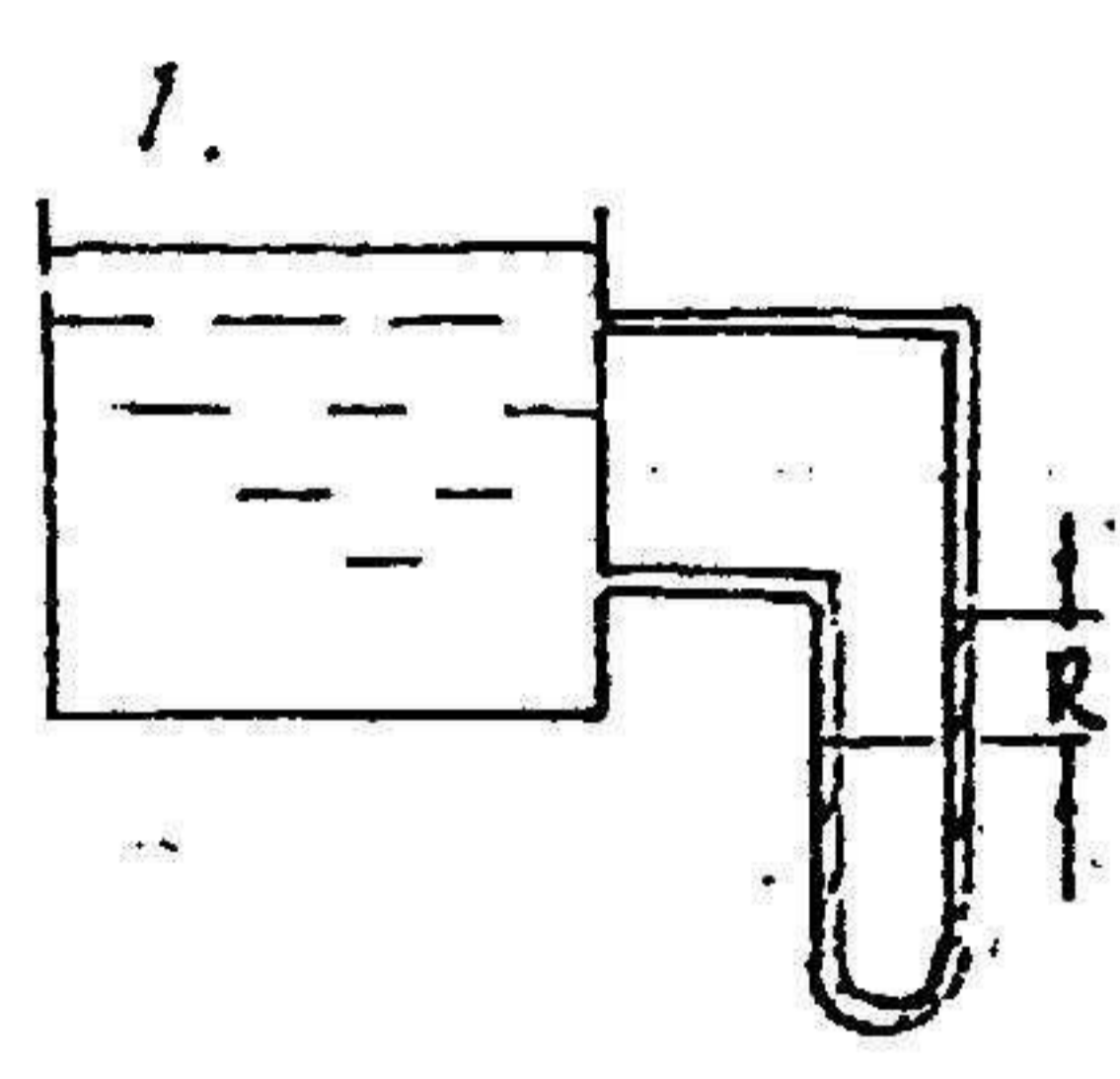


华东化工学院一九九三年研究生入学考试试题  
(试题附在考卷内交回)

