

## 江苏大学 2007 年硕士研究生入学考试试题

科目代码： 463

科目名称： 化工原理

考生注意：答案必须写在答题纸上，写在试卷、草稿纸上无效!

### 一、填空题（本题 20 分，每小题 2 分）

1. Pa 换为毫米汞柱的换算因数等于\_\_\_\_\_。
2. 已知汽油、轻油、柴油的密度分别为  $700\text{kg/m}^3$ 、 $760\text{kg/m}^3$  和  $900\text{kg/m}^3$ ，当三油的体积百分数分别是 20%、30%和 50%时，则混合液体的密度为：\_\_\_\_\_。
3. 离心泵的流量调节阀不安装在离心泵的吸入管路上，这是因为\_\_\_\_\_。
4. 工业上常用的过滤介质有三类：\_\_\_\_\_；\_\_\_\_\_；\_\_\_\_\_。
5. 直径为 65 微米的石英颗粒（密度为  $2600\text{kg/m}^3$ ）在  $20^\circ\text{C}$  水中（密度为  $998\text{kg/m}^3$ ，粘度  $1\text{cP}$ ）的沉降速度  $u=$  \_\_\_\_\_  $\text{m/s}$ 。
6. 水和空气在套管式换热器内换热，要增大过程的传热系数  $K$ ，则应设法改变\_\_\_\_\_侧的对流传热热阻和减少\_\_\_\_\_的热阻。
7. 实验室用水吸收空气中的  $\text{NH}_3$ ，基本上属于\_\_\_\_\_控制。
8. 拉乌尔定律表达式为\_\_\_\_\_。
9. 塔板负荷性能图中，塔板操作气体流量的下限通常是由\_\_\_\_\_线决定的。
10. 将不饱和空气等湿冷却到刚好有水析出时空气的温度称为\_\_\_\_\_。

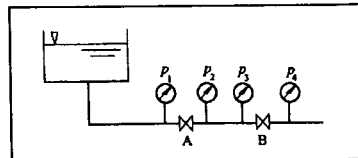
### 二、选择题（共 30 分，每题 3 分，选择最合适的一个答案）

1. 图示管路装有 A、B 两个阀门，从左至右分别有  $p_1$ 、 $p_2$ 、 $p_3$ 、 $p_4$  四只压强表。试判断：A 阀不变，B 阀开大时， $p_1$  的变化情况 \_\_\_\_\_。

- ①变大    ②变小    ③不变

2. 离心泵压出管路上调节阀关小时，（ ）。

- ①吸入管路的阻力损失不变    ②泵出口处压力减小  
③泵入口处真空度减小    ④泵工作点扬程降低



低

3. 板框过滤机恒压下过滤  $\tau$  时间后, 滤饼充满滤框, 现用框厚加倍的压滤机, 同一操作压差下过滤至满框, 则所需过滤时间为  $\tau' =$  \_\_\_\_\_  $\tau$  (忽略滤布阻力)。

- ①2      ②0.5      ③0.25      ④4

4. 水在圆管内强制湍流, 体积流量为  $V$ , 管径为  $d$  时, 给热系数为  $\alpha_1$ ; 若管径不变而流量加倍, 此时给热系数为  $\alpha_2$ , 则  $\alpha_2 =$  \_\_\_\_\_  $\alpha_1$ 。

- ①1      ②0.5      ③0.575      ④1.74

5. 低浓度逆流吸收塔设计中, 若液体流量、气体进出口组成及液体进口组成一定, 增加气体处理量, 设备费用将\_\_\_\_\_。

- ①增大      ②减少      ③不变

6. 低浓度气体吸收中, 已知平衡关系  $y^* = 2x$ ,  $k_{ya} = 0.2 \text{ kmol}/(\text{m}^3 \cdot \text{s})$ ,  $k_{xa} = 2 \times 10^{-4} \text{ kmol}/(\text{m}^3 \cdot \text{s})$ , 总传质系数近似为  $K_{xa} =$  ( )  $\text{kmol}/(\text{m}^3 \cdot \text{s})$ 。

- ①2.0      ②0.0002      ③0.2      ④0.1

7. 理想二元均相物系进行连续精馏操作, 保持回流比取最小回流比的 1.5 倍。原工况为泡点进料, 现由于某种原因原料温度降低, 使  $q > 1$ , 其它条件不变, 此时精馏段操作线的位置将\_\_\_\_\_。

- ①不变      ②不确定      ③向对角线靠近      ④向平衡线靠近

8. 下列哪一种状况属于板式塔的不正常操作状态而不是不利因素?

