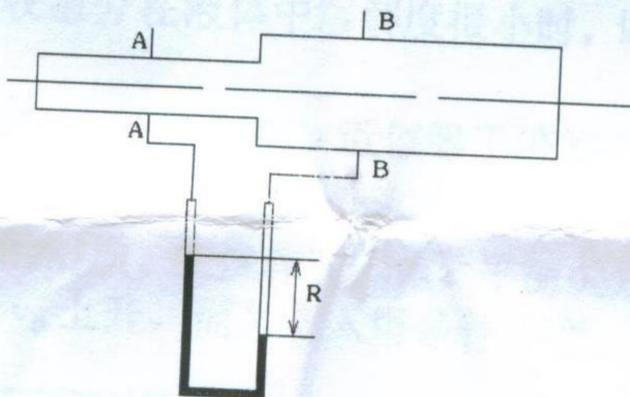


★★★★★ 答题一律做在答题纸上, 做在试卷上无效。★★★★★

一、 选择填空题(选择正确项, 请将答案填在答题纸上。共 15 题, 每题 2 分共 30 分)

1. 对水平放置的变径管, 图示所表示的  $R$  值大小反映\_\_\_\_\_。
- A) A、B 两截面间压差;                      B) A、B 两截面间机械能差;  
 C) A、B 两截面间动压头变化;            D) 突然扩大或突然缩小流动损失。

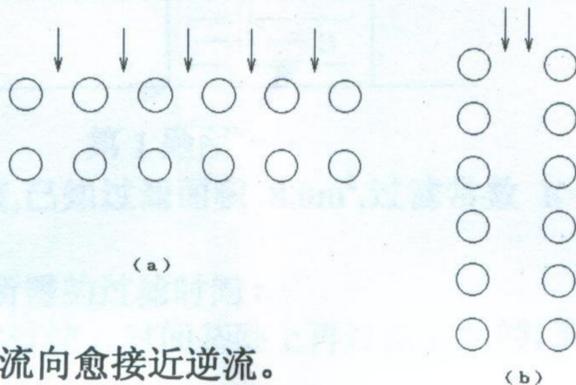


2. 层流底层越薄\_\_\_\_\_。
- A) 近壁面速度梯度越小;                      B) 流动阻力越小;  
 C) 流动阻力越大;                              D) 流体湍动程度越小。
3. 当流体在管内流动时, 如要测取管截面上流体的速度分布, 应选用\_\_\_\_\_测量。
- A) 毕托管;    B) 转子流量计;    C) 孔板流量计;    D) 文丘里流量计。
4. 某同学进行离心泵特性曲线测定实验, 启动泵后, 出水管不出水, 泵进口处真空计指示真空度很高, 你认为以下哪一个是真正的原因。
- A) 水温太低;                                      B) 真空计坏了;  
 C) 吸入管路堵塞;                                D) 排出管路堵塞。
5. 叶滤机洗涤速率与最终过滤速率的比值为\_\_\_\_\_。
- A) 1/2;                      B) 1/4;                      C) 1/3;                      D) 1。
6.  $18^{\circ}\text{C}$  时不锈钢的导热系数近似为\_\_\_\_\_,  $18^{\circ}\text{C}$  时钢的导热系数近似为\_\_\_\_\_,  $20^{\circ}\text{C}$  时空气的导热系数近似为\_\_\_\_\_,  $20^{\circ}\text{C}$  水的导热系数近似为\_\_\_\_\_。
- A)  $45\text{W/m}\cdot\text{K}$     $17\text{W/m}\cdot\text{K}$     $0.026\text{W/m}\cdot\text{K}$     $0.6\text{W/m}\cdot\text{K}$  ;  
 B)  $17\text{W/m}\cdot\text{K}$     $45\text{W/m}\cdot\text{K}$     $0.6\text{W/m}\cdot\text{K}$     $0.026\text{W/m}\cdot\text{K}$  ;  
 C)  $45\text{W/m}\cdot\text{K}$     $17\text{W/m}\cdot\text{K}$     $0.6\text{W/m}\cdot\text{K}$     $0.026\text{W/m}\cdot\text{K}$  ;

