

安徽工业大学 2008 年招收攻读硕士学位研究生专业基础课试卷(A)

科目名称：化工原理

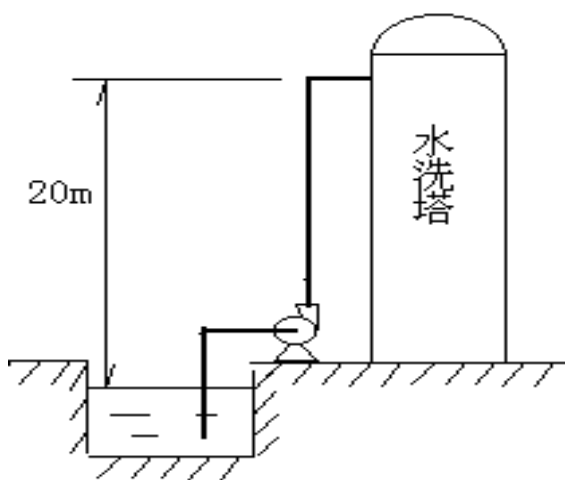
代码：830

一. 简答题 (30 分)

1. (5 分) 流体在管路中流动时, 有几种流动型态? 写出判断流型的具体根据。
2. (5 分) 离心泵有哪些性能参数和特征曲线?
3. (5 分) 为什么工业上气体的除尘常放在冷却之后进行?
4. (5 分) 为什么工业换热器的冷、热流体的流向大多采用逆流操作?
5. (5 分) 精馏塔在一定条件下操作时, 试问将加料口向上移动两层塔板, 此时塔顶和塔底产品组成将有何变化? 为什么?
6. (5 分) 固体物料与一定状态的湿空气进行接触干燥时, 可否获得绝干物料? 为什么?

二. 流体流动计算 (30 分)

用泵将密度为 1100kg/m^3 的水溶液, 从敞口储槽送至表压为 $9.807 \times 10^4 \text{ Pa}$ 的水洗塔中。槽液面恒定, 储槽液面与输送管出口端的垂直距离为 20m , 输送管路采用 $\Phi 108 \times 4\text{mm}$ 的钢管, 管长 30m , 管路上有吸滤式底阀 1 个 ($\zeta_{\text{阀}}=7.0$) 90° 标准弯头 2 个 ($\zeta_{\text{弯}}=0.75$), 全开闸阀 1 个 ($\zeta_{\text{闸阀}}=0.17$), 管路摩擦系数 $\lambda=0.02$, 问当输送量为 $43\text{m}^3/\text{h}$ 时, 泵所提供的有效功率为多少 kW ?



三. 传热计算 (30 分)

今拟采用 $\Phi 89 \times 4.5$ 和 $57 \times 3.5\text{mm}$ 的钢管套管冷却器将甲醇液体 5000kg/h 从 65°C 冷却至 35°C , 已知甲醇在定性温度下的物性如下: $\rho = 770\text{kg/m}^3$; $C_p = 2.64\text{kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})$; $Pr = 5.48$, $\lambda = 0.207\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$; $\mu = 0.43$ 厘泊, 现安排甲醇走内管, 忽略热损失, 求: (1) 甲醇的对流给热系数;

(2) 若冷却水初温为 20°C , 终温为 45°C , 冷却水耗用量为多少 kg/h ? ($C_p \text{水} = 4.187\text{kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})$)

(3) 若 $K_2 = 430\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$, 两流体呈逆向流动, 需套管的长度为多少 m ?

四. 精馏计算 (30 分)

分离苯和甲苯混合液, 进料组成为 0.4 , 馏出液组成为 0.95 , 残液组成为 0.05 (以上组成均为苯的摩尔分率)。苯对甲苯的平均相对挥发度为 2.44 。泡点进料, 塔顶冷凝器为全凝器, 塔釜为间接蒸汽加热。试求:

(1) 最小回流比;

(2) 若回流比取最小回流比的 1.2 倍, 列出精馏段操作线方程

(3) 列出提馏段操作线方程。

五. 吸收计算 (30 分)

在常压逆流操作的填料吸收塔中用清水吸收空气中某溶质 A , 进塔气体中溶质 A 的含量为 8% (体积%), 吸收率为 98% , 操作条件下的平衡关系为 $y = 2.5x$, 取吸收剂用量为最小用量的 1.2 倍, 试求: (1) 水溶液的出塔浓度;

(2) 若气相总传质单元高度为 0.6m , 现有一填料层高为 6m 的塔问该塔是否合用?