

浙江工商大学 2019 年全国硕士研究生入学考试试卷 (A) 卷

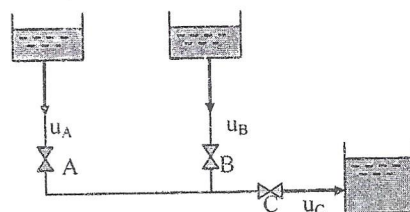
考试科目：826 化工原理

总分：(150 分)

考试时间：3 小时

一、填空或选择 (每小题 3 分, 共 48 分):

1. 差压式流量计的测量原理是基于流体的_____相互转换的原理。用孔板流量计测量流量时, 随着流量的增大, 孔板前后的压差值将_____ (减小、增大或不变); 若改用转子流量计测量, 随着流量的增大, 则转子上、下压差值将_____ (减小、增大或不变)。
2. 在右图所示的输水系统中, 阀 A、B 和 C 全开时, 各管路的流速分别为 u_A 、 u_B 和 u_C , 现将 A 阀部分关小, 则各管路流速的变化应为_____。

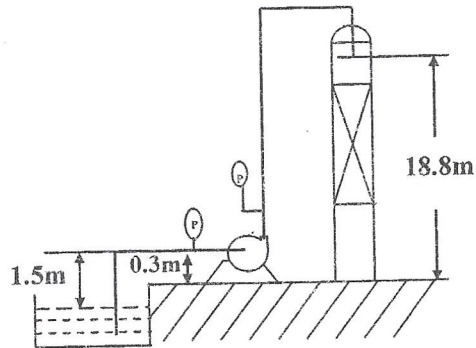


- A. u_A 不变, u_B 变小, u_C 变小
 B. u_A 变小, u_B 变小, u_C 不变
 C. u_A 变小, u_B 变大, u_C 变小
 D. u_A 变小, u_B 变大, u_C 变小
3. 若离心泵所输送液体的黏度增大, 则泵的流量 Q 减小, 扬程 H _____, 轴功率 N _____, 效率 η _____ (增大、减小或不变)。
4. 在传热实验中, 用饱和水蒸气加热空气, 总传热系数 K 接近于_____侧的对流传热系数, 而壁温接近于_____侧流体的温度。在间壁式换热器中, 若冷、热流体均有温变, 当冷、热流体的进、出口温度都被规定时, 则两流体的流向宜采用_____。
5. 在恒压过滤中, 对于不可压缩滤饼, 忽略介质阻力, 若其它条件不变而过滤压差增大一倍, 则同一过滤时间内所得的滤液量将是_____。
 A、原来的 2 倍 B、原来的 4 倍
 C、原来的 $\sqrt{2}$ 倍 D、原来的 1.5 倍
6. 在三效并流加料的蒸发流程中, 从第一效至第三效, 溶液的浓度将逐效_____, 沸点逐效_____, 各效产生的二次蒸汽压力将逐效_____。(减小、增大或不变)
7. 揭示了物体辐射能力与吸效率之间关系的定律是_____。
 A、斯蒂芬-波尔兹曼定律 B、克希霍夫
 C、傅里叶 D、普朗克;
8. 某单程列管换热器, 管程内空气侧的传热膜系数 $\alpha_1=50 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$, 壳程内饱和水蒸汽侧的冷凝膜系数 $\alpha_2=10000 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$, 若忽略管壁和污垢热阻, 该换热器的传热系数 K 约为_____ $\text{W/m}^2 \cdot \text{K}$; 若其它条件不变, 饱和蒸汽侧的 α_2 增加一倍, 则 K 值约为_____ $\text{W/m}^2 \cdot \text{K}$; 该换热器的主要热阻是_____侧的对流热阻。
9. 对流干燥中, 若物料临界含水量 X_c 值越大, 则完成相同干燥任务所需的干燥时间将_____。
 A、越长; B、越短; C、不变; D、不确定。
10. 含低浓度溶质的气体在逆流吸收塔中进行吸收操作, 若进塔气体的流量增大, 其它操作条件不变, 则对于气膜控制系统, 其出塔气相组成将 ();
 A、增大 B、不变 C、减小 D、不确定
11. 在精馏或吸收板式塔设计中, 空塔气速是计算_____的关键; 在板式塔设计中, 若减小板间距, 则负荷性能图中有关曲线的变化趋势是: 雾沫夹带线_____, 漏液线_____。

