维定态热传导计算（单层与多层平壁、单层与多层圆筒壁）。

2.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；准数方程与准数的物理意义；无相变管内强制对流传热系数的计算；管内强制对流传热计算；自然对流传热、蒸汽冷凝传热、液体沸腾传热的特点及强化。

3.热辐射

基本概念；物体的辐射能力；斯蒂芬-波尔兹曼定律；克希霍夫定律。

4.传热过程的计算

间壁换热过程；热量衡算式及总传热速率方程；总传热系数计算、热阻及传热平均温度差；污垢热阻；壁温的计算；传热设计型问题的参数选择和计算方法；传热操作型问题的分析和计算方法（传热效率及传热单元数）。

5.换热器

间壁式换热器类型、结构及特点，应用场合；列管式换热器结构与选用；换热器的强化及其它类型。

第五章 吸收

1.吸收概述与气液相平衡

吸收依据；吸收目的；吸收与解吸的特征；吸收过程的分类；吸收剂的选择；亨利定律；温度、压力对相平衡的影响；相平衡与吸收过程的关系。

2.扩散与单相传质

分子扩散与费克定律；气相和液相中的分子扩散（等摩尔反向扩散、单向扩散的特点）；扩散系数及其影响因素；涡流扩散与对流传质的概念；相内传质速率方程与传质分系数。

3.相际传质

双膜理论；相际传质速率方程与总传质系数；吸收过程传质阻力分析。

4.低浓度气体吸收（解吸）的计算

物料衡算与操作线方程；传质速率与填料层高度的计算；传质单元数与传质单元高度；传质单元数的计算；吸收塔的设计型计算（吸收过程设计中参数的选择；最小液气比；塔内返混的影响）；吸收塔的操作型计算（计算方法及吸收过程的强化）。

第六章 蒸馏

1.蒸馏概述与二元物系的汽液相平衡

蒸馏依据；蒸馏目的；拉乌尔定律、相图及相平衡曲线；泡点方程及露点方程；相对挥发度。

2.平衡蒸馏与简单蒸馏

平衡蒸馏；简单蒸馏；平衡蒸馏与简单蒸馏的比较。

3.精馏

精馏原理；全塔物料衡算；恒摩尔流假定；理论板及板效率计算；加料板过程分析；精馏段与提馏段操作方程。

4.双组分精馏的设计型计算和操作型计算

理论塔板的逐板计算法及图解法；回流比影响及选择；全回流及最少理论板数；最小回流比；进料热状况影响及选择；实际塔板与全塔效率；单板效率；填料精馏塔等板高度计算；操作参数对精馏过程的影响；精馏塔的温度分布与灵敏板。

5.间歇精馏与特殊精馏

间歇精馏的特点；恒回流比操作与恒馏出液组成操作；恒沸精馏的原理及应用；萃取精馏的原理及应用；恒沸精馏与萃取精馏的比较。

第七章 气液传质设备

气液传质过程对塔设备的一般要求；塔设备类型及特点；板式塔的结构；板上气液接触状态；塔板水力学性能和不正常操作现象；塔板负荷性能图；板式塔的效率；评价板式塔的性能指标；操作弹性;；填料塔结构；填料种类及特性；气液两相在填料塔内的流动；填料塔内的传质；填料塔压降与空塔气速的关系；填料塔的设计指标；填料塔和板式塔比较（应用场合）。

第八章 萃取

萃取的基本概念；液液萃取过程；三角形相图及应用；物料衡算与杠杆定律；部分互溶物系的相平衡；分配系数与选择性系数；单级萃取；多级错流萃取及多级逆流萃取；萃取设备分类及特点。

第九章 干燥

1.物料的去湿方法；干燥过程的分类；湿空气的性质及计算；空气的湿度图及应用；湿空气状态的变化过程；水分在气固两相间的平衡（结合水分与非结合水分，平衡水分与自由水分）

2.干燥速率与干燥过程的计算

连续干燥过程的特点；连续干燥过程的物料衡算、热量衡算及干燥器的热效率。恒定干燥条件下的干燥速率；干燥曲线与干燥速率曲线；干燥机理。