

## 《化工原理》试卷(564)

### 一、选择与填空

1. 流体在水平等径直管中流动时的摩擦阻力损失  $h_f$  所损失的是机械能中的\_\_\_\_\_项。(1分)
2. 离心泵的流量调节阀安装在离心泵\_\_\_\_\_管路上, 关小出口阀门后, 真空表的读数\_\_\_\_\_, 压力表的读数\_\_\_\_\_。(2分)
3. 某泵在运行1年后发现有气缚现象, 应采取何措施\_\_\_\_\_。(1分)
  - A. 停泵, 向泵内灌液
  - B. 降低泵的安装高度
  - C. 检查进口管路有否泄漏现象
  - D. 检查出口管路阻力是否过大。
4. 过滤介质阻力忽略不计, 最佳等压过滤循环是\_\_\_\_\_。(3分)
  - A.  $\theta_{\text{过滤}} = \theta_{\text{洗涤}}$
  - B.  $\theta_{\text{过滤}} + \theta_{\text{洗涤}} = \theta_{\text{辅}}$
  - C.  $\theta_{\text{过滤}} = \theta_{\text{洗涤}} + \theta_{\text{辅}}$
  - D.  $\theta_{\text{洗涤}} = \theta_{\text{过滤}} + \theta_{\text{辅}}$
5. 为了减少室外设备的热损失, 保温层外所包的一层金属皮应该是\_\_\_\_\_:(2分)
  - A. 表面光滑, 颜色较浅
  - B. 表面粗糙, 颜色较深
  - C. 表面粗糙, 颜色较浅
6. 某一套管换热器用管间饱和蒸汽加热管内空气, 设饱和蒸汽温度为  $100^\circ\text{C}$ , 空气进口温度为  $20^\circ\text{C}$ , 出口温度为  $80^\circ\text{C}$ , 问此套管换热器内管壁温应是\_\_\_\_\_。(2分)
  - A. 接近空气平均温度
  - B. 接近饱和蒸汽和空气的平均温度
  - C. 接近饱和蒸汽温度
7. 在包有二层相同厚度保温材料的园形管道上, 应该将\_\_\_\_\_材料包在内层, 其原因是\_\_\_\_\_。(3分)
8. 对在蒸汽—空气间壁换热过程中, 为强化传热, 下列方案中的\_\_\_\_\_在工程上可行。(2分)
  - A. 提高空气流速。
  - B. 提高蒸汽流速。
  - C. 采用过热蒸汽以提高蒸汽温度。
  - D. 在蒸汽一侧管壁上加装翅片, 增加冷凝面积并及时导走冷凝液。
9. 强制对流(无相变)流体的对流传热系数关联式来自\_\_\_\_\_。(2分)
  - A. 理论方法
  - B. 因次分析法
  - C. 数学模型法
  - D. 因次分析和实验相结合的方法
10. 冷热水通过间壁换热器换热, 热水进口温度为  $90^\circ\text{C}$ , 出口温度为  $50^\circ\text{C}$ , 冷水进口温度为  $15^\circ\text{C}$ , 出口温度为  $53^\circ\text{C}$ , 冷热水的流量相同, 则热损失占传热量的\_\_\_\_\_%(冷热水物性数据视为相同)(2分)

11. 在填料塔中用清水吸收混合气中  $\text{NH}_3$ ，当水泵发生故障上水量减少时，气相总传质单元数  $N_{OG}$  \_\_\_\_\_ (1分)

A 增加                      B 减少                      C 不变。

12. 根据双膜理论，当被吸收组分在液体中溶解度很小时，以液相浓度表示的总传质系数 \_\_\_\_\_ (1分)

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。

13. 气体吸收计算中表示设备（填料）效能高低的一个量是 \_\_\_\_\_，而表示传质任务难易程度的一个量是 \_\_\_\_\_。 (2分)

14. 在气体流量，气相进出口组成和液相进口组成不变时，若减少吸收剂用量，则传质推动力将 \_\_\_\_\_，操作线将 \_\_\_\_\_ 平衡线，设备费用将 \_\_\_\_\_。 (2分)

15. 当温度增高时，溶质在气相中的分子扩散系数将 \_\_\_\_\_，在液相中的分子扩散系数将 \_\_\_\_\_。 (2分)

