

一、选择题（本大题共 15 小题，每题 2 分，共 30 分）

1. 将管路上的阀门关小时，其阻力系数（ ）。
A. 变大； B. 变小； C. 不变； D. 不一定。
2. 转子流量计的主要特点是()。
A. 恒流速、恒压差； B. 变截面、变压差；
C. 恒截面、恒压差； D. 变流速、恒压差。
3. 离心泵在一定的管路系统工作，如被输送液体的密度发生变化（液体其余性质不变）则()。
A. 只在阻力损失为零时扬程与 ρ 无关；
B. 只当 $(Z_2 - Z_1) = 0$ 时扬程与 ρ 无关；
C. 任何情况下扬程与 ρ 无关；
D. 只当 $(P_2 - P_1) = 0$ 时扬程与 ρ 无关。
4. 以下不是往复泵特性的是()。
A. 启动时不用灌液； B. 流量调节采用旁路阀；
C. 扬程与流量没有关系； D. 没有安装高度的限制。
5. 通常悬浮液的分离宜在()下进行，气体的净化宜在()下进行。
A. 高温； B. 低温； C. 常温； D. 保温条件。
6. 为提高旋风分离器的效率，当气体处理量较大时，应采用()。
A. 几个小直径的分离器并联； B. 大直径的分离；
C. 几个小直径的分离器串联； D. 增加高度。
7. 蒸汽中不凝性气体的存在，会使它的冷凝对流传热系数 α 值()。
A. 升高； B. 降低； C. 不变； D. 不一定。



- 8.对于小管径的管道，包保温层时需要注意保温层的厚度，只有当其厚度（ ）临界厚度时，才真正减少了热量（冷量）损失。
- A. 大于； B. 等于； C. 小于； D. 大于某一数值。
- 9.在冷热两种流体换热选择换热器时，两种流体温差（ ）宜采用浮头式列管换热器。
- A. 小于 50℃； B. 大于 50℃小于 70℃； C. 大于 70℃； D. 都可以。
- 10.在强制对流传质关联式 $Sh=f(Re, Sc)$ 中， Sh 和 Sc 表达式所涉及的扩散系数为（ ）。
- A. 分子扩散系数； B. 涡流扩散系数；
C. 分子扩散系数和涡流扩散系数之和； D. 以上三者都不是。
- 11.在常压下用水逆流吸空气中的 CO_2 ，若将用水量增加则出口气体中的 CO_2 量将（ ），气相总传质系数 K_{OG} 将（ ），出塔液体中 CO_2 浓度将降低。
- A. 减少； B. 增大； C. 不变； D. 不确定。
- 12.某精馏塔精馏段理论板数为 N_1 层，提馏段理论板数为 N_2 层，现因设备改造，使提馏段的理论板数增加，精馏段的理论板数不变，且 F 、 x_F 、 q 、 R 、 V 等均不变，则此时（ ）。
- A. x_w 减小， x_D 减小； B. x_w 减小， x_D 不变；
C. x_w 减小， x_D 增加； D. x_w 减小， x_D 的变化视具体情况而定。
- 13.对吸收操作影响较大的填料特性是（ ）。
- A. 质量轻； B. 机械强度； C. 阻力小； D. 比表面积和自由体积。
- 14.萃取剂加入量应使原料和萃取剂的和点 M 位于（ ）。
- A. 溶解度曲线的上方区； B. 溶解度曲线的下方区；
C. 溶解度曲线上； D. 坐标线上。
- 15.（2分）湿球温度是指（ ）接触下达到传递平衡时的温度。
- A. 大量空气少量水； B. 大量空气大量水；
C. 少量空气少量水； D. 少量空气大量水。

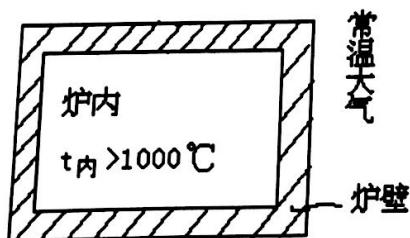


二、填空（本大题共 10 小题，每题 2 分，共 20 分）

1. 液体在等直径的管中作稳态流动，其流速沿管长_____，由于有摩擦阻力损失，静压强沿管长_____。
2. 离心泵采用并联、串联操作的目的是_____。
3. 离心沉降时，颗粒的运动轨迹是_____。
4. 实现传热过程的设备主要有如下三种类型 _____、_____、直接混合式。
5. 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_____。
6. 对于逆流操作的吸收塔，其它条件不变，当吸收剂用量趋于最小用量时，则吸收液浓度_____。
7. 精馏过程是依据组分的挥发度差异，利用_____和_____的原理而进行的。
8. 传质塔设备的类型分_____、_____。
9. 在多级逆流萃取中，欲达到同样的分离程度，溶剂比愈大则所需理论级数愈_____。
10. 干燥这一单元操作，既属于传热过程，又属_____。

