

# 江苏大学

## 硕士研究生入学考试样题

**A 卷**

科目代码: 828

科目名称: 化工基础

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. 选择题 (每题 2 分, 共 20 分)

1. 测量管内流体流动参数(如流速、流量、压力等)时, 测量点一般应选在管路的( )。  
A、流量调节阀之后 B、流量调节阀之前 C、稳定段长度之前 D、稳定段长度之后
2. 在离心泵性能测定实验中, 调节流量大小最方便的方法是阀门调节, 此调节阀应安装在( )。  
A、贴近泵的进口管线上 B、贴近泵的出口管线上  
C、流量调节方便之处, 在进、出口管线上均可, 且离泵远近没有关系
3. 用板框压滤机恒压过滤某一悬浮液, 若介质阻力忽略不计, 过滤 20min 可得滤液  $8\text{m}^3$ , 若再过滤 20min, 可再得滤液( )  $\text{m}^3$ 。  
A、8 B、4 C、3.3 D、11.3
4. 用离心泵输送河水用于冷却某液体, 冷却水走列管换热器的管程。冷却器长期使用后管内壁严重结垢, 流通截面减小, 流动阻力增大, 离心泵输水量下降, 此时监测离心泵电机电流的电流表读数将( )。  
A、增大 B、减小 C、不变 D、都有可能
5. 若含尘气体的温度升高, 其他操作条件不变, 则旋风分离器的临界粒径( )。  
A、增大 B、减小 C、不变 D、不确定
6. 翅片管换热器的翅片应安装在( )。  
A、 $\alpha$  小的一侧 B、 $\alpha$  大的一侧 C、管内 D、管外
7. 等分子反向扩散的传质速率( )单向扩散的传质速率。  
A、小于 B、等于 C、大于 D、不确定
8. 对处理易溶气体的吸收, 为较显著地提高吸收速率, 应增大( )的流速。  
A、气液两相 B、液相 C、气相 D、不确定
9. 在下列情况下, 不会引起降液管液泛的是( )。  
A、汽液负荷过大 B、过量雾沫夹带 C、开孔率过大 D、板间距过小
10. 操作中的精馏塔, 若增大回流比, 其他操作条件不变, 则精馏段的液气比和塔顶馏出液组成( )。  
A、增大; 减小 B、增大; 增大 C、减小; 增大 D、减小; 减小

### 二. 简答题 (每题 5 分, 共 40 分)

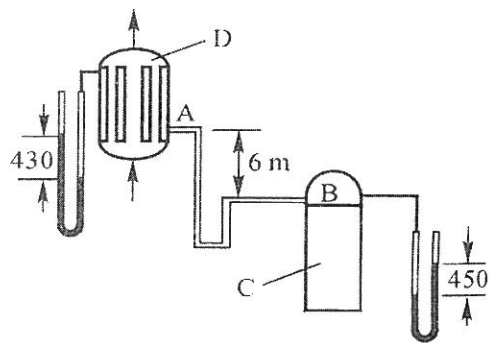
1. 如何选择 U 形管压差计中的指示剂? 采用 U 形管压差计测某阀门前后的压力差, 问

压差计的读数与 U 形管压差计安装的位置有关吗？

2. 当离心泵启动后不吸液，分析一下其可能原因有哪些？
3. 影响重力沉降速度的主要因素是什么？为增大沉降速度以提高除尘器的生产能力，可以采取什么措施？
4. 提高过滤速率的因素有哪些？并进行解释。
5. 传热基本方程中，推导得出对数平均推动力的前提条件是什么？算术平均温度差是近似的，对数平均温度差才是准确的，该说法错在哪儿？
6. 欲提高填料吸收塔的回收率，你认为应从哪些方面着手？
7. 精馏塔不正常操作的现象有哪些？如何克服这些现象？
8. 湿物料经干燥后达不到产品含水量的要求（偏高），你认为应采取什么措施来解决？

三. 应用题(共 6 题，任选 5 题，每题 18 分，共 90 分)

