2022年硕士研究生入学考试自命题考试大纲

**考试科目代码：F218**

**考试科目名称：化工原理**

**一、考核目标**

（一）要求学生具有工程观点和解决工程实际问题的能力，包括对化工单元操作进行工程计算的能力、正确运用工程图表的能力以及运用技术经济观点分析、解决工程实际问题的能力。

（二）要求学生掌握一些处理工程问题的基本方法，如因次分析法、数学模型法、过程分解法、试差计算法和图解计算法等，使学生具备在不同场合选用不同方法处理工程问题的能力。

（三）要求学生具有从过程的基本原理出发，观察、分析、综合、归纳众多影响因素，从中找出问题的主要方面，运用所学知识解决工程问题的科学思维能力、创新思维能力和独立工作能力。

**二、试卷结构**

（一）考试时间：120分钟，满分：100分

（二）题型结构

1、选择填空题：20小题，每小题1分，共20分

2、问答题：5小题，每小题6分，共30分

3、计算题：5小题，每小题10分，共50分

**三、答题方式**

答题方式为闭卷、笔试

**四、考试内容**

**（一）绪论部分，2%**

1、考试内容：

(1)单元操作类型；

(2)单元操作依据的理论基础

(3)单位换算；

(4)物料守恒；

(5)能量守恒。

2、考试要求：

(1) 掌握单元操作的基本概念；

(2) 理解单元操作依据的理论基础（物理本质）、单元操作的研究方法；

(3)单位换算；

(4)物料守恒；

(5)能量守恒。

**（二）流体流动部分，18%**

1、考试内容

(1) 流体运动的考察方法、流体受力和能量守恒分析方法；

(2) 流体静力学及压强测定；

(3) 流体流动的连续性方程及其应用；

(4) 机械能守恒及伯努利方程的应用；

(5) 流动型态（层流和湍流）及判据；

(6) 流速分布及流动阻力分析计算；

(7) 因次分析方法；

(8) 管路计算；

(9) 流速和流量的测定、各种流量计。

2、考试要求

(1) 掌握依据流体随压力、温度、时间变化定性分类的基本概念：可压缩流体、不可压缩流体、稳定流动与不稳定流动、牛顿流体与非牛顿流体等；掌握压力表示方法的概念；

(2) 掌握管内流体流动型态决定因素、层流和湍流的判断方法；能解释边界层与边界层分离现象及其对传热、传质过程的影响；掌握量纲分析法原理；

(3) 了解流体在管路系统内流动的基本方程，其中包括连续性方程和机械能衡算方程，会用连续性方程及柏努利方程进行管路计算。

**（三）流体输送机械，15%**

1、考试内容

(1) 主要流体输送机械的类型及特点；

(2) 离心泵的类型、结构、工作原理、性能参数、特性曲线、流量调节、组合操作、安装、气缚和汽蚀现象。

2、考试要求

（1）掌握离心泵的压头、理论压头与实际压头的概念、离心泵的主要性能参数，包括有效功率、轴功率和效率等概念；掌握汽蚀现象的概念；

（2）了解离心泵操作原理；了解气缚现象及其防止措施；了解离心泵的特性曲线及其特点；掌握离心泵的管路特性曲线；掌握离心泵的工作点的确定与流量调节方法；会用汽蚀余量或允许吸上真空度确定离心泵的安装高度。

**（四）机械分离与固体流态化，15%**

1、考试要求

(1) 理解均相混合物、非均相混合物的概念；掌握表征颗粒特征的基本概念：如球形度等；理解“目”的涵义：掌握自由沉降；掌握深层过滤与滤饼过滤的概念、了解滤饼的可压缩性及比阻等概念；掌握不同洗涤方式的概念；

(2) 掌握重力沉降原理及沉降速度概念及表达式（重点掌握层流态）；离心沉降原理及沉降速度表达式（重点掌握层流态）；了解降尘室的工作原理；掌握滤饼过滤中流体流动简化方法；掌握流化床的两种状态；

(3) 掌握用过滤问题的计算：包括过滤时间、洗涤时间、生产能力等；并掌握板式过滤机最佳操作周期及最大生产能力的计算。

**（五）传热，20%**

1、考试内容

(1) 冷、热流体热交换的形式、载热体；

(2) 传热速率和热通量及传热机理；

(3) 热传导与傅立叶定律、导热系数；

(4) 平壁、圆筒壁和多层壁稳定热传导的计算；

(5) 对流传热过程分析和数学描述；

(6) 准数和传热系数经验关联式；

(7) 沸腾传热和冷凝传热；

(8) 黑体辐射及基本规律；

(9) 传热过程计算；

(10) 换热器的分类、计算与选型；

(11) 蒸发操作主要特点；

(12) 蒸发设备，单效和多效蒸发。

2、考试要求

(1) 掌握传热速率两种表述方式：热流量与热通量；掌握稳定温度场和不稳定温度场的概念；了解给热时定性温度的涵义、掌握辐射传热的基本概念，包括灰体和黑度等；

(2) 了解传热的三种基本方式；理解傅立叶定律及其表达形式；了解流体通过间壁传热过程；掌握牛顿冷却定律及其表达形式；了解描述自然对流时量纲分析中常用准数符号及其涵义；了解斯蒂芬-波尔兹曼定律；

(3) 重点掌握多层平壁稳定热传导的计算；会用流体特征数关联式计算对流换热问题（重点掌握流体无相变强制对流圆形直管中的湍流问题）；掌握两物体表面间的相互辐射换热计算。

**（六）蒸馏，20%**

1、考试内容

(1) 气液相平衡；

(2) 分子扩散和菲克定律、扩散系数；

(3) 对流传质理论和相关准数；

(4) 吸收过程的数学描述；

(5) 吸收塔的设计型和操作型计算；

(6) 气体吸收特点和吸收过程计算。

2、考试要求

(1) 熟练掌握传质、吸收与解吸过程的基本理论，

(2) 了解扩散系数、传质系数等参数的计算方法。

(3) 掌握物料衡算和操作线方程，以及吸收过程的计算。

(4) 了解主要的吸收设备、流程及应用。

(5) 了解蒸发过程原理和设备。

**（七）吸收，10%**

1、考试内容

(1) 蒸馏原理与蒸馏操作；

(2) 平衡蒸馏和简单蒸馏；

(3) 理想和非理想体系的汽液相平衡；

(4) 精馏原理和精馏过程的数学描述；

(5) 精馏塔的操作和操作方程；

(6) 双组分精馏的设计型和操作型计算；

(7) 间歇精馏特点与计算。

2、考试要求

(1) 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。

(2) 了解特殊精馏的特点。

**五、主要参考书目**

（一）夏清、贾绍义主编：《化工原理》（上、下），天津大学出版社，2012年1月第2版。

（二）贾绍义、柴诚敬主编：《化工原理》（上、下），化学工业出版社，2020年9月第3版。