

科目编号: 526 科目名称: 化工原理 分号: 005-19

考生必须将试题答案书写在答题纸上, 在试题和草稿纸上答题无效, 试题上不准填写准考证号和姓名。

请统考生答: [一]、[二]、[三]、[四]、[六]、[七]、[八]

请单独考生答: [一]、[二]、[三]、[五]、[六]、[七]、[八]

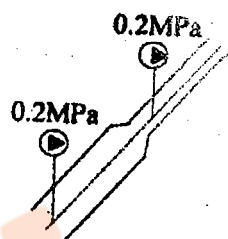
[一] (36 分)

1. 多项选择题:

- (1) ①在完全湍流(阻力平方区)时, 粗糙管的摩擦系数 λ 数值_____。
- (A) 与光滑管一样; (B) 只取决于 Re ;
- (C) 只取决于相对粗糙度; (D) 与粗糙度无关。

②如图表明, 管中的水处于_____。(参见附图)

- (A) 静止; (B) 向上流动;
- (C) 向下流动; (D) 不一定。



- (2) ①当介质阻力不计时, 回转真空过滤机的_____。
- (A) 每一周期的滤液体积 V 与转速的 $1/2$ 次方成正比;
- (B) 每一周期的滤液体积 V 与转速的 1 次方成正比;
- (C) 生产能力与转速的 $1/2$ 次方成正比;
- (D) 生产能力与转速的 1 次方成反比。

②当介质阻力不计、滤饼不可压缩时, 回转真空过滤机的生产能力_____。

- (A) 正比于真空度; (B) 正比于真空度的 $1/2$ 次方;
- (C) 正比于真空度的 1.5 次方; (D) 正比于真空度的 $1/4$ 次方。

(3) 有一并联管路, 如图所示, 两段管路的流量, 流速、管径、管长及流动阻力损失分别为 v_1, u_1, d_1, l_1, h_1 及 v_2, u_2, d_2, l_2, h_2 。若 $d_1=2d_2, l_1=2l_2$, 则: (参见附图)

① $h_1/h_2 = ()$

- (A) 2; (B) 4; (C) $1/2$; (D) $1/4$; (E) 1。

②当两段管路中流体均作滞流流动时,

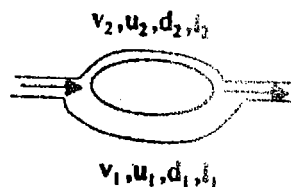
$v_1/v_2 = ()$

- (A) 2; (B) 4; (C) 8; (D) $1/2$; (E) 1。

③若两段管路中流体均作滞流流动时, $u_1/u_2 = ()$

- (A) 2; (B) 4; (C) $1/2$; (D) $1/4$; (E) 1。

④当两段管路中流体均作湍流流动时, 并取 $\lambda_1=\lambda_2, v_1/v_2 = ()$



北京理工大学 二〇〇〇 年硕士研究生入学考试试题

科目编号: 526 科目名称: 化工原理 分号: 006-09

考生必须将试题答案书写在答题纸上, 在试题和草稿纸上答题无效, 试题上不准填写准考证号和姓名。

(A) 2; (B) 4; (C) 8; (D) 1/2; (E) 1/4。

⑤当两段管路中流体均作滞流流动, 并取 $\lambda_1 = \lambda_2$, $u_1/u_2 = ()$

(A) 2; (B) 4; (C) 1/2; (D) 1/4; (E) 1。

(4) 如在测定离心泵的性能曲线时, 错误地将压力表安装在调节阀以后, 则操作时压力表示数(表压) P 将 ()

(A) 随真空表读数的增大而减小; (B) 随流量的增大而减小;

(C) 随泵实际的扬程的增大而增大; (D) 随流量的增大而增大。

(5) 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, 使精馏段理论板数增加, 提馏段理论板数不变, 且 F, x_F, q, R, V 等均不变, 则此时: ()

(A) x_D 增加, x_W 不变; (B) x_D 增加, x_W 减小;

