

一、(50 分) 填空和选择题

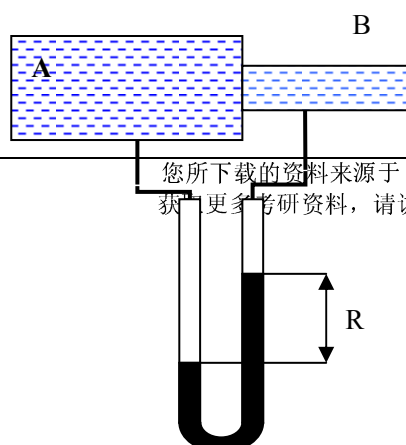
- 1、流体在等径水平直管的流动系统中，层流区：压强降与速度（ ）成正比。极度湍动区；压强降与速度（ ）成正比。
- 2、U 形管差压计用水作指示液，测量气体管道的压降，若指示液读数 $R=20\text{ mm}$ ，则表示压降为（ ）Pa，为使 R 读数增大，而 ΔP 值不变，应更换一种密度比水（ ）的指示液。
- 3、某转子流量计，其转子材料为不锈钢，测量密度为 1.2 kg/m^3 的空气时，最大流量为 $400\text{ m}^3/\text{h}$ 。现用来测量密度为 0.8 kg/m^3 氨气时，其最大流量为（ ） m^3/h 。
- 4、离心泵的工作点是（ ）曲线与（ ）曲线的交点。列举三种改变工作点的方法（ ），（ ），（ ）。
- 5、离心泵的安装高度超过允许安装高度时，离心泵会发生（ ）现象。用离心泵输送接近沸点的液体时，该泵应安装与被输送液体液面的（ ）方。
- 6、重力沉降和离心沉降的理论依据是：（ ）
- 7、三种传热方式的基本定律：热传导（ ）；
热对流（ ）；
热辐射（ ）。
- 8、在包有两层相同厚度但热传导系数不同的保温材料的圆形管道上，应该将（ ）材料包在内层，其原因是（ ）。
- 9、流体沸腾根据温度差大小可分为（ ）、（ ）、（ ）三个阶段，操作应控制在（ ）
- 10、将单程列管式换热器改为双程的作用是（ ），但这将使（ ）减小，（ ）增大。
- 11、列管换热器中，用饱和水蒸气加热空气，空气走管内，蒸气走管间，则管壁温度接近（ ）的温度，总传热系数接近（ ）的对流传热系数。
- 12、图示为一异径管段，从 A 段流向 B 段，测得 U 形压差计的读数为 $R=R_1$ ，从 B 段流向 A 段测得 U 形压差计读数为 $R=R_2$ ，若两种情况下的水流量相同，则 _____

