

二〇一〇年硕士研究生入学考试试题

考试科目: 化工原理 报考专业: _____

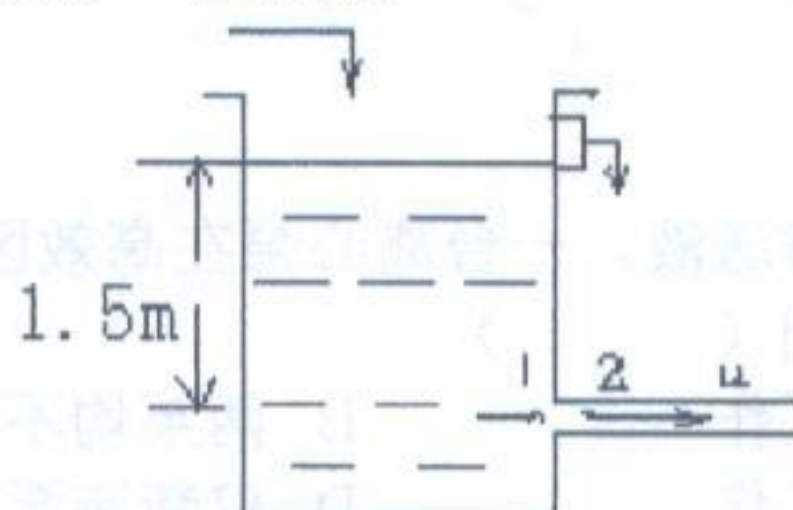
要求: 1、答案一律写在答题纸上

2、需配备的工具: 计算器、直尺、铅笔、橡皮

一、单项选择题 (每空 2 分, 26 分)

(1) x01a02103

一敞口容器,底部有一出水管(如图示)。容器内水面保持恒定,管内水流动的速度头为 0.5m 水柱。水由容器流入管内,则 2 点的表压 $p_2 = (\quad)$ 水柱。 A 1.5m B 1.0m C 0.75m D 0.5m



(2) x01b02107

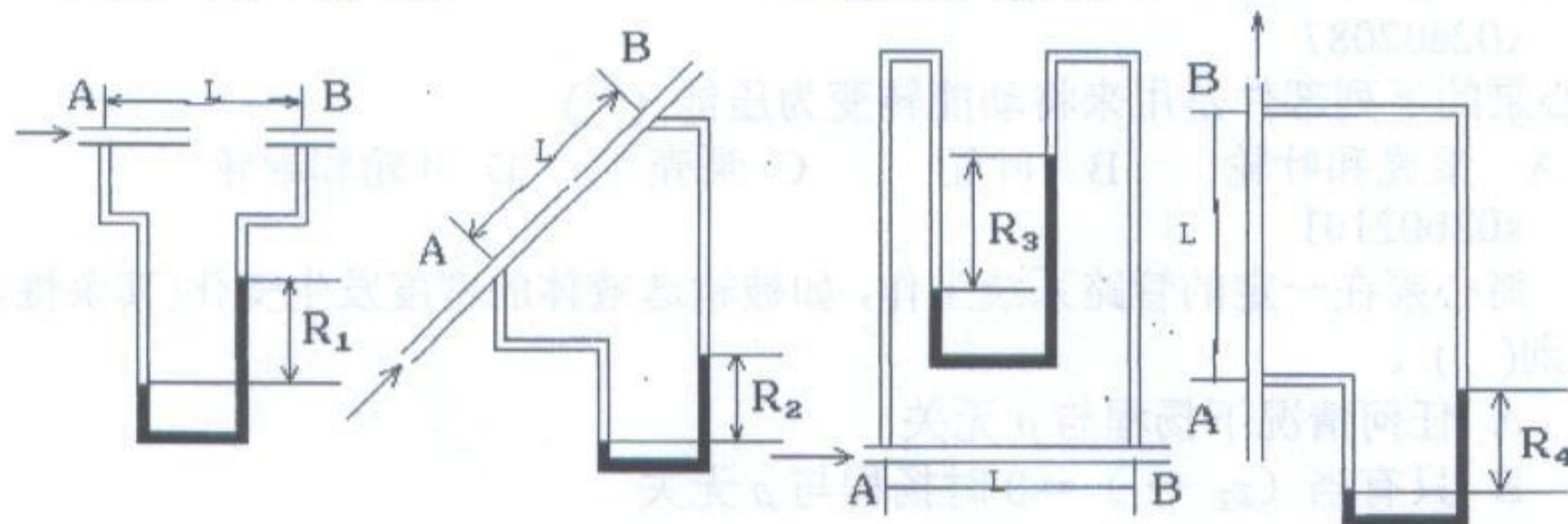
如图所示,用 U 形压差计与管道 A、B 两点相连。已知各图中管径、A、B 间的管长 L 及管道中流体流量均相同,管内流体均为 20°C 水,指示液均为汞,则 _____。