(A) x_D 增加, x_W 增加; (C) x_D 增加, x_W 的变化视具体情况而定。

(6) 实验室用水吸收空气中的 CO_2 , 基本上属于(A 气膜控制、B 液膜控制、C 两相扩散控制)。其气膜中的浓度梯度(A 大于、B 等于、C 小于)液膜中的浓度梯度(均换算为对应的液相组成表示)。

气膜阻力(A 大于、B 小于、C 等于)液膜阻力。

(7) 原料的数量和浓度相同, 用简单蒸馏得汽相总组成为 x_p , 用平衡蒸馏得汽相总组成为 x_D 。若两种蒸馏方法所得的汽相量相同, 则: ()

(A) $x_D > x_p$; (B) $x_D = x_p$; (C) $x_D < x_p$; (D) 不能判断。

2. 填空题:

(1) ① 蒸汽冷凝放热时, 要经常注意排放_____这是因为_____。

② 某物体(可近似为灰体)在 20°C 时, 其黑度为 $\varepsilon = 0.8$, 则其辐射能力的大小为_____, 其吸收率为_____。

(2) ① 分离因数的定义式为 $K =$ _____。

② 含尘气体通过长为 4m , 宽为 3m , 高为 1m 的除尘室, 已知颗粒的沉降速度为 0.03m/s , 则该除尘室的生产能力为_____ m^3/s 。

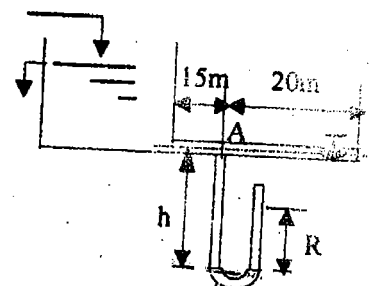
(3) ① 选择压缩机时, 首先应根据_____选定压缩机的种类。型式确定后, 再根据生产中所要求的_____和_____确定规格。

科目编号: 526 科目名称: 化工原理 分号: 006-09

考生必须将试题答案书写在答题纸上, 在试题和草稿纸上答题无效, 试题上不准填写准考证号和姓名。

- (4) ② 写出两种真空泵的名称: _____。
- ① 黑体是指: _____;
- ② 镜体是指: _____;
- ③ 灰体是指: _____;
- ④ 在对流传热过程中, Nu 表示 _____, Re 表示 _____ 的准数。
- (5) ① 一降尘室长 5m, 宽 2.5m, 高 1.1m, 中间装有 10 块隔板, 隔板间距为 0.1m, 现颗粒最小直径 $10\mu\text{m}$, 其沉降速度为 0.01m/s , 欲将最小直径的颗粒全部沉降下来, 含尘气体的最大流速不能超过 _____ m/s 。
- (6) 干燥传质速率是 _____; 干燥传热速率是 _____。
- 已知在 $t=50^\circ\text{C}$ 、 $P=1\text{atm}$ 时空气中水蒸汽分压 $P_w=55.3\text{mmHg}$, 则该空气的湿含量 $H=$ _____; 相对湿度 $\phi=$ _____; (50°C 时水的饱和蒸汽压为 92.51mmHg)

[二] (12 分) 如图所示, 储槽内水位维持恒定。槽底部与内径为 100mm 的钢管相连, 管路上装有一个闸阀, 距管路入口端 15m 处装有以水银为指示剂的 U 形差压计, 其一臂与管道相连, 另一端与大气相通, 差压计连接管内充满了水, 测压点与管路出口端的直管长度为 20m 。试求:



- (A) 当闸阀关闭时, 测得 R 为 600mm , h 为 1500mm ; 当闸阀部分开启时, 测得 R 为 400mm , h 为 1400mm 。若摩擦系数 λ 取为 0.025 , 问每小时水的流量为若干立方米?
- (B) 当闸阀全开时 (此时闸阀的 $l_e/d \approx 15$), 问 U 形差压计处 A 点的静压强为若干 pa (表压)