- D) 17W/m.K    45W/m.K    0.026W/m.K    0.6W/m.K。
7. 在单壳程单管程的列管式换热器中，壳程饱和水蒸汽冷凝以加热管程中的空气。设饱和蒸汽温度为  $132^{\circ}\text{C}$ ，空气进口温度为  $30^{\circ}\text{C}$ ，出口温度为  $80^{\circ}\text{C}$ ，问此换热器中列管的管壁温度应是\_\_\_\_\_。
- A) 接近空气平均温度；                      B) 接近饱和蒸汽温度；  
C) 接近饱和蒸汽和空气的平均温度；  
D) 以上都不对，很难估计其范围。
8. 液体在一根  $\phi 25 \times 2.5\text{mm}$  的长直管内传热，完全湍流流动时的对流传热系数  $\alpha = 1000\text{w/m}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}$ 。当流量保持不变而改用一根  $\phi 19 \times 2\text{mm}$  的直管进行传热时， $\alpha$  值将变为\_\_\_\_\_  $\text{w/m}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}$ 。
- A) 1059;    B) 1496;  
C) 1585;    D) 1678。
9. 系统服从亨利定律时，对同一温度和液相浓度，若总压增大一倍则与之平衡的组分气相浓度  $y$ (或分压  $p$ ) \_\_\_\_\_。
- A)  $y$  增大一倍;                                      B)  $p$  增大一倍;  
C)  $y$  减至一半;                                      D)  $p$  减至一半。
10. 根据双膜理论，当被吸收组分在液体中溶解度很小时，以液相浓度表示的总传质系数\_\_\_\_\_。
- A) 大于气相分传质系数;                      B) 近似等于液相分传质系数;  
C) 大于液相分传质系数;                      D) 近似等于气相分传质系数。
11. 用纯溶剂吸收混合气中的溶质。在操作范围内，平衡关系满足亨利定律，逆流操作。当入塔气体浓度  $y_b$  上升，而其它入塔条件不变，则气体出塔浓度  $y_a$  和吸收率  $\eta$  的变化为\_\_\_\_\_。
- A)  $y_a$  上升， $\eta$  下降;                              B)  $y_a$  下降， $\eta$  上升;  
C)  $y_a$  上升， $\eta$  不变;                              D)  $y_a$  上升， $\eta$  变化不确定。
12. 苯和甲苯溶液，其中含苯 0.5(摩尔分率，下同)，以每小时  $1000\text{kmol}$  流量进入一精馏塔，要求塔顶产品中苯含量不低于 0.9，塔釜液中含苯不大于 0.1。若塔高不受限制，从塔顶采出量最大可以达到\_\_\_\_\_  $\text{kmol/h}$ 。
- A) 575.5;    B) 500;  
C) 590.5;    D) 555.5。
13. 连续稳定操作的精馏塔，其提馏段液汽比总是大于 1 和精馏段液汽比总是小于 1。\_\_\_\_\_。
- A) 对;    B) 错;  
C) 不确定;
14. 在给定的空气条件下，不同物料在恒速阶段的干燥速率\_\_\_\_\_。
- A) 有极大差异;                                      B) 有较大差异;  
C) 是相同的;    D) 可能有差异，也可能相同。
15. 湿度为  $H_0$ ，相对湿度为  $\phi_0$  的湿空气，经预热器加热后升温，出预热器的空气湿度为  $H_1$ ，相对湿度为  $\phi_1$ 。预热器采用间接蒸汽加热则\_\_\_\_\_。
- A)  $H_0 > H_1$ ;    B)  $\phi_0 > \phi_1$ ;                      C)  $H_0 < H_1$ ;    D)  $\phi_0 < \phi_1$ 。

二、是非改错题(答案以√或×标在答题纸上, 无论对错均需给出理由。  
共 15 题, 每题 2 分共 30 分)

1. 双液体U形差压计要求指示液的密度差越大越好。
2. 转子流量计是变截面、恒压差的流量计。
3. 旋涡泵是离心泵, 启动时则应全关出口阀。
4. 离心通风机的铭牌上标明的全风压为  $100\text{mmH}_2\text{O}$  意思是输送任何气体介质当效率最高时, 全风压为  $100\text{mmH}_2\text{O}$ 。
5. 降尘室结构简单、易于操作、阻力小、分离效率高。
6. 旋风分离器所分离的颗粒直径达不到要求时, 可以并联一个相同的旋风分离器达到要求。
7. 如图所示, 蒸汽在管束外冷凝, 其它条件均一样, 它们的冷凝传热系数的大小  $\alpha_a > \alpha_b$ 。



8. 温度差校正系数越大, 流体流向愈接近逆流。
9. 当组分 A 在两相间的传质平衡时, A 在两相中的浓度相等。
10. 通常所讨论的吸收操作中, 当吸收剂用量趋于最小用量时操作最为经济。
11. 恒摩尔流假定主要前提是两组分的摩尔汽化潜热相近, 它只适用于理想物系。
12. 等板高度值越小越好。
13. 填料塔设计时, 空塔气速一般可取泛点气速。
14. 干燥操作中, 干燥介质(不饱和湿空气) 经预热器后绝对湿度降低, 绝对温度上升。
15. 在等相对湿度线上露点温度相等。

三、简答题(简要回答问题, 请将答案填在答题纸上。共 5 分)