A $R_1 \neq R_2, R_1 = R_2 = R_4$

B $R_1 = R_2 = R_3 = R_4$

C $R_1 = R_2 < R_3 < R_4$

D $R_1 \neq R_2 \neq R_3 \neq R_4$

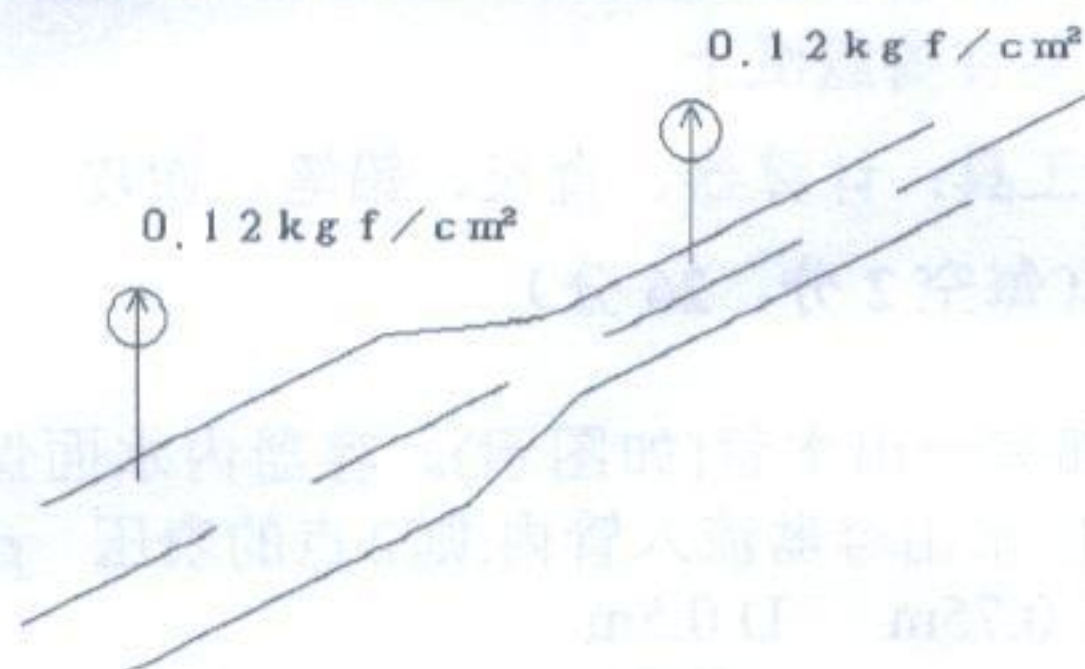


(3) x01b02110

如图表明,管中的水处于 _____。

二〇一〇年硕士研究生入学考试试题

A 静止 B 向上流动 C 向下流动 D 不一定



(4) x02a02060

从地槽向常压吸收塔送液，一台离心泵在高效区工作。若管路不变，再并联一台同型号离心泵，则 ()

- A 两泵均在高效区工作 B 两泵均不在高效区工作
C 仅原泵在高效区工作 D 仅新装泵在高效区工作

(5) x02a02068

当管路性能曲线写为 $H=A+BV^2$ 时 ()

- A A 只包括单位重量流体需增加的位能
B A 包括单位重量流体需增加的位能与静压能之和
C BV^2 代表管路系统的局部阻力损失
D BV^2 代表单位重量流体增加的动能

(6) x02a02087

离心泵的下列部件是用来将动能转变为压能 ()

- A 泵壳和叶轮 B 叶轮 C 泵壳 D 叶轮和导轮

(7) x02b02101

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(其余性质不变)则 ()。

- A 任何情况下扬程与 ρ 无关
B 只有当 $(z_2 - z_1) = 0$ 时扬程与 ρ 无关
C 只有在阻力损失为 0 时扬程与 ρ 无关
D 只有当 $p_2 - p_1 = 0$ 时扬程与 ρ 无关

