

# 湖北工业大学

## 二〇〇七年招收硕士学位研究生试卷

试卷代号 452 试卷名称 化工原理

- ①试题内容不得超过画线范围，试题必须打印，图表清晰，标注准确  
②考生请注意：答题一律做在答题纸上，做在试卷上一律无效。

### 一、 填空题（共 30 分）

- （3 分）流体在圆形直管中作层流流动时，其速度分布为\_\_\_\_\_形曲线。其管道中心最大流速为平均流速的\_\_\_\_\_倍，摩擦系数  $\lambda$  与雷诺数  $Re$  的关系为\_\_\_\_\_。
- （2 分）计算局部阻力的方法有\_\_\_\_\_法和\_\_\_\_\_法。
- （2 分）因次分析的依据是\_\_\_\_\_。
- （2 分）离心泵的工作点是指\_\_\_\_\_曲线和\_\_\_\_\_曲线的交点。
- （2 分）板框压滤机的横穿洗涤速率与其过滤终了速率之比为\_\_\_\_\_，而叶滤机的置换洗涤速率与其过滤终了速率之比为\_\_\_\_\_。
- （2 分）一包有石棉泥保温层的蒸汽管道，当石棉泥受潮后，其保温效果应\_\_\_\_\_，主要原因是\_\_\_\_\_。
- （2 分）在设计列管式换热器中，设置折流挡板，以提高\_\_\_\_\_流速；设置隔板以提高\_\_\_\_\_流速，以达到强化传热的目的。
- （3 分）吸收操作中，增加吸收剂用量，操作线的斜率\_\_\_\_\_，则操作线向平衡线的方向偏移，吸收过程推动力  $(y-y_e)$ \_\_\_\_\_。
- （4 分）低浓度逆流吸收操作中，若其他操作条件不变，仅增加入塔气量，则：气相总传质单元高度  $H_{OG}$  将\_\_\_\_\_；气相总传质单元数  $N_{OG}$  将\_\_\_\_\_；出塔气相组成  $Y_1$  将\_\_\_\_\_；出塔液相组成  $X_1$  将\_\_\_\_\_。

您下载的资料来源于 kaoyan.com 考研资料下载中心  
获取更多考研资料，请访问 <http://download.kaoyan.com>

10. (4 分) 精馏操作中, 若  $V'$  上升, 回流量和进料状态( $F$ 、 $x_F$ 、 $q$ )均保持不变, 则  $R$ \_\_\_\_\_,  $x_D$ \_\_\_\_\_,  $x_W$ \_\_\_\_\_,  $L'/V'$ \_\_\_\_\_。
11. (2 分) 某连续精馏塔中, 若精馏段操作线方程的截距等于零, 则回流比等于\_\_\_\_\_; 馏出液量等于\_\_\_\_\_; 操作线斜率等于\_\_\_\_\_。(以上均用数字或  $\infty$  表示)此时所需的理论塔板数\_\_\_\_\_。
12. (2 分) 干燥过程中, 在同样的条件下, 湿物料的尺寸减小, 则临界含水量\_\_\_\_\_, 平衡含水量\_\_\_\_\_。

## 二、选择题 (每小题 2 分, 共 20 分)

1. 当管子由水平放置改为垂直放置时, 管内流体流速不变, 其能量损失将\_\_\_\_\_。
- A. 增大                      B. 减小                      C. 不变                      D. 无法确定
2. 流体在圆形直管中流动进入阻力平方区后, 摩擦系数  $\lambda$  与雷诺数  $Re$  的关系为\_\_\_\_\_。
- A.  $Re$  增加,  $\lambda$  增大                      B.  $Re$  增加,  $\lambda$  减小  
C.  $Re$  增加,  $\lambda$  基本不变                      D.  $Re$  增加,  $\lambda$  先增大后减小
3. 离心泵的扬程是指单位重量流体经过泵后 \_\_\_\_\_ 的增加值。
- A. 包括内能在内的总能量                      B. 机械能                      C. 静压能                      D. 位能
4. 若提高降尘室的生产能力, 主要的措施是\_\_\_\_\_。
- A. 提高降尘室的高度                      B. 延长沉降时间                      C. 增大沉降面积
5. 对于接触良好的三层平壁稳定导热过程, 已知各层温差为  $\Delta t_1=60^\circ\text{C}$ ,  $\Delta t_2=50^\circ\text{C}$ ,  $\Delta t_3=15^\circ\text{C}$ , 则第一层的热阻  $R_1$  与第二层的热阻  $R_2$ 、第三层的热阻  $R_3$  的关系为\_\_\_\_\_。
- A.  $R_1=R_2+R_3$                       B.  $R_1>R_2+R_3$                       C.  $R_1<R_2+R_3$                       D. 无法比较
6. 对于沸腾传热, 工业生产一般应设法控制在\_\_\_\_\_沸腾下操作。
- A. 稳定的膜状                      B. 泡核                      C. 不稳定的膜状
7. 关于水对  $\text{CO}_2$  气体的吸收过程, 依据双膜理论下列各判断正确的是\_\_\_\_\_。
- A.  $\text{CO}_2$  在气膜中的传质速率大于在液膜中的传质速率;  
B. 双膜界面液相  $\text{CO}_2$  浓度  $x_i$  接近液相主体中  $\text{CO}_2$  浓度  $x$ ;

