

**沈阳工业大学 2025 年硕士研究生招生考试题签**

(重要提示: 答题时须写清题号, 并按照题号顺序在答题纸上作答;  
所有答案必须写在答题纸上, 写在题签或草稿纸上一律无效!)

科目名称: 化工原理

科目代码: 851

第 1 页共 3 页

**一、单项选择题 (15 分, 每题 3 分)**

- 1、流体流动的判据为  $Re$  准数, 对于直管来讲, 如下说法哪个正确 ( )。  
A.  $Re > 2000$  为层流 B.  $Re < 4000$  为层流 C.  $Re < 2000$  为湍流 D.  $Re > 4000$  为湍流
- 2、难溶气体的传质阻力主要集中在 ( )。  
A. 气膜一侧 B. 液膜一侧 C. 相界面上 D. 液相主体中
- 3、双层平壁稳定热传导, 壁厚相同, 各层的导热系数分别为  $\lambda_1$  和  $\lambda_2$ , 其对应的温度差分别为  $\Delta t_1$  和  $\Delta t_2$ , 若  $\Delta t_1 > \Delta t_2$ , 则  $\lambda_1$  和  $\lambda_2$  的关系为 ( )。  
A.  $\lambda_1 < \lambda_2$  B.  $\lambda_1 > \lambda_2$  C.  $\lambda_1 = \lambda_2$  D. 无法测定
- 4、旋风分离器的临界粒径是指能完全分离出来的 ( ) 粒径。  
A. 平均 B. 最大 C. 最小 D. 质量最大
- 5、用转子流量计测定流体流量时, 随着流量的增加, 转子上下两侧压差 ( )。  
A. 增大 B. 不变 C. 减小 D. 无法判断

**二、判断题 (15 分, 每题 3 分, 填“对”或“错”)**

- 1、流体与换热器壁面间的对流传热热阻主要集中于壁面附近的层流底层中。( )
- 2、恒压过滤时的推动力  $\Delta p$  恒定, 所以过滤速率也恒定。( )
- 3、粒子的离心沉降速度与重力沉降速度一样, 是一个定值。( )
- 4、高温低压有利于吸收, 低温高压有利于解吸。( )
- 5、在精馏操作中, 若采用过热蒸汽状态进料,  $q$  线方程的斜率  $< 0$ 。( )

**三、简答题 (共 25 分, 每题 5 分)**

- 1、离心泵的扬程、效率和轴功率随着输送流量的增加会发生怎样变化? 离心泵开启时为什么要关闭出口阀门?
- 2、请写出计算吸收塔传质单元数的方法名称及其公式 (任选两种)。
- 3、利用重力降尘室分离含尘气体中的尘粒, 其分离条件是什么? 重力降尘室的气体处理量与哪些因素有关?
- 4、湿物料中的水分按能否用干燥去除可分为哪两种? 按去除的难易程度可分为哪两种?
- 5、请写出强化传热过程应采取的三个主要途径?

## 沈阳工业大学 2025 年硕士研究生招生考试题签

(重要提示：答题时须写清题号，并按照题号顺序在答题纸上作答；  
所有答案必须写在答题纸上，写在题签或草稿纸上一律无效！)

科目名称：化工原理

科目代码：851

第 2 页共 3 页

## 四、计算分析题 (共 95 分)

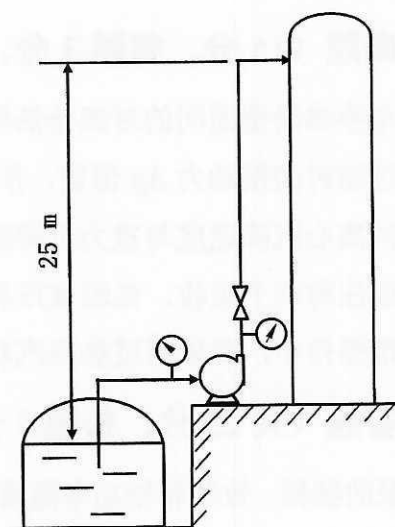
1、(25 分) 如图所示用效率为 80 % 的离心泵从回流罐向精馏塔塔顶输送体积流量为  $0.0157 \text{ m}^3/\text{s}$  的溶液，输送条件下溶液的黏度为  $1.0 \times 10^{-3} \text{ Pa} \cdot \text{s}$ ，密度为  $1200 \text{ kg/m}^3$ 。回流罐液面距精馏塔塔顶回流液入口的垂直距离为 25 m，回流罐液面上方通大气，精馏塔塔顶压力为 12 kPa (表压)。输送管路的尺寸为  $\Phi 108 \times 4 \text{ mm}$ ，直管总长度为 100 m (包括管件、阀门等的当量长度，但不包括管的进、出口)，摩擦系数为 0.02，重力加速度取  $10 \text{ m/s}^2$ 。

