

北京工商大学

2005年攻读硕士学位研究生入学考试试题 (A卷)

考试科目: 环境工程基础(化工原理)

共4页 第1页

(答案必须写在答题纸上, 写在试卷上无效)

	选择填空	计 算 题				总 分
		1	2	3	4	
分 值	30	30	30	30	30	
得 分						
阅卷人						

一. 选择题(每题2分, 共30分)

- 流体在园管内流动时, 若为湍流, 平均流速 U_m 与管中心的最大流速 U_{max} 的关系为 ()
 A. $U_m = 1/2 U_{max}$ B. $U_m = 0.8 U_{max}$
 C. $U_m = 3/2 U_{max}$
- 在稳定流动的并联管路中, 管子长, 直径小, 而摩擦系数大的支管, 通过的流量 ()。
 A. 与主管相同 B. 大 C. 小
- 层流底层越薄()。
 A. 近壁面速度梯度越小 B. 流动阻力越小
 C. 流动阻力越大 D. 流体湍动程度越小
- 用皮托管来测量气体流速时, 其测出来的流速是指 ()。
 A. 气体的平均流速 B. 气体的最大流速
 C. 皮托管头部所处位置上气体的点速度。
- 离心泵的允许吸上真空度随泵的流量增大而 ()
 A. 增大 B. 减少 C. 不变
- 湍流体与器壁间的对流传热(即给热过程)其热阻主要存在于 ()。
 A. 流体内; B. 器壁内; C. 湍流体滞流内层中;
 D. 流体湍流区域内。

北京工商大学
2005年攻读硕士学位研究生入学考试试题 (A卷)

考试科目: 环境工程基础(化工原理)

共4页 第2页

(答案必须写在答题纸上, 写在试卷上无效)

7. 在间壁式液-液热交换过程中, 热阻通常较小并可以忽略不计的是 ()。
- A. 热流体的热阻; B. 冷流体的热阻;
C. 冷热两种流体的热阻; D. 金属壁的热阻。
8. 对一台正在工作的列管式换热器, 已知 $\alpha_1 = 116 \text{ w}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$, $\alpha_2 = 11600 \text{ w}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$, 要提高总传热系数 (K), 最简单有效的途径是 ()。
- A. 设法增大 α_1 ; B. 设法增大 α_2 ; C. 同时增大 α_1 和 α_2 。
9. 为了提高列管换热器管内流体的 α 值, 可在器内设置 ()。
- A. 分程隔板 B. 折流挡板 C. 多壳程
10. 若亨利系数 E 值很大, 依据双膜理论, 则可判断过程的吸收速率为 () 控制。
- A. 气膜; B. 液膜; C. 双膜
11. 正常操作下的逆流吸收塔, 若因某种原因使液体量减少以致液气比小于原定的最小液气比时, 下列哪些情况将发生?()
- A. 出塔液体浓度 x_D 增加, 回收率增加;
B. 出塔气体浓度增加, 但 x_D 不定;
C. 出塔气体浓度与出塔液体浓度均增加;
D. 在塔下部将发生解吸现象。
12. 某精馏塔精馏段理论板数为 N_1 层, 提馏段理论板数为 N_2 层, 现因设备改造, 使提馏段的理论板数增加, 精馏段的理论板数不变, 且 F 、 x_f 、 q 、 R 、 V 等均不变, 则此时: ()
- A. x_w 减小, x_D 增加;
B. x_w 减小, x_D 不变;
C. x_w 减小, x_D 减小;
D. x_w 减小, x_D 的变化视具体情况而定。
13. 使混合液在蒸馏釜中逐渐受热汽化, 并将不断生成的蒸汽引入冷凝器内冷凝, 以达到混合液中各组分得以部分分离的方法, 称为 ()。
- A. 精馏; B. 特殊蒸馏; C. 简单蒸馏
14. 精馏塔设计时, 若 F 、 x_f 、 x_D 、 x_w 、 V 均为定值, 将进料热状态从 $q=1$ 变为 $q>1$, 设计所需理论板数: ()
- A. 多; B. 少; C. 不变; D. 判断依据不足。

北京工商大学

2005 年攻读硕士学位研究生入学考试试题 (A 卷)

考试科目: 环境工程基础(化工原理)

