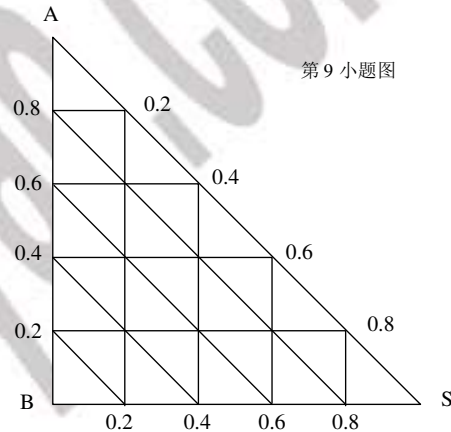


2008 年重庆工商大学化工原理考研试题 A 卷

一：填空题（共 30 分）

- (3 分)流体体积流量一定时，有效流动截面扩大，则流速_____，动压头_____，静压头_____。
(填增加,减少,不变)
- (3 分)某输水的水泵系统，经管路计算得，泵提供的压头为 $H_e=19$ [m 水柱]，输水量为 $20 \text{ kg}\cdot\text{s}^{-1}$ ，
则泵的有效功率为_____瓦。(g 取 10m/s^2)
- (3 分)恒压过滤某悬浮液，过滤 1h 得滤液 8m^3 ，若不计介质阻力，再过滤 2h 可共得滤液_____ m^3 。
- (3 分)离心泵在启动前应_____，否则会发生_____现象，离心泵的安装高度超过允许安
装高度时，将可能发生_____现象。
- (2 分)进出口温度分别为 85°C 和 40°C 的热流体对进口温度
为 20°C 的冷流体进行加热，规定冷流体出口温度不超过
 40°C ，则必须采用_____流操作。
- (2 分)当温度增高时，溶质在气相中的分子扩散系数将____
____，在液相中的分子扩散系数将_____。
- (3 分)某精馏塔的理论塔板数为 17 块（包塔釜）其全塔效
率为 0.5，则实际板数为_____块。
- (2 分)当填料塔操作液气比达到泛点气速时，液体充满全
塔空隙，此现象称为_____，此情况下气体通过填料
层的压力降急剧_____。
- (3 分)某三元混合液组成为 $x_A=0.2$ ， $x_B=0.5$ ， $x_S=0.3$ 。试在三角形相图中表示出该点的坐标位置。
- (2 分)结晶操作中，将溶液在较高过饱和度下自发生成晶核的过程称为_____成核。
- (2 分)当空气的湿含量一定时，其温度愈高，则相对湿度愈_____，表明空气的吸湿能力愈
_____，所以湿空气在进入干燥器之前都要经预热器预热。
- (2 分)不饱和湿空气的干球温度 t ，湿球温度 t_w ，露点温度 t_d 的大小顺序为_____。



二：判断题（共 10 小题，每题 2 分，共 20 分。正确的画“√”，错误的画“×”。）

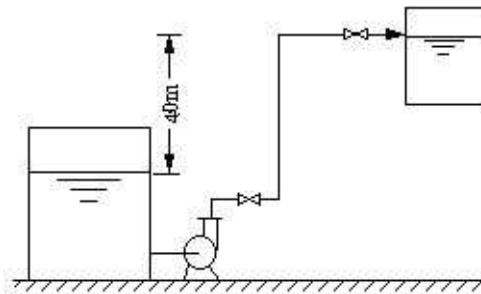
1. 流体在等直径的导管中作稳态流动时，由于流动有摩擦阻力损失，因此流体的流速沿管长而逐渐变小。（ ）
2. 离心泵的特点之一是有很大的操作弹性，能在相当广泛的流量范围内操作。泵的铭牌上标明的数值是该泵在效率最高点上的性能。（ ）
3. 板框压滤机采用横穿法洗涤时，若洗涤压差=最终过滤压差，洗涤液粘度=滤液粘度，则其洗涤速率=1/4 过滤终了速率。（ ）
4. 降尘室的生产能力仅与其沉降面积和粒子的沉降速度有关，而与降尘室的高度无关。（ ）
5. 为了提高间壁式换热器的传热系数 K 值，必须设法提高给热系数值大的那一侧流体的对流传热系数。（ ）
6. 吸收过程中，当操作线与平衡线相切或相交时所用的吸收剂最少，吸收推动力最大。（ ）
7. 精馏平衡线在对角线左上方，可以用精馏方法分离，平衡线在对角线右下方，则不能用精馏方法分离。（ ）
8. 精馏设计时，若回流比 R 增加，则意味产品 D 减小。（ ）
9. 在一定温度下，物料中的结合水分与非结合水分的划分只与物料本身性质有关，而与空气状态无关。（ ）
10. 干燥过程中，若增大空气出口的湿度 H 时，可减少空气消耗量，但却使干燥推动力下降。（ ）

