

重庆大学 2002 硕士研究生入学考试试题

题号: 226 (551)

(共 2 页)

考试科目: 化工原理(含实验) 专业: 有色金属冶金、应用化学

研究方向: 不限

化学工程

请考生注意:

答题一律(包括填空题和选择题)答在答题纸或答题册上,答在试题上按零分计。

一、填空:(每小题 2 分,共 20 分)

1. 流体在圆直管内呈完全湍流流动时,其摩擦系数随雷诺数值的增大而(),此时管壁粗糙度越大其摩擦系数()。
2. 离心泵的特性曲线中,扬程 H 随流量增大而(),扬程是流体实际被吸上的高度吗?()
3. 降尘室理论上能完全除去的()粒径称临界粒径,实际上比该直径大的颗粒一定不能被除去吗?()
4. 离心分离因数定义为(),它是同一颗粒的()力与()力之比。
5. 在通常操作条件下,空气、水及水蒸气冷凝的对流传热系数 α 大小顺序为()。
6. 在多层平壁稳定热传导中,某一层温度降大,则表示该层热阻(),若各层壁厚相等,则该层壁的导热系数()。
7. 萃取操作中分配系数定义的公式是(),用选择性系数表达的相平衡关系为()。
8. 吸收操作中,传质系数大则传质阻力(),若气相传质系数比液相传质系数大很多,则该吸收过程为()控制。
9. 精馏操作的进料线斜率随进料温度升高而的变化趋势是()。
10. 干燥过程中,平衡水分是指(),非结合水分是指()。

二、某台离心泵的特性曲线为 $H=20-200Q^2$ 。现将该泵用在两个液面高度差为 10m 的敞口容器之间输送某液体,已知单泵使用时流量为 $0.1\text{m}^3/\text{s}$,设操作中摩擦系数 λ 不变,求:

- (1) 管路特性方程;
- (2) 如果打算用两台相同的泵将流量增加 50%,用计算说明使用串联还

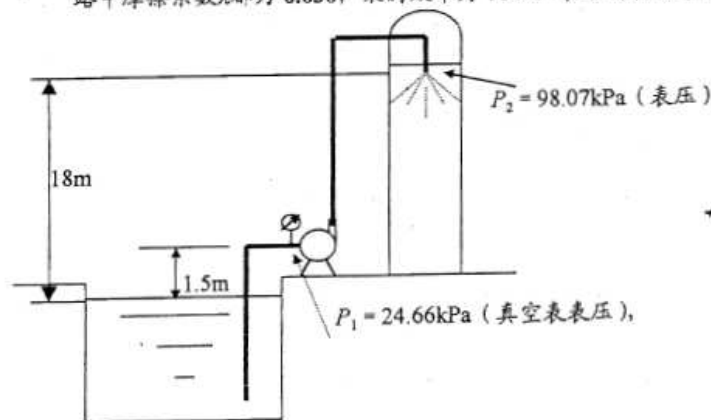
(12 分)

三、某板框压滤机有 10 个滤框,框的尺寸为 $635 \times 635 \times 25\text{mm}$ 。用该压滤机过滤某固相质量分率为 13.9% 的悬浮液,滤饼含水质量分率为 50%,固相密度为 $2710\text{kg}/\text{m}^3$ 。操作在某恒压条件下进行,过滤常数 $K=1.57 \times 10^{-5}\text{m}^2/\text{s}$, $q_c=0.00378\text{m}^3/\text{m}^2$ 。求:

- (1) 过滤到滤饼充满滤框时所得滤液体积及所需时间;
- (2) 过滤完后用 1/10 滤液量的清水洗涤滤饼,求洗涤时间。

(13 分)

四、用离心泵把 20°C 的水从贮槽送到水洗塔顶部,槽内水位维持恒定。各部分相对位置如图所示。管路直径均为 $\phi 76 \times 2\text{mm}$,泵入口处真空表读数 $P_1=24.66\text{kPa}$ (表压),水洗塔顶喷头处 $P_2=98.07\text{kPa}$ (表压)。泵吸入管路管长加上管件阀门的当量长度之和为 12m,泵排出管路管长加上管件阀门的当量长度之和为 55m (均不包括进出口阻力损失),若管路中摩擦系数 λ 都为 0.030,泵的效率为 70%,求泵的轴功率。(15 分)



五、在一传热外表面积为 50m^2 的单程列管式换热器中,用水冷却某种溶液。两流体呈逆流流动。冷水流量为 $33000\text{kg}/\text{h}$,温度由 20°C 升至 38°C ;溶液温度由 110°C 降到 60°C 。若换热器清洗后,在两流体的流量和进口温度不变的情况下,要求冷水出口温度增加到 45°C 。设两种情况下流体物性不变,对流传热系数 α 都不变,水的平均比热为 $4.187\text{kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$;忽略管壁热阻和热损失,为简化计算设管壁很薄,求:

- (1) 清洗前以外表面计的传热总系数 K_0 ;
- (2) 清洗后溶液的出口温度;
- (3) 两侧的总污垢热阻。

(13 分)

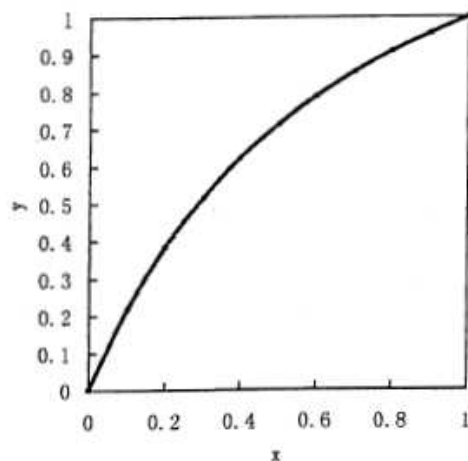
注意：在以下3题中第六题、第八题中任选一题，第七题必作。

六、在常压逆流填料吸收塔中，用循环吸收剂吸收混合气中的 SO_2 。进塔吸收剂流量为 2000kmol/h ，液相组成为 $X_2=0.00141$ ，混合气流量为 90kmol/h ，气相 SO_2 组成为 $y_1=0.09$ ；出塔气相组成为 $Y_2=0.0198$ ，且操作条件下物系平衡关系为 $Y^*=18X-0.01$ ，求：

- (1) 进塔气流量 V 和出塔液相组成 X_1 ；
- (2) 用平均推动力法求气相总传质单元数 N_{OG} 。 (12分)

七、在常压连续精馏塔中分离苯-甲苯混合液，原料液流量为 1000kmol/h ，原料液苯组成 $x_F=0.4$ ，馏出液苯组成 $x_D=0.9$ ，苯在塔顶的回收率 90% ，饱和液体进料，回流比为最小回流比的 1.5 倍，物系的平均相对挥发度为 2.5 。求：

- (1) 馏出液、釜液流量及釜液组成；
- (2) 最小回流比和精馏段操作线方程；
- (3) 提馏段操作线方程；
- (4) 用作图法求理论板层数。 (15分)



八、在常压连续理想干燥器中干燥某湿物料，已知干燥器生产能力为 0.07kg/s （按干燥产品计），物料含水量 X 从 0.15 降至 0.010 （干基含水量）。空气进预热器前温度为 20°C ，湿度为 0.0070kg 水/kg 绝干气 ，进干燥器前温度为 90°C ，出干燥器时温度为 50°C ，加热蒸汽汽化潜热为 2205kJ/kg ，求：

- (1) 新鲜空气消耗量；
- (2) 预热器中传热速率；
- (3) 预热器中加热蒸汽消耗量。 (12分)