

浙江工商大学 2010 年硕士研究生入学考试试卷 (B) 卷

招生专业: 食品科学、生物化工、环境工程、工程硕士(食品工程)

考试科目: 826 化工原理

总分: 150 分

考试时间: 3 小时

一、填空或选择 (每小题 3 分, 共 48 分):

1. 除阻力平方区外, 摩擦系数随流体流速的增加而_____ ; 阻力损失随流体流速的增加而_____。

2. 流体在管内流动时, 如要测取管截面上的流速分布, 应选用_____ 流量计测量。

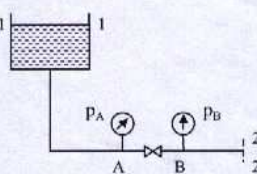
(A) 孔板流量计 (B) 皮托管 (C) 文丘里流量计 (D) 转子流量计

3. 如图, 现将阀门开度减小, 定性分析以下各流动参数如何变化:

(a) 管内流量_____;

(b) 阀门后压力表读数 p_B _____;

(c) 总管路阻力损失 w_f (包括出口)_____。



4. 若离心泵所输送液体的黏度增大, 则离心泵的流量 Q _____, 扬程 H _____, 轴功率 N _____, 效率 η 减小。

5. 恒压过滤实验中, 已测得过滤时间 θ 与单位面积滤液量 q 之间的关系为: $\frac{\Delta\theta}{\Delta q} = 3740q + 200$ (式中 θ 的单位为 s, q 的单位为 m^3/m^2), 则过滤常数 $K =$ _____ m^2/s , 过滤介质的当量滤液量 $q_e =$ _____ m^3/m^2 。

6. 下列关于导热系数 λ 和对流传热系数 α 的说法正确的是 ()。

(A) 二者都是物性参数; (B) 二者具有相同的量纲;
(C) 仅 λ 为物性参数; (D) 仅 α 为物性参数。

7. 用 100°C 的饱和水蒸气冷凝成饱和液体加热空气, 空气的进出口温度分别为 20°C 和 80°C , 则对数平均温度差是_____。

(A) 67.5°C ; (B) 99.2°C ; (C) 43.3°C ; (D) 无法计算。

8. 含尘气体通过长 4m, 宽 3m, 高 1m 的降尘室, 颗粒的沉降速度为 0.03m/s , 则降尘室的最大生产能力为_____ m^3/s 。

9. 恒定的干燥条件是指空气的_____, _____, _____ 以及与物料的接触方式在干燥过程中保持不变。

10. 在低浓度、物理吸收操作中, 若温度增加, 保持压力不变, 则相平衡常数_____, 传质推动力_____。

答案写在答题纸上, 写在试卷上无效。

第 1 页 (共 3 页)

11. 已知精馏塔塔顶第一层理论板上的液相泡点温度为 t_1 ，与之平衡的气相露点温度为 t_2 。而该塔塔底某理论板上的液相泡点温度为 t_3 ，与之平衡的气相露点温度为 t_4 ，则这四个温度的大小顺序为_____。

- (A) $t_1 > t_2 > t_3 > t_4$ (B) $t_1 < t_2 < t_3 < t_4$
(C) $t_1 = t_2 > t_3 = t_4$ (D) $t_1 = t_2 < t_3 = t_4$

12. 精馏操作时，若进料的组成、流量和气化率不变，增大回流比，则精馏段操作线方程的斜率_____，提馏段操作线的斜率_____，塔顶组成_____。

13. 双膜理论的基本假设是：

- (1) _____；
(2) _____；
(3) _____。

14. 萃取是利用原料液中各组分在合适的溶剂中_____的差异而实现分离的单元操作。

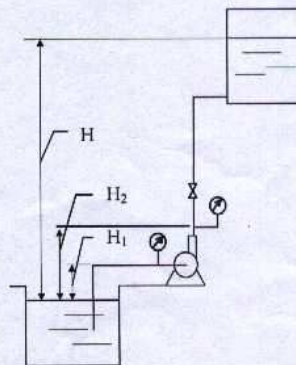
15. 进干燥器的气体状态一定，干燥任务一定，若干燥器内无热量补充，则气体离开干燥器的湿度越大，干燥器的热效率越_____。

