

郑州轻工业大学

2021 年硕士研究生入学考试初试科目考试大纲

化工原理（科目代码：806）

本考试大纲适用于报考郑州轻工业大学材料与化学工程学院化学工程与技术、材料科学与工程、材料与化工（专业学位）、资源与环境（专业学位）、生物与医药（专业学位）的硕士研究生的入学考试。

一、考试内容及基本要求

1. 绪论

化学工程及其发展；化工单元操作及化工单元操作中的基本概念；物料衡算、热量衡算。《化工原理》课程的性质、内容和任务，单位制及单位换算简介。

2. 流体流动

(1) 流体流动的考察方法，流体流动中的作用力和机械能。

(2) 流体静力学：流体的密度，流体的静压强及其特性，压强的表示方法与测量，静力学原理及其应用。

(3) 流体流动：流量、流速的概念，连续性方程式，柏努利方程式及其应用。

(4) 流体流动的内部结构：牛顿粘性定律，非牛顿型流体的概念；流动型态及判据—雷诺实验及雷诺准数；流动边界层概念；流体在管内的速度分布；阻力损失；直管内的流动阻力损失，摩擦系数，因次分析法，局部阻力损失。

(5) 管路计算：简单管路计算；复杂管路的计算。

(6) 流速和流量的测量：测速管，孔板流量计，文丘里流量计，转子流量计。

3. 流体输送机械

(1) 离心泵：离心泵的工作原理及主要结构；离心泵的基本方程式；离心泵的主要性能参数与特性曲线；离心泵的气缚与气蚀现象，安装高度；离心泵的流量调节方法；离心泵的类型及选择。

(2) 其它类型泵。

(3) 离心式通风机的的工作原理、性能、特性曲线及其选择；其它气体输送设备简介。

4. 非均相物系的分离和固体流态化

- (1) 非均相物系的特点，分离方法及分离目的。
- (2) 沉降:重力沉降，沉降速度的定义及计算；阻力系数；降尘室的构造原理与计算。
- (3) 离心沉降:离心沉降速度，分离因数；旋风分离器的基本结构、操作原理、性能、型式及选用。
- (4) 过滤:基本概念，过滤基本方程式；流体通过颗粒床层流动时速率计算式，过滤速度，过滤速率方程及其在恒压、恒速条件下的应用，过滤常数及其测定。
- (5) 过滤设备:板框过滤机的构造及操作；转筒真空过滤机的构造与操作；滤饼的洗涤，过滤机的生产能力。

5. 传热

- (1) 传热在化工生产中的应用，传热的三种基本方式，典型传热设备，稳定传热和不稳定传热。
- (2) 热传导:基本概念；傅立叶定律；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) 对流传热:基本概念；牛顿冷却定律；对流传热系数及其主要影响因素；临界保温层厚度。
- (4) 传热计算:总传热速率方程，平均温度差，总传热系数和传热面积；污垢热阻；传热效率、传热单元数的概念；提高传热系数的途径。
- (5) 对流传热系数的经验关联式及适用条件，有相变的对流传热系数的经验式及影响因素。
- (6) 热辐射:基本概念，基本定律；两固体间的辐射传热；对流与辐射联合传热。
- (7) 换热器:换热器的类型；列管式换热器的构造、基本型式及设计选型；新型换热器；强化传热的途径。

6. 蒸发

- (1) 基本概念，蒸发的特点。
- (2) 单效蒸发:溶液的沸点升高及温度差损失，溶液的浓缩热及焓浓图；单效蒸发的物料衡算及热量衡算；蒸发器的传热面积，蒸发器的生产能力和生产强度。
- (3) 多效蒸发:操作流程；有效温度差的分配；多效蒸发与单效蒸发的比较；效数的限制及最佳效数；

(4) 蒸发器:型式、结构及特点、选型简介。

7. 蒸馏

(1) 均相物系的分离方法, 蒸馏操作原理及类型。

(2) 蒸馏:双组分理想溶液的气—液平衡关系, 拉乌尔定律; 相对挥发度; 简单蒸馏和平衡蒸馏。

(3) 精馏:多次部分气化和多次部分冷凝, 精馏流程。

(4) 双组分连续精馏的计算:理论板概念及恒摩尔流假定; 物料衡算及操作线方程; 理论板层数的求取, 进料热状况的影响; 回流比的影响及选择; 几种特殊情况时理论板层数的计算, 简捷法求理论板层数; 板效率, 实际板数; 塔高、塔径的计算; 热量衡算。

(5) 特殊精馏简介

8. 吸收

(1) 吸收操作的目的、类型。

(2) 吸收过程的相平衡:气体在液体中的溶解度, 亨利定律; 吸收剂的选择。

(3) 传质机理与吸收速率:分子扩散与菲克定律, 气相中稳定分子扩散, 液相中稳定分子扩散, 等分子反方向扩散和一组分通过另一停滞组分的扩散; 扩散系数, 对流扩散; 吸收过程的机理, 膜吸收速率方程式和总吸收速率方程式。

(4) 吸收塔的计算:物料衡算与操作线方程式; 吸收剂用量的确定; 塔径的计算; 填料层高度的计算—对数平均推动力法、脱吸因数法; 传质单元高度与传质单元数; 理论板层数计算。

(5) 吸收系数:吸收系数的测定、吸收系数经验关联式及准数关联式。

(6) 脱吸。

(7) 其它条件下的吸收。

9. 蒸馏及吸收塔设备

(1) 塔设备的基本功能、分类及评价指标。

(2) 板式塔:基本结构及构件的作用; 浮阀塔的设计、流体力学特性、塔板负荷性能图, 塔板效率及其影响因素; 新型塔板简介。

(3) 塔盘结构尺寸及板式塔工艺设计。

(4) 填料吸收塔:填料类型, 填料塔的流体力学性能, 填料塔的附件。

10. 液—液萃取

(1) 萃取的基本概念及操作流程。

(2) 三元体系的液—液相平衡:相平衡关系在三角形相图中的表示。萃取过程在三角形相图上的表示, 萃取剂的选择。

(3) 萃取过程的流程和计算:单级萃取的流程和计算; 多级错流接触萃取的流程; 多级逆流接触萃取的流程。

11. 干燥

(1) 热质传递过程, 去湿方法。

(2) 湿空气的性质和湿焓图:湿含量, 相对湿度, 湿比容, 湿热焓, 湿比热, 干球温度, 湿球温度, 绝热饱和冷却温度, 露点温度; 湿空气的湿度—焓图的意义、用途及数学描述。

(3) 干燥过程的物料衡算和热量衡算:湿物料中水分的表示方法; 空气通过干燥器时的状态变化; 干燥器的热效率。

(4) 固体物料干燥过程的平衡关系和速率:物料中湿分的划分, 平衡湿含量; 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。

(5) 干燥器:主要型式, 干燥器设计。

二、试卷题型结构

主要题型:

概念题 (50~70 分): 填空、选择、名词解释、简答等。

综合题 (80~100 分): 分析题、计算题等。

三、试卷分值及考试时间

考试时间 180 分钟, 满分 150 分。