

2001 年硕士学位研究生入学考试试题 化工原理试题

一.概念题：(20 分)

1. 的长方体颗粒的形状系数为\_\_\_\_\_。
2. 过滤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, 易变形
3. 离心泵将动能变为静压能的主要部件是\_\_\_\_\_。  
 (A) 叶轮 (B) 泵壳 (C) 泵壳和叶轮 (D) 叶轮和导轮
4. 离心泵叶轮形状直接影响流体阻力损失。阻力损失最大的是\_\_\_\_\_。  
 (A) 流动角  $2 < \theta$  的叶片 (B) 流动角  $2 = \theta$  的叶 (C) 流动角  $2 > \theta$  的叶片
5. 双指示液微差压差计要求指示液密度差\_\_\_\_\_。  
 (A) 小 (B) 中等 (C) 大 (D) 越大越好
6. 用一台离心泵从水池向水塔送水, 该泵工作点处于在高效区。若管路保持不变, 再并联一台型号相同的离心泵, 则 \_\_\_\_\_。  
 (A) 仅原泵在高效区工作 (B) 仅新装泵在高效区工作  
 (C) 两泵均在高效区工作 (D) 两泵均不在高效区工作
7. 倾斜放置的输水管道, 下半段管径大于上半段管径, 其间用变径管接相联。已知变径管节前, 后安装的测压表上测得的表压相同, 则表明管中的水处于\_\_\_\_\_状态。  
 (A) 向上流动 (B) 向下流动 (C) 静止 (D) 不一定
8. 层流与湍流的本质区别是在于\_\_\_\_\_。  
 (A) 层流的雷诺数  $<$  湍流的雷诺数 (B) 湍流的流体质点产生涡流,  
 (C) 层流的流速  $<$  湍流的流速 (D) 湍流有径向脉动, 层流无径向脉动
9. 用套管换热气加热空气, 管隙用饱和水蒸汽加热作热源, 空气在管内作湍流流动, 现因生产需要将空气流量提高为原来的 倍, 若要保持空气进, 出口温度不变, 则此时的传热温差应为原来的\_\_\_\_\_。  
 (A) 不变 (B) 倍 (C) 倍 (D) 倍
10. 在两灰体间进行辐射传热, 两灰体的温差为  $t_1 - t_2$ 。若两者的温度各升高  $\Delta t$ , 则此时的辐射传热量与原来的辐射传热量相比, 应该\_\_\_\_\_。  
 (A) 不变 (B) 增大 (C) 减小 (D) 不一定
11. 某泡点进料的连续精馏塔中, 进料组成  $F = z$ , 系统的平均相对挥发度  $\alpha$ , 当塔顶产品浓度  $D = x_D$  时, 达到此要求的最小回流比 \_\_\_\_\_。
12. 精馏操作时, 若保持进料流量  $F$  和进料热状态参数  $q$  不变, 增大回流比  $R$ , 则精馏段液汽比 \_\_\_\_\_。  
 (A) 增大 (B) 减小 (C) 不变 (D) 无法确定
13. 筛塔板, 泡罩塔, 浮阀塔相比较, 操作弹性最大的是\_\_\_\_\_, 单板压降最小的是\_\_\_\_\_。
14. 在常压下用水逆流吸收空气中的  $CO_2$ , 若将用水量增加, 则气相总传质系数  $KOG$  将\_\_\_\_\_, 出塔液体中  $CO_2$  的浓度将\_\_\_\_\_。  
 (A) 增加 (B) 减小 (C) 不变 (D) 无法确定
15. 吸收塔底部的排液管成 形, 目的是起\_\_\_\_\_作用。
16. 在一定干燥条件下, 物料厚度增加, 物料的临界含水量会\_\_\_\_\_。  
 (A) 增加 (B) 减小 (C) 不变 (D) 无法确定
17. 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 越高， 则干燥器的热效率越\_\_\_\_\_。

18.固液萃取是传质单元操作之一，属\_\_\_\_\_控制。（液膜，气膜）

二.（20分）一台输水管路中的离心泵，转速为  $n$ ，该泵的特性曲线可用  $H = H_0 - KQ^2$  表示。当管路中所有的阀门全开时，管路特性曲线为  $H = H_1 + K_1Q^2$  表示，（以上两式中  $H$  的单位均为 m）。若泵的效率为  $\eta = \%$ ，试求：（1）泵的最大输水量和轴功率；（2）若用泵的出口阀调节输水量为最大输水量的  $\alpha \%$ ，则因出口阀关小而损失的压头增加为多少；（3）采用变速电机调节离心泵，使输水量为最大输水量的  $\beta \%$ ，则泵的转速应为多少？ [ ]

三.（分）在一列管式换热器中用饱和水蒸汽加热空气。空气在管内作湍流流动。今因生产任务加大一倍，尚需加一台新换热器，使两台换热器在空气流量，进出口温度及饱和水蒸汽温度都相同的操作条件下工作。设原换热器列管数为  $N_1$ ，管内径为  $d_1$ ，管长为  $L_1$ 。新增换热气管速为  $u_2$ ，管内径为  $d_2$ ，管长为  $L_2$ 。现仓库内有一台列管换热器，已知：  $N_2, d_2, L_2$ 。试问：（1）二台换热器的传热温差之比  $\Delta t_{m2}/\Delta t_{m1}$ ；（2）二台换热器的传热面积之比  $S_2/S_1$ ；（3）二台换热器的总传热系数之比  $K_2/K_1$ ；（4）第二台换热器能否使用。

四.（20分）用一在常压下操作的连续精馏塔分离苯-甲苯混合液体，每小时输入塔内的混合液体，进料为泡点下的饱和液体，塔顶用饱和液体回流，塔底用间接蒸汽加热。已知精馏段和提馏段操作线方程分别为  $y = R_1x + D_1$  和  $y = R_2x + D_2$ ，设进料在适当的位置加入，试求：（1）操作回流比；（2）塔顶和塔底的产品组成；（3）进料组成；（4）精馏段和提馏段上升的蒸汽量分别为多少。

五.（分）有一座用油吸收煤气中苯蒸汽的吸收塔，已知入塔混合气体流量为  $V$ ，入塔气体中含苯  $\phi_1 \%$ ，出塔气体中含苯  $\phi_2 \%$ （均为体积分率）进塔油中不含苯，取液体用量  $L$ ，已知气液平衡关系为  $y = Kx$ 。求：（1）吸收率；（2） $\eta$  及  $\eta_{max}$ ；（3）液体出塔组成  $x_2$ （苯油）；（4）吸收的对数平均推动力  $\Delta$ ；（5）为增大液体喷淋量，采用部分循环流程，在保证原吸收率情况下，最大循环量  $L_c$  为多少（纯溶剂）？