您所下载的资料来源于 kaoyan.com 考研资料下载中心  
获取更多考研资料, 请访问 <http://download.kaoyan.com>

- C. 该过程  $\text{CO}_2$  在气膜中的传质阻力大于在液膜中的传质阻力;  
D. 双膜界面气相  $\text{CO}_2$  浓度  $y_i$  接近气相主体中  $\text{CO}_2$  浓度  $y$ .
8. 某二元混合物中 A 为易挥发组分, 液相组成为  $x_A=0.62$ , 相应的泡点为  $t_b$ , 与之平衡的气相组成为  $y_A=0.76$ , 相应的露点为  $t_d$ , 则\_\_\_\_\_。
- A.  $t_b > t_d$                       B.  $t_b < t_d$                       C.  $t_b = t_d$                       D. 无法判断
9. 筛板塔、浮阀塔、泡罩塔三种板式塔的板效率大小关系为\_\_\_\_\_。
- A. 浮阀塔 > 泡罩塔 > 筛板塔                      B. 浮阀塔 < 泡罩塔 < 筛板塔  
C. 浮阀塔 > 泡罩塔 = 筛板塔                      D. 浮阀塔 > 筛板塔 > 泡罩塔
10. 湿空气在预热过程中不变化的参数是\_\_\_\_\_。
- A. 焓 I                      B. 相对湿度  $\phi$                       C. 湿球温度  $t_w$                       D. 露点  $t_d$

三、(22 分) 现测得某离心泵的排水量为  $12 \text{ m}^3/\text{h}$ , 泵出口处压强表的读数为  $3.8 \text{ kgf/cm}^2$  (表压), 泵入口处真空表的读数为  $200 \text{ mm}$  汞柱, 轴功率为  $2.3 \text{ kW}$ 。压强表和真空表两测压点的垂直距离为  $0.4 \text{ m}$ 。吸入管和压出管的内径分别为  $68 \text{ mm}$  和  $41 \text{ mm}$ 。大气压强为  $760 \text{ mm}$  汞柱。试求此泵的扬程和效率。

四、(24 分) 在一套管换热器中用水逆流冷却某溶液。溶液走内管(规格为  $\Phi 25 \text{ mm} \times 2.5 \text{ mm}$ ), 处理量为  $5040 \text{ kg/h}$ , 比热为  $2 \text{ kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})$ , 从  $150^\circ\text{C}$  冷却到  $100^\circ\text{C}$ ; 冷却水走套管环隙, 从  $25^\circ\text{C}$  升温至  $60^\circ\text{C}$ , 水的比热为  $4.18 \text{ kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})$ 。

(1) 已知溶液一侧的对流传热系数为  $1160 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ , 冷却水一侧的对流传热系数为  $930 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ , 忽略管壁和污垢的热阻及热损失, 求以传热外表面积为基准的总传热系数  $K$  和冷却水的用量 ( $\text{kg/h}$ )。

(2) 计算内管的外表面积和管长。

五、(20 分) 流率  $0.4 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$  的空气混合气中含氨  $2\%$ , 拟用逆流吸收以回收其中  $95\%$  的氨。塔顶淋入浓度为  $0.0004$  (mol 分率) 的稀氨水溶液, 设计采用的液气比为最小液气比的  $1.5$  倍, 操作范围内物系服从亨利定律,  $y=1.2x$ , 所用填料的总传质系数  $K_y a = 0.052 \text{ kmol}/(\text{m}^3 \cdot \text{s})$ 。

试求: (1) 液体在塔底的浓度  $x_b$ ;

(2) 全塔的平均推动力  $\Delta y_m$ ;

(3) 所需填料层高度。

您所下载的资料来源于 kaoyan.com 考研资料下载中心  
获取更多考研资料, 请访问 <http://download.kaoyan.com>

**六、(24 分)** 常压精馏塔分离苯和甲苯的混合物。已知进料中含苯和甲苯各 0.5 (摩尔分率, 下同), 且为饱和蒸汽进料, 塔顶产品  $x_D = 0.90$ , 塔底残液含苯不超过 0.03, 塔顶装有全凝器, 泡点回流。原料处理量 10 kmol/h, 塔釜的气化量为最小塔釜气化量的 1.3 倍。物系的相对挥发度为 2.5。试求:

- (1) 塔顶、底的产品量;
- (2) 塔釜中的气化量;
- (3) 塔顶第二块理论板上升的蒸汽组成。

**七、(10 分)** 采用干燥器对某种盐类结晶干燥, 处理能力为 10 吨湿物料/天, 由湿含量 10% 干燥到 1% (以上均为湿基), 热空气的温度为 100 °C, 相对湿度为 5%, 以逆流方式进入干燥器, 空气离开干燥器时的温度为 65 °C, 相对湿度为 25%。已知: 100 °C 时水的饱和蒸汽压为 101.33 kPa, 65 °C 时水的饱和蒸汽压为 25.014 kPa。试求:

- (1) 每小时原空气用量;
- (2) 产品量。