① $R_1 > R_2$

② $R_1 = R_2$

③ $R_1 < R_2$

④ $R_2 = -R_1$



您所下载的资料来源于 kaoyan.com 考研资料下载中心
获取更多考研资料，请访问 <http://download.kaoyan.com>

- 13、孔板流量计的孔流系数 C_o ，当 Re 数增大时，其值 _____。
- (A) 总在增大；(B) 先减小，当 Re 数增大到一定值时， C_o 保持为某定值；
(C) 总是减小；(D) 不定
- 14、碳钢的导热系数为_____；不锈钢的导热系数为_____；铜的导热系数为_____，
常压常温空气的导热系数为_____；常温水的导热系数为_____。
- (A) $17 \text{ W/(m} \cdot ^\circ\text{C)}$ (B) $380 \text{ W/(m} \cdot ^\circ\text{C)}$ (C) $45 \text{ W/(m} \cdot ^\circ\text{C)}$
(D) $16 \text{ W/(m} \cdot ^\circ\text{C)}$ (E) $0.62 \text{ W/(m} \cdot ^\circ\text{C)}$ (F) $0.025 \text{ W/(m} \cdot ^\circ\text{C)}$
- 15、翅片管加热器一般用于_____。
- (A) 两侧均为液体 (B) 两侧流体均有相变化。(C) 一侧为气体，一侧为蒸气
冷凝，(D) 一侧为液体沸腾，一侧为高温液体
- 16、操作中的精馏塔，若维持 F 、 x_F 、 q 、 D 、 R 不变 (F 、 x_F 、 q 、 D 、 R 分别为进料量、进料组成、进料热状况参数、塔顶产品量和回流比)，将加料口由原来的最佳进料位置向下移动几块塔板，则会导致塔顶产品浓度 x_D 和塔底产品浓度 x_W 发生以下变化 ()
- (A) x_D 变小， x_W 变大 (B) x_D 变小， x_W 变小
(C) x_D 变大， x_W 变大 (D) x_D 变大， x_W 变小
- 17、已知某一气液平衡物系符合亨利定律，由此可作出以下判断：该平衡物系中，溶质在气相中的摩尔浓度与其在液相中的摩尔浓度的差值为 ()
- (A) 正值 (B) 负值 (C) 零 (D) 不确定
- 18、在恒定干燥实验中，其他实验条件不变，仅降低进入干燥设备的热空气的湿度，则下列推论中，合理的是 ()
- (A) 湿物料的临界水分将降低，恒速干燥段时间缩短
(B) 湿物料的临界水分将降低，恒速干燥段时间延长
(C) 湿物料的临界水分将提高，恒速干燥段时间延长
(D) 湿物料的临界水分将提高，恒速干燥段时间缩短
- 19、影响塔设备操作弹性的因素有 ()
- ①物系性质，②塔的结构，③气液负荷
- (A) ①和② (B) ①和③ (C) ②和③ (D) ①、②和③
- 20、根据有效膜模型（双膜理论），当被吸收组分在吸收液中的溶解度很大时，气相

总传质系数 K_y ()

(A) 大于气相对流传质系数 k_y

(B) 大于液相对流传质系数 k_x

(C) 近似等于气相对流传质系数 k_y

(D) 近似等于液相对流传质系数 k_x

21、在板式塔塔板结构设计中,当哪些因素考虑不周时,将可能引起降液管液泛,请列举其中三个考虑不周的因素:①_____、②_____、

③_____。

22、在干燥操作中,作为干燥介质的湿空气经预热器加热后,其湿度____、相对湿度_____。

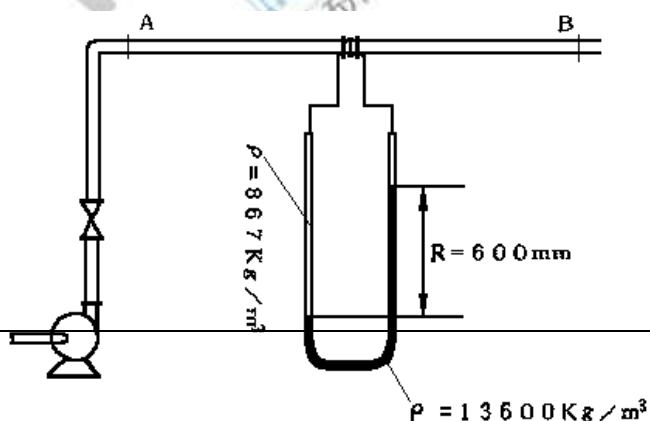
23、在吸收操作中,压力_____和温度_____,可使平衡常数_____,这有利于吸收操作。

24、设计精馏塔时,若进料量 F 、进料组成 x_F 、塔顶、塔底馏出液组成 x_D 、 x_W 和回流比 R 一定,提高进料温度,则理论板数将_____,冷凝器负荷_____,再沸器热负荷_____。

25、简单蒸馏用于分离_____的均相混合物。在简单蒸馏操作中,随着蒸馏的进行,蒸馏釜内的易挥发组分浓度逐渐_____,釜内溶液沸点逐渐_____。

二、(20 分) 在附图所示的管路系统中,有一直径为 $\phi 38 \times 2.5\text{mm}$ 、长为 30m 的水平直管段 AB,在其中间装有孔径为 16.4mm 的标准孔板流量计来测量流量,孔流系数 C_o 为 0.63,流体流经孔板的永久压降为 $6 \times 10^4 \text{Pa}$,AB 段摩擦系数 λ 取为 0.022,试计算:

- (1) 流体流经 AB 段的压强差;
- (2) 若泵的轴功率为 800W,效率为 62%,求 AB 管段所消耗的功率为泵的有效功率的百分率。已知:操作条件下流体的密度为 870kg/m^3 ,U 形管中的指示液为汞,其密度为 13600kg/m^3 。
- (3) 若输送流量提高到原流量的 1.8 倍,用计算结果说明该泵是否仍能满足要求?(设摩擦阻力系数 λ 不变)。



