

重庆大学 2004 年硕士研究生入学考试试题

科目代码：813

科目名称：化工原理（含化工原理实验）

请考生注意：

答题一律（包括填空题和选择题）答在答题纸或答题册上，答在试题上按零分计。

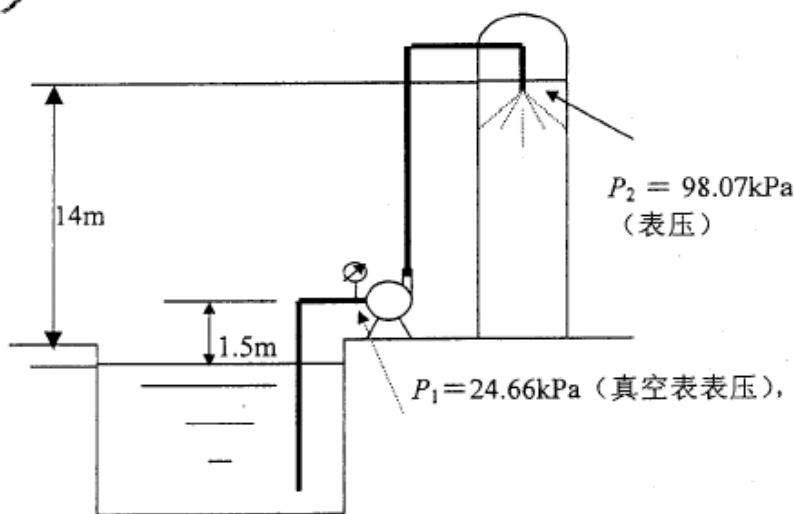
一、 填空（每小题 3 分，共 30 分）：

1. 流体在管内作湍流流动时，其摩擦系数随雷诺准数的增大而（ ），其流动阻力损失随流速增大而（ ）。
2. 并联管路中各支路上的阻力损失与该段管路总阻力损失的关系为（ ）。分支管路中，各支路上的阻力损失之间的关系为（ ）。
3. 离心泵安装在最大允许安装高度以上引起的非正常工作现象称（ ），用阀门调节离心泵流量本质是调节管路的（ ）。
4. 为什么降尘室一般采用多层结构？降尘室处理能力与（ ）面积成正比。
5. 空气、水、金属固体的导热系数的大小顺序从小到大排列为（ ）。
6. 各种热传导热阻的定义可表示为（ ），其中面积计算式为（ ），当为平壁热传导时面积为（ ）。
7. 当二元连续精馏的精馏段操作线方程一定时，进料越热，提馏段操作线越向（ ）线靠近，其传质推动力越（ ）。
8. 二元精馏过程的回流比越大，理论塔板数越（ ）；两组分的相对挥发度越小，理论塔板数越（ ）。
9. 干燥中，湿空气通过预热器的过程为（ ）过程，通过干燥器的理想干燥过程为（ ）过程。
10. 旋风分离器的离心分离因数公式为（ ），其值越大，表明（ ）与（ ）的比值越大。

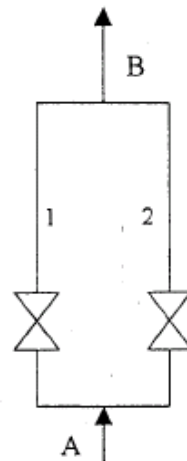
二、用离心泵把 20°C 的水从贮槽送到水洗塔顶部，槽内水位维持恒定。各部分相对位置如图示。管路直径均为 $\phi 76 \times 2\text{mm}$ ，泵入口处真空表读数 $P_1 = 24.66\text{kPa}$ （表压），水洗塔顶喷头处 $P_2 = 98.07\text{kPa}$ （表压）。泵吸入管路管长加上管件阀门的当量长度之和为 12m ，泵排出管路管长加上管件阀门的当量长度之和为 30m （均不包括进出口阻力损失）。若管路中摩擦系数 λ 都为 0.030 ，泵的效率为 70% ，求泵进口管路的流速和泵的轴功率。（本大题共 20 分）

共 3 页 第 1 页

25



题 2 的附图



题 3 的附图

三、如图所示，流体从 A 分别经两全开的闸阀流经两管内径均为 200mm、管长均为 5.0m (包括除了闸阀以外的局部阻力的当量长度) 的并联管路到 B。闸阀局部阻力当量长度为 1.3m，流体在两支路的阻力损失可分别用 $5u_1^2$ 和 $4u_2^2$ 计算，设摩擦系数均为 0.020，总管流量为 $0.30\text{m}^3/\text{s}$ 。求两支路的流量和流体从 A 流经 B 的能量损失。

(本大题共 20 分)

四、某套管换热器有传热面积 0.40m^2 ，某低粘度液体在内管内呈强制湍流态从 75°C 被冷却到 65°C ；冷却水在环隙中逆流流动，从 30°C 加热至 45°C 。水侧的对流传热系数 $\alpha_0=4000\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ ，内管为 $\phi 30\times 2.5\text{mm}$ 钢管。该液体在平均温度下的物性数据： $\lambda=0.56\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ ， $\mu=1.8\text{mPa}\cdot\text{s}$ ， $c_p=2.07\text{kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ 。为简化计算设管壁很薄，并忽略管壁热阻，求：

- (1) 传热对数平均温度差；
- (2) 该低粘度液体侧对流传热系数表达式与质量流量的关系；
- (3) 被冷却液体的质量流量。

(提示：求质量流量时某次试差中间结果为 $1.20\text{kg}/\text{s}$)

(本大题共 25 分)

五、在逆流操作的填料塔内用清水吸收气体中所含的某可溶组分，混合气入塔流率为 $0.015\text{kmol}/(\text{m}^2\cdot\text{s})$ ，其溶质体积分数为 5.0%，要求溶质的吸收率为 90%，操作液气比为最小液气比的 1.5 倍，操作条件下相平衡关系为 $Y=33X+0.00198$ ，已测得传质单元高度 $H_{OG}=1.34\text{m}$ 。求：(1) 最小液气比；(2) 吸收剂用量 L 和出塔液相浓度 X_1 ；(3) 所需填料层高度。

(本大题共 20 分)

六、某二元连续精馏塔原料液组成为 $x_F=0.45$ ，进料为汽液平衡混合物，塔顶馏出液组成为 $x_D=0.95$ ，易挥发组分回收率为 95%，操作回流比 $R=1.5R_{\min}$ 。相对挥发度 $\alpha=2.5$ ，进料 q 线方程为 $y=-2x+1.35$ 。求：(1) 原料中汽相和液相的组成；(2) 最小回流比和精馏段操作线方程；(3) 釜液组成 x_W 及精馏线与 q 线交点组成。

(本大题共 20 分)

(请在下列两题中任选一题!)

七、由水库将水打入一水池，水池水面比水库水面高 50m ，两水面压力均为大气压。要求输送流量为 $90\text{m}^3/\text{h}$ ，管内径为 156mm ，管长 1000m (包括所有局部阻力损失)，泵的特性曲线方程为 $H=124.5 - 5.23 \times 10^4 Q^2$ ，式中 H 单位为 m ，流量 Q 单位为 m^3/s ，摩擦系数 $\lambda=0.025$ 。问此泵能否满足要求？

(本大题共 15 分)

八、某常压理想干燥器，处理量为 500g/s ，湿物料湿基含水量为 5.0% ，产品湿基含水量为 1.0% ；温度为 20°C ，湿度为 0.0050kg/kg 的新鲜空气预热至 150°C 后进入干燥器。求：水分蒸发量、新鲜空气消耗量和预热器所需供热量。

(本大题共 15 分)