(8) x02b02113

如以 $\Delta h_{\text{允}}$ 表示汽蚀余量时， $p_{1,\text{允}}$ 表示泵入口处允许的最低压力， p_v 为操作温度下液体的饱和蒸汽压， u_1 为泵进口处的流速，则 ()

二〇一〇年硕士研究生入学考试试题

- A $p_{1,\text{允}} = p_v + \Delta h_{,\text{允}}$
 B $p_{1,\text{允}}/\rho g = p_v/\rho g + \Delta h_{,\text{允}} - u_1^2/\rho g$
 C $p_{1,\text{允}}/\rho g = p_v/\rho g + \Delta h_{,\text{允}}$
 D $p_{1,\text{允}}/\rho g = p_v/\rho g + \Delta h_{,\text{允}} + u_1^2/\rho g$

(9) x05a02030

在空气与蒸汽间壁换热过程中采取____方法来提高传热速率是合理的。

- A 提高蒸汽流速 B 采用过热蒸汽以提高蒸汽的温度
 C 提高空气流速 D 将蒸汽流速和空气流速都提高

(10) x05a02035

对在蒸汽与空气间壁换热过程中，为强化传热，下列方案中的____在工程上可行。

- A) 提高空气流速 B) 提高蒸汽流速
 C) 采用过热蒸汽以提高蒸汽温度
 D) 在蒸汽一侧管壁上加装翅片，增加冷凝面积并及时导走冷凝液

(11) x08b02061

在一个低浓度液膜控制的逆流吸收塔中，若其他操作条件不变，而液量与气量成比例同时增加，则：

气体出口组成 y_2 为 (A 增加 B 减少 C 不变 D 不定)液体出口组成 x_1 为 (A 增加 B 减少 C 不变 D 不定)

回收率将 (A 增加 B 减少 C 不变 D 不定)