- ① 液体在塔板上的行程不同造成液流的速度分布      ② 气泡夹带  
③ 过量液沫夹带造成液泛      ④ 倾向性漏液

9. 在连续精馏塔设计中, 对满足规定的设计任务。若采用的回流比越小, 则 ( )。

- ① 所需的理论板数越少, 能耗越大      ② 所需的理论板数越多, 能耗越小  
③ 所需的理论板数越多, 能耗越大      ④ 所需的理论板数越少, 能耗越小

10. 总压恒定时, 若某湿空气的湿球温度  $t_w$  一定, 而干球温度减小, 则露点温度\_\_\_\_\_。

- ① 变大      ② 不确定      ③ 变小      ④ 不变

### 三、计算题（共 5 题，每题 20 分，合计 100 分）

1. 有一高位水槽，其水面离地面的高度为  $H$ 。水槽下面接有内径为 53mm 的水煤气钢管，130m 长，管路中有 1 只全开的闸阀（当量长度 0.34m，或者阻力系数为 0.17），4 只全开的截止阀（每只当量长度 17m，或阻力系数为 6.4），14 只标准 90°弯头（每只当量长度 1.6m，或阻力系数为 0.75），突然缩小的阻力系数为 0.5。要求水流量为  $10.5\text{m}^3/\text{h}$ ，设水温  $20^\circ\text{C}$ ， $\epsilon=0.2\text{mm}$ ，摩擦阻力系数取 0.0292，水的密度取  $1000\text{kg}/\text{m}^3$ ，粘度为 1cP。问：（1） $Re$  等于多少？（2） $H$  至少需多少米？

2. 一套管换热器，用热流体加热某原料，热流体与原料的进口温度分别为  $155^\circ\text{C}$  和  $20^\circ\text{C}$ 。已知逆流操作时，热流体出口温度  $50^\circ\text{C}$ ，原料出口  $60^\circ\text{C}$ ，若采用并流操作，两种流流体的流量、物性数据、初温和传热系数皆与逆流时相同，换热器的热损失可以忽略，试问并流时两流体的出口温度为多少？

3. 以连续精馏分离正庚烷(A)与正辛烷(B)。已知相对挥发度  $\alpha=2.16$ ，原料液浓度  $x_f=0.35$ （正庚烷的摩尔分率，下同），塔顶产品浓度  $x_D=0.94$ ，加料热状态  $q=1.05$ ，馏出产品的采出率  $D/F=0.34$ 。在确定回流比时，取  $R/R_{\min}=1.40$ 。设泡点回流。试写出精馏段与提馏段操作线方程。

4. 在常压连续干燥器中，将某物料从含水量 10%干燥至 0.5%（均为湿基），绝干物料比热为  $1.8\text{kJ}/(\text{kg}\cdot^\circ\text{C})$ ，干燥器的生产能力为  $3600\text{kg}$  绝干物料/h，物料进、出干燥器的温度分别为  $20^\circ\text{C}$  和  $70^\circ\text{C}$ 。热空气进入干燥器的温度为  $130^\circ\text{C}$ ，湿度为  $0.005\text{kg}$  水/kg 绝干空气，离开时温度为  $80^\circ\text{C}$ 。热损失忽略不计，试确定干空气的消耗量及空气离开干燥器时的湿度。

5. 试以湍流摩擦阻力求法为例，说明因次分析规划单元操作实验的方法。