

2016 年硕士研究生招生考试题签

(请考生将题答在答题册上, 答在题签上无效)

科目名称: 919 化工原理

第 1 页 共 3 页

一、单项选择题 (20 分, 每题 2 分)

- 1、在一定管路中, 当孔板流量计的孔径和文丘里流量计的喉径相同时, 相同流动条件下, 文丘里流量计的孔流系数 C_v 和孔板流量计的孔流系数 C_o 的关系为 ()。
A. $C_o > C_v$ B. $C_v = C_o$ C. $C_o < C_v$ D. 不确定
- 2、离心泵在运转过程中, 由于泄漏而产生的能量损失称为 ()。
A. 容积损失 B. 水力损失 C. 机械损失 D. 压头损失
- 3、因次分析的目的是 ()。
A. 得到各变量间定量关系 B. 用无因次数群代替变量, 使实验简化
C. 得到无因次数群间定量关系 D. 实验结果更可靠
- 4、根据双膜理论, 当溶质在液体中溶解度很小时, 以液相表示的总传质系数将 ()。
A. 大于液相传质分系数 B. 近似等于液相传质分系数
C. 小于气相传质分系数 D. 近似等于气相传质分系数
- 5、在蒸汽冷凝传热中, 不凝性气体的存在对 α 的影响是 ()。
A. 会使 α 大大降低 B. 会使 α 增大
C. 对 α 无影响 D. 会使 α 大大升高
- 6、流体在宽为 3m、高为 2m 的矩形管道内流动, 则该矩形管道的当量直径为 ()。
A. 1.2m B. 0.6m C. 4.8m D. 2.4m
- 7、降尘室的生产能力取决于 ()。
A. 沉降面积和降尘室高度 B. 沉降面积和能 100% 除去的最小颗粒的沉降速度
C. 降尘室长度和能 100% 除去的最小颗粒的沉降速度 D. 降尘室的宽度和高度
- 8、精馏塔中由塔顶往下的第 $n-1$ 、 n 、 $n+1$ 层理论塔板, 其气相组成关系为 ()。
A. $y_{n+1} > y_n > y_{n-1}$ B. $y_{n+1} < y_n < y_{n-1}$ C. $y_{n+1} = y_n = y_{n-1}$ D. 不确定
- 9、物料中结合水分所产生的蒸汽压 () 同温度下纯水的饱和蒸汽压。
A. 大于 B. 等于 C. 小于 D. 不确定
- 10、若连续精馏过程的进料热状况参数 $q=1/3$, 则其中气相与液相的摩尔数之比为 ()。
A. 2 B. 1/3 C. 1/2 D. 3

二、填空题 (20 分, 每空 1 分)

- 1、某设备的真空表读数为 200mmHg, 则它的绝对压强为_____ mmHg。当地大气压强为 $101.33 \times 10^3 \text{pa}$ 。
- 2、板框压滤机中横穿洗涤法, 在流体粘度与推动力相同条件下, 洗涤速率与最终过滤速率之比为_____; 叶滤机中置换洗涤法, 洗涤速率与过滤速率之比为_____。
- 3、流体在圆管内作层流流动时, 速度分布呈_____, 平均流速为管中心最大流速的_____。
- 4、离心泵在两敞口容器间输液, 当被输送流体的密度改变后, 离心泵的_____、_____及_____均保持不变。
- 5、在传热实验中, 用饱和水蒸汽加热空气, 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。
- 6、液体沸腾根据温度差大小可分为_____, _____, _____三个区域, 实际操作应控制在_____。
- 7、增加吸收剂用量, 操作线的斜率_____, 吸收过程推动力 ($Y-Y^*$) _____。
- 8、向连续精馏塔加料可能有 5 种不同的热状况。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_____。
- 9、已知在常压及 25°C 下水份在某湿物料与空气之间的平衡关系为: 相对湿度 $\phi=100\%$ 时, 平衡含水量 $x^*=0.02 \text{Kg 水 / Kg 绝干料}$; 相对湿度 $\phi=40\%$ 时, 平衡含水量 $x^*=0.007$ 。现该物料含水量为 $0.23 \text{Kg 水 / Kg 绝干料}$, 令其与 25°C , $\phi=40\%$ 的空气接触, 则该物料的自由含水量为_____ Kg 水 / Kg 绝干料, 结合水含量为_____ Kg 水 / Kg 绝干料, 非结合水的含量为_____ Kg 水 / Kg 绝干料。

