

考试科目: (938) 化工原理(Ⅱ) 共 4 页

★★★★ 答题一律做在答题纸上, 做在试卷上无效。★★★★

[一] 单选题 (共 15 题, 每题 2 分共 30 分)

- (1) 为使测量精确, 测速管前后应有一稳定段, 其长度约为_____。
 (A) 5 米 (B) 50 米 (C) 50d (D) 25d
- (2) 双组分气体混合物中, 组分 A 的扩散系数是_____。
 (A) 系统的物质属性; (B) 组分 A 的物质属性;
 (C) 只取决于系统的状态; (D) 以上三者皆不是。
- (3) 在吸收塔某处, 气相主体浓度 $y = 0.025$, 液相主体浓度 $x = 0.01$, 气相传质分系数 $k_y = 2 \text{ kmol}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$, 气相总传质系数 $K_y = 1.5 \text{ kmol}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$, 平衡关系 $y = 0.5x$ 。则该处气液界面上气相浓度 y_i 应为_____。
 (A) 0.02; (B) 0.01; (C) 0.015; (D) 0.005
- (4) 在设计吸收塔时, 增加吸收剂用量, 将使操作线的斜率_____和吸收过程的推动力 (Δy_m) _____。
 (A) 变大, 变大 (B) 变小, 变小
 (C) 变大, 变小 (D) 变小, 变大
- (5) 在常压下用水逆流吸收空气中的 CO_2 , 若将用水量增加, 则出塔液体中 CO_2 浓度将_____。
 (A) 变大 (B) 变小 (C) 不变 (D) 不确定
- (6) 流体在管内作湍流流动时(不是阻力平方区), 其摩擦系数 λ 随_____和_____而变。
 (A) Re, ε (B) $\varepsilon/d, u$ (C) Re, d (D) $\text{Re}, \varepsilon/d$
- (7) 当精馏操作中的 q 线方程为 $x = x_F$ 时, 则进料热状态为_____, 此时 $q =$ _____。
 (A) 饱和液体; 1 (B) 饱和液体; 0 (C) 饱和蒸汽; 1 (D) 饱和蒸汽; 0

- (8) 设计精馏塔时, 若增大系统压强, 则塔顶温度将_____。
(A)减少 (B)不变 (C)增大 (D)不确定
- (9) 转子流量计的操作原理是_____。
(A) 恒截面; 变压差 (B)恒截面; 变流速
(C) 变截面; 恒压差 (D)恒截面; 恒压差
- (10) 当理想流体在变径水平管路中作稳定的连续流动时, 在管子直径缩小的地方, 其静压力_____。
(A)减少 (B)增加 (C)不变 (D)不确定
- (11) 离心泵最常用的调节方法是_____。
(A) 改变吸入管路中阀门开度
(B) 改变压出管路中阀门的开度
(C) 安置回流支路, 改变循环量的大小
(D) 车削离心泵的叶轮
- (12) 在普通筛板的负荷性能图上有液泛线、雾沫夹带线、漏液线, 还有_____。
(A)液相上限线、液相下限线 (B)气相上限线、气相下限线
(C)液相上限线、气相下限线 (D)气相上限线、液相下限线
- (13) 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。
(A) 汽蚀 (B) 气缚 (C) 泄漏 (D) 气化
- (14) 两流体通过间壁换热, 冷流体从 50°C 被加热到 80°C , 热流体从 150°C 冷却到 100°C , 则逆流时的 $\Delta t_m =$ _____ $^{\circ}\text{C}$ 。
(A) 50 (B) 40 (C) 55 (D) 0
- (15) 保温瓶口用软木塞盖着, 以减小_____传热。
(A)传导 (B)对流 (C)辐射 (D)不一定

[二] 判断题 (判断正误, 并给出正确答案。共 15 题, 每题 2 分共 30 分)

- (1) 因次分析法的目的在于用无因次数群代替变量, 使实验结果更可靠。
- (2) 在一般过滤操作中, 实际上起到主要介质作用的是滤饼层而不是过滤介质本身。
- (3) 在工厂中, 定期清洗换热器, 目的是减小污垢热阻, 以减小 K 值。