1. 如右图所示，精馏塔 C 塔顶列管式冷凝器 D 壳程的冷凝水经 AB 管线流至塔顶，已知管径为  $\Phi 25 \times 2.5\text{mm}$ ，AB 管路总长与所有局部阻力（包括进、出口）的当量长度之和为 40m。已知操作条件下水的密度取  $1000\text{kg/m}^3$ ，黏度为  $25\text{cP}$ ，冷凝器壳程各处压强近似相等，且冷凝器与精馏塔连接的 U 形压力计读数分别为  $430\text{mmHg}$  与  $450\text{mmHg}$ 。试求冷凝水的流量  $\text{m}^3/\text{h}$ 。水银的密度取  $13600\text{kg/m}^3$ 。



题 1 附图

2. 采用降尘室回收常压炉气中的球形粉尘颗粒。降尘室底面积为  $8.60\text{ m}^2$ ，高  $1.76\text{ m}$ 。操作条件下气体密度为  $0.635\text{ kg/m}^3$ ，黏度为  $1.85 \times 10^{-3}\text{ Pa} \cdot \text{s}$ ，颗粒密度为  $2800\text{ kg/m}^3$ ，气体流量为  $4.80\text{ m}^3/\text{s}$ 。试求（1）可完全回收的最小颗粒直径；（2）如将降尘室改为多层以完全回收  $25\text{ }\mu\text{m}$  的颗粒，求其层数及板间距。
3. 用换热器将空气由  $25^\circ\text{C}$  加热到  $100^\circ\text{C}$ ，该换热器为单管程的管壳式换热器，由 56 根  $\Phi 25 \times 2.5\text{mm}$ ，长  $3\text{ m}$  的铜管构成。空气在管程作湍流流动 ( $\text{Re} > 10^4$ )，其流量为  $960\text{ kg/h}$ ，比热为  $1.01\text{ kJ}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C})$ ，饱和水蒸气在壳程冷凝。已知操作条件下空气的对流传热系数为  $53\text{ W}/(\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C})$ ，水蒸气的冷凝传热系数为  $8500\text{ W}/(\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C})$ 。假定空气与水蒸气的物性恒定，且热损失可忽略不计。试求：（1）所需饱和水蒸气的温度；（2）若将空气量增大 40% 通过原换热器，在饱和水蒸气温度及空气进口温度均不变的情况下，空气能加热到的温度时多少？（3）将该换热器改型为四管程后，若需要保持空气流量与进出口温度均不变，则此时完成原换热任务所需的换热器面积是多少？
4. 用逆流操作的填料塔从一混合气体中吸收所含的苯。已知入塔混合气体含苯 5%（体积分），其余为惰性气体，回收率为 95%。进塔混合气体流量为  $42.4\text{ kmol/h}$ 。吸收剂为不含苯的煤油，煤油的耗用量为最小用量的 1.5 倍，该塔塔径为  $0.6\text{ m}$ ，操作条件下的平衡关系为  $y_e = 0.14x$ ，气相总体积传质系数  $K_y \alpha = 125\text{ kmol}/(\text{m}^3 \cdot \text{h})$ ，煤油平均摩

尔质量为  $170\text{kg/kmol}$ 。问：(1) 煤油的耗用量为多少 ( $\text{kg/h}$ )？(2) 煤油的出塔浓度  $x_1$  为多少？(3) 填料层高度为多少 ( $\text{m}$ )？(4) 吸收塔每小时回收多少千克苯？(5) 欲提高回收率可采取什么措施？

5. 一个只有提馏段的精馏塔分离双组分理想溶液，组成为  $0.5$  (摩尔分数，下同)，流率为  $1\text{ kmol/h}$  的原料液在泡点下自塔顶加入，塔顶无回流，塔釜用间接蒸汽加热，要求塔顶产品组成达到  $0.75$ ，塔底产品组成控制为  $0.03$ ，若体系的相对挥发度为  $3.4$ ，试求：

(1) 塔釜上一块塔板的液体组成；(2) 若理论塔板数增至无限多，在其他条件不变时的塔顶产品组成。

6. 试绘出测定干燥速率的常压洞道式 (厢式) 干燥器实验装置示意图，绘出干燥速率曲线，并加以简单说明。