

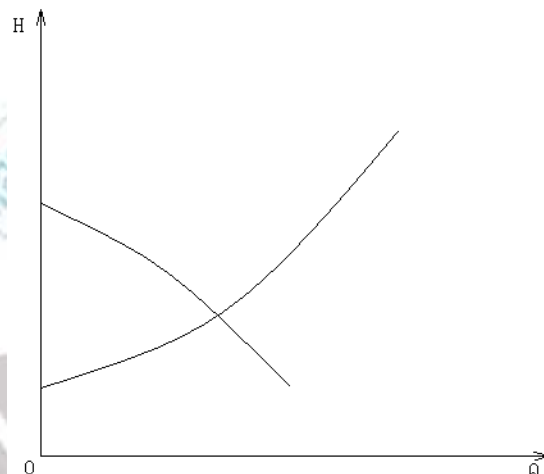
2003 年石油大学（华东）化工原理考研复试试题

答题注意事项：除作图题外，请将所有答案填写在答题纸上，并注明题号，否则无效。试题与答卷一同上交。

一、简答题（30 分）

1. 简述流体流动过程中阻力的类型及产生的原因，并写出其求解思路。
2. 传热有几种基本方式？如何对其进行强化？
3. 吸收、精馏、萃取三种传质过程各自具有什么特点？为实现此类分离过程，要求传质设备应具有哪些基本功能？

二、（15 分）某离心泵在一管路中正常工作，泵的流量和扬程的关系可写为 $H = A' + B'Q^2$ ，管路的特性曲线方程可写为 $H_e = A + BQ_e^2$ ，如图所示。



第二题附图

1. A、B 与哪些因素有关系？
2. 如欲通过两台相同的泵并联或串联的方式增大此管路中流体的流量，试在图中作出此两种情况下泵的工作点的变化。

三、（20 分）现用一内管尺寸为 $\phi 38 \times 1.5\text{mm}$ 的套管换热器作为精馏塔顶全凝器，冷却水走管程，塔顶蒸汽走壳程。已知塔顶蒸汽流量为 1500kg/h ，汽化潜热 400kJ/kg ，饱和温度为 80°C ，冷却水入口温度为 15°C ，要求出口温度不高于 50°C ，忽略管壁及污垢热阻。蒸汽侧的对流传热系数为 $\alpha = 10^4\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ，水物性参数为： $C_p = 4.174\text{kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})$ ， $\rho = 995.7\text{kg}/\text{m}^3$ ， $\lambda = 0.618\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ ， $\mu = 0.801\text{cP}$ 。试求：

1. 冷凝水的用量， kg/h ；
2. 若要达到要求，换热器长度不应短于几米？

四、（15 分）混合气体以 $5000\text{m}^3/\text{h}$ （标准状况下）进入逆流吸收塔，入口气体中溶质浓度 $Y_b = 0.013$ （摩尔比，下同），要求吸收率为 $\eta = 0.99$ ，吸收剂用量为最小吸收剂用量的 1.5 倍，溶剂进口浓度 $X_a = 0$ 。已知操作条件下的相平衡关系为 $Y = 1.2X$ ，体积总传质系数为 $K_y a = 200\text{kmol}/\text{m}^3\text{h}$ ，塔截面积为 $\Omega = 1.4\text{m}^2$ 。

试求：1. 传质单元数 N_{OG} ；

2. 传质单元高度 H_{OG} 及填料层高度 Z 。

五、（20 分）某双组分连续精馏塔，原料流量为 1200kmol/h ，要求在塔顶得到轻组分含量为 0.8（摩尔分率，下同）的产品 240kmol/h ，塔底产品中轻组分含量为 0.05，已知塔顶为全凝器，回流比为 5，进料热状况参数为 0.75，轻重组分的相对挥发度为 2.0，试求：

1. 原料的组成；
2. 操作回流比是最小回流比的多少倍？
3. 从塔顶第二块理论板上升蒸汽的组成。