**810《化工原理》考试大纲**

**一、考试基本要求**

要求学生熟练掌握若干单元操作的基本概念和基础理论，对单元过程的典型设备与内部结构具备基本的判断能力；熟悉运用过程的基本原理，根据生产实际的具体要求，对各单元操作进行调节，能够分析化工生产的各单元操作过程中的问题，提出解决和改进过程及设备的途径。掌握本大纲所要求的单元操作的常规计算方法，常见过程的计算和典型设备的设计计算或选型；

**二、考试方式和考试时间**

闭卷考试，总分150，考试时间为3小时。

**三、参考书目（仅供参考）**

《化工原理》（第四版），管国锋，赵汝溥。化学工业出版社，2015年

《化工原理实验》（第二版），居沈贵，夏毅，武文良。化学工业出版社，2020年

**四、试题类型**

试题类型主要包括选择题、填空题、简答题、实验题、计算题等类型，并根据每年的考试要求做相应调整。

**五、考试内容及要求**

**第一部分 绪论**

**掌握：**化工生产过程的特点以及单元操作的任务，物料衡算、能量衡算的规律，过程速率的重要概念的内涵。

**熟悉：**典型的单元操作过程，单位制及单位换算。

**第二部分 流体流动**

**掌握：**流体的特性，连续介质模型；流体静力学原理和应用，U型压差计；流体流动的连续性方程及其应用，柏努利方程及其应用； 雷诺数的物理意义及牛顿粘性定律；流体流动的阻力分析及运用海根-泊稷叶公式、范宁公式、布拉修斯公式等计算；

**熟悉：**简单管路与复杂管路，简单管路计算的方程组，管路的设计型和操作型计算；流速和流量的测量原理及基本计算。

**第三部分 流体输送机械**

**掌握：**离心泵的结构、工作原理及基本方程式；离心泵的性能参数及影响因素、泵的特性曲线、工作点和流量调节。

**熟悉：**离心泵的串并联操作及工作点的改变；汽蚀现象；离心泵安装高度的计算及确定原则；正确选用离心泵的型号；其他类型泵的特性。

**第四部分 颗粒流体力学基础与机械分离**

**掌握：**球形颗粒和均匀床层的特性；一维固定床层的流动压降的计算。液体过滤操作的基本原理；过滤基本方程式及其应用。

**熟悉：**过滤过程及设备的计算和过滤常数的测定方法。重力沉降运动的基本原理，重力沉降设备的计算。固体颗粒床层的分类，流态化操作特点，固体流态化的流体力学特性曲线

**第五部分 传热及换热器**

**掌握：**热传导的基本原理，傅立叶定律，平壁与圆筒壁的稳定热传导及计算，对流传热的基本原理，牛顿冷却定律，对流传热系数关联式的用法和条件；运用传热速率方程并对热负荷、平均温度差、总传热系数进行计算；

**熟悉：**流体在圆形直管内强制湍流传热及对流传热系数的计算；换热器的热负荷计算，对数平均温度差的计算；总传热系数的计算；换热器的设计型计算；能够根据计算结果及工艺要求选用合适的换热器。列管换热器的结构特点及其应用，传热过程的强化途径。

**第六部分 气体吸收**

**掌握：**吸收的概念、类型和目的；解吸的概念；溶剂选择的原则；亨利定律三种表达形式及相关的计算；吸收与解吸的过程方向判断及过程推动力的计算。菲克定律的适用范围；等摩尔相向分子扩散和分子单向扩散时，分子扩散速率与传质速率之间的关系；摩尔相向分子扩散和分子单向扩散传质速率积分式；气、液相分子扩散系数。吸收过程；双膜理论；汽、液相总传质系数的计算方法，以及推动力与阻力的关系；气膜控制和液膜控制；物料衡算和操作线方程；

**熟悉：**汽、液相总传质单元高度及总传质单元数常用的计算方法；设计型和操作型计算。

**第七部分 液体蒸馏**

**掌握：**蒸馏原理，相对挥发度的定义；闪蒸的原理；安托因方程计算平衡的汽液相组成；掌握 “t~x~y”图线、泡点线和露点线；总压对泡点线和露点线的影响；正、负偏差溶液的形成和特点。简单蒸馏的计算；精馏原理及回流的定义；全塔物料衡算；恒摩尔流假设；五种进料状态；平衡线、q线、精馏段操作线和提馏段操作线；理论板的定义及全塔效率的概念。全回流、最小回流比和最佳加料板位置的概念；进料状态对理论塔板数的影响；设计型计算中图解法、逐板计算法求解理论塔板数的方法；吉利兰快速估值法和芬斯克方程求最少理论塔板数。

**熟悉：**在操作型计算中，掌握进料浓度、回流比等参量的变化对塔顶产品和塔底产品的影响。直接蒸汽加热、分凝器、冷液回流、侧线出料和回收塔各自的特点。特殊精馏的特点。

**第八部分 气液传质设备**

**掌握：**填料塔和板式塔的主要构件；塔内气液两相的流动状况和传质特性；常见的不正常操作情况和评价设备的基本性能；常规塔设备的一般计算方法。

**熟悉：**气体通过填料层的压力降；影响泛点气速的主要因素。填料塔压降通用关联图及其应用；板式塔的操作参数与塔板结构尺寸的关系。板式塔的负荷性能图；

**第九部分 液液萃取**

**掌握：**液液萃取原理；工业萃取过程；组成在三角形相图上的表示方法；液液相平衡在三角形相图上的表示；萃取过程在三角形相图上的表示； 单级萃取数学描述；单级萃取过程的计算。

**熟悉：**多级接触萃取过程的原理；萃取设备类型和特点。

**第十部分 固体干燥**

**掌握：**湿分的定义、去湿的方法及干燥的分类；干燥过程的必要条件和干燥推动力。湿空气的主要性质及相关计算公式；湿空气的“I—H”图及其中的五种线；确定湿空气状态的三种条件及由状态点确定空气有关参量。物料干燥过程的物料衡算和热量衡算及干燥机理；等焓和非等焓干燥过程确定干燥器出口状态空气；干燥器的热效率和干燥效率的定义。

**熟悉：**物料中所含水分性质；平衡水分与自由水分、结合水分与非结合水分的概念；干燥速率的定义及干燥速率曲线；临界水含量的概念；影响恒速干燥和降速干燥的因素。恒速和降速段干燥时间的计算方法。干燥器的主要型式及它们的特点。

### 第十一部分 化工原理实验

**考试内容：**

实验一. 流体流动阻力测定实验.

实验二. 离心泵性能特性曲线测定实验

实验三. 恒压过滤常数测定实验

实验四. 固体流态化实验

实验五. 对流给热系数测定实验

实验六. 吸收实验

实验七. 精馏实验

实验八. 干燥速率曲线测定实验

**考试要求：**

**掌握：**实验操作流程；仪器仪表的原理及使用方法；

**熟悉：**实验原理；实验数据的处理方法及计算；