

2007年硕士学位研究生入学考试试题 A

共 3 页

第 1 页

考试科目: 816 化工原理 (含实验) (允许使用计算器)

请将题号和答案写在答题纸上, 直接写在试卷上无效

一 概念题 (30 分, 每空或每选择 1.5 分)

1. 水在内径一定的圆管中稳定流动, 若水的质量流量保持恒定, 当水温升高时, Re 值将_____。

(A) 变大 (B) 变小 (C) 不变 (D) 不确定

2. 当喉径与孔径相同时, 文丘里流量计的能量损失比孔板流量计的能量损失_____。

(A) 大 (B) 小 (C) 相等 (D) 不确定

3. 在测速管工作时, 测压孔迎对流体流动方向时所测压力代表该处的_____, 此时测速管侧壁压力代表该处的_____。(C)

(A) 动压, 静压 (B) 动压, 动压与静压之和 (C) 动压与静压之和, 静压 (D) 静压, 动压与静压之和

4. 离心泵铭牌上标明的扬程是指 离心泵能将水送到理想最高度(m)

5. 用离心泵将水池的水抽吸到水塔中, 设水池和水塔水面维持恒定, 若离心泵在正常操作范围内工作, 开大出水口阀门将导致_____。

(A) 送水量增加, 泵的压头下降 (B) 送水量增加, 泵的压头增大
(C) 送水量增加, 泵的轴功率不变 (D) 送水量增加, 泵的轴功率下降

6. 在重力场中, 微小颗粒的沉降速度与_____无关。

(A) 颗粒的几何形状 (B) 颗粒的尺寸大小 (C) 流体与颗粒的密度 (D) 流体的速度

7. 过滤常数 K 与_____无关。

(A) 滤液的粘度 (B) 过滤面积 (C) 滤浆的浓度 (D) 滤饼的压缩指数

8. 两台同样的列管式换热器, 拟作气体冷却器用, 气、液流量及进口温度一定时, 为使气体温度降到最低, 宜采用的流程为_____。

(A) 气体走管内, 串联逆流操作 (B) 气体走管内, 并联逆流操作 (C) 气体走管外, 并联逆流操作

9. 间壁两侧流体的传热过程中, α_0 、 α_1 值相差很大 ($\alpha_0 \ll \alpha_1$), K 值接近_____。

江南大学

10. 真空蒸发时, 冷凝器操作压强的最低极限取决于_____。
- (A) 冷凝水的温度 (B) 真空泵的能力 (C) 当地大气压力 (D) 蒸发器的蒸发水量
11. 溶解度很大的气体, 属于 液相 控制。
12. 在逆流操作的填料塔中, 当 $A < 1$ 时, 若填料层高 $h = \infty$, 则气液两相将于塔 底 达到平衡。
13. 某二元混合物, 进料量为 100 kmol/h , $x_F = 0.6$, 要求得到塔顶 x_D 不小于 0.9, 则塔顶最大产量为 (B)。
- (A) 60 kmol/h (B) 66.7 kmol/h (C) 90 kmol/h (D) 不能定
14. 判断题: 在已建成的板式精馏塔中分离某二元混合液, 在进料量和组成一定, 精馏过程中要求得到一定流量和组成的精馏产品, 进料位置不变, 而将进料状况由冷液进料改为饱和液体进料时, 设两种进料状况下塔效率不变, 则塔底再沸器中加热介质的流量应减小, 塔顶冷凝器和冷却器中冷却介质流量应加大。 (√)
15. 当填料塔操作气速达到泛点气速时, 压降急剧 (升高) (升高、降低、不变)。
16. 判断题: 同一塔板上液体流量愈大, 则液面落差也愈大 (X)。
17. 一吸湿性物料和一非吸湿性物料, 具有相同的干燥面积, 在相同的干燥条件下进行干燥, 前者的干燥速率为 U_A , 后者的干燥速率为 U_B , 则在恒速干燥段 U_A > U_B 。 (>, =, <)
18. 干燥器内部无补充加热的情况下, 进干燥器的气体状态一定, 干燥任务一定, 则气体离开干燥器的湿度 H_2 越 小, 干燥器的热效率就越高。
19. 物料的平衡水份一定是 (C)。
- (A) 非结合水份 (B) 自由水份 (C) 结合水份 (D) 临界水份
20. 进行萃取操作时应使: (A)。
- (A) 分配系数大于 1 (B) 分配系数小于 1 (C) 选择性系数大于 1 (D) 选择性系数小于 1

二 (30 分) 用离心泵向常压凉水塔供应水, 管路总长为 100 m (包括所有局部损失当量长度在内,) 直径为 100 mm 。管内流动已进入阻力平方区, 摩擦系数为 0.025。冷却水入塔截面与塔底水面相差 5 m 。所用离心泵在转速为 2900 r/min 的特性曲线方程为 $H = 22.2 - 4.63 \times 10^{-4} Q^2$, 式中, Q 单位为 m^3/h ; H 单位为 m 。

试计算：(1)冷却水输送量及泵的有效功率；(2)现因水温下降，故所需冷却水用量将减少 20%，拟用调节管路阀门的方法实施操作，则离心泵有效功率有何变化？(3)若采用调节电机转速的方法进行上述流量调节，电机转速应为多少？

三 (30 分) 有一列管式换热器，传热面积为 50m^2 ，加热管为 $\phi 25\text{mm}$ 的薄壁铜管。用 120°C 的饱和水蒸汽将油从 40°C 加热到 80°C ；油走管程，处理量为 36 吨/小时，流动状态为湍流。已知饱和水蒸汽的冷凝传热系数为 $1.2 \times 10^4 \text{W}/(\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C})$ ，油的平均比热容为 $2.1 \text{kJ}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C})$ ，试计算：(1)该换热器传热系数 K ；(2)如果该换热器仍用于加热原来的油，油的处理量增加一倍，假设其他物性不变，问油的出口温度为多少？(3)如果该换热器用于加热另一种黏度更大的油，油的黏度提高一倍，油的处理量仍为 36 吨/小时，假设其他物性不变，流动仍为湍流，问油的出口温度为多少？

四、(30 分) 在一逆流操作的填料塔中，用含 A 组分 0.2% 的矿物油吸收混合气中的 A 组分。已知进口混合气中 A 组分的含量为 $y_1 = 1.5\%$ (以上均为摩尔分数)，操作压力为 1atm 。系统平衡关系服从拉乌尔定律。操作温度下 A 组分的饱和蒸汽压为 380mmHg 。试求：(1)出口矿物油中 A 组分的最大浓度；(2)若 A 组分的回收率为 85%，求最小液气比；(3)当吸收剂用量为最小用量的 3 倍时，气相总传质单元高度 $H_{OG} = 1.2 \text{m}$ ，求填料层高度 (此时回收率不变)。[注：因属低浓度吸收，可认为摩尔分数近似等于比摩尔分数]

五、(30 分) 某料液以 2.5kmol/h 的流率加入提馏塔的顶部，其组成为 0.4 (mol%，下同)，温度为 10°C ，塔顶蒸汽冷凝后全部作为产品，不回流。已知：料液泡点为 98°C ，平均比热容为 $1.6 \text{kJ}/(\text{kmol} \cdot \text{K})$ ，汽化潜热为 $350 \text{kJ}/\text{kmol}$ ，塔顶产品馏出率 D/F 为 0.717， $x_w = 0.02$ ，料液相对挥发度 α 为 3。塔内物流遵循恒摩尔流假定。试求：(1)塔内液汽比为多少？(2)经第一块理论板的汽相增浓了多少？