

沈阳工业大学

2017 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: 化工原理

第 1 页 共 4 页

一、单项选择题 (共 30 分, 每空 2 分)

1. 当不可压缩理想流体在水平放置的变径管路中做定态的连续流动时, 在管子直径缩小的地方, 其静压力_____。
A. 不变 B. 增大 C. 减小 D. 不确定
2. 双指示液微差计要求指示液密度差_____。
A. 小 B. 中等 C. 大 D. 越大越好
3. 提高流体在直管中的流速, 流体的摩擦系数 λ 与沿程阻力损失 h_f 将发生什么变化_____。
A. λ 将减小, h_f 将增大 B. λ 将增大, h_f 将减小
C. λ , h_f 都将增大 D. λ , h_f 都将减小
4. 造成离心泵气缚的原因是_____。
A. 安装高度太高 B. 泵内流体平均密度太小
C. 入口管路阻力太大 D. 泵不能抽水
5. 用离心泵将水池的水抽吸到水塔中, 若离心泵在正常操作范围内工作, 开大出口阀门将导致_____。
A. 送水量增加, 整个管路压头损失减小 B. 送水量增加, 整个管路压头损失增大
C. 送水量增加, 泵的轴功率不变 D. 送水量增加, 泵的轴功率减小
6. 助滤剂应具有以下性质_____。
A. 颗粒均匀、柔软、可压缩 B. 颗粒均匀、坚硬、不可压缩
C. 颗粒分布广、坚硬、不可压缩 D. 颗粒均匀、可压缩、易变性
7. 在一个过滤周期中, _____。
A. 过滤时间越长生产能力越大
B. 过滤时间越短生产能力越大
C. 辅助时间越长生产能力越大
D. 为了达到最大生产能力, 辅助时间越长相应的过滤时间也越长
8. 介质阻力系数 $\xi=24/Re$ 的适用范围是_____。
A. 圆柱形微粒层流区 B. 球形微粒层流区
C. 方形微粒湍流区 D. 球形微粒湍流区
9. 在讨论旋风分离器分离性能时, 临界直径这一术语是指_____。
A. 旋风分离器效率最高时的旋风分离器的直径
B. 旋风分离器允许的最小直径
C. 旋风分离器能够分离下来的最小颗粒直径

沈阳工业大学

2017 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: 化工原理

第 2 页 共 4 页

- D. 能保持滞流流型的最大颗粒直径
10. 物质导热系数的顺序是_____。
- A. 金属>一般固体>液体>气体 B. 金属>液体>一般固体>气体
C. 金属>气体>液体>一般固体 D. 金属>液体>气体>一般固体
11. 当换热器中冷热流体的进出口温度一定时, 判断下面的说法中哪一个是错误的_____。
- A. 逆流时, Δt_m 一定大于并流、错流或折流时的 Δt_m
B. 采用逆流操作时可以节约热流体(或冷流体)的用量
C. 采用逆流操作可以减小所需的传热面积
D. 温差修正系数 ϕ 的大小反映了流体流向接近逆流的程度
12. 某吸收任务的操作液气比、气体进出口浓度、吸收剂进口温度、操作压力、吸收剂入塔浓度均已确定, 若设计时选用性质优良的填料, 则_____。
- A. 所需传质单元数减少, 填料层高度降低
B. 所需传质单元数不变, 填料层高度降低
C. 所需传质单元数减小, 填料层高度不变
D. 所需传质单元数不变, 填料层高度不变
13. 回流比的下限值为_____。
- A. 内回流 B. 外回流 C. 全回流 D. 最小回流比
14. 精馏分离 $\alpha=2.5$ 的二元理想混合液, 已知回流比 $R=3$, 塔顶 $x_D=0.96$, 测得第三层塔板(精馏段)的下降液体浓度为 0.4, 第二层板下降液体的浓度为 0.45, 则第三层塔板的气相单板效率 E_{MV} _____。
- A. 22.2% B. 32.68% C. 44.1% D. 107.5%
15. 在恒定干燥条件下, 将含水 20% 的湿物料进行干燥, 开始时干燥速率恒定, 当干燥至含水量为 5% 时, 干燥速率开始下降, 再继续干燥至物料恒重, 并测得此时物料含水量为 0.05%, 则物料的临界含水量为_____。
- A. 5% B. 20% C. 0.05% D. 4.55%

二、判断题(共 20 分, 每空 2 分)

1. 当输送流体的管子的直径一定时, 增大流体的流量, 则雷诺准数减小。()
2. 离心泵启动时, 为减小启动功率, 应将出口阀关闭, 这是因为随流量的增加, 功率增大。()
3. 欲将降尘室的生产能力提高一倍, 则应将降尘室的高度增加一倍。()
4. 当气体处理量很大时, 常将若干台小尺寸的旋风分离器并联使用, 以维持较高的除尘效率。()

