

一、简答题: (20 分)

1. 流体流动过程中, 稳定性是指什么? 定态性是指什么?
2. 简述因次论指导下的实验研究方法的主要步骤。
3. 在表面过滤方式中, 何谓架桥现象?
4. 简述旋风分离器性能指标中分割直径 d_{pc} 的概念。
5. 液体沸腾的必要条件有哪两个?
6. 循环型蒸发器中, 降低单程汽化率的目的是什么?
7. 筛板塔的气液接触状态有哪三种, 各有什么特点?
8. 简述萃取(三元物系)过程中的临界混溶点、选择性系数?
9. 在恒定干燥条件下, 将含水 35%(湿基)的湿物料进行干燥, 开始时干燥速度恒定, 当干燥至含水量为 8% (干基)时, 干燥速率开始下降, 再继续干燥至物料恒重, 并测得此时物料含水量为 0.08%(干基), 则物料的临界含水量为_____(干基), 平衡含水量为_____(干基), 自由含水量为_____(干基)。
10. 简述干燥中的临界含水量受哪些因素影响。

二、(20 分) 一列管式换热器, 内有 $\phi 19 \times 2 \text{ mm}$ 钢管 33 根, 管长 1.5m, 单管程。现将此换热器用来冷凝某工艺物料的蒸汽, 壳程蒸汽冷凝温度为 90°C , 蒸汽侧热阻、管壁热阻可忽略。冷却水走管程, 进口温度 $t_1 = 15^\circ\text{C}$, 流量为 $21 \text{ m}^3/\text{h}$ 。试求:

- ①蒸汽冷凝量为多少? 冷却水的出口温度为多少?
- ②夏季时, 冷却水进口温度为 25°C 时, 若冷却水流量不变, 则蒸汽冷凝量为多少?

已知冷却水比热 $C_p = 4180 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$, 粘度 $\mu = 1 \text{ mPa}\cdot\text{s}$,

密度 $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$, 导热系数 $\lambda = 0.6 \text{ W/m}\cdot\text{K}$,

物料蒸汽汽化潜热 $r = 1.2 \times 10^6 \text{ J/kg}$ 。

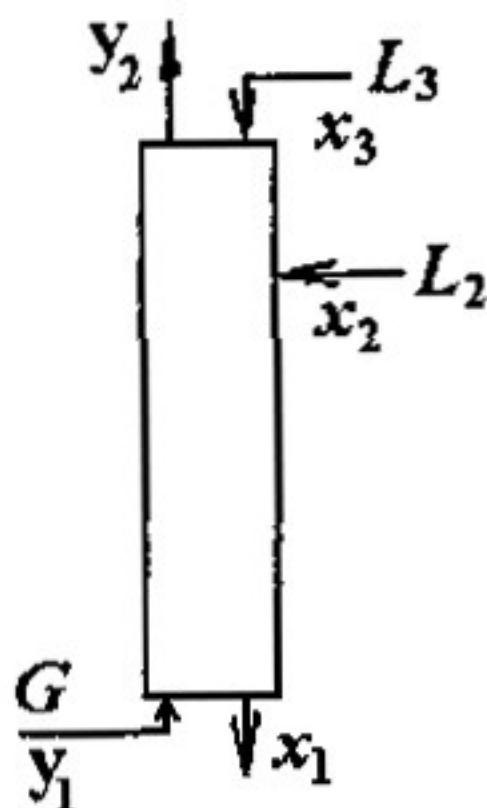
(设以上物性不随温度而变。)

三、(20 分) 欲按下图流程设计吸收塔。已知: $y_1 = 0.05$ (摩尔分率, 下同), 吸收率 $\eta = 0.9$, $G = 150 \text{ kmol/m}^2 \text{ h}$, $x_3 = 0.004$, $x_2 = 0.015$, $\frac{L_2}{L_3} = 1$, 塔顶处液气比(摩尔比)为 0.5, 全塔 $H_{OG} = 0.5 \text{ m}$,

相平衡关系: $y = 0.5x$ 。 L_2 在塔内液相组成与 x_2 相同处加入。

试求: (1) 所需塔高,

(2) 若 L_2 与 L_3 合并后, 由塔顶加入, 试定性分析所需塔高将发生什么变化。在 $y \sim x$ 图上画出上述两种进料方案的操作线。



四、(20 分) 一连续操作的常压精馏塔用于分离双组分混合物。已知原料液中含易挥发组分 $x_f = 0.40$ (摩尔分率, 下同), 进料状况为汽液混合物, 其摩尔比为: 汽量比液量 = 1 比 1, 所达分离结果为塔顶产品 $x_D = 0.98$, 塔釜残液 $x_W = 0.02$, 若该系统的相对挥发度 $\alpha = 2$, 操作时采用的回流比 $R = 1.6R_{\min}$, 试计算:

- (1) 易挥发组分的回收率;
- (2) 最小回流比 R_{\min} ;
- (3) 提馏段操作线的数值方程;
- (4) 若在饱和液相组成 $x_\theta = 0.70$ 的塔板处抽侧线, 其量 θ 又和有侧线时获得的塔顶产品量 D 相等。减少采出率 D/F , 回流比 $R = 5$, 理论板为无穷多, 那么此时塔顶的浓度 x_D 可能维持的最高值将是多少?

华东理工大学二〇〇 - 年研究生（硕士、~~博士~~）入学考试试题

（试题附在考卷内交回）

考试科目代码及名称：511 化工原理(含实验)

第3页 共3页

五、（此题应届考生必答，20分）

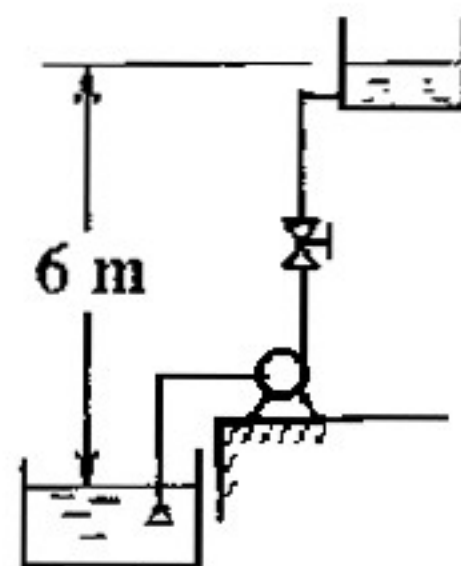
用离心泵将敞口水池中的水送往敞口高位槽，两液位差为 6m。

泵的特性方程为 $H_e = 28 - 1.45 \times 10^5 q_V^2$ (H_e — m, q_V — m^3/s)，管路流量为 $0.01 m^3/s$ 。

试求：

(1) 泵的有效功率？

(2) 若高位槽直径为 2m，水池液面高度不变，要使高位槽液位上升 1m 需多长时间？



六、（此题在职考生必答，20分）

某厂自江水中取水去冷却某物质，换热后的水仍排入江中，流程见图。当电机转速为 2900 转/分时，离心泵的特性方程为

 $H_e = 48 - 1.3 \times 10^6 q_V^2$ (H_e — m, q_V — m^3/s)，该泵吸入管路长为 20m，压出管路长为 100m（以上管长均包括了全部局部阻力的当量长度，也包括了流体流经换热器的阻力当量长度），管路直径均为 $\phi 57mm \times 3.5mm$ ，摩擦系数为 0.02。试求：

(1) 泵的有效功率？

(2) 泵入口处真空表的读数？

(3) 当泵的转速调为 2700 转/分时，泵的有效功率又为多少？

