

( A 卷 )

题 号	一	二	三	总 分	复核人
得 分					
评阅人					

一、选择题（包括多选题，每题 1 分，共 30 分）

1. 微差压差计对两种指示液的要求如下，哪一条是错误的（ ）。
- A. 密度相近； B. U管内的指示液与被测流体不互溶；
- C. 不互溶； D. 扩大室里的指示液与被测流体不互溶。
2. 离心泵的工作点（ ）。
- A. 与管路特性有关，与泵的特性无关； B. 与管路特性无关，与泵的特性有关；
- C. 与管路特性和泵的特性均无关； D. 与管路特性和泵的特性均有关。
3. 当两个同规格的离心泵串联使用时，只能说（ ）。
- A. 串联泵较单台泵实际的扬程增大一倍；
- B. 串联泵的工作点处较单台泵的工作点处扬程增大一倍；
- C. 当流量相同时，串联泵特性曲线上的扬程是单台泵特性曲线上的扬程的两倍；
- D. 在管路中操作的串联泵，流量与单台泵操作时相同，但扬程增大两倍。
4. 离心泵在一定的管路系统中工作，如被输送液体的密度发生变化（其余性质不变）则（ ）。
- A. 任何情况下扬程与  $\rho$  无关； B. 只有当  $Z_2 - Z_1 = 0$  时扬程与  $\rho$  无关；
- C. 只有当阻力损失为 0 时扬程与  $\rho$  无关； D. 只有当  $P_2 - P_1 = 0$  时扬程与  $\rho$  无关。
5. 板框式过滤机在最佳生产周期操作时，其过滤时间加上洗涤时间（ ）辅助时间。
- A. 小于； B. 等于； C. 大于； D. 不确定。
6. 对于不可压缩性滤饼，当过滤压差减小时，滤饼的比阻（ ）。
- A. 增大； B. 减小； C. 不变； D. 不确定。
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. 滤饼的压缩性。
8. 将降尘室用隔板分层后，若能 100% 除去的最小颗粒直径要求不变，则沉降速度（ ），生产能力（ ）。
- A. 变大； B. 变小； C. 不变； D. 不确定。
9. 流体通过颗粒床层时，随流速从小到大可能出现的状况为（ ）。
- A. 固定床阶段；
- B. 流化床阶段；
- C. 颗粒输送阶段；
- D. 以上都是。
10. 套管冷凝器的内管走空气，管间走饱和水蒸汽，如果蒸汽压力一定，空气进口温度一定，当空气流量增加时，空气出口温度（ ）。

- A. 增大； B. 减小； C. 不变； D. 无法确定。
11. 利用水在逆流操作的套管换热器中冷却某物料，要求热流体的进出口温度及流量不变。今因冷却水进口温度升高，为保证完成生产任务，提高冷却水的流量，其结果使总传热系数  $K$  ( )。
- A. 增大； B. 下降； C. 不变； D. 不确定。
12. 冷热水通过间壁换热器换热，热水进口温度为 100，出口温度为 40，冷水进口温度为 25，热损失占传热量的 8%，冷热水的流量相同，且假定冷热水的物性为相同，则冷水出口温度约为 ( )。
- A. 50； B. 60； C. 70； D. 80。
13. 关于传热系数  $K$  下述说法中错误的是 ( )。
- A. 传热过程中总传热系数  $K$  实际是个平均值；  
 B. 总传热系数  $K$  可用来表示传热过程的强弱，与冷、热流体的物性无关；  
 C. 总传热系数  $K$  随着所取的传热面不同而异；  
 D. 要提高  $K$  值，应从降低最大热阻着手。
14. 下述说法中不准确的是 ( )。
- A. 板式塔内气液逐级接触，填料塔内气液连续接触；  
 B. 精馏用板式塔，吸收用填料塔；  
 C. 精馏既可以用板式塔，也可以用填料塔；  
 D. 吸收既可以用板式塔，也可以用填料塔。
15. 影响气体压缩机多级绝热压缩过程理论功率的因素有 ( ) (多选)。
- A. 压缩比； B. 多变指数；  
 C. 压缩机级数； D. 压缩机的排气量。
16. 精馏分离某二元混合物，规定分离要求为  $x_D$ 、 $x_W$ 。如进料分别为  $x_{F1}$ 、 $x_{F2}$  时，其相应的最小回流比分别为  $R_{min1}$ 、 $R_{min2}$ 。当  $x_{F1} > x_{F2}$  时，则 ( )。
- A.  $R_{min1} < R_{min2}$ ； B.  $R_{min1} = R_{min2}$ ；  
 C.  $R_{min1} > R_{min2}$ ； D.  $R_{min}$  的大小无法确定。
17. 精馏操作时，若其他操作条件均不变，只将塔顶的过冷液体回流改为泡点回流，则塔顶产品组成  $x_D$  变化为 ( )。
- A. 变小； B. 变大； C. 不变； D. 不确切。
18. 流率为  $800 \text{ kmol} \cdot \text{hr}^{-1}$  组成为 0.4 的二元理想溶液精馏分离，要求塔顶产品组成达到 0.7，塔底残液组成不超过 0.1，泡点进料，回流比为 2.5。要使塔顶采出量达到  $500 \text{ kmol} \cdot \text{hr}^{-1}$ ，应采取措施 ( )。
- A. 增加塔板数； B. 加大回流比；  
 C. 改变进料热状况； D. 增加进料量。
19. 操作中的精馏塔，若保持  $F$ 、 $x_F$ 、 $q$  和提馏段气相流量  $V$  不变，减少塔顶产品量  $D$ ，则变化结果有 ( )。
- A.  $x_D$  增加， $x_W$  增加； B.  $x_D$  减小， $x_W$  减小；  
 C.  $x_D$  增加， $x_W$  减小； D.  $x_D$  减小， $x_W$  增加。
20. 操作中的精馏塔，保持  $F$ 、 $q$ 、 $x_D$ 、 $x_W$ 、 $V'$  不变，减小  $x_F$ ，则 ( )。
- A.  $D$  增大， $R$  减小； B.  $D$  减小， $R$  不变；  
 C.  $D$  减小， $R$  增大； D.  $D$  不变， $R$  增大。
21. 在精馏操作中，由于工艺条件变化，进料状态由液相变为气相，提馏段操作线斜率 ( )。