(12) x09a02068

精馏塔设计时，若 F 、 x_F 、 x_D 、 x_w 、 V 均为定值，将进料热状态从 $q=1$ 变为 $q>1$ ，则设计所需理论板数_____。

- (1) 多 (2) 少 (3) 不变 (4) 判断依据不足

(13) x12a02003

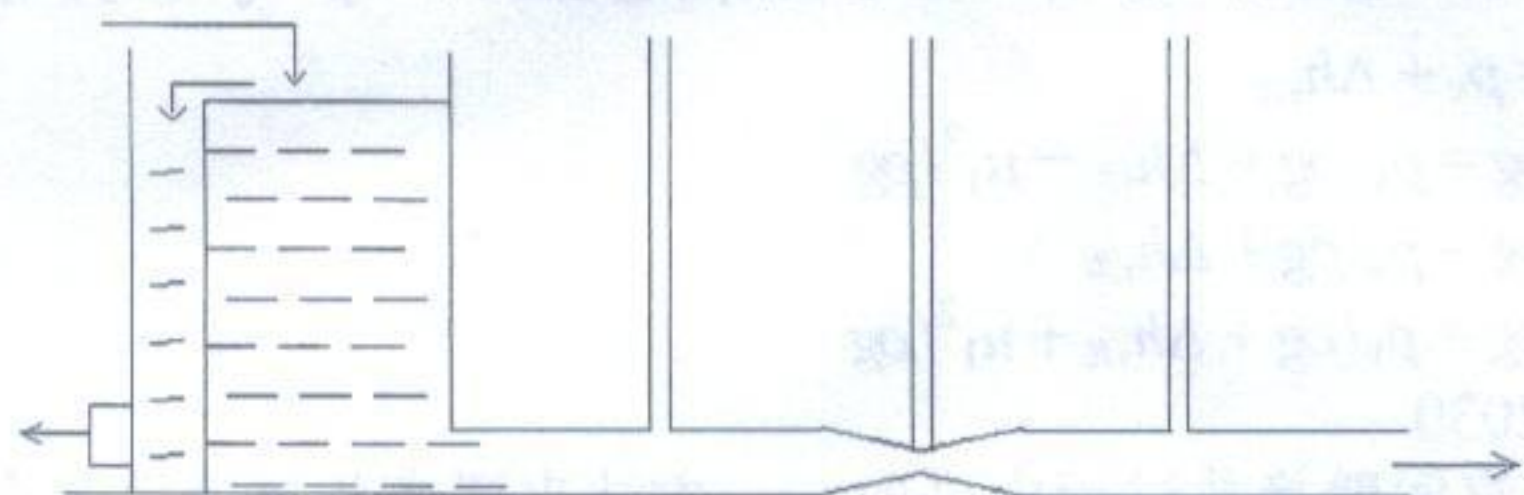
进行萃取操作时应使_____

- (1) 分配系数大于 1; (2) 分配系数小于 1;
 (3) 选择性系数大于 1; (4) 选择性系数小于 1。

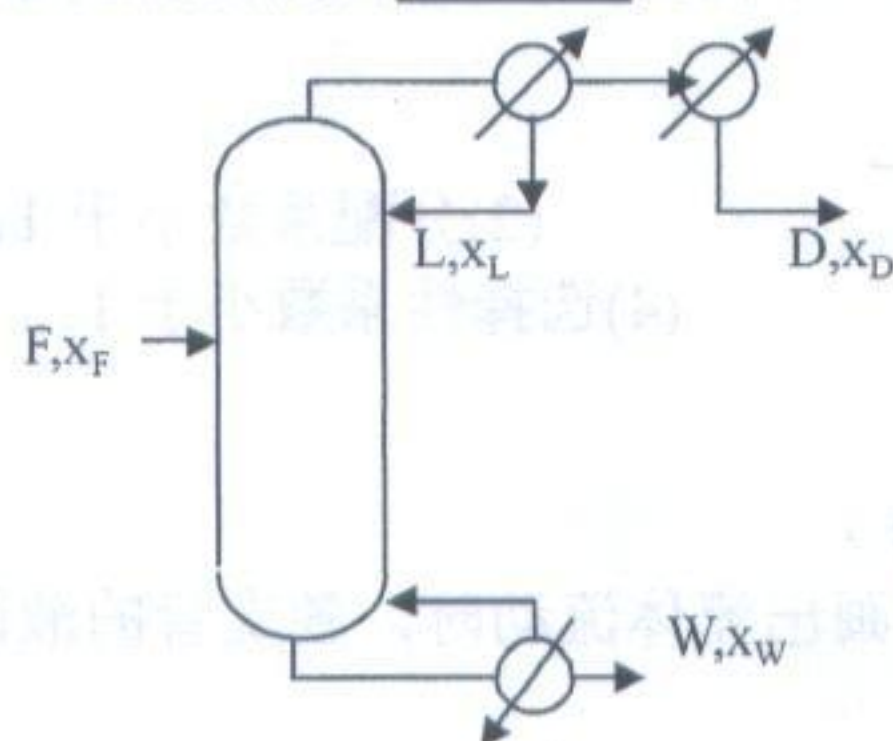
二、 填空题 (每空 1 分, 20 分)

- (1) t01a02010 在下图中定性地画出流体流动时，各支管的液面高度(忽略阻力损失):

二〇一〇年硕士研究生入学考试试题



- (2) t01b02068 测流体流量时,随着流体流量增加,孔板流量计两侧压差值将_____,若改用转子流量计测量,当流量增大时,转子两端压差值将_____。
- (3) t03b02047 基本的过滤操作有_____和_____两种。
- (4) t05a01105 在间壁换热器中,用热流体加热某热敏性溶液,热流体的温度由 90°C 降至 60°C ,溶液的初温为 25°C ,终温不能超过 60°C ,应采用_____流。
- (5) t08a01030 解吸时溶质由_____向_____传递。
- (6) t08a01047 计算填料层的高度可以用传质单元数乘以填料的等板高度,此说是_____的。(对或错)
- (7) t08b02026 吸收因数 $A = \frac{L}{V(K_1)}$ 。当 $A < 1$ 时,若填料层高度 $H = \infty$,则对于逆流吸收塔,气液两相将于塔_____达到平衡。
- (8) t08b02912 双膜理论的要点是:(1)_____;
(2)_____;(3)_____。
- (9) t09a01094 当进料为气液混合物且气液摩尔比为 2 比 3 时,则进料热状况参数 q 值为_____。
- (10) t09a01112 已知在塔顶为全凝器的连续精馏塔中,完成一定分离任务需 N 块理论板。现若按下图流程设计,则在相同回流比条件下,完成相同的分离任务,所需理论板数将为_____块。



