

# 江苏大学

## 硕士研究生入学考试样题

### A 卷

科目代码： 840

科目名称： 化工原理

满分： 150 分

注意：①认真阅读答题纸上的注意事项；②所有答案必须写在答题纸上，写在本试题纸或草稿纸上均无效；③本试题纸须随答题纸一起装入试题袋中交回！

#### 一、填空题（本题 20 分，每小题 2 分）

1. 化工类型生产过程中都包含有各类 \_\_\_\_\_ 称为单元操作。
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. 传热的基本方式包括\_\_\_\_\_。
4. 常用的过滤设备有\_\_\_\_\_，其中属于连续生产的是\_\_\_\_\_。
5. 如果要使细小颗粒在降尘室中完全被分离下来，则颗粒的在最不利位置上被沉降下的时间应\_\_\_\_\_气体在降尘室中的停留时间。
6. 液体的粘度一般随温度的升高而\_\_\_\_\_；气体的粘度一般随温度的升高而\_\_\_\_\_。
7. 影响传热速率的因素可以从以下三个方面来考虑 \_\_\_\_\_；\_\_\_\_\_；\_\_\_\_\_。
8. 生产中加入精馏塔中的原料液的五种状态是：\_\_\_\_\_。
9. 在总压一定时，对饱和湿空气，露点温度\_\_\_\_\_湿球温度。
10. 恒定干燥条件下，降速干燥阶段属于\_\_\_\_\_控制阶段。

#### 二、选择题（共 15 分，每题 3 分，选择最合适的一个答案）

1. 离心泵的工作点（ ）。  
A. 与管路特性有关，与泵特性无关      B. 与管路特性无关，与泵特性有关  
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
2. 二元物系处于汽液平衡时，若汽相满足理想气体及道尔顿分压定律，则相对挥发度  $\alpha$  为（ ）。  
A.  $y/x$       B.  $P_a^0 / P_b^0$       C.  $P/x$       D.  $y(1-x)/[(1-y)x]$

3. 在蒸汽-空气间壁换热过程中, 为强化传热, 下列方案中的 ( ) 在工程上可行。
- A. 提高空气流速      B. 提高蒸汽流速      C. 采用过热蒸汽提高蒸汽温度  
D. 在蒸汽侧管壁上装翅片增加冷凝面积并及时导走冷凝液
4. 吸收操作中, 温度不变, 压力增大, 可使传质推动力 ( )。
- A. 增加                  B. 不变                  C. 减少                  D. 不能确定
5. 湿空气在预热过程中, 不变化的参数是 ( )。
- A. 焓                    B. 相对湿度            C. 露点温度            D. 湿球温度

### 三、实验技能题 (共 1 题, 本题 15 分)

绘出离心泵性能测定的流程图, 标出测量点, 说明实验原理和步骤。

### 四、计算题 (共 4 题, 每题 25 分, 合计 100 分)

1. 某食品厂用泵将水池中的 25℃ 清水打到距水池 20m 远, 出水管口高出水池液面 4m 的设备上去洗涤原料。水的流量  $V$  要求为 30m<sup>3</sup>/h, 管子内径为 0.068m。管件有 90° 弯头 (局部阻力系数为 1.1) 8 只, 带滤水网的底阀 1 只 (局部阻力系数为 8.5), 半开和全开标准截止阀各 2 只 (半开局部阻力系数为 9.5, 全开时为 6.4), 半开和全开闸阀各 1 只 (半开局部阻力系数为 4.5, 全开时为 0.17), 有一处突然缩小 (局部阻力系数为 0.5) 和 0 处突然扩大 (不含出口管处) (局部阻力系数为 1), 管子的绝对粗糙度为 0.3mm, 求所用离心泵的扬程和有效功率。Haaland 方程为:  $\frac{1}{\sqrt{\lambda}} \approx -1.8 \lg \left( \frac{6.9}{Re} + \left( \frac{\varepsilon/d}{3.7} \right)^{1.11} \right)$ 。水的密度为 1000 kg/m<sup>3</sup>, 黏度为 1cP。

2. 热流体和冷流体换热, 两端流液体在逆流换热器中换热, 记逆流传热时有

$$\varepsilon_h = \frac{1 - e^{[NTU_h(1-R_h)]}}{R_h - e^{[NTU_h(1-R_h)]}}$$

。两流体的  $\alpha$  值均为 500 W/(m<sup>2</sup>·°C)。相对密度平均值均为 1000

kg/m<sup>3</sup>, 比热平均值均为 4 kJ/(kg·°C)。换热面积为 20 m<sup>2</sup>。热流体初温为 120℃, 冷流体初温为 20℃, 冷、热流体的流量为 0.004 m<sup>3</sup>/s 和 0.002 m<sup>3</sup>/s。设管壁热阻可以忽略, 试求冷、热流体的出口温度。若两流体的流速都减小一倍, 试求冷、热流体的出口温度。假设两流体的物性不变(对流传热系数与流速  $u$  的 0.8 次方成正比)。

3. 以常压连续精馏分离 A 与 B 组成的理想均相液体混合物, 塔顶全凝, 泡点回流, 塔底间接蒸汽加热, 塔内符合恒摩尔流假定, 塔釜相当于一块理论板。已知物系相对挥发度  $\alpha=2.16$ , 原料液浓度  $x_F=0.35$  (A 的摩尔分率, 下同), 塔顶产品浓度  $x_D=0.94$ , 进料状态  $q=1.05$ , 馏出产品的采出率  $D/F=0.34$ 。实际回流比为最小回流比的 1.8 倍。试求塔底第二块理论板下降液体的浓度。

4. 常压连续逆流干燥器中将某种物料自湿基含水量 50%干燥至 6%。采用废气循环操作，即由干燥器出来的一部分废气和新鲜空气相混合，混合气经预热器加热到必要的温度后再送入干燥器。循环比（废气中绝干空气质量和混合气中绝干空气质量之比）为 0.75。已知新鲜空气的状态为  $t_0=25^\circ\text{C}$ ， $H_0=0.005$  kg 水/kg 绝干气，空气预热后的温度  $t_1$  为  $100^\circ\text{C}$ ，废气的状况为  $t_2=55^\circ\text{C}$ 。初始湿物料的处理量为  $1500\text{kg/h}$ ，其中绝干物料的比热容为  $3.28$  kJ/(kg·K)，初始湿物料的温度为  $15^\circ\text{C}$ ，干燥后物料的温度为  $40^\circ\text{C}$ 。求空气离开干燥器时的湿度  $H_2$ 、预热器中空气的湿度  $H_m$ 、所需要的新鲜空气量  $L_0$ 、预热器的传热量  $Q_p$ 。设预热器的热损失可忽略，干燥器的热损失为  $1.2\text{kW}$ ，干燥器不额外补充热量。水的汽化潜热为  $2490\text{kJ/kg}$ ，绝干空气的比热容为  $1.01\text{kJ/(kg}\cdot\text{K)}$ ，水气的比热容为  $1.88$  kJ/(kg·K)，水的比热容为  $4.187$  kJ/(kg·K)。