

浙江工商大学 2005 年硕士研究生入学考试试卷 (A) 卷

招生专业: 食品科学、农产品加工与储藏、生物化工、水产
品加工

考试科目: 化工原理

考试时间: 三小时

一、选择、填空 (每小题 3 分, 共 45 分):

1、流体在圆形直管中作滞流流动时, 其速度分布是_____形曲线。其管中心最大流速为平均流速的_____倍, 摩擦系数 λ 与 Re 关系为_____。

2、在一水平变径管路中, 在小管截面 A 和大管截面 B 连接一 U 形压差计, 当流体流过该管段时, 压差计读数 R 反映_____。

1) A、B 两截面间的压强差; 2) A、B 两截面的流动阻力

3) A、B 两截面间动压头变化; 4) 突然扩大或缩小的局部阻力

3、离心泵安装在特定管路系统中, 已知泵的性能: $Q=0.02\text{m}^3/\text{s}$, $H=20\text{m}$, 管路性能: $Q_e=0.02\text{m}^3/\text{s}$, $H_e=16\text{m}$ 。则调节阀的压头损失为_____, 其消耗的理论功率为_____。

4、理论上降尘室的生产能力与_____和_____前关, 而与_____无关。

5、在离心分离操作中, 分离因数是指_____。某颗粒所在旋风分离器位置上的旋转半径 $R=0.2\text{m}$, 切向速度 $u_t=20\text{m/s}$, 则分离因数为_____。

6、在间壁列管式换热器中, 用饱和水蒸气加热空气, 则传热管的壁温接近_____, 总传热系数 K 值接近_____。

7、在套管换热器中, 已知热流体进、出口温度分别为 $T_1=100^\circ\text{C}$ $T_2=60^\circ\text{C}$, 冷流体进口温度为 $t_1=30^\circ\text{C}$, 且知 $(mC_p)_2/(mC_p)_1=1$ (下标 2 代表冷流体, 下标 1 代表热流体), 则 Δt_m 等于_____。

1) 30°C ; 2) 0°C ; 3) 70°C ; 4) 不确定

8、蒸发器的生产强度是指_____。欲提高蒸发器的生产强度, 必须设法提高_____。

9、精馏塔进料可能有_____种不同的热状况, 当进料为气液混合物且气液摩尔比为 2/3 时, 则进料热状况 q 值为_____。

10、吸收过程中, 若减少吸收剂用量, 操作线的斜率_____, 吸收推动力_____。

11、下面三类板相比较, 操作弹性最大的是_____, 单板压降最小的是_____。

1) 筛板塔; 2) 浮阀塔; 3) 泡罩塔

12、在板式塔设计中, 加大板间距, 负荷性能图中有关曲线变化的趋势是: 液泛线_____, 雾沫夹带线_____。

1) 下移; 2) 不变; 3) 上移; 4) 不确定

13、萃取操作中, 稀释剂与萃取剂的互溶度越_____, 选择性系数 β 越_____, 得到的萃取液组成越_____。

14、降速干燥阶段又称_____控制阶段, 影响该阶段干燥速率的主要因素是_____。

15、物料的平衡水分一定是_____。

- 1) 结合水分; 2) 非结合水分; 3) 临界水分; 4) 自由水分

二、(25 分) 用离心泵向密闭高位槽送料, 流程如图示。在特定转速下, 泵的特性方程为:

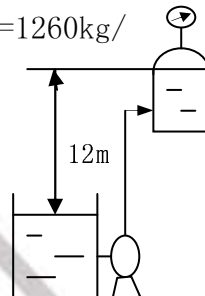
$$H=42-7.6 \times 10^4 Q^2 \quad (Q \text{ 的单位为 } m^3/s)$$

当水在管内的流量 $Q=0.01m^3/s$ 时, 流动进入阻力平方区。现该送密度 $\rho=1260kg/m^3$ 的

水溶液 (其他性质和水相近) 时, 密闭容器内维持表压 $118kPa$ 不变

试求: 1) 输送溶液时的流量和有效功率。

2) 当高位槽内压力为常压时, 送水量 (m^3/h) 又为多少?



三、(30 分) 一连续精馏塔常压下分离 A、B 两组分混合物, 塔顶为全凝器, 泡点回流, 塔釜用间接蒸汽加热, 相对挥发度 $\alpha_{AB}=2.0$, 进料量为 $100kmol/h$, 进料组成 $x_F=0.5$ (摩尔分率, 下同), 饱和蒸气进料, 塔顶组成 $X_D=0.95$, 塔底组成 $X_W=0.05$ 。忽略热损失。

试求: 1) 塔顶易挥发组分 A 回收率及塔底难挥组分 B 回收率;

2) 最小回流比 R_{min} 和塔釜最小汽化量 V_{min} ;

3) 若塔釜汽化量为最小汽化量的 1.5 倍时, 操作回流比 R 为多少?

四、(20 分) 某厂用套管换热器每小时冷凝甲苯蒸汽 $10000kg$, 冷凝温度为 $110^\circ C$, 冷凝潜热为 $363kJ/kg$, 冷凝传热膜系数 $a_1=2000 (W/m^2 \cdot K)$ 。冷却水初温为 $16^\circ C$ 以 $2500kg/h$ 的流量进入内管 ($\Phi 57 \times 3.5mm$) 作湍流流动, 对流传热膜系数为 $a_2=2160 (W/m^2 \cdot K)$, 水的比热取 $4.19 (kJ/kg \cdot ^\circ C)$, 忽略壁面及污垢热阻。

试求: ①冷却水的出口温度和管长;

②夏天, 若冷却水的入口温度升至 $25^\circ C$, 因此将水的流量增加 50%, 则该换热器的传热能力能否符合要求?

五、(30 分) 在逆流绝热干燥装置中用热空气将湿物料中所含水分有 $W_1=0.18$ (湿基) 降低至 $W_2=0.005$ (湿基)。湿空气进入预热器前的温度为 $25^\circ C$, 湿度为 $0.00755kJ/kg$ 绝干气, 进入干燥器的焓为 $125kJ/kg$ 绝干气, 离开干燥器的温度为 $50^\circ C$ 。

试求: 1) 空气经预热后的温度 t_1 ;

2) 单位透气消耗量;

3) 若加到干燥装置的总热量为 $900kW$, 则干燥产品量为若干 kg/h ?