

# 江苏大学

## 硕士研究生入学考试样题

A 卷

科目代码: 840

满分: 150 分

科目名称: 化工原理

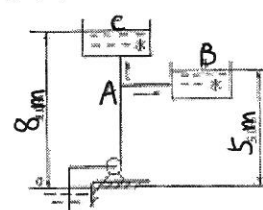
注意: ①认真阅读答题纸上的注意事项; ②所有答案必须写在答题纸上, 写在本试题纸或草稿纸上均无效; ③本试题纸须随答题纸一起装入试题袋中交回!

### 一、问答题 (每题 10 分, 共 50 分)

1. 什么是单元操作? 化工原理讨论单元操作的主要的目标是什么?
2. 化工原理的一些单元操作的实验是如何做到“由小及大, 由此及彼”的? 试举一例加以说明。
3. 以流体通过固定床流动为例, 说明化工原理建立半理论半经验数学模型的方法。
4. 结合图解, 分析进料状态影响精馏分离效果的原因。
5. 从传递速率的角度分析比较吸收操作吸收剂的溶解度大小对过程快慢的影响。

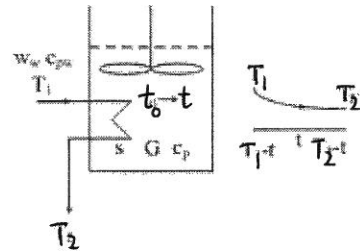
### 二、计算题 (每题 20 分, 共 100 分)

1. 如附图所示, 水泵抽水输送至B、C水槽, 已知各管内径相等, 且AB段、AC段和OA段 (不包括泵内阻力) 的管道长与局部阻力当量管长之和相等, 假设各管段的摩擦系数 $\lambda$ 值皆相同, 过程定态。泵输入的有效机械能为  $150\text{J/kg}$ , 求C管和B管的体积流量之比 $V_C/V_B$ 。



2. 设滤渣为可压缩, 其压缩指数为 0.6。在表压  $100\text{ kPa}$  下由压滤机进行恒压过滤某悬浮液, 最初  $1\text{ h}$  可得滤液  $2.5\text{ m}^3$ , 问若其他条件相同, 要在最初  $1\text{ h}$  得到  $3.5\text{ m}^3$  的滤液, 要用多大表压? 设介质阻力可忽略不计。

3. 如图所示, 釜内液体被初温不变的变温介质加热, 随时间 $\tau$ 的变化, 釜内液体温度 $t$ 在变化, 加热介质的出口温度 $T_2$ 也在变化。假设加热器的传热系数为 $K$ , 传热面积为 $S$ , 釜内料液质量为 $G$ , 比热为 $c_p$ , 用于加热或冷却的介质的质量流量为 $W_w$ , 比热容为 $c_{pw}$ 。试推导釜内液体温度 $t$ 变化规律的表达式。



4. 一连续操作的精馏塔用于分离双组分混合物。已知原料液中含易挥发组分 $x_F=0.4$  (mol分率, 下同), 进料状态为气液混合物, 其摩尔比: 气/液=3/2, 所达分离结果为塔顶产品 $x_D=0.97$ , 塔釜残液 $x_W=0.02$ , 若该系统的相对挥发度 $\alpha=2$ , 试计算: ①易挥发组分的回收率; ②最小回流比 $R_{min}$ 。

5. 在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  $0.5$ 。已知新鲜空气的状态为  $t_0=25^\circ\text{C}$ ,  $H_0=0.005\text{ kg水/kg绝干气}$ , 空气预热后的温度 $t_1$ 为  $80^\circ\text{C}$ , 废气的状况为 $t_2=50^\circ\text{C}$ 。初始湿物料的处理量为  $1000\text{ kg/h}$ , 其中绝干物料的比热容为  $3.28\text{ kJ/(kg}\cdot\text{K)}$ , 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 1.2kW，干燥器不额外补充热量。水的汽化潜热为 2490kJ/kg，绝干空气的比热容为 1.01kJ/(kg·K)，水气的比热容为 1.88 kJ/(kg·K)，水的比热容为 4.187 kJ/(kg·K)。