

考试科目： 化工原理

一、填空及选择(下面每题5分)

- ① Re 、 Nu 、 Pr 等准数用不同单位制进行计算所算得的各项准数的数值_____。
② 流体在圆形管道中作层流流动，如果只将流速增加一倍，则阻力损失为原来的_____倍；如果只将管径增加一倍，流速不变，则阻力损失为原来的_____倍。
- ① 流体在一段圆形水平直管中流动，测得平均流速 0.5m/s ，压强降为 10Pa ， Re 为 1000 。问管中心处点速度为_____ m/s 。若流速增加为 1m/s ，则压强降为_____ Pa 。
② 一转子流量计，当流过水的流量为 $1\text{m}^3/\text{h}$ 时，测定该流量计进出口压力降为 20mmHg 柱，当流量增加到 $1.5\text{m}^3/\text{h}$ ，问转子流量计进出口压降有何变化?_____。
- ① 将含晶体 10% 的悬浮液送往料槽宜选用_____。
A. 离心泵 B. 往复泵 C. 齿轮泵 D. 喷射泵。
② 某泵在运行 1 年后发现有气缚现象，应_____。
A. 停泵，向泵内灌液 B. 降低泵的安装高度
C. 检查进口管路有否泄漏现象 D. 检查出口管路阻力是否过大。
③ 用离心泵将水池的水抽吸到水塔中，若离心泵在正常操作范围内工作，开大出口阀门将导致_____。
A. 送水量增加，整个管路压头损失减少； B. 送水量增加，整个管路压头损失增大；
C. 送水量增加，泵的轴功率不变； D. 送水量增加，泵的轴功率下降。
- 试用符号 $>$ 或 $<$ 判断下面各组传热系数 α 的数值大小。
A. α 空气_____ α 水； B. α 水蒸汽冷凝_____ α 水；
C. α 湍流_____ α 过渡区(同一物料) D. α 滴状冷凝_____ α 膜状冷凝；
E. α 核状沸腾_____ α 膜状沸腾(D,E 均为同物系，同压力)
- ① 一管壳式换热器，管内走液体，管间走蒸汽，由于液体入口温度下降，在流量不变情况下，仍要达到原来的出口温度 t_2 ，此设备已不允许再提高蒸汽压力强度，采取简便有效措施_____。
A. 管内加麻花铁 B. 提高壳方程数
② 有两台同样的管壳式换热器，拟作气体冷却器用，在气、液流量及进口温度一定时，为使气体温度降到最低采取流程_____。
A. 气体走管外，气体并联逆流操作。
B. 气体走管内，气体并联逆流操作。
C. 气体走管内，气体串联逆流操作。
D. 气体走管外，气体串联逆流操作。

试题必须随答卷一起交回

6. ①在气体流量, 气相进出口组成和液相进口组成不变时, 若减少吸收剂用量, 则传质推动力将_____, 操作线将_____平衡线, 设备费用将_____.
- ②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对一定操作条件下的填料吸收塔, 如将塔料层增高一些, 则塔的 H_{OG} 将_____, N_{OG} 将_____ (增加, 减少, 不变).

7. ①对一定的逆流吸收操作体系, 若其解吸因数 $S < 1$, 则其理论板必_____气相总传质单元数 N_{OG} . 如 $S=1$, 则理论板数_____ N_T .
- ②计算吸收塔的填料层高度需要应用_____, _____, _____三个方面的关系联合求解.

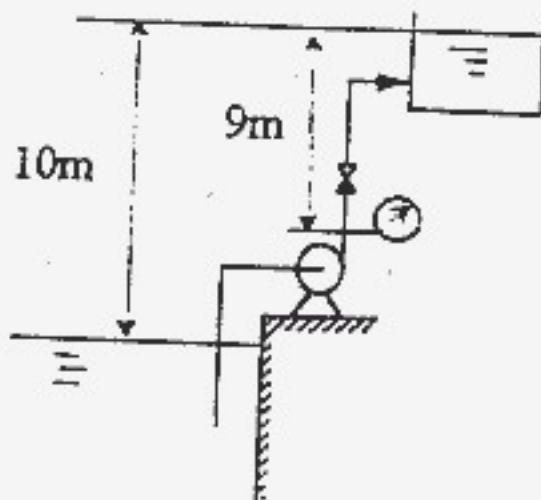
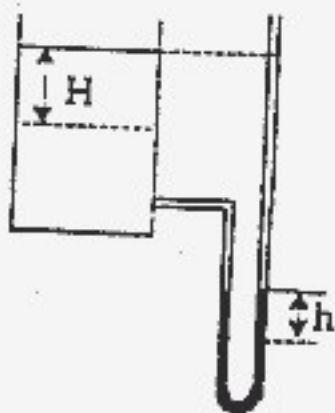
8. 在你认为最正确的答案上打圈

两组份的相对挥发度越小, 则表示分离该物系越_____

- ① A 容易: B 困难: C 完全: D 不完全.
- ② 二元溶液连续精馏计算中, 进料热状态的变化将引起以下线的变化_____
A 平衡线: B 操作线与 q 线: C 平衡线与操作线: D 平衡线与 q 线.
- ③ 下列情况不是诱发降液管液泛的原因_____
A 液、气负荷过大: B 过量雾沫夹带: C 塔板间距过小: D 过量漏液.
- ④ 在常压下苯的沸点为 80.1°C , 环己烷的沸点为 80.73°C , 为使这两组份的混合液能得到分离, 可采用哪种分离方法?
A. 恒沸精馏 B. 普通精馏 C. 萃取精馏 D. 水蒸汽直接加热精馏

二、计算题

1. (10分) 有一敞口储油罐, 为测定其油面高度, 在罐下部装一U形管压差计(如图示), 油的密度为 ρ_1 , 压差计内指示液密度为 ρ_2 , (U形管压差计B侧指示液面上充以同一种油), 试导出: 当储油罐油量减少后, 储油罐内油面下降高度 H 与U形管B侧液面下降高度 h 之间的关系.



