

机密★启用前

共 3 页  
第 1 页

# 江苏大学 2005 年硕士研究生入学考试试题

考试科目：化工原理

考生注意：答案必须写在答题纸上，写在试题及草稿纸上无效！可以使用计算器。

## 一、填空题（本题 20 分，每小题 2 分）

1. 毫米汞柱换为 Pa 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  $900\text{kg/m}^3$ ，当三油的质量百分数分别是 20%、30%和 50%时，则混合液体的密度为：\_\_\_\_\_。
3. 离心泵由于\_\_\_\_\_此现象称为气缚。离心泵由于\_\_\_\_\_称为汽蚀。
4. 从推动力考虑，过滤的方法有：\_\_\_\_\_；\_\_\_\_\_；\_\_\_\_\_；\_\_\_\_\_。
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. 对流传热的热阻主要集中在\_\_\_\_\_中，因此\_\_\_\_\_的厚度，是强化对流传热的重要途径。
7. 多效蒸发的效数受经济和技术条件的限制：经济上的限制是\_\_\_\_\_；技术上的限制是\_\_\_\_\_。
8. 相对挥发度是指\_\_\_\_\_之比。相对挥发度  $\alpha$  值的大小可以用来判断\_\_\_\_\_及其\_\_\_\_\_。
9. 塔板负荷性能图中，通常包含\_\_\_\_\_五条线以确定塔板的操作范围。
10. 吸收是分离\_\_\_\_\_混合物的重要单元操作，它是利用\_\_\_\_\_而分离混合物的。能够溶解于液体中的气体组分称为\_\_\_\_\_，而不被吸收的气体称为\_\_\_\_\_。

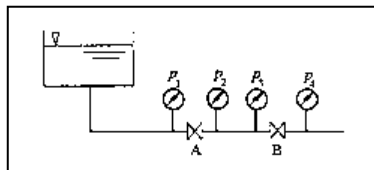
## 二、选择题（共 30 分，每题 3 分，选择最合适的一个答案）

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 阀关小时， $(p_2 - p_3)$  的变化情况 \_\_\_\_\_。

- ①变大      ②变小      ③不变

2. 不会造成离心泵汽蚀的是：\_\_\_\_\_。

- ①提高安装高度      ②在入口管路装阀门  
③入口管漏气      ④减小入口管的直径



## 第2页

3. 板框过滤机恒压下过滤  $\tau$  时间后, 滤饼充满滤框, 现用框厚减半的压滤机, 同一操作压差下过滤至满框, 则所需过滤时间为  $\tau' = \underline{\hspace{2cm}}$   $\tau$  (忽略滤布阻力)。

- ①1      ②0.5      ③0.25      ④2

4. 圆管内强制湍流, 体积流量为  $V$ , 管径为  $d$  时, 给热系数为  $\alpha_1$ ; 若管径不变而流量减少一半, 此时给热系数为  $\alpha_2$ , 则  $\alpha_2 = \underline{\hspace{2cm}}$   $\alpha_1$ 。

- ①1      ②0.5      ③1.74      ④0.575

5. 低浓度逆流吸收塔设计中, 若气体流量、进出口组成及液体进口组成一定, 减小吸收剂用量, 设备费用将  $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

- ①增大      ②减少      ③不变

6. 某吸收过程  $L/V$  很小, 无法很好地将塔内的填料润湿, 若将塔底液体部分返回至塔顶, 则  $\Delta Y_m$  减小, 但  $Y_2$  可能会减小,  $X_1$  可能会增大, 其原因是  $\underline{\hspace{2cm}}$ , 说明返混不一定总是有害的。

- ①入塔吸收剂浓度升高      ②总传质系数变小      ③总传质系数变大

7. 连续精馏操作, 原工况为泡点进料, 现由于某种原因原料温度降低, 使  $q > 1$ , 进料浓度  $x_F$ , 塔顶采出率  $D/F$  及进料位置均保持不变。试判断: 如果塔釜蒸汽量  $V'$  保持不变, 则塔顶冷量  $Q_c$  将  $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

- ①变大      ②不确定      ③不变      ④变小

8. 下列哪一种状况属于板式塔的不利因素而不是不正常操作状态?

- ① 过量液沫夹带造成液泛      ②液体在塔板上的行程不同造成液流的速度分布  
③溢流液泛      ④严重漏液

9. 分别采用单级萃取与二级错流萃取分离同一种液体混合物, 若要求两者所得萃取液含量相同, 前者所需溶剂量  $\underline{\hspace{2cm}}$  后者所需溶剂量。

- ①大于      ② 小于      ③ 等于

10. 总压恒定时, 若某湿空气的干球温度一定, 而湿球温度  $t_w$  增大, 则相对湿度  $\phi$   $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

- ①变小      ②不确定      ③变大      ④不变

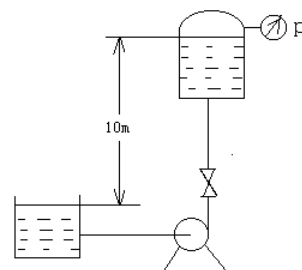
### 三、计算题 (共 5 题, 每题 20 分, 合计 100 分)

1. 某离心泵输水流程如附图示。泵的特性曲线方程为:

$$H_e = 42 - 7.8 \times 10^4 V^2 \quad (H_e - \text{m}, \quad V - \text{m}^3/\text{s})$$

图示的  $p$  为

1 kgf/cm<sup>2</sup> (表)。流量为 12 L/s 时管内水流已进入阻力平方区。  
若用此泵改输  $\rho = 1200 \text{ kg/m}^3$  的碱液, 阀开启度、管路、液位差及  $p$  值不变, 求碱液流量和离心泵的有效功率。



2. 一套管换热器，冷、热流体的进口温度分别为  $55^{\circ}\text{C}$  和  $115^{\circ}\text{C}$ 。并流操作时，冷、热流体的出口温度分别为  $75^{\circ}\text{C}$  和  $95^{\circ}\text{C}$ 。试问逆流操作时，冷、热流体的出口温度分别为多少？假定流体物性数据与传热系数均为常量，换热器的热损失可以忽略。

3. 常压下将含苯（A）60%，甲苯（B）40%（均指摩尔百分数）的混合液闪蒸（即平衡蒸馏），得平衡汽、液相，汽相摩尔数占总摩尔数的分率——汽化率（ $1-q$ ）为 0.30。物系相对挥发度  $\alpha=2.47$ ，试求：闪蒸所得平衡汽、液相的浓度。若改用简单蒸馏，令残液浓度与闪蒸的液相浓度相同，问：馏出物中苯的平均浓度为多少？

4. 以清水在填料塔内逆流吸收空气~氨混合气中的氨，进塔气中含氨 4.0%（体积），要求回收率  $\eta$  为 0.96，气相流率  $G$  为  $0.35\text{kg}/(\text{m}^2\text{s})$ 。采用的液气比为最小液气比的 1.6 倍，平衡关系为  $y^*=0.92x$ ，总传质系数  $K_{ya}$  为  $0.043\text{kmol}/(\text{m}^3\text{s})$ 。试求：①塔底液相浓度  $x_1$ ；②所需填料层高度  $H$ 。

5. 在恒定干燥条件下的箱式干燥器内，将湿染料由湿基含水量 45%干燥到 3%，湿物料的处理量为 8000 kg湿染料，实验测得：临界湿含量为 30%，平衡湿含量为 1%，总干燥时间为 28h。试计算在恒速阶段和降速阶段平均每小时所蒸发的水分量。