考试科目 化工原理 301

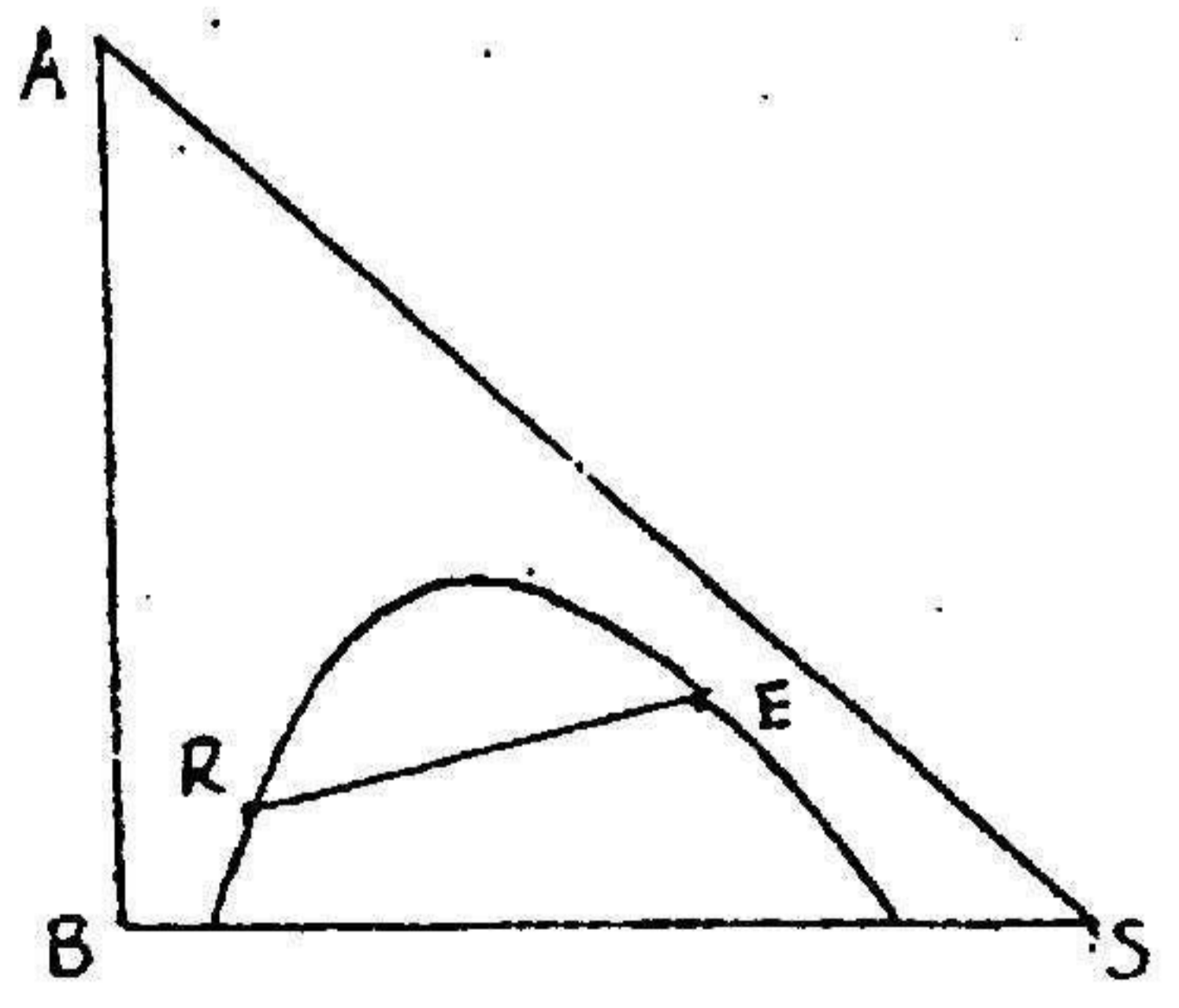
第 1 页共 6 页

一. 填空题 (20分)



1. 左图静止盛水容器中, U型压差计的指示剂  $\rho_i = 1630 \text{ kg/m}^3$  时, 压差计读数为  $R$ , 当改用  $\rho_i' = 1360 \text{ kg/m}^3$  时, 则  $R' = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

