

2024 年榆林学院研究生入学考试初试自命题考试科目

考试大纲

一、科目及代码：化工原理（科目代码 811）

二、主要参考书目：陈敏恒 主编《化工原理》（第四版）（上、下），化学工业出版社，2015

三、本考试大纲适用于报考榆林学院化学工程(专业学位)的硕士研究生的入学考试。

四、考试方式与试卷结构

本科目满分 150 分，考试时间 180 分钟。答题方式为闭卷、笔试。试卷结构：基本概念和知识、基本理论等占 40%，理论解决实际问题 and 综合运用等占 60%。试题题型包括基本概念、简答及分析和计算题(主要内容为流体流动、传热、吸收、精馏或干燥计算)。

五、考试内容及基本要求

1.绪论

了解化学工程及其发展;化工单元操作及化工单元操作中的基本概念。《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) 了解流体流动的考察方法，掌握流体流动中的作用力和机械能。

(2) 流体静力学:了解流体的密度，流体的静压强及其特性，熟悉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，掌握连续性方程式，熟练掌握柏努利方程式及其应用。

(4)流体流动的内部结构:掌握牛顿粘性定律，了解非牛顿型流体的概念;掌握流动的型态及判据—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，量纲分析法，局部阻力损失。

(5)管路计算:熟练掌握简单管路及复杂管路的计算。

(6)流速和流量的测量:了解测速管、孔板流量计、文丘里流量计及转子流量计的测量原理及特点。

3.流体输送机械

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

(2)了解其它类型泵。

(3)掌握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)了解非均相物系的特点,分离方法及分离目的。

(2)沉降:掌握重力沉降,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:了解离心沉降速度,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:掌握基本概念,过滤基本方程式;掌握数学模型法的步骤及特点;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:了解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,掌握传热的三种基本方式,了解典型传热设备,定态传热和非定态传热。

(2)热传导:掌握基本概念;掌握傅立叶定律及导热系数;熟练掌握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:了解基本概念;掌握牛顿冷却定律;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:要求掌握总传热速率方程,平均温度差,总传热系数和传热面积以及传热过程的计算应用;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)熟悉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:了解基本概念,基本定律;两固体间的辐射传热。

(7)换热器:了解换热器的类型;列管式换热器的构造、基本型式及设计选型;新型换热器;掌握强化传热的途径。

6.蒸发

(1)了解基本概念,蒸发的特点。

(2)单效蒸发:了解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:了解操作流程;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;

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:了解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)要求掌握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。

8.吸收

(1)了解吸收操作的目的、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)了解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,对流传质速率方程式和相际传质速率方程式。

(4)掌握吸收塔的计算: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、吸收因数法;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)解吸。

9.蒸馏及吸收塔设备

(1)了解塔设备的基本功能、分类及评价指标。

(2)板式塔:基本结构及构件的作用;了解浮阀塔的设计和流体力学特性,掌握塔板负荷性能图,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:了解填料类型,填料塔的流体力学性能,填料塔的附件。

10.液—液萃取

(1)了解萃取的基本概念及操作流程。

(2)了解三元体系的液—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)了解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)掌握热质传递过程,去湿方法。

(2)掌握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)掌握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。