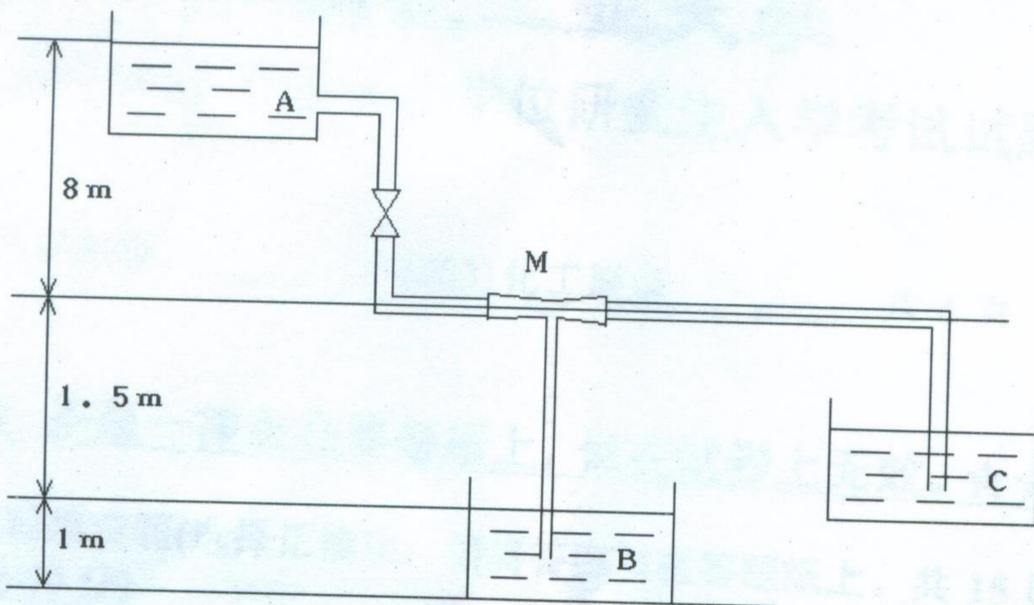
下列计算对流传热系数的准数关联式各用在什么情况下?

- (1)  $Nu = A(Re)^a(Pr)^b(Gr)^m$
- (2)  $Nu = A(Re)^a(Pr)^b$
- (3)  $Nu = A(Pr)^b(Gr)^m$

四、计算题(共 5 题, 共 85 分)

1. 一敞口高位水槽 A 中水(密度为  $1000\text{kg/m}^3$ ) 流经一喉径为  $14\text{mm}$  的文丘里管, 将浓碱液槽 B 中的碱液(密度为  $1400\text{kg/m}^3$ ) 抽吸入管内混合成稀碱液送入 C 槽, 各部分标高如附图所示; 输水管规格为  $\phi 57 \times 3\text{mm}$ , 自 A 至文丘里喉部 M 处管路总长(包括所有局部阻力损失的当量长度在内) 为  $20\text{m}$ , 摩擦系数可取  $0.025$ 。  
(1) 当水流量为  $8\text{m}^3/\text{h}$  时, 试计算文丘里喉部 M 处的真空度为多少  $\text{mmHg}$ ;

(2) 判断槽的浓碱液能否被抽吸入文丘里内(说明判断依据)。如果能被吸入,吸入量的大小与哪些因素有关?



第 1 题图

2. 以板框压滤机过滤某悬浮液,已知过滤面积  $8.0\text{m}^2$ ,过滤常数  $K=8.50 \times 10^{-5}\text{m}^2/\text{s}$ ,过滤介质阻力可略。求:
  - (1) 取得滤液  $V_1 = 5.0\text{m}^3$  时所需的过滤时间  $t_1$ ;
  - (2) 若操作条件不变,在上述过滤  $t_1$  时间基础上再过滤  $t_1$  时间,又可得多少滤液?
3. 某厂一单管程单壳程列管换热器,列管规格为  $\phi 25 \times 2.5\text{mm}$ ,管长  $6\text{m}$ ,管数  $501$  根,管程走热气体,流量为  $5000\text{Kg/h}$ ,平均比热  $3.04\text{kJ/Kg}\cdot\text{K}$ ,进口温度  $500^\circ\text{C}$ ;壳程走冷气体,流量为  $4000\text{Kg/h}$ ,平均比热  $3.14\text{kJ/Kg}\cdot\text{K}$ ,进口温度  $30^\circ\text{C}$ 。
  - (1) 逆流操作时,测得热气体的出口温度为  $200^\circ\text{C}$ ,求总传热系数  $K$ (以管外表面计) 为多少( $\text{W}/\text{m}^2\text{K}$ );
  - (2) 如采用并流操作,热气体的出口温度有无可能降为  $200^\circ\text{C}$ ? 为什么?
4. 拟在常压填料吸收塔中,用清水逆流吸收废气中的氨气。废气流量为  $2500\text{m}^3/\text{h}$  (标准状态),废气中氨的浓度为  $15\text{g}/\text{m}^3$  (以标准状态计),要求回收率不低于  $98\%$ 。若吸收剂用量为  $200\text{ kmol}/\text{h}$ ,操作条件下的平衡关系为  $y = 1.2x$ ,气相总传质单元高度为  $0.7\text{m}$ 。求:
  - (1) 全塔气相平均吸收推动力;
  - (2) 所需填料层高度。
5. 已知连续操作的精馏塔有塔板  $5$  层,塔顶采用全凝器,塔釜采用再沸器,用以分离二元理想混合液。料液中含  $A$  组分  $0.35$ ,泡点进料,当操作回流比取为  $6.5$  时,测得馏出液含  $A$  组分  $0.70$ 、塔釜液含  $A$  组分  $0.20$  (以上均为摩尔分率),相对挥发度  $\alpha = 2.5$ 。求该塔的总板效率  $E_t$ 。