共 4 页 第 3 页

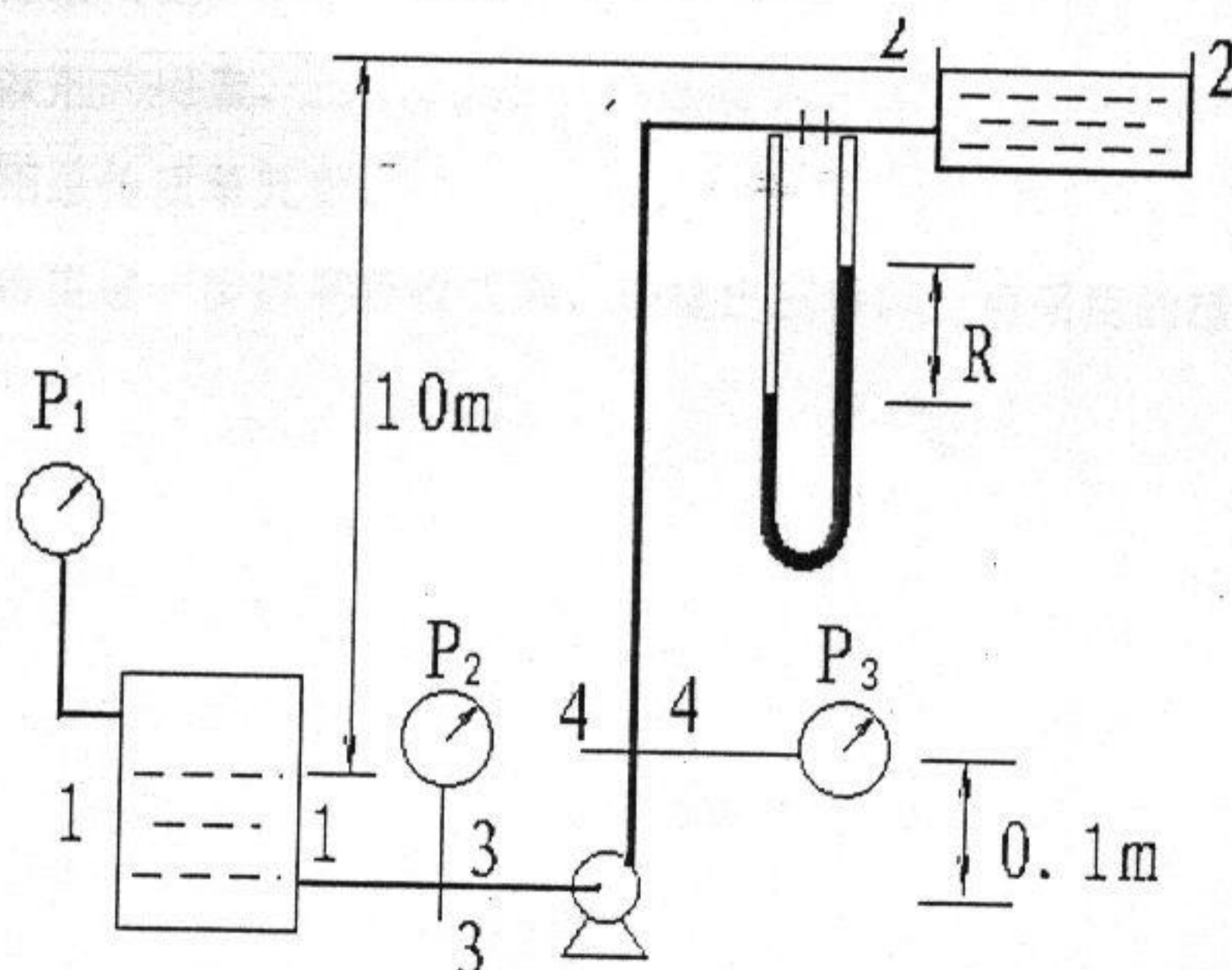
(答案必须写在答题纸上, 写在试卷上无效)

15. 操作中的精馏塔, 保持 F, q, x_D, x_W, V' 不变, 减小 x_F , 则 ()
- A. x_D 增大, R 减小; B. D 不变, R 增加;
- C. D 减小, R 增加; D. D 减小, R 不变

二. 计算题 (共四题, 每题 30 分, 共 120 分)

1. 用离心泵将密闭储槽中 20°C 的水通过内径为 100mm 的管道送往敞口高位槽。两储槽液面高度差为 10m , 密闭槽液面上有一真空表 P_1 读数为 600mmHg (真), 泵进口处真空表 P_2 读数为 294mmHg (真)。出口管路上装有一孔板流量计, 其孔口直径 $d_0 = 70\text{mm}$, 流量系数 $C_v = 0.7$, U 形水银压差计读数 $R = 170\text{mm}$ 。已知管路总能量损失为 $44\text{J}\cdot\text{kg}^{-1}$, 试求:
- (1) 出口管路中水的流速。
 - (2) 离心泵的扬程。
 - (3) 泵出口处压力表 P_3 (与图对应) 的指示值为多少? 分别用大气压、 mmHg 表示(已知 P_2 与 P_3 相距 0.1m)。

文丘里流量计的流速计算公式 $u_0 = C_v \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot \Delta p}{\rho}}$



北京工商大学
2005 年攻读硕士学位研究生入学考试试题 (A 卷)

考试科目: 环境工程基础(化工原理)

共 4 页 第 4 页

(答案必须写在答题纸上, 写在试卷上无效)

-
2. 有一壁厚为 10mm 的钢制平壁容器, 内盛 80°C 的恒温热水。水对内壁面的对流传热系数为 $240 \text{ w}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ 。现在容器外表面覆盖一层导热系数为 $0.16 \text{ w}/(\text{m} \cdot \text{K})$, 厚度为 50mm 的保温材料。保温层为 10°C 的空气所包围, 外壁对空气的联合传热系数为 $10 \text{ w}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ 。试求:
- 1) 单位面积上的传热量 $\text{kJ}/(\text{h} \cdot \text{m}^2)$;
 - 2) 容器内表面的温度 T_w (钢材的导热系数为 $45 \text{ w}/(\text{m} \cdot \text{K})$)
3. 某连续精馏塔进料液中含易挥发组分 55% (摩尔百分数, 下同) (与此相平衡的汽相组成为 75%), 要求塔顶产品含易挥发组分 95%, 饱和液体进料。试求:
- (1) 求最小回流比。
 - (2) 若加料板上液体组成与进料组成相同, 当回流比为 1.5 时, 求进料板上板流下的液体组成。
4. 在 20 °C 和 760 mmHg 时, 用清水逆流吸收空气混合气中的氨。混合气中氨的分压为 10 mmHg, 经吸收后氨的分压下降到 0.051 mmHg。混合气体的处理量为 1020 kg/h, 其平均分子量为 28.8, 操作条件下的平衡关系为 $y=0.755x$ 。若吸收剂用量是最小用量的 5 倍, 求:
- (1) 实际液气比。
 - (2) 吸收剂的用量。
 - (3) 气相总传质单元数。
 - (4) 若希望进一步提高吸收效率, 请提出三种以上可采用的措施。