- A. 减小； B. 增大； C. 不变； D. 变化不确定。
22. 空气的湿球温度与哪些因素有关 ( ) (多选)
- A. 干球温度； B. 湿度； C. 湿空气的焓； D. 湿空气的比热。
23. 吸收操作中，操作温度降低，其他条件不变，则吸收操作分离能力 ( )。
- A. 增大； B. 减小； C. 不变； D. 不确定。
24. 当用清水作吸收剂时，其他操作条件不变，仅降低入塔气体浓度，则吸收率将 ( )。
- A. 增大； B. 降低； C. 不变； D. 不确定。
25. 低浓度逆流吸收操作中，若其它入塔条件不变，仅增加入塔气体浓度  $Y_1$ ，则：出塔液体浓度  $X_1$  ( )。
- A. 增加； B. 减小； C. 不变； D. 不确定。
26. 最大吸收率 与 ( ) 无关。
- A. 液气比； B. 液体入塔浓度；  
C. 相平衡常数； D. 吸收塔型式。
27. 通常所讨论的吸收操作中，当吸收剂用量趋于最小用量时，则下列那种情况正确 ( )。
- A. 回收率趋向最高； B. 吸收推动力趋向最大；  
C. 操作最为经济； D. 填料层高度趋向无穷大。
28. 下列各项中属于物性参数的是 ( )。
- A. 气膜吸收系数  $k_y$ ； B. 分子扩散系数  $D$ ；  
C. 涡流扩散系数  $D_e$ ； D. 脱吸因数  $S$ 。
29. 某吸收过程的气膜吸收系数  $k_y$  为  $20 \text{ mol/m}^2 \cdot \text{h}$ ，液膜吸收系数  $k_x$  为  $4 \text{ mol/m}^2 \cdot \text{h}$ ，由此可判断该吸收过程为 ( )。
- A. 气膜控制； B. 液膜控制； C. 界面控制； D. 气、液膜共同控制。
30. 当空气的相对湿度较大时，湿物料的结合水含量 ( )。
- A. 增大； B. 降低； C. 不变； D. 不确定。