2. 某离心泵将江水送入一敞口高位槽, 现因落潮, 江水液面下降, 当管路条件和入均不变, (泵仍能正常工作), 为维持泵送水流, 泵出口流量调节阀应         。(A. 关小, B. 不变, C. 开大, D. 无法保持流量不变) 泵出口处流体压强         。(A. 变小, B. 不变, C. 变大, D. 无法确定)



3. 某三元物系相平衡关系如左图, 现以 S 作为萃取剂, 分离 AB 混合物得一对平衡的萃取相 E 和萃余相 R, 则该条件下: 分配系数  $K_A = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

选择性系数  $\beta = \underline{\hspace{2cm}}$   
(仅用线段比例式即可)

4. 因某种原因使进入除尘室的含尘气体温度升高,若气体质量流量不变,含尘情况不变,除尘室出口气体的含尘量将\_\_\_\_\_。(上升,下降,不变)导致此变化的原因是(1)

\_\_\_\_\_, (2) \_\_\_\_\_.

5. 温度为 $t$ , 湿度为 $H$ 的湿空气以一定的流速掠过某湿物料,测得其焓界含水量为 $X_c$ , 平衡含水量为 $X^*$ , 现改变条件: (1) 气体状态和湿物料不变, 流速增加, 则

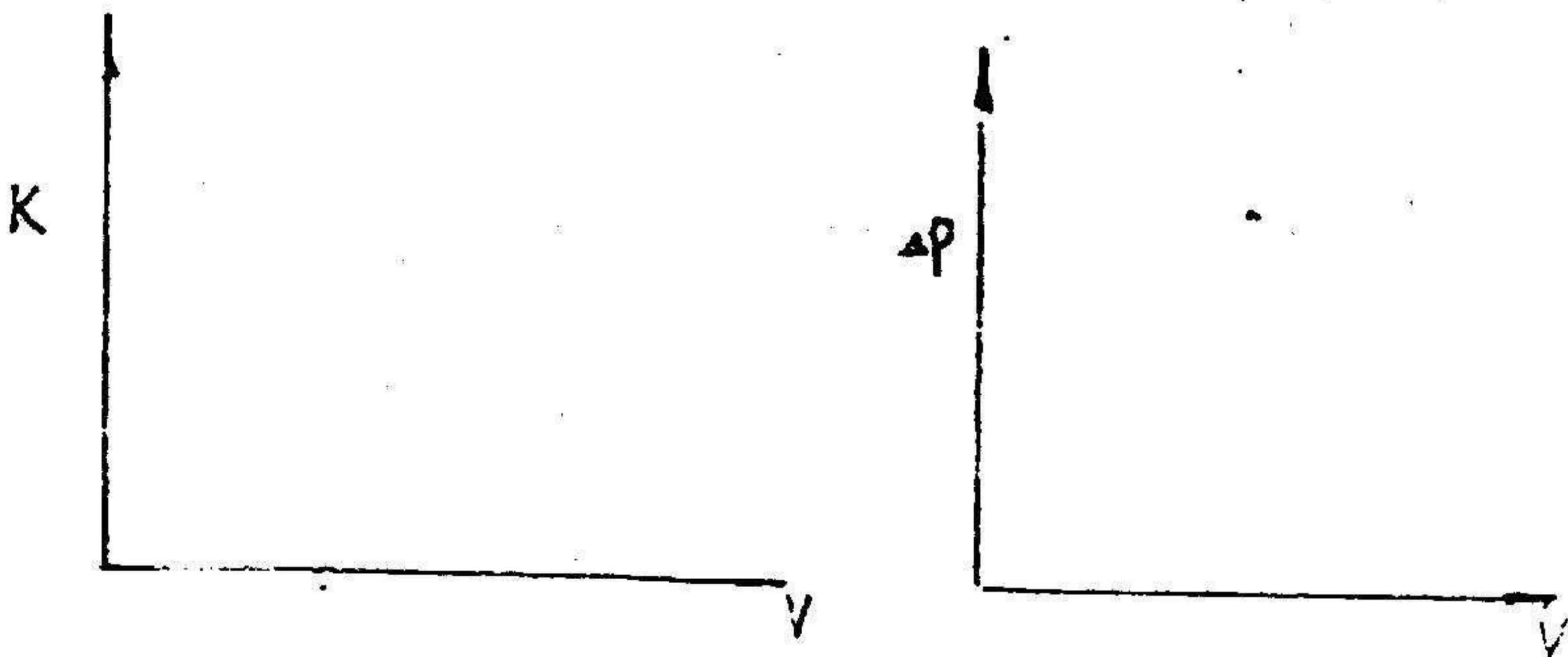
$X_c$  \_\_\_\_\_,  $X^*$  \_\_\_\_\_;

