

江苏大学 2010 年硕士研究生入学考试试题

科目代码: 841

科目名称: 化工原理 (A 卷)

考生注意: 答案必须写在答题纸上, 写在试卷、草稿纸上无效!

(需要使用计算器)

一、填空题 (本题 20 分, 每小题 2 分)

1、什么是单元操作? 研究单元操作的目的是什么? 答: _____

2、已知设备内的表压为 -8.53×10^4 Pa, 外界大气压为 760 毫米汞柱, 则设备中的绝对压力为 _____ 兆帕, 真空度为 _____ Pa。

3、离心泵的主要性能参数有 _____、_____、_____、和 _____。

4、直径为 50 微米的石英颗粒 (密度为 2600kg/m^3) 在 20°C 水中 (密度为 998kg/m^3 , 粘度 1cP) 的沉降速度 $u =$ _____。

5、单效蒸发的温度差损失有 _____ ; _____ ; _____。

6、液液萃取是分离液体均相混合物的操作。这种操作是利用 _____ 使各组分得到分离的。

7、已知汽油、轻油、柴油的密度分别为 700kg/m^3 , 760kg/m^3 和 900kg/m^3 , 当三油的体积百分数分别是 20%、30% 和 50% 时, 则不计体积混合的效应时, 混合液体的密度为: _____。

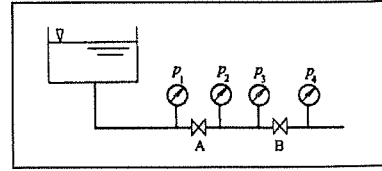
8. Sc 准数的一般表达式为 _____。Gr 准数的表达式为 _____。

9. 在吸收和精馏单元操作中, 常用的两大类型的塔是 _____。

10. 萃取操作达平衡后完全脱除溶剂 S, 萃余液溶质 A 的浓度为 10% (质量百分数), 萃取液溶质 A 的浓度为 90% (质量百分数), 则溶剂 S 的选择性系数 β 为 _____。

二、选择题（共 30 分，每题 3 分，选择最合适的一个答案）

1、图示管路装有 A、B 两个阀门，A 阀开大，B 阀不变，从左至右分别有 p_1 、 p_2 、 p_3 、 p_4 四个压强表。试判断：



p_1 _____ ((1) 变大; (2) 不变; (3) 变小)

2. 离心泵在转速为 2900r/min 时的特性曲线为 $H = A - BQ^2$ ，同样的输送管路中，转速变为 2400r/min 时的特性曲线方程为：()。

(1) $H = 0.685A - BQ^2$ (2) $H = 1.460A - BQ^2$

(3) $H = A - 0.685BQ^2$ (4) $H = A - 1.460BQ^2$

3、板框过滤机恒压下过滤 τ 时间后，滤饼充满滤框，现用框厚加倍的压滤机，同一操作压差下过滤至满框，则所需过滤时间为 $\tau' = ___ \tau$ (忽略滤布阻力)。((1) 2 ; B (2) 1/2 ; (3) 1/4; (4) 4)

4、圆管内强制湍流，体积流量为 V ，管径为 d 时，给热系数为 α_1 ；若管径不变而流量加倍，其它条件不变，此时给热系数为 α_2 ，则 $\alpha_2 = ______ \alpha_1$ 。(A (1) 1.74; (2) 0.5; (3) 2 ; (4) 0.575)

5、提高蒸发器生产强度的最主要途径是____((1) 提高 S ; (2) 提高蒸汽潜热; (3) 提高 K)

6、低浓度逆流吸收塔设计中，若气体流量、进出口组成及液体进口组成一定，增加吸收剂用量，传质推动力将_____。((1) 增大; (2) 减小 ; (3) 不变)。

7. 理想二元均相物系进行连续精馏操作，保持回流比取最小回流比的 1.5 倍不变。原工况为泡点进料，现改为过冷液体进料，其它条件不变，此时精馏段操作线的位置将_____。

((1) ①不变; (2) 不确定; (3) 向对角线靠近; (4) 向平衡线靠近)

8.下列哪一种状况属于板式塔的不正常操作状态而不是不利因素?