[三] (11 分) 某厂用套管换热器每小时冷凝甲苯蒸汽 1000kg , 冷凝温度为 110°C , 冷凝潜热为 363kJ/kg , 冷凝传热系数 $\alpha_o=2000\text{W/m}^2\cdot^\circ\text{C}$, 冷却水初温为 16°C , 以 2500kg/h 的流量进入内管内 ($\phi 57 \times 3.5\text{mm}$), 作湍流流动, 膜系数 $\alpha_i=2160\text{W/m}^2\cdot^\circ\text{C}$, 水的比热取为 $4.19\text{kJ/kg}\cdot^\circ\text{C}$, 忽略壁阻及污垢热阻。试求:

科目编号: 526 科目名称: 化工原理 分号: 006-09

考生必须将试题答案书写在答题纸上, 在试题和草稿纸上答题无效, 试题上不准填写准考证号和姓名。

(A) 冷却水出口温度及管长;

(B) 如在夏季, 冷却水入口温度将升至 25°C , 使换热器传热能力下降, 为此建议将水流量增加一倍, 那么, 该换热器的传热能力能否增加? 定量地说明。

[四] (7分) 一小型板框压滤机有框 10 块, 长宽各为 0.2m , 在 2at (表压) 下作恒压过滤共 2 小时滤框充满共得滤液 160 L , 每次洗涤与装卸时间为 1 hr , 若介质阻力可忽略不计, 试求:

(A) 过滤常数 K ? [m^2/hr].

(B) 若表压增加一倍, 其他条件不变, 此时生产能力为若干? [$\text{m}^3\text{ 滤液}/\text{hr}$].

[五] (7分) 欲用离心泵将 20°C 水以 $30\text{ m}^3/\text{h}$ 的流量由水池打到敞口高位槽, 两液面均保持不变, 液面高差为 18m , 泵的吸入口在水池液面上方 2m 处。

(A) 泵的吸入管路全部阻力为 $1\text{ mH}_2\text{O}$ 柱, 压出管路全部阻力为 $3\text{ mH}_2\text{O}$ 柱, 泵的效率为 0.6 , 求泵的轴功率。

(B) 若已知泵的允许吸上真空高度为 6m , 问上述安装高度是合适? (动压头可忽略)。水的密度可取 $1000\text{ kg}/\text{m}^3$ 。

[六] (11分) 在逆流填料吸收塔中, 用清水吸收含氨 5% (体积%) 的空气—氨混合气中的氨, 已知混合气量为 $2826\text{ Nm}^3/\text{h}$, 气体空塔速度为 $1\text{ m}/\text{s}$ (标准状况), 平衡关系为 $Y=1.2X$ (摩尔比), 气相体积总传质系数 $K_y a$ 为 $180\text{ kmol}/\text{m}^3\text{h}$. (ΔY), 吸收剂用量为最小用量的 1.4 倍, 要求吸收率为 98% 。试求:

(A) 溶液的出口浓度 X_b (摩尔比);

(B) 气相总传质单元高度 H_{OG} 和气相总传质单元数 N_{OG} ;

(C) 若吸收剂改为含 NH_3 为 0.0015 (摩尔比) 的水溶液, 问能

北京理工大学 二〇〇〇 年硕士研究生入学考试试题

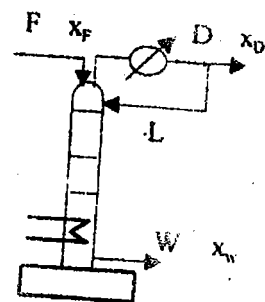
科目编号: 526 科目名称: 化工原理

分号: 006-09

考生必须将试题答案书写在答题纸上。在试题和草稿纸上答题无效。试题上不准填写准考证号和姓名。

否达到吸收率 98% 的要求? 为什么?

- [七] (11 分) 精馏回收塔流程如图示。已知: $x_F = 0.5$ (摩尔分率, 下同), 原料从塔顶加入, $q=1$, 回流比 $R=3$, 要求 $x_D = 0.8$, $x_W = 0.01$, 泡点回流。试求:
(参见附图) (A) 塔顶对易挥发组分的回收率;
(B) 操作线方程。



- [八] (12 分) 今需要测试并绘制雷诺准数与摩擦系数间关系图, 即 $Re-\lambda$ 图。请你设计该实验装置。要求:

- 绘出实验流程图;
- 写出所需测试仪器、仪表, 并在流程图上标明测试点;
- 写出实验原理。