12. 总压为 101.3kPa 和 25°C, 将含 CO₂ 为 5% (体积%) 空气混合物与浓度为 0.0000198 (摩尔分率) CO₂ 水溶液接触, 平衡关系符合亨利定律, 亨利系数 E=166kPa。则其传质过程应为 ();
 A、吸收 B、解吸 C、平衡 D、不确定
13. 若湿空气的温度不变, 而增大相对湿度, 则绝热饱和温度_____ (增大、减小或不变)。恒速干燥阶段又称为_____控制阶段, 此阶段内干燥速率恒定, 物料表面的温度等于_____。
14. 在吸收塔设计中, 当吸收剂用量趋于最小用量时, 则 ();
 A、吸收率趋向最高 B、吸收推动力趋向最大
 C、操作最经济 D、填料层高度趋向无穷大
15. 萃取原理利用液体混合物中各组分在萃取剂中的_____差异实现分离的一种单元操作。分别采用单级萃取与二级错流萃取分离同一种液体混合物, 若所用的溶剂量相同, 前者所得萃取液组成_____ (<, =, >) 后者所得萃取液组成; 若要求两者所得萃取液组成相同, 则前者所需的溶剂量_____ (<, =, >) 后者所需的溶剂量。
16. 采用一定状态的空气干燥某湿物料, 不能通过干燥除去的水分是 ();
 A、结合水分 B、非结合水分 C、自由水分 D、平衡水分

二、(20 分) 现一个工段要求用一台 IS 型清水泵将水池中的水(操作温度下的密度为 1000 kg/m³)送至一表压为 62 kPa 的吸收塔塔顶, 其流程如下图所示。已知清水泵吸入管段长度(包括局部阻力的当量长度, 含入口阻力损失, 下同)为 60 m, 泵出口阀全开时排出管线长度 200 m (含出口阻力损失), 全部管路均用 $\phi 108 \times 4$ mm 的碳钢管, 管内流体流动摩擦系数均为 0.025, 其它数据如图所示。试求:

- (1) 当离心泵入口处真空表读数为 25 kPa 时, 管内水的流量为多少 m³/s; (7 分)
- (2) 泵的压头 H 为多少? 若离心泵的效率为 80%, 泵的轴功率为多少 Pa; (8 分)
- (3) 泵出口阀门全开时管路的特性曲线方程。(5 分)



三、(12 分) 已算得直径为 40 μ m 的某小颗粒在 20°C 常压空气中的沉降速度为 0.08 m/s, 另一直径为 2 mm 的较大颗粒的沉降速度为 10 m/s。已知在此操作条件下空气的密度 $\rho=1.2\text{kg/m}^3$, 黏度 $\mu=1.81 \times 10^{-5} \text{Pa} \cdot \text{s}$ 。其它条件不变, 试求:

- (1) 有一颗粒密度与小颗粒相同, 而直径是小颗粒的 0.5 倍, 则此时该颗粒的沉降速度? (6 分)
- (2) 有一颗粒密度与大颗粒相同, 而直径是大颗粒的 2 倍, 则此时该颗粒的沉降速度? (6 分)

四、(20 分) 现在一单程列管换热器中, 用饱和水蒸汽加热某食用原料油。温度为 160 °C 的水蒸汽在壳程冷凝 (排出时为饱和液体), 原料油在管程流动, 并由 20 °C 加热到 106 °C。列管换热器尺寸为: 列管直径为 $\phi 19 \times 2$ mm, 管长为 4m, 共有 25 根管子。若换热器的传热量为 125 kW, 已知蒸汽冷凝传热系数为 7000 W/(m²·°C), 油侧污垢热阻可取为 0.0005 m²·°C /W, 管壁热阻和蒸汽侧垢层热阻可忽略, 试求:

- (1) 管内油侧对流传热系数。(10分)
- (2) 又若油的流速增加一倍, 此时若换热器的总传热系数为原来总传热系数的 1.75 倍, 试求油的出口温度。假设油的物性不变。(10分)

五、(25分) 采用精馏塔分离二元理想混合物, 进料量为 100kmol/h , 其中易挥发组分的摩尔组成为 0.4 , 进料为饱和蒸汽, 塔顶采用全凝器且为泡点回流, 塔釜用间接蒸汽加热。已知两组分平均挥发度为 3.0 , 精馏段操作线方程为 $y_{n+1}=0.75x_n+0.2375$, 塔顶产品中易挥发组分的回收率为 95% , 求:

- (1) 操作回流比、塔顶产品中易挥发组分的摩尔分率; (4分)
- (2) 塔低产品的流量和塔低产品中易挥发组分的摩尔分率; (4分)
- (3) 精馏段的液相负荷、提馏段的气相负荷 (kmol/h); (5分)
- (4) 最小回流比; (4分)
- (5) 提馏段操作线方程和 q 线方程; (4分)
- (6) 塔顶第二块理论板上升蒸汽的组成; (4分)

六、(25分) 将某批湿物料由含水量 25% 干燥至 6% (均为湿基)。湿物料的初始质量为 160kg , 干燥表面积为 $0.025\text{ m}^2/\text{kg}$ 绝干物料, 该物料的临界含水量 $X_0=0.20\text{ kg 水/kg 绝干物料}$, 平衡含水量 $X^*=0.05\text{ kg 水/kg 绝干物料}$, (设装卸时间为 1 小时, 恒速干燥阶段的干燥速率 $U_0=4.15\times 10^{-4}\text{ kg/m}^2\cdot\text{s}$, 降速干燥阶段的干燥速率 U 与含水量 X 成线性关系)。求该批湿物料的干燥时间 τ (小时)?