沈阳工业大学

2017 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: 化工原理

第 3 页 共 4 页

5. 若洗涤压差与过滤压差相等, 洗水黏度与滤液黏度相同时, 对转筒真空过滤机来说, 洗涤速率=过滤终了时速率。()
6. 在定态传热中, 凡热阻大的层, 其温差也大。()
7. 为了节省冷却介质的用量, 在设计换热器的过程中, 应尽量提高冷却介质的出口温度。()
8. 由于温度对溶解度系数的影响, 温度升高, 溶解度系数减小, 所以升温有利于解吸。()
9. 精馏塔各板的效率均为 50%, 全塔效率必定也是 50%。()
10. 干燥过程中, 若增大空气出口湿度 H 时, 可减小空气消耗量, 但却使干燥推动力下降。()

三、简答题 (共 20 分, 每题 5 分)

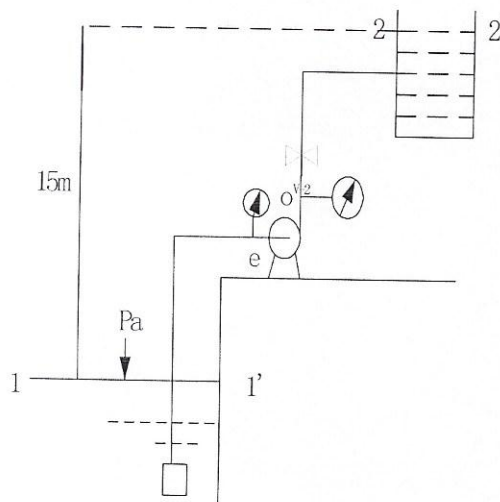
1. 离心泵发生气缚与汽蚀现象的原因是什么? 有何危害? 应如何消除?
2. 用数学模型处理通过颗粒层流动的阻力时, 是以什么为条件将实际颗粒层转化为一组平行细管组成的模型?
3. 欲提高填料吸收塔的回收率, 你认为应从哪方面入手?
4. 湿空气在进入干燥器之前, 常常先进行预热, 这样做有什么好处?

四、计算题 (共 80 分, 每题 20 分)

1. 如图所示, 拟用离心泵将池中常温水送至一敞口高位槽中。送水量要求达到 $70\text{m}^3/\text{h}$, 敞口高位槽水面距池中水面高度差为 15m , 直管长 80m , 管路上有 3 个 $\xi_1=0.75$ 的 90° 弯头, 1 个 $\xi_2=0.17$ 的全开闸阀, 1 个 $\xi_3=8$ 的底阀, 管子采用 $\phi 114\text{mm} \times 4\text{mm}$ 的钢管, 估计摩擦系数为 0.03 。

试求:

- (1) 离心泵的有效功率 (kW)
- (2) 现将闸阀开度减小, 使流量减小为原来的 80%, 测得此时泵的进口 e 处真空表读数为 10.0kPa , 泵出口 o 处压力表读数为 235.0kPa , 求泵的特性曲线方程。(提示: 泵特性曲线方程可表示为 $H=A+BQ^2$)



沈阳工业大学

2017 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: 化工原理

第 4 页 共 4 页

2. 现有一单程列管式换热器, 管子尺寸 $\phi 25\text{mm} \times 2.5\text{mm}$, 管长为 3.0m, 共 40 根, 拟用来将 $1.7 \times 10^4 \text{kg/h}$ 的苯从 30°C 加热到 70°C , 壳程 (管外) 为 120°C 饱和水蒸气冷凝, 水蒸气冷凝的 $\alpha = 10^4 \text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ 。考虑管内苯侧的污垢热阻 $R_{si} = 8.33 \times 10^{-4} \text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$, 管外侧污垢热阻及热损失均忽略不计, 试求:

(1) 总传热系数 K 为多少 ($\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$)

(2) 判断该换热器是否合用

(已知: 管材的热导率 $\lambda = 45 \text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$, 操作范围内苯的物性参数可视为不变: $\rho = 900 \text{kg}/\text{m}^3$, $\mu = 0.47 \times 10^{-3} \text{Pa} \cdot \text{s}$, $c_p = 1.80 \text{kJ}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C})$, $\lambda = 0.14 \text{W}/\text{m} \cdot ^\circ\text{C}$)

3. 某吸收塔填料层高 4.5m, 用清水吸收尾气中的有害成分 A, 在此情况下, 测得的浓度为 $y_b = 0.02$, $y_a = 0.004$, $x_b = 0.008$ 。已知平衡关系为 $y = 1.5x$ 。试求:

(1) 气相总传质单元高度 N_{Oc}

(2) 操作液气比为最小液气比的多少倍?

4. 用常压板式精馏塔分离苯—甲苯溶液, 塔顶为全凝器, 塔釜间接蒸汽加热, $\alpha = 2.47$ 。

(1) 进料为 $F = 150 \text{kmol}/\text{h}$, $x_F = 0.4$ (摩尔分数) 的饱和蒸汽, $R = 4$, 塔顶馏出液中苯的回收率为 0.97, 塔釜残液中甲苯的回收率为 0.95, 试求: (1) x_D , x_W ; (2) 精馏段和提馏段的操作线方程 (3) R/R_{\min}

(2) 全回流时, 塔顶第 1 块板的气相默弗里板效率为 0.6, 全凝器凝液组成为 0.98, 求由塔顶第 2 块板上升的气相组成