

浙江工商大学 2009 年硕士研究生入学考试试卷 (A) 卷

招生专业: 食品科学、生物化工、农产品加工及储藏、水产品加工及储藏

考试科目: 826 化工原理

总分: 150 分

考试时间: 3 小时

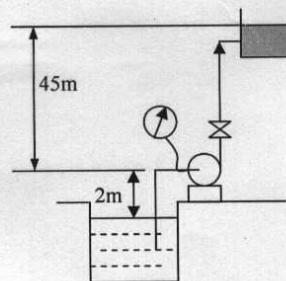
一、填空或选择 (每小题 3 分, 共 45 分):

- 1、水由敞口恒液位的高位槽通过一管道流向压力恒定的反应器, 当管道上的阀门开度减小后, 水的流量将_____, 阀门的阻力系数将_____, 管道的总阻力将_____ (增大、减小或不变)。
- 2、一定流量的液体在 $\Phi 25 \times 2.5$ mm 的圆形直管内作湍流流动, 其对流传热系数 $\alpha = 1000 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$, 若流量和物性都不变, 改用 $\Phi 19 \times 2$ mm 的圆形直管, 则此时的 $\alpha =$ _____ $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ 。
- 3、某转子流量计当流量为 $10 \text{ m}^3/\text{h}$ 时, 测得流量计进出口的压差 80 Pa , 若流量增大到 $30 \text{ m}^3/\text{h}$ 时, 则流量计的进出口压差为 _____ Pa 。
- 4、用离心泵将水池中水送至常压水塔, 若在离心泵正常操作范围内, 将出口阀开大, 则泵的扬程 H _____, 管路总阻力 Σh_f _____, 轴功率 N _____ (增大、减小或不变)。
- 5、用降尘室除去含尘气体中的尘粒, 因某种原因使进入降尘室的气流温度升高, 若气体的质量流量不变, 含尘情况不变, 则降尘室出口气体中的含尘量将 _____, (变大、变小、不变), 其原因是 (1) _____; (2) _____。
- 6、某悬浮液在恒压过滤时, 若介质阻力忽略不计, 则获得的滤液量和过滤时间的 _____ 次方成正比。
- 7、逆流套管式换热器中, 热流体侧的给热系数为 α_1 , 冷流体侧的给热系数为 α_2 , 而且 $\alpha_1 < \alpha_2$, 若增加热流体的流量, 则 K _____, T_2 _____, t_2 _____ (增大、减小或不变)。
- 8、某常压连续精馏塔, 由于某种原因进料浓度 x_F 减小, 进料量与热状况参数 q 不变, 塔釜加热量不变, 若要保持塔顶产品 x_D 与塔底产品 x_W 均保持不变, 则回流比 R _____, 馏出液量 D _____ (增大、减小或不变)。
- 9、常压操作的单效蒸发器, 传热面积为 30 m^2 , 进料量为 3000 kg/h , 原料液的质量分数为 5% , 完成液的质量分数为 28% , 则该蒸发器的蒸发量为 _____ kg/h , 该蒸发器的生产强度为 _____ $\text{kg}/\text{m}^2 \cdot \text{h}$ 。若生蒸汽的温度为 140°C , 溶液的沸点为 123°C , 则总温度差损失为 _____ $^\circ\text{C}$ 。
- 10、在吸收、解吸联合操作中, 维持吸收塔 L 、 V 、 y_1 , 解吸气入塔含量 y'_2 和两塔操作温度、压力均不变, 现减少解吸气用量 V' , 与原工况相比, 此时, 离开解吸塔的液相含量 x'_1 _____, 离开吸收塔气体含量 y_2 _____, 吸收塔的平均推动力 Δy_m _____ (增大、减小或不变)。
- 11、真空操作的精馏塔中, 若 F 、 x_F 、 q 、 D 和 V' 不变, 而真空度下降, 则 x_D _____, x_W _____ (增大、减小或不变)。
- 12、正常操作的精馏塔, 其它条件不变, 若将进料板下移, 则提馏段塔板数 _____, 塔顶馏出液组成 x_D _____, 釜液 x_W _____ (增大、减小或不变)。
- 13、在单级萃取操作中, 若萃取剂用量减少, 则萃取相中 y_A _____, 萃余相中 x_A _____; 脱去溶剂后萃余液 x_A^* _____ (增大、减小或不变)。
- 14、在同一房间内不同物体的平衡水汽分压是否相同? _____, 它们的含水量是否相等? _____, 温度是否相等? _____ (是、否或不确定)。
- 15、在下列情况下, 不会引起降液管液泛的是 _____。
A、汽、液负荷过大 B、开孔率过大 C、雾沫夹带量过大 D、板间距过小