16. 对流干燥过程中的恒速段，该段中空气温度下降，物料温度_____，除去的是_____水份。

二、(25 分)

如图示，用泵将水从贮槽送至敞口高位槽，两槽液面均恒定不变，输送管路尺寸为 $\phi 83 \times 3.5$ mm，泵的进出口管道上分别安装有真空表和压力表，真空表安装位置离贮槽的水面高度 H_1 为 4.8 m，压力表安装位置离贮槽的水面高度 H_2 为 5 m。当输水量为 $36 \text{ m}^3/\text{h}$ 时，进水管全部阻力损失为 1.96 J/kg ，出水管全部阻力损失为 4.9 J/kg ，压力表读数为 $2.452 \times 10^5 \text{ Pa}$ ，已知泵的效率 η 为 70%，输送水的密度 ρ 为 1000 kg/m^3 ，试求：

- (1) 两槽液面的高度差 H 为多少？ (10 分)
(2) 泵所需的实际功率为多少 kW？ (10 分)
(3) 真空表的读数为多少？ (5 分)



答案写在答题纸上，写在试卷上无效。

第 2 页 (共 3 页)

三、(25 分)

某单程列管式换热器由 120 根 $\phi 25 \times 2.5$ mm, 长 3 m 的钢管组成, 今用温度为 120°C 的饱和水蒸汽, 将流量为 2000 kg/h 的空气从 15°C 加热到 105°C , 水蒸汽走壳程, 水蒸汽的汽化潜热 $r=2200\text{ kJ/kg}$, 其冷凝传热膜系数为 $\alpha_k=10^4\text{ W/m}^2\cdot^\circ\text{C}$; 空气走管程, 在定性温度下空气的物性数据为: $\rho=1.06\text{ kg/m}^3$, $\mu=2.01 \times 10^{-5}\text{ Pa}\cdot\text{s}$, $\lambda=2.896 \times 10^{-2}\text{ W/m}\cdot^\circ\text{C}$, $C_p=1.005\text{ kJ/kg}\cdot^\circ\text{C}$ 。忽略热损失及壁面和污垢热阻。试求:

- (1) 蒸汽的消耗量 W_h (kg/h); (5 分)
- (2) 管内空气的对流传热膜系数 α_k ($\text{W/m}^2\cdot^\circ\text{C}$); (10 分)
- (3) 该换热器能否完成传热任务?。 (10 分)

四、(27 分)

用精馏塔分离两组分理想混合物, 已知进料量 F 为 100 kmol/h , 进料组成 $x_F=0.4$ (摩尔分率, 下同), 泡点进料, 塔顶馏出液 $x_D=0.95$, 塔釜出料 $x_W=0.05$, 操作回流比 $R=1.61$, 物系相对挥发度 $\alpha=2.5$ 。试求:

- (1) 塔顶和塔底产品流量 (kmol/h); (9 分)
- (2) 提馏段上升蒸汽流量 (kmol/h); (5 分)
- (3) 写出提馏段操作线方程; (6 分)
- (4) 最小回流比。 (7 分)

五、(25 分)

某湿物料用热空气进行干燥, 空气的初始温度为 $t_0=20^\circ\text{C}$, 初始湿度 $H_0=0.006$ (kg 水/kg 干空气), 预热至 $t_1=90^\circ\text{C}$ 进入干燥器, 离开干燥器时 $t_2=60^\circ\text{C}$ 。

试求:

- (1) 蒸发每 kg 水所需的干空气量; (9 分)
- (2) 蒸发每 kg 水所需供热量; (4 分)
- (3) 若将干燥器的出口废气的 $2/3$ 回流至入口与新鲜空气混合, 并同样预热至 90°C 。则蒸发每 kg 水所需的干空气量及供热量各有何变化? (12 分)

答案写在答题纸上, 写在试卷上无效。

第 3 页 (共 3 页)