- (4). 精馏设计时, 采用相同的塔釜蒸发量, 则冷液进料比热加料需要较少理论板数。
- (5) 一般而言, 组分 A 在组分 B 中的单向扩散体现在吸收单元操作中。
- (6) 当稳定传热时, 总的传热速率等于通过垂直于热流方向各传热面的传热速率之和。
- (7) 液体的粘度随温度升高而增大。
- (8) 精馏段操作线方程式是描述精馏段中进入某板的气体与液体的浓度之间的关系式。
- (9) 当两个同规格的离心泵串联使用时, 串联泵较单台泵实际的扬程增大一倍。
- (10) 在讨论旋风分离器分离性能时, 临界直径这一术语是指旋风分离器效率最高时的旋风分离器的直径。
- (11) 回转真空过滤机中是以下部件使过滤室在不同部位时, 能自动地进行相应的不同操作是随转鼓转动的转动盘。
- (12) 有关降速干燥阶段物料内水分扩散机理的毛细管理论认为: 当水分蒸发时水和固体之间由于表面张力而产生了毛细管力, 这种毛细管力是水分由细孔移到固体表面的推动力。
- (13) 对于一定干球温度的空气, 当其相对湿度愈低时, 其湿球温度高低无法判断, 与其它因素有关。
- (14) 同一物料, 如恒速段的干燥速率增加, 则临界含水量减小。
- (15) 在恒定干燥条件下, 将含水 20% 的湿物料进行干燥, 开始时干燥速率恒定, 当干燥至含水量为 5% 时, 干燥速率开始下降, 再继续干燥至物料恒重, 并测得此时物料含水量为 0.05%, 则物料的临界含水量为 5%。

[三]简答题 (共 6 分)

在浮阀塔设计中, 哪些因素考虑不周时, 塔易发生降液管液泛, 请举出其中两种情况。

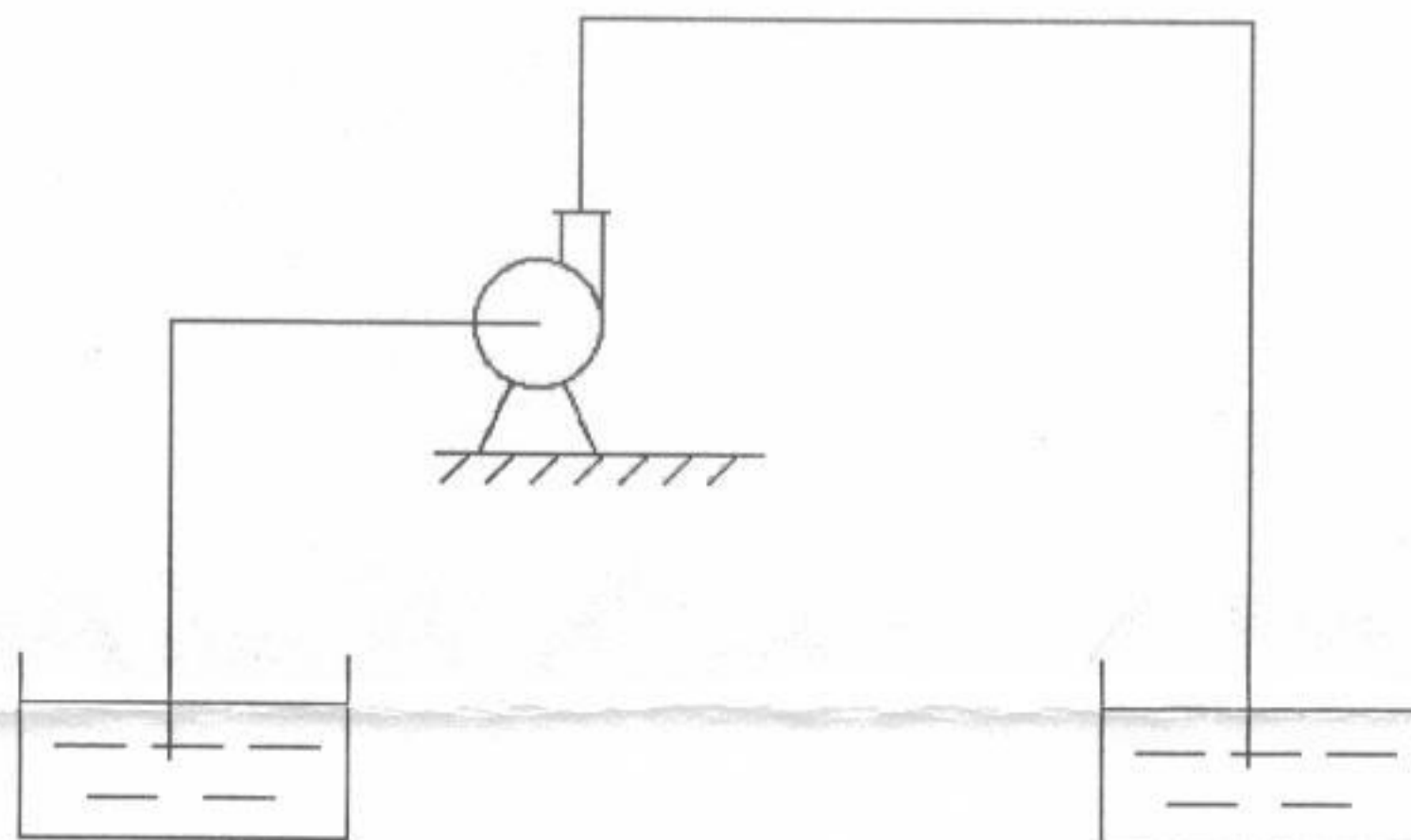
[四]计算题 (共 5 题, 共 84 分)