答案写在答题纸上

第 1 页 (共 2 页)

二、(30 分) 如图所示, 用离心泵将密度为 1000kg/m^3 , 黏度为 1 厘泊的水从水池送往敞口高位槽, 管路流量为 $150\text{m}^3/\text{h}$, 泵轴中心线距水池液面和高位槽液面分别为 2m 和 45m。吸入管路与排出管路分别为内径 205 mm 和 180 mm 的钢管。吸入管路与排出管路的计算长度分别为 50 m 和 200 m (包括直管长度和当量长度), 取管壁的粗糙度为 0.3 mm, 泵的效率为 75%, 圆管内流体作湍流时的摩擦系数



可按下式计算: $\lambda = 0.1 \left(\frac{\varepsilon}{d} + \frac{68}{\text{Re}} \right)^{0.23}$, 试求:

- (1) 总管路的损失压头 $H_{f,s}$, (m); (15 分)
- (2) 泵吸入口处真空表的读数, (kPa); (8 分)
- (3) 泵的轴功率 N , (kW)。 (7 分)

三、(25 分) 由 90 根 $\Phi 25 \times 2.5\text{mm}$, 长 3m 的钢管所构成的单壳程双管程列管式换热器, 用 130°C 的饱和水蒸汽将管程内的酒精水溶液从 25°C 加热到 80°C , 酒精水溶液的处理量为 36000kg/h , 壳程饱和水蒸汽的冷凝传热膜系数 $\alpha_o = 10000\text{W}/(\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C})$ 。已知钢的导热系数为 $45\text{W}/(\text{m} \cdot ^\circ\text{C})$, 酒精水溶液在定性温度下的密度为 $880\text{kg}/\text{m}^3$, 黏度为 $1.2\text{mPa} \cdot \text{s}$, 比热为 $4.02\text{kJ}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C})$, 导热系数为 $0.42\text{W}/(\text{m} \cdot ^\circ\text{C})$ 。忽略污垢热阻和热损失。试问:

- (1) 此换热器能否完成任务? (以外表面积为基准); (15 分)
- (2) 若其它条件不变, 酒精水溶液处理量增加 20%, 则溶液的出口温度变为多少? (10 分)

四、(25 分) 在一逆流操作的填料吸收塔中, 用含苯量为 0.00015 (摩尔分率, 下同) 的洗油吸收混合气体中的苯。已知混合气体的流量为 $1600\text{m}^3/\text{h}$, 其中含苯量为 0.05, 要求苯的吸收率为 90%, 操作温度为 25°C , 操作压强为 101.3kPa , 塔径为 0.6m, 操作条件下的平衡关系为 $Y^* = 26X$, 操作液气比为最小液气比的 1.3 倍, 气相体积吸收总系数 $K_a = 0.45\text{kmol}/(\text{m}^3 \cdot \text{s})$, 洗油的摩尔质量为 $170\text{kg}/\text{kmol}$ 。试求:

- (1) 吸收剂的用量 L (kg/h); (10 分)
- (2) 出塔溶液中苯的含量 (摩尔分率); (5 分)
- (3) 填料层高度 Z (m)。 (10 分)

五、(25 分) 在一常压连续气流干燥器中干燥某湿物料, 湿物料的处理量为 $1\text{kg}/\text{s}$, 经干燥后物料的含水量由 10% 减至 2% (均为湿基), 空气的初始温度为 20°C , 湿度为 $0.006\text{kg 水}/\text{kg 干气}$ 。空气预热至 140°C 后进入干燥器, 假设干燥过程为等焓过程。

- (1) 若气体出干燥器的温度选定为 80°C , 试求:
 - ① 空气离开干燥器时的湿度 H_2 , ($\text{kg 水}/\text{kg 绝干空气}$); (12 分)
 - ② 预热器的热负荷 Q_p , (kW) (忽略预热器的热损失); (6 分)
- (2) 若气体出干燥器的温度选定为 45°C , 气体离开干燥器后, 因管路及旋风分离器的散热, 温度又将下降 10°C , 问此时是否会发生产品的返潮现象? 水在不同温度下的饱和蒸汽压见下表。(7 分)

温度 $^\circ\text{C}$	10	15	20	30	40	50	60
蒸汽压 kPa	1.228	1.705	2.332	4.242	7.375	12.33	19.92

答案写在答题纸上

第 2 页 (共 2 页)