((1) 随机性漏液; (2) 溢流液泛; (3) 液沫夹带; (4) 气泡夹带)

9.纯溶剂单级萃取， x_F ， x_R 一定，若溶质分配系数 k_A 越大，则所需溶剂 S / F _____。

((1) 越大; (2) 越小; (3) 不变; (4) 不确定)

10. 总压恒定时，若某湿空气的干球温度一定，而湿球温度 t_w 也保持不变，则湿度 H _____。

((1) 变小; (2) 变大; (3) 不变; (4) 不确定)

三、计算题（共4题，每题25分，合计100分）

1. 有一高位槽输水系统，高位槽的液面保持不变，上部为大气压。高位槽底部接一内径为 38mm 长为 58m 的总管 AB，在 B 处向下接两根支管 BC 和 BD，C 端和 D 端的高度一致，且都在高位槽液面下方 11m 处（此处常压），BC 支管的内径为 32mm、长度为 12.5m，BD 支管的内径为 26mm、长为 14m，各管长均包括管件及阀门全开时的当量长度（但不包含 A 处的入口阻力损失和 C、D 处的出口阻力损失）。试计算：当 BD 支管关闭时，BC 支管的最大流量为多少 m^3/h ？已知 AB、BC 管段的摩擦阻力系数为 0.03。水的密度为 $1000\text{kg}/\text{m}^3$ ，粘度为 $0.001\text{Pa}\cdot\text{s}$

2. 记 $NTU_h = KS/(W_h c_{ph})$, $R_h = W_h c_{ph}/(W_c c_{pc})$, $\varepsilon_h = (T_1 - T_2)/(T_1 - t_1)$, T 代表热流体的温度, t 代表冷流体的温度, “1” 代表进口, “2” 代表出口, “h” 代表热流体, “c” 代表冷流体。证明并流传热时有

$$\varepsilon_h = \frac{1 - e^{-NTU_h(1+R_h)}}{1 + R_h}.$$

3. 以常压连续精馏分离 A 与 B 组成的理想均相液体混合物，塔顶全凝，泡点回流，塔底间接蒸汽加热，塔内符合恒摩尔流假定，塔釜相当于一块理论板。已知物系相对挥发度 $\alpha=2.16$ ，原料液浓度 $x_F=0.35$ （A 的摩尔分率，下同），塔顶产品浓度 $x_D=0.94$ ，进料状态 $q=-0.15$ ，馏出产品的采出率 D/F （摩尔比）=0.34。实际回流比为最小回流比的 1.8 倍。试写出精馏段及提馏段操作线方程，并求塔顶第 2 块理论板上升蒸汽的浓度和塔底第 2 块理论板（不含塔釜）下降液体的浓度。

4. 在常压连续逆流干燥器中将某种物料自湿基含水量 90% 干燥至 6%。采用废气循环操作，即由干燥器出来的一部分废气和新鲜空气相混合，混合气经预热器加热到必要的温度后再送入干燥器。循环比（废气中绝干空气质量和混合气中绝干空气质量之比）为 0.65。已知新鲜空气的状态为 $t_0=25^\circ\text{C}$ ， $H_0=0.005\text{ kg 水}/\text{kg 绝干气}$ ，空气预热后的温度 t_1 为 95°C ，废气的状况为 $t_2=50^\circ\text{C}$ 。初始湿物料的处理量为 $500\text{kg}/\text{h}$ ，其中绝干物料的比热容为 $3.28\text{ kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ ，初始湿物料的温度为 15°C ，干燥后物料的温度为 40°C 。求空气离开干燥器时的湿度 H_2 、预热器中空气的湿度 H_m 、所需要的新鲜空气量 L_0 、预热器的传热量 Q_p 。设预热器的热损失可忽略，干燥器的热损失为 1.2kW ，干燥器不额外补充热量。水的汽化潜热为 $2490\text{kJ}/\text{kg}$ ，绝干空气的比热容为 $1.01\text{kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ ，水气的比热容为 $1.88\text{ kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ ，水的比热容为 $4.187\text{ kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ 。