三、(20 分) 某酒精精馏厂，塔顶馏出液冷凝器中有 $\phi 25 \times 2.5$ 的管 50 根，长 2m，管内通冷却水，流速为 1.0m/s，其进、出口温度分别为 20℃和 40℃，管外为饱和蒸气冷凝，试求：

(1) 管壁对冷却水的对流传热系数 h_i 。

(2) 该厂仓库有一台与上述传热面积相同，管径相同，但管数为 60 根的换热器拟作备用品，若保持冷却水进出口温度不变，问该备用品是否合用(用计算等说明)？

(3) 若不合用，为完成原来的冷凝任务，试说明用该备用换热器如何调整操作条件使之满足生产要求？

水物性数据可取为： $C_p=4.174\text{kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ ， $\rho=995.7\text{kg}/\text{m}^3$ ， $\lambda=0.617\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ ， $\mu=0.8\text{cp}$

四、(20 分) 在逆流操作的填料塔内，用 20℃的清水吸收氨气-空气混合气中的氨气，已知混合气流量为 $540\text{m}^3/\text{h}$ (标准状态下)，塔底气体进塔浓度为 0.06 (摩尔分率)，要求氨的回收率为 99%，已知塔内径 (直径) 为 0.8m，清水用量为 $1.1\text{m}^3/\text{h}$ ，操作条件下的平衡关系为 $Y^*=0.9X$ ，气相总体积传质系数 $K_y a=107\text{kmol}/\text{m}^3\cdot\text{h}$ ，20℃水的密度为 $998.2\text{kg}/\text{m}^3$ 。试求：

(1) 吸收液的出口浓度 X_1 (摩尔比)；

(2) 气相总传质单元数 N_{OG} 及所需的填料层高度 Z ；

(3) 若混合气流量 (标准状态下) 增加 20%，维持操作压强和用水量不变，要达到原来的回收率，填料层高度至少应调整为多少？ (已知吸收过程为气膜控制， $K_y a$ 与气体流速的 0.8 次方成正比)。

五、(20 分) 在一常压连续操作的精馏塔中分离某双组分混合液，已知该物系的平均相对挥发度为 3.2。进料量为 $1000\text{kmol}/\text{h}$ ，饱和蒸气进料，进料中易挥发物的组成 $x_F=0.4$ 。要求塔顶产品中易挥发组成 $x_D=0.9$ (以上均为摩尔分率)，料液中易挥发组分的 90%由塔顶馏出。取回流比为 3.5。塔釜采用间接加热，塔顶采用全凝器。试计算：

(1) 精馏段和提馏段上升的蒸气量；

(2) 从塔顶数起的第二块理论板上升的蒸气组成为多少；

(3) 现因结垢导致再沸器换热能力下降，若维持原来的进料量、进料组成、进料热状况和塔顶产品量不变，分析塔顶产品浓度和塔底产品浓度将如何变化？

六、(10 分) 用一过滤面积为 0.05m^2 的板框过滤机过滤某悬浮液，操作压强为 $399\text{kN}/\text{m}^2$ ，过滤 300s 所得到的滤液量为 0.025m^3 ，再过滤 300s 时再得到 0.015m^3 的滤液量，此时

板框已充满滤饼，试求：

- (1) 过滤常数 K (m^2/s) 和当量滤液量 V_m (m^3) ?
- (2) 过滤终了时的过滤速率？

七、(10 分) 在常压 (101.33kPa) 绝热干燥器内用热空气干燥某湿物料，湿物料从含水量为 35% 干燥至 5% (均为湿基含水量)，产品产量为 450kg/h。空气初始温度为 25℃，相对湿度为 35%，经预热器加热至 90℃ 后进入干燥器，离开干燥器时空气的温度为 45℃。(已知 25℃ 时，水的饱和蒸气压为 3.1684kPa)。试求：

- (1) 干燥器除去的水量 (kg/h)；
- (2) 空气离开干燥器时的湿度 (kg 水/kg 绝干空气)；
- (3) 绝干空气的消耗量 (kg 绝干空气/h)。

空气的焓可由下式计算：

$$I = (1.01 + 1.88H)t + 2490H \text{ (kJ/kg)}$$