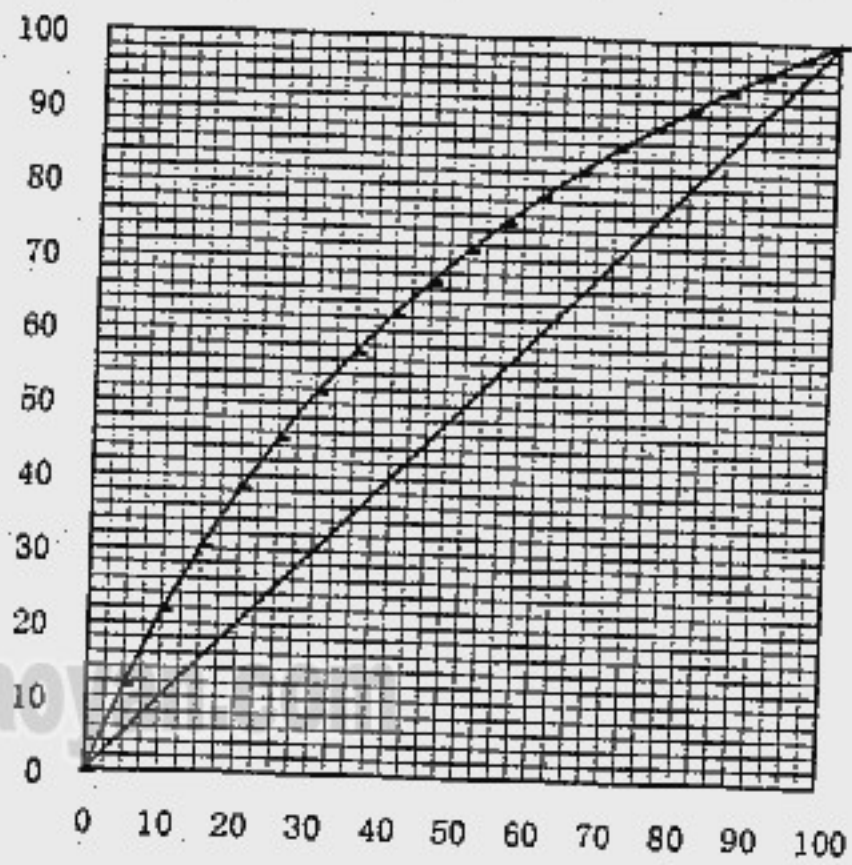
考试科目：化工原理

2. (15分) 如图所示输水系统, 已知: 管路总长度(包括所有局部阻力当量长度)为 100m, 其中, 从压力表至管路出口的总长度(包括所有局部阻力当量长度)为 80m, 管路摩擦系数 $\lambda = 0.025$, 管子内径为 0.05m, 水的密度 $\rho = 1000\text{kg/m}^3$, 泵的效率为 0.8, 输水量为 $10\text{m}^3/\text{h}$. 求: (1) 泵轴功率 $N_{\text{轴}} = ?$
(2) 压力表的读数为多少 kgf/cm^2

3. (20分) 一单壳程单管程列管换热器, 由多根 $\Phi 25 \times 2.5\text{mm}$ 的钢管组成管束, 管程走某有机溶液, 流速为 0.5m/s , 流量为 15T/h , 比热为 $1.76\text{kJ/kg}\cdot\text{K}$, 密度为 858kg/m^3 , 温度由 20°C 加热至 50°C . 壳程为 130°C 的饱和水蒸汽冷凝, 管程、壳程的对流换热系数分别为 $700\text{W/m}^2\cdot\text{K}$ 和 $10000\text{W/m}^2\cdot\text{K}$. 钢导热系数为 $45\text{W/m}\cdot\text{K}$. 垢层热阻忽略不计. 求: A) 此换热器的总传热系数; (以外表面积为基准)
B) 此换热器的管子根数及管长;
C) 在冷流体温度不变的情况下, 若要提高此设备的传热速率, 你认为要采取什么措施?

(4.5.两题任意选做一道)

4. (15分) 在逆流操作的吸收塔内, 用清水吸收氨-空气混合气中的氨, 混合气进塔时氨的浓度 $y_1 = 0.01$ (摩尔分率), 吸收率 90%, 操作压力为 $760[\text{mmHg}]$, 溶液为稀溶液, 系统平衡关系服从拉乌尔定律, 操作温度下, 氨在水溶液中的饱和蒸汽压力为 $684[\text{mmHg}]$. 试求: (1) 溶液最大出口浓度;
(2) 最小吸收剂用量;
(3) 当吸收剂用量为最小用量的 2 倍时, 传质单元数为多少?
(4) 传质单元高度为 0.5m 时, 填料层高为多少米?
5. (15分) 如图所示的苯-甲苯常压连续精馏塔, 塔顶设置全凝器, 泡点回流, 塔内有三层理论板, 而且塔釜可视为一层理论板, 每小时 100kmol 含苯 50mol% 的苯-甲苯混合液, 从第三层塔板以泡点状态加入, 塔顶产品含苯 85mol%, 相平衡关系如图所示. (1) 求回流比 R , 塔底排出液组成 x_w , 塔顶产量 D 及塔釜蒸发量 V' ;
(2) 当回流中断, 进料情况及塔釜供热状况仍保持不变时, 精馏塔处于什么状态?



(注：上图横坐标每格为：2.5；纵坐标每格为：2.0)

请试卷与答题纸一同交回。