## 二、填空题（每空 1 分，共 40 分）

1. LZB-40 转子流量计，出厂时用 20 空气标定流量范围为  $6 \text{ m}^3/\text{hr} \sim 60 \text{ m}^3/\text{hr}$ ，现拟用以测定 40 的空气，则空气流量值比刻度值 \_\_\_\_\_，校正系数为 \_\_\_\_\_。
2. 读取转子流量计的读数时，应从转子流量计的 \_\_\_\_\_ 读数。当流量加倍时，孔板流量计的 U 管压差计读数增加 \_\_\_\_\_ 倍。
3. 离心泵启动前需要先向泵内充满被输送的液体，否则将可能发生 \_\_\_\_\_ 现象。某离心泵运行一段时间后，发现吸入口真空表读数不断下降，管路中的流量也不断减小直至断流。经检查，电机、轴、叶轮都处在正常运转，可以判定泵内发生 \_\_\_\_\_ 现象，应检查进口管路有否 \_\_\_\_\_。
4. 离心泵出入口管径相同，忽略局部阻力损失，则其出入口压强关系为  $p_{\text{入}} \underline{\quad} p_{\text{出}}$ 。
5. 在流化床阶段，气体通过流化床的压降与空塔气速度  $u$  的 \_\_\_\_\_ 次方成正比
6. 流体在内径为  $d$  的圆形直管内层流流动，测量仪表应安装在距离进口大于 \_\_\_\_\_ 位置。
7. 间歇过滤设备有 \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。
8. 过滤实验中空压机提供的压缩空气的作用是 \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。
9. 已知某板框压滤机共 4 个框，框的几何尺寸为：长  $\times$  宽  $\times$  厚 =  $500 \times 500 \times 25 \text{ mm}$ ，恒压过滤时得到滤液量为 1000mL，则过滤面积  $A =$  \_\_\_\_\_ ( $\text{m}^2$ )。
10. 饱和水蒸气给空气的对流传热实验中，调节进入换热器的蒸汽压力稳定的方法有 \_\_\_\_\_。

- \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_；换热器的壁温接近于\_\_\_\_\_测流体的温度。
11. 精馏试验的进料泵属于\_\_\_\_\_泵，开启之前，出口阀应\_\_\_\_\_。
12. 在 96 °C 时，苯-甲苯的相对挥发度为 2.44。在此温度下，纯苯的饱和蒸气压为 160.5 kPa，则纯甲苯饱和蒸气压为\_\_\_\_\_Pa。
13. 某一全回流操作的精馏塔，塔板从塔顶开始计数，已知相对挥发度为 2.45，若  $x_2 = 0.35$  (mol%)， $y_3 =$ \_\_\_\_\_。
14. 精馏操作中，若  $V$  上升，回流量和进料状态 ( $F$ 、 $x_F$ 、 $q$ ) 均保持不变，则  $R$ \_\_\_\_\_， $x_d$ \_\_\_\_\_， $x_w$ \_\_\_\_\_， $L/V$ \_\_\_\_\_。(填“变大”、“变小”或“不变”)
15. 对于相对挥发度接近 1 的二元物系的分离，可采用的特殊精馏方法有\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。
16. 用水吸收  $\text{NH}_3$  的过程基本上属于\_\_\_\_\_控制。
17. 吸收操作线为直线，原因是\_\_\_\_\_。
18. 实际的干燥操作中常用\_\_\_\_\_来测量空气的湿度。
19. 一定状态的空气，仅升高空气温度，其湿球温度\_\_\_\_\_，其露点温度\_\_\_\_\_。(填“增高”、“降低”、“不变”、“不确定”)
20. 当空气的相对湿度较小、温度较高时，恒速干燥阶段的干燥速率\_\_\_\_\_；湿物料的临界湿含量相应\_\_\_\_\_；整个干燥时间可能会\_\_\_\_\_。
21. 根据热补偿方式不同，管壳式换热器分为\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_种类型。

### 三、简答题（每题 10 分，共 80 分）

1. 为什么流量越大，泵入口真空表的读数越大，出口处压力表的读数越小？如果发现实验数据与此规律相反，试分析可能的原因是什么。

2. 简述传热试验过程中排气阀和排水阀的使用方法。为什么蒸汽压力会随空气流量的减小

而增大？还有哪些因素会影响蒸汽压力的稳定？

3．影响过滤速度的主要因素有哪些？为什么可以用康采尼公式描述压降与滤液量的关系？试写出推导过程。

4．举例说明因次分析法在关联实验数据中的作用。

5．全回流时，如何得到某块板的单板效率，部分回流时又如何测得？单板效率如果超过100%，如何理解？

6．如何控制填料吸收塔塔底的液封？它的作用是什么？简述填料吸收塔启动和关闭时的步

骤，尤其注意水和气的先后顺序。简述实验结束后装置卸压的方法。

7. 某液体在一直管内（忽略进口段的影响）稳定强制湍流流动，该管内径为 20 mm，测得其对流传热系数为  $\alpha$ ，现将管内径改为 27 mm，并忽略出口温度变化对物性所产生的影响。

- (1) 若液体的流速保持不变，试问管内对流传热系数有何变化？
- (2) 若液体的质量流量保持不变，试问管内对流传热系数有何变化？

8. 什么是湿球温度？如何测量空气的湿球温度？它有什么作用？