

华东理工大学二〇〇〇年研究生(硕士、博士)入学考试试题

(试题附在考卷内交回)

考试科目号码及名称: 501 化工原理(含实验)

第 1 页 共 3 页

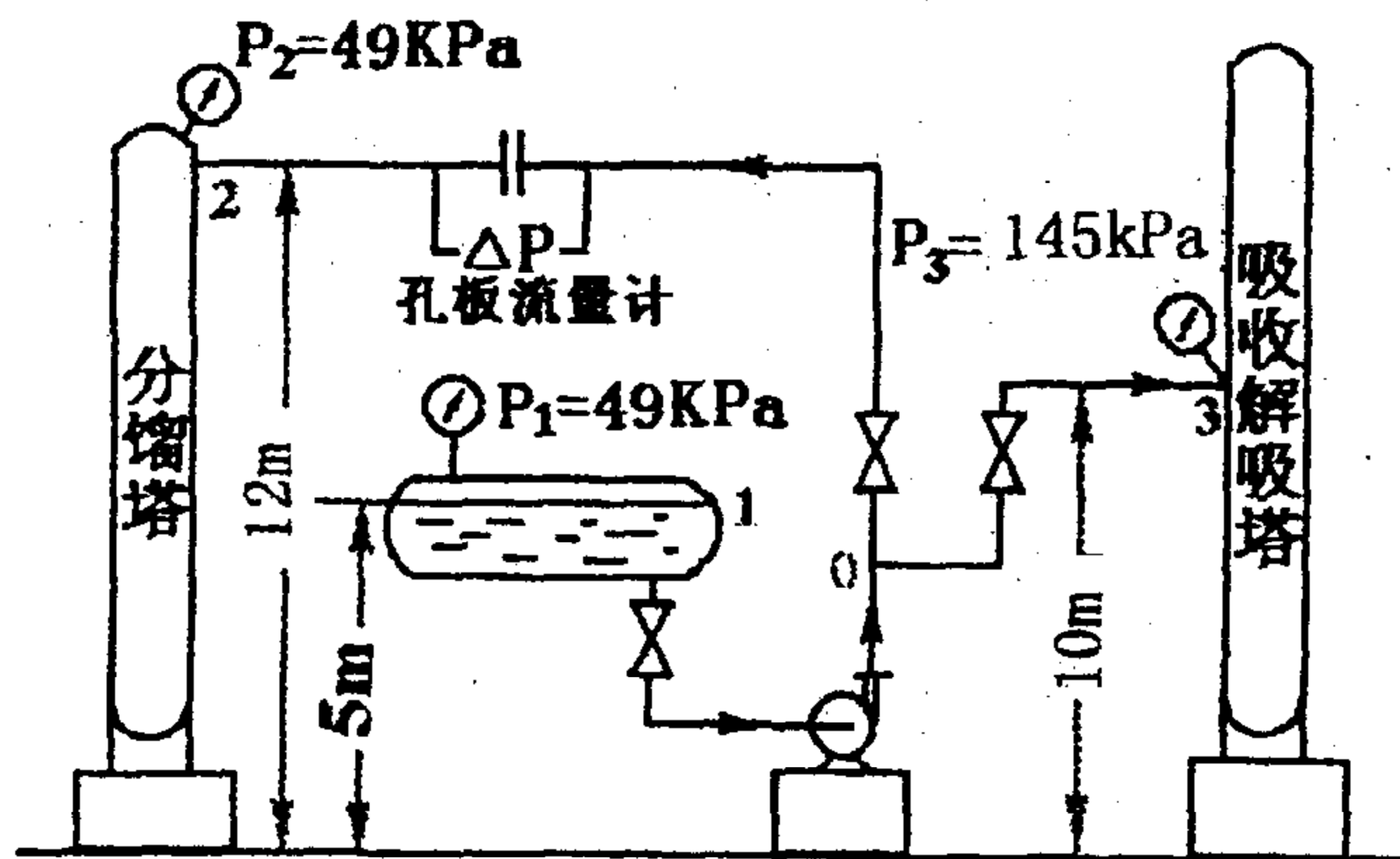
一、简答题: (14 分)

1. 动能校正系数 α 为什么总是大于、等于 1 的? 试说明理由?
2. 大小不一的搅拌器能否使用同一条功率曲线? 为什么?
3. 简述数学模型法规划实验的主要步骤。
4. 加快过滤速率有哪几种途径?
5. 评价旋风分离器性能的主要指标有哪些?
6. 简述辐射传热中黑体和灰体的概念。
7. 液液萃取塔设备的主要技术性能有哪些?