三：计算题：（5 小题，共 100 分。要求写出主要计算步骤）

1. (18 分) 用离心泵将敞口贮槽中温度为 20℃ 的水送住一容器中，如图所示。容器内压力保持 0.01MPa（表压），贮槽液面与容器入口之间的垂直距离为 40m，管路为 $\phi 108 \times 4$ mm 的钢管，管长 150m（包括全部管路长度及管件局部阻力的当量长度），若泵的流量为 $30 \text{ m}^3 / \text{h}$ ，试求：

- (1) 水从泵获得的外加能量是多少？
- (2) 若泵的效率为 65%，泵消耗的轴功率是多少？

（已知 20℃ 水的密度 $\rho = 1000 \text{ kg} / \text{m}^3$ ，钢管的相对粗糙度 $\frac{\epsilon}{d} = 0.002$, $\lambda = 0.025$ ）



2. (22分) 有一钢制套管式换热器, 质量流量为 2000kg/h 的苯在内管中, 从 80°C 冷却至 50°C , 冷却水在环隙中从 15°C 升至 35°C 。已知苯对管壁的对流传热系数为 $600\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$, 管壁对水的对流传热系数为 $1000\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$, 计算总传热系数时忽略管壁热阻, 按平壁计算。试解答下列问题:

- (1) 计算冷却水的耗量。
- (2) 计算并流流动时所需传热面积。
- (3) 如改为逆流流动, 其他条件相同, 所需传热面积有何变化?

已知: 苯在 65°C 下的定压比热容: $c_p = 1.86 \times 10^3 \text{J}/\text{kg} \cdot \text{K}$

水在 25°C 下的定压比热容: $c_p = 4.18 \times 10^3 \text{J}/\text{kg} \cdot \text{K}$

3. (20分) 在一逆流操作的吸收塔中, 用清水吸收 $\text{NH}_3\text{-Air}$ 混合物中的 NH_3 , 混合气流量为 0.030kmol/s , 混合气入塔含 NH_3 摩尔分数为 0.03 , 出塔含 NH_3 摩尔分数为 0.001 。吸收塔操作时的总压力为 101.3kPa , 温度为 293K , 在操作范围内, $\text{NH}_3\text{-H}_2\text{O}$ 系统的平衡方程为 $y=1.2x$, 总传质系数 $K_y a$ 为 $0.0522\text{kmol}/(\text{s} \cdot \text{m}^2)$ 。若塔径为 1m , 实际液气比为最小液气比的 1.2 倍, 试计算所需塔高?

4. (20分) 在一常压连续操作的板式精馏塔中分离某双组分溶液, 其平均挥发度 $\alpha = 2.92$ 。进料流量 200kmol/h , 组成为 0.4 (易挥发组分的摩尔分率, 下同), 馏出液流量 100kmol/h , 组成为 0.95 , 釜液组成为 0.05 。进料热状态参数 $q = 1.22$, 塔顶泡点回流, 回流比为 2 。试求:

- (1) 精馏段操作线方程;
- (2) 塔釜的气化量;
- (3) 求离开第二层理论板的气体浓度 (由塔顶往下数) (计算结果保留 3 位有效数字);
- (4) 若原料为气液混合物, 气液比为 $2:3$, 求进料热状态参数 q 值。

5. (20分) 有一连续干燥器在常压下操作。生产能力为 1000kg/h (以产品计), 物料水分由 12% 降到 3% (均为湿基), 空气的初温为 25°C , 湿度为 0.01kg/kg 干气。经预热器后升温到 70°C , 干燥器出口废气温度为 45°C , 干燥器进出口空气焓值相等, 试求:

- (1) 废气的湿度;
- (2) 空气的用量 (m^3/h , 初始状态下)。