试求：(1) 判断流体在管内的流动类型；

(2) 管路所需的扬程  $H_e$  (m)；

(3) 泵的轴功率  $N$  (kW)；

(4) 若精馏塔塔顶压力突然增加，泵的工作点将如何变化？管路流量  $Q$  与扬程  $H_e$  如何变化？请画图并详细说明原因。



四、1 题附图

## 沈阳工业大学 2025 年硕士研究生招生考试题签

(重要提示: 答题时须写清题号, 并按照题号顺序在答题纸上作答;

所有答案必须写在答题纸上, 写在题签或草稿纸上一律无效!)

科目名称: 化工原理

科目代码: 851

第 3 页共 3 页

2、(25 分) 有一单管程单壳程列管式换热器, 壳程为  $120^{\circ}\text{C}$  的饱和水蒸气, 该蒸气于换热后冷凝为同温度下的水, 将质量流量为  $18000\text{ kg/h}$  的苯从  $20^{\circ}\text{C}$  加热至  $70^{\circ}\text{C}$ 。若已知换热器的管子根数为 40 根, 规格为  $\Phi 25 \times 2.5\text{ mm}$ , 苯的平均比热和对流传热系数分别为  $1.8\text{ kJ}/(\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C})$  和  $1000\text{ W}/(\text{m}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$ , 水蒸气的对流传热系数为  $10000\text{ W}/(\text{m}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$ , 忽略管壁热阻及管内、外的污垢热阻。

试求: (1) 换热器的热负荷  $Q$  (kW);

(2) 以列管外表面积为基准的总传热系数  $K$  ( $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$ ) (本小题计算结果要求保留 3 位有效数字);

(3) 若列管长度为 3 m, 判断该换热器是否能够完成换热任务。

3、(25 分) 用连续精馏塔分离平均相对挥发度为 3.0 的某双组分理想溶液, 饱和蒸汽进料, 进料量为  $200\text{ kmol/h}$ , 其中易挥发组分的摩尔分数为 0.5。塔顶为全凝器和泡点回流, 塔釜为间接蒸气加热。取操作回流比为最小回流比的 1.25 倍, 分离要求规定塔顶馏出液中易挥发组分的摩尔分数为 0.9, 塔釜馏出液中易挥发组分的摩尔分数为 0.1。

试求: (1) 塔顶易挥发组分的回收率和塔釜难挥发组分的回收率 (%);

(2) 精馏段操作线方程;

(3) 提馏段操作线方程;

(4) 现因工艺技改需要, 塔顶由泡点回流改为冷液回流, 则塔顶冷凝器负荷会如何变化?

若现冷凝器不能满足工艺技改需要, 分析可能原因, 并给出解决方案。

4、(20 分) 用板框尺寸为  $1000\text{ mm} \times 1000\text{ mm} \times 10\text{ mm}$  的板框过滤机在恒压下过滤某悬浮液, 板框数为 10 个。1 h 后滤饼充满全部滤框, 共获得滤液体积为  $20\text{ m}^3$ 。假设介质阻力忽略不计, 滤饼不可压缩。

试求: (1) 过滤常数  $K$  ( $\text{m}^2/\text{h}$ );

(2) 过滤结束后用  $5\text{ m}^3$  的水进行洗涤, 求洗涤时间  $\theta_w$  (h);

(3) 辅助拆装时间为 1 h, 求生产能力  $Q$  ( $\text{m}^3/\text{h}$ )。