

山东大学

二〇一九年招收攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目代码 837

科目名称 化工原理

(答案必须写在答题纸上, 写在试题上无效)

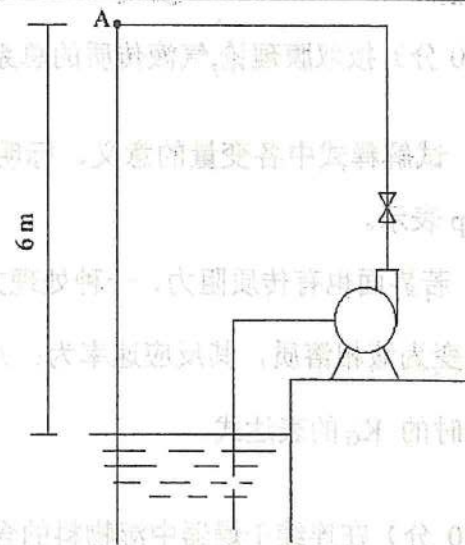
一、基本概念与原理 (共 12 题, 每题 5 分, 共 60 分)

1. 简述流体在圆管内流动时, 层流与湍流的区别。
2. 离心泵在启动前一般要先进行哪些操作? 为什么?
3. 在稳态流动系统中, 水连续从粗管流入细管。粗管内径为细管的两倍, 细管内水的流速是粗管的几倍? 说明原因。
4. 并流加料的多效蒸发器装置中, 一般各效的总传热系数逐渐减小, 而蒸发量却逐渐略有增大, 试分析原因。
5. 名词解释: 液泛
6. 理论上, 降尘室的生产能力只与什么有关? 实际生产中一般用多层降尘室, 为什么?
7. 举一例工业常用的超临界萃取流体。并说明超临界流体有何特点?
8. 什么是临界含水量? 它的大小与哪些因素有关? 对干燥时间有何影响?
9. 传质单元数的求取常用哪三种方法? 三种方法适用的场合分别是什么?
10. 谈谈你对“双膜理论”的理解。
11. 当两流体均为变温传热条件下, 当流向既可采用逆流也可采用并流时, 工业上一般选择何种流向? 为什么?
12. 萃取过程中, 选择性系数是如何定义的? 它的工程意义体现在哪里?

二、流体流动及传热计算 (1、2 题各 20 分, 共 40 分)

1 (20 分) 如图所示的输水系统, 当阀门全部开启时, 测得泵进出口的压强差为 89700Pa (忽略两测压点之间的垂直距离), 输水管路内径为 50mm, 管路长度 (含局部阻力当量长度) 为 27m, 摩擦系数 λ 为 0.02。求:

- (1) 求管内水的流量;
- (2) 从 A 点至管路出口长度 (含局部阻力当量长度) 为 10m, 问 A 点的压强是多少?
- (3) 现将泵的转速提高, 测得泵进出口压强差变为 93524Pa, 假设泵的效率维持不变, 问泵所耗功率如何变化?



2(20 分) 一单程列管式换热器, 内有 $\Phi 19 \times 2$ mm 钢管 33 根, 管长 1.5m。现用此换热器来冷凝某蒸汽, 壳程蒸汽温度为 90°C , 蒸汽侧的热阻、管壁热阻可忽略。管程冷却水进口温度 $t_1 = 15^\circ\text{C}$, 流量为 $21\text{m}^3/\text{h}$, 对流传热系数为 $4384\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ 。试求:

- (1) 蒸汽冷凝量为多少?
 - (2) 冷却水出口温度为多少?
 - (3) 夏季时冷却水进口温度为 25°C , 若冷却水流量不变, 则蒸汽冷凝量为多少?
- 已知: 冷却水比热 $C_p = 4180\text{J}/(\text{kg} \cdot \text{K})$, 黏度 $\mu = 1\text{mPa} \cdot \text{s}$, 密度 $\rho = 1000\text{kg}/\text{m}^3$, 导热系数 $\lambda = 0.6\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$, 蒸汽汽化潜热 $r = 1.2 \times 10^6\text{J}/\text{kg}$ 。

三、传质计算题 (1、2 题每题 20 分, 3 题 10 分, 共 50 分)

1 (20 分) 一连续操作的常压精馏塔分离苯-甲苯混合液体。其中甲苯含量为 50% (摩尔分率), 流量为 $860\text{kmol}/\text{h}$ 的混合液体于泡点状态从塔的适当位置加入。塔顶上升的蒸汽经分凝器部分冷凝, 冷凝液作为回流返回塔内, 未冷凝的蒸汽进入全凝器冷凝后作为馏出产品。已知, 塔顶上升蒸汽中含苯 94% (摩尔分率, 下同), 塔釜残液中苯含量不高于 5%, 操作条件下系统的相对挥发度为 2.5, 操作回流比为 2, 试求:

- (1) 馏出产品的组成 X_D 和釜底产品流量 W ;
- (2) 精馏段操作线方程;
- (3) 提馏段的操作线方程。