16. 对一定操作条件下的填料吸收塔，如将塔料层增高一些，则塔的  $H_{OG}$  将 \_\_\_\_\_，  $N_{OG}$  将 \_\_\_\_\_ (增加，减少，不变)。 (2分)

17. 精馏和蒸馏的区别在于 \_\_\_\_\_；  
平衡蒸馏和简单蒸馏的主要区别在于 \_\_\_\_\_。  
\_\_\_\_\_。 (4分)

18. 间歇精馏操作中，若保持馏出液组成不变，必须不断 \_\_\_\_\_ 回流比，若保持回流比不变，则馏出液组成 \_\_\_\_\_；在精馏塔内，灵敏板是指 \_\_\_\_\_ 板。 (4分)

19. 某精馏塔在操作时，加料热状态由原来的饱和液体进料改为冷液进料，且保持  $F$ ， $x_F$ ，回流比  $R$  和提馏段上升蒸汽量  $V'$  不变，则此时  $D$  \_\_\_\_\_， $W$  \_\_\_\_\_。 (增加，不变，减少，无法确定) (2分)

## 二、计算下列各题

1. (15分) 有二个敞口水槽，其底部用一水管相连，水从一水槽经水管流入另一水槽，水管内径 0.1m，管长 100m，管路中有两个  $90^\circ$  弯头，一个全开球阀，如将球阀拆除，而管长及液面差  $H$  等其他条件均保持不变，试问管路中的流量能增加百分之几？设摩擦系数  $\lambda$  为常数， $\lambda = 0.023$ ， $90^\circ$  弯头阻力系数  $\xi = 0.75$ ，全开球阀阻力系数  $\xi = 6.4$ 。

化工原理

2. (15分) 一单壳程单管程列管换热器，由多根  $\Phi 25 \times 2.5\text{mm}$  的钢管组成管束，管程走某有机溶液，流速为  $0.5\text{m/s}$ ，流量为  $15\text{T/h}$ ，比热为  $1.76\text{kJ/kg}\cdot\text{K}$ ，密度为  $858\text{kg/m}^3$ ，温度由  $20^\circ\text{C}$  加热至  $50^\circ\text{C}$ 。壳程

为  $130^\circ\text{C}$  的饱和水蒸汽冷凝。管程、壳程的对流传热系数分别为  $700\text{W/m}^2\text{K}$  和  $10000\text{W/m}^2\text{K}$ 。钢导热系数为  $45\text{W/m}\cdot\text{K}$ 。垢层热阻忽略不计。求：A) 此换热器的总传热系数；(以外表面积为基准)

B) 此换热器的管子根数及管长；

C) 在冷流体温度不变的情况下，若要提高此设备的传热速率，你认为要采取什么措施？

3. (15分) 在常压填料吸收塔中，用清水吸收废气中的氨气。废气流量为  $2500\text{m}^3/\text{h}$  (标准状态)，废气中氨的浓度为  $15\text{g/m}^3$ ，要求回收率不低于  $98\%$ 。若吸收剂用量为  $3.6\text{m}^3/\text{h}$ ，操作条件下的平衡关系为  $Y=1.2X$ ，气相总传质单元高度为  $0.7\text{m}$ 。 ( $\text{NH}_3$  分子量: 17)

试求：A. 塔底、塔顶及全塔的吸收推动力(气相)；

B. 气相总传质单元数；

C. 总填料层高。

4. (15分) 某精馏塔分离 A, B 混合液，料液为含 A 和 B 各为  $50\%$  的饱和液体，处理量为  $100\text{kmol/h}$ ，塔顶、塔底的产品量各为  $50\text{kmol/h}$ ，要求塔顶组成  $x_D=0.9$  (摩尔分率)，取回流比为 5，间接蒸汽加热，塔顶采用全凝器，试求：

(1) 塔底产品组成  $x_W$ ；

(2) 塔顶全凝器每小时冷凝蒸汽量；

(3) 蒸馏釜每小时产生蒸汽量；

(4) 提馏段操作线方程式；

(5) 相对挥发度  $\alpha=3$ ，塔顶第一层板的板效率  $E_{ml}=0.6$ ，求离开第二块板(实际板)的上升蒸汽组成。