三、简答题（本大题共 2 小题，每题 5 分，共 10 分）

1. 有一高温炉，炉内温度高达 1000°C 以上，炉内有燃烧气体和被加热物体，试定性分析从炉内向外界大气传热的传热过程(指传热方式与方向)。

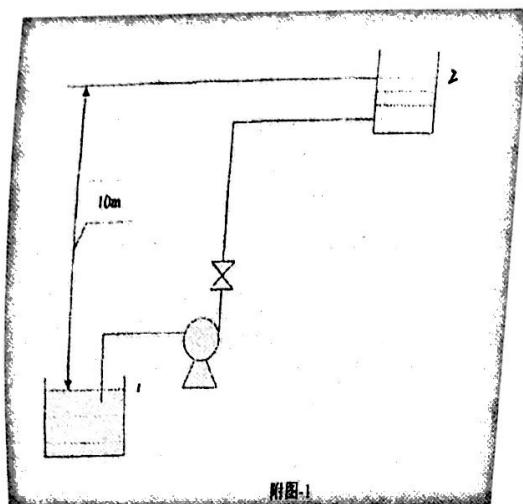


2. 精馏时全回流与最小回流比的意义是什么？各有什么用处？一般适宜回流比为最小回流比的多少倍？



四、计算题（本大题共 6 小题，每题 15 分，共 90 分）

1. 某离心泵的扬程~流量曲线 $H=14.0-8.30\times10^{-3} Q^2$, 式中单位 H —m, Q — m^3/h 。现用此离心泵把敞口的低位水槽的水输送至敞口的高位槽，两水槽的水面垂直高度差为 10.0m，管路总长（包括局部阻力的当量管长）为 100m，管道尺寸为 $\Phi 57 \times 3.5$ mm，水在管路中流动时的摩擦阻力系数 λ 为 0.02。试通过计算比较单泵、两泵并联和两泵串联三种情况下的流量。参见附图。



附图-1

2. 用一板框压滤机在 $147.1 kN \cdot m^{-2}$ (表压) 下恒压过滤某悬浮液，要求在 2 小时内得滤液 $8m^3$ ，若过滤介质阻力可忽略，滤渣不可压缩，过滤常数 $K=1.65 \times 10^{-5} m^2 \cdot s^{-3}$ ，问：(1) 现有一板框压滤机，滤框的规格为长×宽×厚 = $810 \times 810 \times 25$ mm，共框 18 块，是否合用？(忽略角孔占去面积)。(2) 过滤完毕，用清水 $0.25m^3$ 在与过滤相同压力下进行横穿洗涤，问洗涤用了多少时间？

3. 某列管换热器，用 $100^\circ C$ 水蒸汽将物料由 $20^\circ C$ 加热至 $80^\circ C$ ，传热系数 $K=100 W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$ 。经半年运转后，由于污垢的影响，在相同操作条件下物料出口温度仅为 $70^\circ C$ ，现欲使物料出口温度仍维持 $80^\circ C$ ，问加热蒸汽温度应取何值？



4. 流率为 $1440 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ 的空气混合气体中含氨 2% (体积)，拟用逆流吸收塔回收其中 95% 的氨，塔顶用浓度为 0.0004 (摩尔分率) 的稀氨水作为吸收液，设计采用的液气比为最小液气比的 1.5 倍，操作范围体系服从亨利定律， $y=1.2x$ ，所用填料气相总传质系数 $K_y a = 0.052 \text{ kmol}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ 。试求：(1) 液体离开塔底的氨的浓度 x_b ；(2) 全塔平均推动力 Δy_m ；(3) 吸收所需的填料层高度，m。

5. 某双组分混合液在连续精馏塔内进行分离，已知泡点进料，进料量为 100 kmol/h ，其中含易挥发组分浓度为 0.50，塔顶产品中易挥发组分的浓度为 0.95 (以上均为摩尔分率)，平均相对挥发度为 4。塔内共有二块理论板、一个再沸器、一个全凝器，进料在第二块理论板上，操作回流比为最小回流比的 2 倍，提馏段上升气体的摩尔流率为塔底产品的 2 倍，试求：(1) 操作回流比；(2) 塔底产品浓度 (须采用逐板计算法)；(3) 塔底产品量。

6. 湿物料经过 7 小时干燥后，水含量由 28.6% 降至 7.4% (均为湿基)，若在同样操作条件下，水含量由 28.6% 降至 4.8% (均为湿基) 需要多少时间？已知物料的临界含水量 $X_C = 0.15$ (干基)，平衡含水量 $X^* = 0.04$ (干基)。设降速段中的干燥速率为 $u = K_x(X - X^*)$ ，该段干燥速率曲线为直线。