三、简答题 (共 20 分, 每题 5 分)

- 1、简述离心泵的工作原理。
- 2、如何强化干燥过程?
- 3、简述精馏操作中回流的作用。
- 4、简述板式塔漏液原因和解决方案。

四、计算题 (共 90 分)

- 1、用离心泵将低位敞口贮槽中的常温水 ($\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$) 送至另一敞口高位槽中。两槽之间的垂直距离为 25m, 在指定的输水量下, 泵对水所做的有效功为 273.6J/kg。管路尺寸均为 $\Phi 89 \times 3.5 \text{ mm}$, 管内摩擦系数为 0.022, 吸入和压出管路总长为 180m (包括所有的局部阻力在内)。试求: (1) 输水的流量; (2) 若泵的效率为 $\eta = 70\%$, 求泵的轴功率; (3) 定性分析, 若高位槽水面下降, 则管路内流体的流量及吸入管路上真空表读数如何变化? 写出分析过程。(20 分)
- 2、在一定压力下, 用板框过滤机过滤某悬浮液, 该过滤机内装有 22 块 $810 \text{ mm} \times 810 \text{ mm} \times 45 \text{ mm}$ 的滤框。已知过滤常数 $K = 6.4 \times 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$, $q_e = 0.015 \text{ m}^3/\text{s}$, 滤饼与滤液体积之比为 $0.076 \text{ m}^3/\text{m}^3$ 。试求: (1) 操作条件下滤饼充满滤框所需的时间; (2) 过滤后用 1/10 滤液量的清水洗涤所需的洗涤时间。(10 分)
- 3、有一单程列管式换热器, 由尺寸为 10 根 $\phi 25 \times 2.5 \text{ mm}$, 管长为 3m 的列管构成。初始温度为 10°C 的冷却水将热物料从 200°C 冷却到 100°C , 水走管程, 热物料走壳程且逆流流动。已知: 冷却水的流量为 5940 kg/h , 比热为 $C_p = 4.18 \text{ kJ/kg} \cdot \text{K}$, 导热系数 $\lambda = 0.593 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$, 粘度 $\mu = 1.0 \text{ cp}$, 密度为 $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ 。热物料的流量为 1470 kg/h , 比热为 $C_p = 1.89 \text{ kJ/kg} \cdot \text{K}$, 且对流传热系数为 $650 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$, 若忽略管内、外污垢热阻及管壁热阻。试计算: (1) 冷却水的出口温度; (2) 冷却水的对流传热系数; (3) 总传热系数 (以管子外表面积为基准); (4) 该换热器能否完成换热任务? (20 分)
- 4、用一板式精馏塔分离某二元理想混合物, 进料量为 140 kmol/h , 其中易挥发组分的摩尔分率为 0.5, 进料为饱和液体, 塔顶采用全凝器, 塔釜用间接蒸汽加热。已知两组分间的平均相对挥发度为 2.0, 塔顶轻组分的回收率为 0.98, 塔底重组分的回收率为 0.95, 提馏段的液气比为 1.25。试求: (1) 塔顶产品和塔底产品组成; (2) 提馏段操作线方程; (3) 最小回流比; (4) 若再沸器是釜式再沸器, 求进入再沸器的液体组成。(20 分)
- 5、设计一填料塔, 在常温常压下用清水吸收空气-丙酮混合气体中的丙酮, 混合气入塔流率为 80 kmol/h , 含丙酮 5% (摩尔分率), 要求吸收率达到 95%。已知塔径 0.8m, 操作条件下的平衡关系为 $Y^* = 2.0X$, 气相体积总传质系数 $K_{y,a} = 150 \text{ kmol/m}^3 \cdot \text{h}$ 。而出塔溶液中丙酮的浓度为饱和浓度的 70%。试求: (1) 所需水量为多少 $[\text{kg/h}]$; (2) 所需填料层高度; (3) 用水量是最少用水量的多少倍; (4) 欲提高溶质的吸收率, 可采用什么措施, 定性提出两种方案。(用吸收因数法计算气相总传质单元数) (20 分)