二、(20 分) 贮罐内有 40°C 的粗汽油(密度 $\rho = 710\text{kg/m}^3$), 维持液面恒定。用泵抽出后分成两股: 一股送到分馏塔顶部; 另一股送到吸收解吸塔中部。有关位置距地面以上的高度见附图。

当阀门全开时, 包括局部阻力当量长度的各管段长度如下: 1-0 段, $l_1 = 10\text{m}$; 0-3 段, $l_3 = 20\text{m}$ 。管内径均为 50mm , 摩擦系数均为 $\lambda = 0.03$ 。调节 0-2 段中阀门开度, 使送往吸收解吸塔流量为送往分馏塔流量的一半。此时, 孔板流量计的压差 $\Delta P = 513\text{mmHg}$, 孔径 $d_0 = 25\text{mm}$, 流量系数 $C_0 = 0.62$ 。试求:

- ① 总管流量和管路所需的压头;
- ② 若泵效率为 60%, 求所需泵功率。



三、(12 分) 用连续精馏塔分离某双组分混合液, 混合液中含易挥发组分 $x_f = 0.4$ (摩尔分率, 下同), 原料以饱和液体状态加入塔中部, 塔顶全凝, 泡点回流。操作条件下物系的相对挥发度 $\alpha = 2.5$, 要求塔顶产品浓度 $x_D = 0.8$, 塔顶易挥发组分的回收率 $\eta = 0.9$ 。塔釜间接蒸汽加热。试求:

- (1) 完成上述分离任务的最小回流比;
- (2) 若操作回流比取最小回流比的 1.5 倍, 则进入塔顶第一块塔板的汽相组成成为多少?

四、(14 分) 间隙干燥处理某湿物料 3.89kg, 含水量为 10% (湿基), 用总压 100kPa、温度为 50°C 的空气进行干燥, 并测得空气的露点温度为 23°C, 湿球温度为 30°C, 要求干燥产品的含水量不超过 1% (湿基)。

已知干燥面积为 0.5m², 气相传质系数 k_g 为 0.0695kg/s.m², 物料的临界自由含水量 X_c 为 0.07kg/kg 干料, 平衡含水量可视为零。降速阶段的干燥速率曲线可按通过原点的直线处理, 求干燥时间。

温度 $t/^\circ\text{C}$	23	30	50
饱和蒸汽压/kPa	2.904	4.250	12.34

五、(20 分) 一逆流操作吸收塔如图所示。混合气体由塔底引入, 其中可溶组分的浓度 $y_1=0.05$ (摩尔分率, 下同), 单位塔截面上的气相流率 $G=0.0112\text{kmol/m}^2\text{s}$ 。

面上的流率 $L_1=0.0112\text{kmol/m}^2\text{s}$ 。从塔顶往下, 经 2 米填料层高度后, 又加入一股 $x'_2=0.01$ 的吸收剂, 单位塔截面上的流率 $L_2=0.0112\text{kmol/m}^2\text{s}$, 再经 6 米填料层高度后, 液体由塔底引出。全塔各处 $K_y a$ 均为 $0.028\text{kmol/m}^2\text{s}$, 物系平衡关系 $y=0.8x$ 。试求:

- (1) 第二股吸收剂 L_2 加入后, 塔内该截面的液相浓度 x''_2 ;
- (2) 塔底排出的液相浓度 x_1 ;
- (3) 为使出塔气体浓度 y_2 降低, 第二股吸收剂的加入口应向上移还是向下移? 为什么?