1. 用一叶滤机恒压过滤某种悬浮液, 已知操作条件下过滤常数 $K=2.5 \times 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$, 过滤介质阻力可以忽略, 滤饼不可压缩。试求:

- (1) 若每平方米过滤面积上获得 2 m^3 滤液, 计算所需过滤时间;
- (2) 若将此过滤时间延长一倍, 每平方米过滤面积可再得滤液为多少?

(本题 14 分)

2、如图所示，如将输送流量增加到原来流量的 2 倍，假设两种流动状态的摩擦系数相等，离心泵的效率相等。则其有效功率应增加为原来的几倍。(本题 20 分)



3、在由 96 根管（管径 $\phi 25 \times 2.5 \text{ mm}$ ）组成的单壳程双管程列管式换热器中，苯以 9.5 kg/s 的流量在管内由 80°C 冷却到 40°C 。冷却水走管间，从 25°C 升温至 60°C ，水的比热为 $4.18 \text{ KJ/Kg}^\circ\text{C}$ 。已知，苯的物性参数： $c_p = 1.9 \text{ kJ/kgK}$ ， $\rho = 840 \text{ kg/m}^3$ ， $\mu = 0.37 \times 10^{-3} \text{ Pa s}$ ， $\lambda = 0.138 \text{ W/(mK)}$

(1) 苯侧的对流传热系数 $\alpha_i = ?$

(2) 已知冷却水一侧的对流传热系数为 $930 \text{ W/m}^2^\circ\text{C}$ ，忽略管壁和污垢的热阻及热损失，求以传热外表面积为基准的总传热系数 K 和冷却水的用量 (kg/s)。

(3) 若管径减小一半，其他条件不变，则 $\alpha'_i = ?$

(本题 20 分)

4、某厂用填料塔，以清水逆流吸收某混合气体中的有害组分 A。已知填料层高度为 8 m ，操作中测得进塔混合气含 A 0.06 （摩尔分率，下同），出塔尾气含 A 0.008 ，出塔水溶液含 A 0.02 。操作条件下的平衡关系为 $y = 2.5x$ 。试求：

(1) 该塔的气相总传质单元高度；

(2) 该厂为降低最终的尾气排放浓度，准备另加一个与原塔塔径相同的填料塔。若两塔串联操作，气液流量和初始组成均不变，要求最终的尾气排放浓度降至 0.005 ，求新加塔的填料层高度。

(本题 15 分)

5、组成为 $x_F = 0.45$ 的原料以汽液混合状态进入精馏塔，其中气液摩尔比为 $1:2$ ，塔顶 $x_D = 0.95$ （以上均为摩尔分率），塔顶易挥发组分回收率为 95% ，回流比 $R = 1.5R_{\min}$ ，塔釜间接蒸汽加热，相对挥发度 $\alpha = 2.5$ ，试求：

(1) 原料中汽相和液相组成；

(2) 列出提馏段操作线方程。

(本题 15 分)