二〇一〇年硕士研究生入学考试试题

- (11) t09b01102 图解法求理论板数 N_T 与下列参数: F 、 x_F 、 x_D 、 q 、 x_W 、 R 及操作压力 P 中的_____无关。
- (12) t11a01018 在湿度一定时, 不饱和空气的温度越低, 其相对湿度越_____。

三、问答题 (17 分)

- (1) w05b05162 (5 分)

下列计算对流给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) $Nu = A(Pr)^b(Gr)^m$

- (2) w08a05012 (7 分)

解释公式 $1/K_x = 1/k_x + 1/mk_y$ 的物理意义;

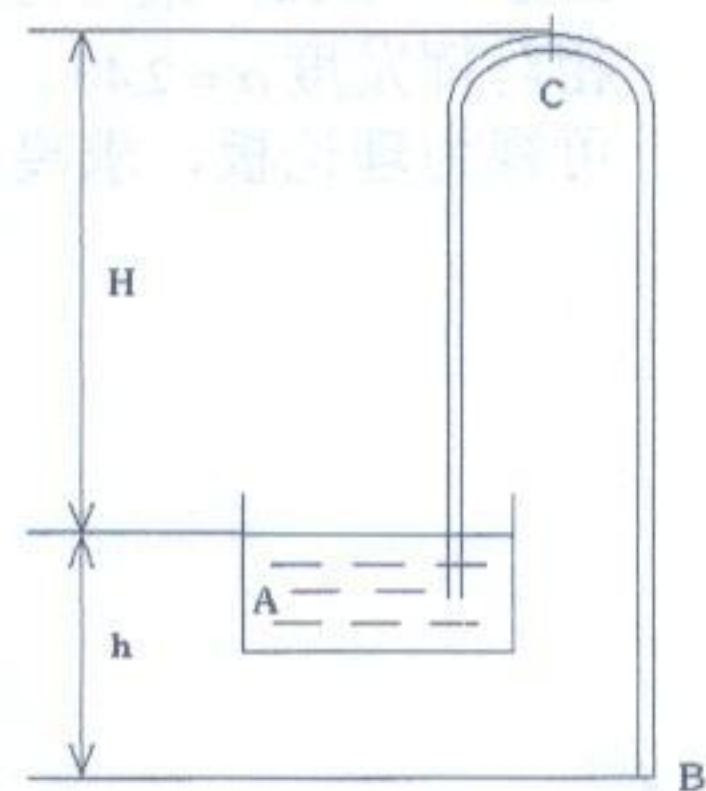
对易溶气体吸收时, 欲提高总传质系数, 主要可采取什么措施? 为什么? 用清水吸收某溶质, 如果被吸收下来的溶质量为 A 时, 则可使出塔溶液达到平衡, 其组成为 x_{1e} , 于是, 最小溶剂用量则为: $L_{min} =$ _____。

- (3) w11a05023 (5 分)

已知: 干球温度 T , 及湿球温度 T_w 、总压 $P = 101.3 \text{ KPa}$, 用焓湿图示意表示空气的状态点 (A), 并标出相应的状态参数 H_A 、 ϕ_A 、 T_{dA} (露点)、 I_A (焓)

四、计算题 (87 分)

