

(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 ρ 无关； B. 只有当 $Z_2 - Z_1 = 0$ 时扬程与 ρ 无关；
C. 只有当阻力损失为 0 时扬程与 ρ 无关； D. 只有当 $P_2 - P_1 = 0$ 时扬程与 ρ 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 $6 \text{ m}^3/\text{hr} - 60 \text{ m}^3/\text{hr}$ ，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 1000 mL，则过滤面积 $A =$ _____ (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 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 α ，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？