

江苏大学
硕士研究生入学考试样题

科目代码: 840

A卷

科目名称 化工原理

满分: 150分

注意: ①认真阅读答题纸上的注意事项; ②所有答案必须写在答题纸上, 写在本试题纸或草稿纸上均无效; ③本试题纸须随答题纸一起装入试题袋中交回!

一、填空题 (本题 20 分, 每小题 2 分)

1. 牛顿粘性定律的物理意义是: _____。凡符合牛顿粘性定律的流体称作_____流体, 反之则称为_____流体。
2. 一台过滤机在恒压下进行过滤操作, 过滤进行到 30min 时, 共获得滤液 4.50m^3 , 过滤介质的阻力可以忽略不计, 试问当过滤进行到 1h 时可获得的滤液体积为_____。
3. 离心泵的工作点是管路特性曲线与 _____ 的交点。
4. 影响传热速率的因素可以从以下三个方面来考虑_____、_____、_____。
5. 两流体进行逆流换热, 冷流体从 20°C 升到 60°C , 热流体从 90°C 降至 70°C , 则对数平均温差为 _____ $^\circ\text{C}$ 。
6. 使细小颗粒在降尘室中完全被分离下来, 则颗粒的在最不利位置上被沉降下的时间应_____气体在降尘室中的停留时间。
7. 用相对挥发度表示的相平衡关系式为 _____。
8. 计算分子扩散通量的定律是_____。
9. 蒸馏和吸收操作中描述气液相平衡关系的定律分别为_____和_____。
10. 干燥曲线常用 θ (料温) $\sim \tau$ 、_____和_____等曲线来表示。

二、选择题 (共 15 分, 每题 3 分, 选择最合适的一个答案)

1. 以下物理量中不属于离心泵性能参数的物理量是 ()。
A. 扬程 B. 效率 C. 轴功率 D. 理论 (有效) 功率
2. 二元理想溶液, 其组成 $x=0.6$ (摩尔分率, 下同), 相应的泡点为 t_1 , 与之相平衡的气相组成 $y=0.7$, 相应的露点为 t_2 , 则 ()。
A. $t_1=t_2$ B. $t_1>t_2$ C. $t_1<t_2$ D. 无法确定
3. 造成离心泵气缚的原因是 ()。

- A. 泵输入管路中为空气所充满 B. 入口管路阻力太小
C. 泵安装在液面位置以下 D. 泵的吸入管路没有安装调节阀

4. 离心泵压出管路上调节阀开大时, ()。

- A. 吸入管路的阻力损失不变 B. 泵出口处压力减小
C. 泵入口处真空度减小 D. 泵工作点扬程升高

5. 在精馏操作中, q 表示原料的进料状态, 如原料为泡点进料, 则 q 值 ()

- (A) $q > 1$; (B) $q = 1$; (C) $0 < q < 1$; (D) $q = 0$; (E) $q < 0$ 。

三、实验技能题 (共 1 题, 本题 15 分)

绘出流体流动摩擦阻力系数测定的流程图, 标出测量点, 说明实验原理和步骤, 说明数据处理方法及离心泵使用的注意事项。

四、计算题 (共 5 题, 每题 20 分, 合计 100 分)

1. 某食品厂用泵将水池中的 20°C 清水打到距水池 20m 远, 出水管口高出水池液面 4m 的设备上去洗涤原料。V 要求为 $20\text{m}^3/\text{h}$, 管子内径为 68mm。管件有 90° 弯头 (局部阻力系数为 1.1) 4 只, 带滤水网的底阀 2 只 (局部阻力系数为 8.5), 标准截止阀 2 只 (局部阻力系数为 9.5), 闸阀 2 只 (局部阻力系数为 4.5), 各有一处突然缩小 (局部阻力系数为 0.5) 和突然扩大 (局部阻力系数为 1), 管子的绝对粗糙度为 0.3mm, 求所用离心泵的扬程和有效功率。摩擦阻力系数 λ 取 0.0302, 水的密度为 1000 kg/m^3 , 黏度为 1cP 。

2. 某板框压滤机具有过滤面积 16m^2 , 40 个框的总容积为 0.2025m^3 , 用此压滤机过滤某悬浮液, 悬浮液含固体量 2.5% (wt%), 滤饼含水 30% (wt%), 固体密度为 2100kg/m^3 , 滤饼的压缩性指数 $s=0$, 过滤介质的当量滤液量为 $q_e=0.01\text{m}^3/\text{m}^2$, 首先以 $1.92 \times 10^{-3}\text{m}^3/\text{s}$ 的速率恒速操作 10min, 压差增至 49.05kPa, 并在此压差下继续等压操作, 问充满滤框需多少时间?

3. 证明并流传热时有: $Q = KA\Delta t_m, \Delta t_m = \frac{\Delta t_1 - \Delta t_2}{\ln \frac{\Delta t_1}{\Delta t_2}}, \Delta t_1 = T_1 - t_1, \Delta t_2 = T_2 - t_2$ 。 Q 为过程的

传热速率, K 为总传热系数, A 为传热面积, T_1 为热流体的进口温度, T_2 为热流体的出口温度, t_1 为冷流体的入口温度, t_2 为冷流体的出口温度。并利用证明结果求解: 冷、热流体在单程套管换热器中进行并流换热, 冷流体初温为 20°C , 终温为 35°C ; 热流体初温为 90°C , 终温为 50°C 。若维持流量和初温不变, 改为逆流操作, 热损失忽略不计, 物性参数不随温度的变化。试求两流体的终温。

4. 某二元混合液含易挥发组分 $x_F=0.24$, 泡点进料, 间接蒸汽加热, 经连续精馏分离, 塔顶产品浓度 $x_D=0.95$, 塔底产品浓度 $x_W=0.03$ (均为易挥发组分的摩尔分数), 设满足恒摩尔流假设, 试计算塔顶产品的采出率 D/F 。若回流比 $R=3$, 泡点回流, 写出精馏段与提馏段操作线方程。

5. 在恒定干燥条件下的箱式干燥器内, 将湿物料由湿基含水量 45% 干燥到 3%, 湿物料的处理量为 8000 kg 湿物料, 实验测得: 临界湿含量为 30%, 平衡湿含量为 1%, 总干燥时间为 28h。试计算在恒速阶段和降速阶段平均每小时所蒸发的水分量。