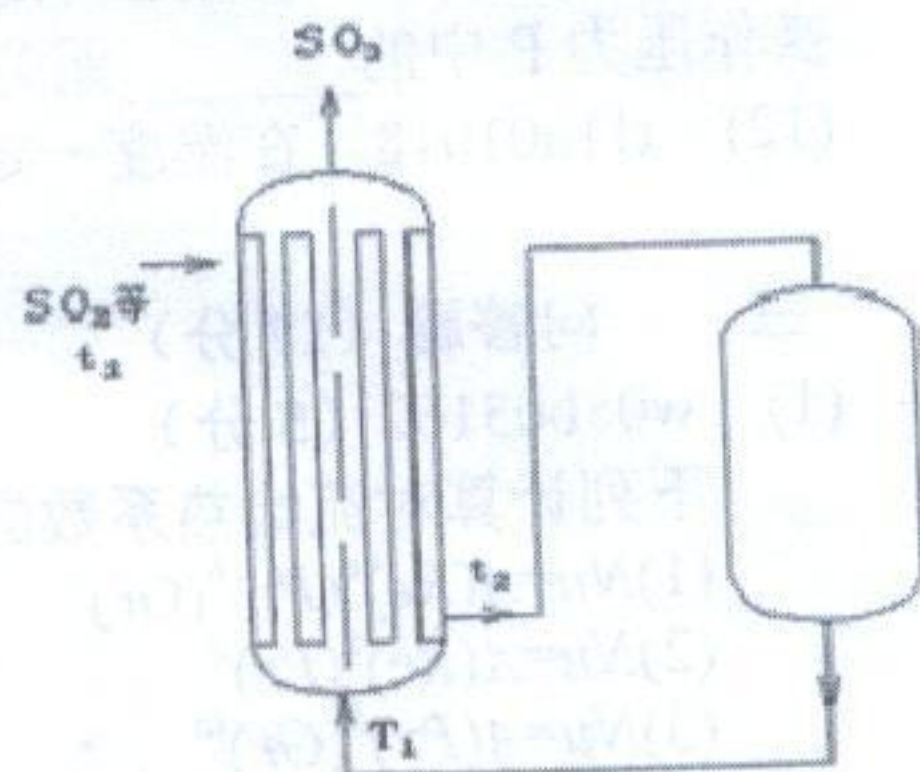
- 1、j01b10090 用虹吸管将池 A 中的溶液引出。虹吸管出口 B 与 A 中液面垂直高度差 $h = 2 \text{ m}$ 。操作条件下, 溶液的饱和蒸汽压 $p_v = 1.23 \times 10^4 \text{ N/m}^2$ 。试计算虹吸管顶部 C 的最大允许高度 H 为若干 m。计算时可忽略管路系统的流动阻力。溶液的密度 $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$, 当地大气压为 760 mmHg 。(15 分)



- 2、j03a10056 某叶滤机在恒压下过滤某种悬浮液, 第一小时得滤液 2 m^3 , 问第二小时可得滤液多少立方米? 如果从第二小时开始, 将过滤压强提高一倍, 问第二小时可得滤液多少立方米 (忽略介质阻力, 滤饼为不可压缩)? (18 分)

二〇一〇年硕士研究生入学考试试题

3、j05a10207 接触法硫酸生产中用氧化后的高温 SO_3 混合气预热原料气(SO_2 及空气混合物),已知:列管换热器的传热面积为 90m^2 ,原料气入口温度 $t_1=300^\circ\text{C}$,出口温度 $t_2=430^\circ\text{C}$ 。 SO_3 混合气入口温度 $T_1=560^\circ\text{C}$,两种流体的流量均为 10000kg/h ,热损失为原料气所得热量的 6%,设两种气体的比热均可取为 $1.05\text{kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$,且两流体可近似作为逆流处理,



求:(1) SO_3 混合气的出口温度 T_2 ; (2) 传热系数 K ($\text{W}/(\text{m}^2\cdot^\circ\text{C})$)。 (18 分)

4、j08b15122 某填料吸收塔,用清水除去气体混合物中的有害物质,若进塔气中含有害物质 5% (体积%),要求吸收率为 90%,气体流率为 $32\text{kmol}/\text{m}^2\text{h}$,液体流率为 $24\text{kmol}/\text{m}^2\text{h}$,此液体流率为最小流率的 1.5 倍。

如果物系服从亨利定律,并已知液相传质单元高度 H_L 为 0.44m ,气相体积分传质系数 $k_y a = 0.06\text{kmol}/\text{m}^3\cdot\text{s}$,该塔在常压下逆流等温操作。

试求: ①塔底排出液的组成; ②所需填料层高度。

注:可用摩尔分率代替摩尔比进行计算。(18 分)

5、j09a15109 某精馏塔用于分离苯-甲苯混合液,泡点进料,进料量为 $30\text{kmol}/\text{h}$,进料中苯的摩尔分率为 0.5,塔顶、底产品中苯的摩尔分率分别为 0.95 和 0.10,采用回流比为最小回流比的 1.5 倍,操作条件下可取系统的平均相对挥发度 $\alpha = 2.40$ 。(1) 求塔顶、底的产品量;(2) 若塔顶设全凝器,各塔板可视为理论板,求离开第二块板的蒸汽和液体的组成。(18 分)