(2) 气速、湿度 $H$ 、湿物料不变, 气温 $t$ 下降, 则

$X_c$  \_\_\_\_\_,  $X^*$  \_\_\_\_\_.

(A. 变大; B. 变小; C. 不变; D. 不确定)

6. 定性在下面图中绘出恒速过滤操作中过滤常数 $K$ , 过滤压强 $\Delta p$ 和滤液量 $V$ 的关系曲线。(滤饼可压缩 $s \neq 0$ , 过滤介质阻力 $R_e \neq 0$ )



# 华东化工学院一九九三年研究生入学考试试题

(试题附在考卷内交回)

考试科目 化工原理 301

第 3 页共 6 页

二. (20分)

有一台单程列管式换热器, 由 18 根  $\phi 18 \times 2$  mm, 长 1.5 m 的管子组成。现用它来冷凝冷却乙醇饱和蒸汽, 使其自饱和温度  $78^\circ\text{C}$  冷凝冷却至  $30^\circ\text{C}$ , 乙醇走管外, 处理量为  $100 \text{ kg/h}$ , 其冷凝热为  $880 \text{ kJ/kg}$ , 液相乙醇的比热为  $2.93 \text{ kJ/kg}\cdot^\circ\text{C}$ 。冷却水走管内, 与乙醇逆流流动, 其进出口温度分别为  $15^\circ\text{C}$  和  $30^\circ\text{C}$ , 水的平均比热为  $4.187 \text{ kJ/kg}\cdot^\circ\text{C}$ 。乙醇冷凝和冷却的传热系数  $K_1 = 0.7 \text{ kW/m}^2\cdot^\circ\text{C}$ ,  $K_2 = 0.12 \text{ kW/m}^2\cdot^\circ\text{C}$ , (以管外表面积为基准)。问此换热器是否适用?

三. (20分)

用一精馏塔分离某二元混合物, 原料处理量  $F = 100 \text{ kmol/h}$ , 原料含易挥发组分  $x_F = 0.5$  (摩尔百分数, 以下同), 原料以汽液混合状态 (汽、液量各占一半) 加入塔的中部, 塔顶泡点回流, 回流比为最小回流比的 1.2 倍, 塔釜间接加热, 要求塔顶产品浓度  $x_D = 0.95$ , 塔底残液浓度  $x_W = 0.05$ , 操作条件下, 物系的相对挥发度  $\alpha = 3.0$ 。试写出该塔提馏段的操作线方程。

9. (20分)

在常压逆流填料塔中用清水吸收含溶质 5% (体积百分数) 混合气中的溶质。已知混合气处理量为 2826 标准  $m^3/h$ ，气体在塔内的空塔 (表观) 速度为  $1 m/s$  (标准状态下流速)。操作条件下相平衡关系为： $y_e = 1.2x$ 。气相容积传质总系数  $K_y a$  为  $180 kmol/m^3 \cdot h$ ，吸收剂用量为最小用量的 1.4 倍。要求吸收率为 95%，试求：

- (1) 吸收剂出塔浓度  $x_1$  (摩尔百分数)；
- (2) 完成上述任务所需的填料层高度；
- (3) 按以上设计的塔若气、液两相入塔流量、组成、温度、操作压强均不变，而改用并流操作，则吸收率可达多少？(假定  $K_y a$  与流向无关)。

## 华东化工学院一九九三年研究生入学考试试题

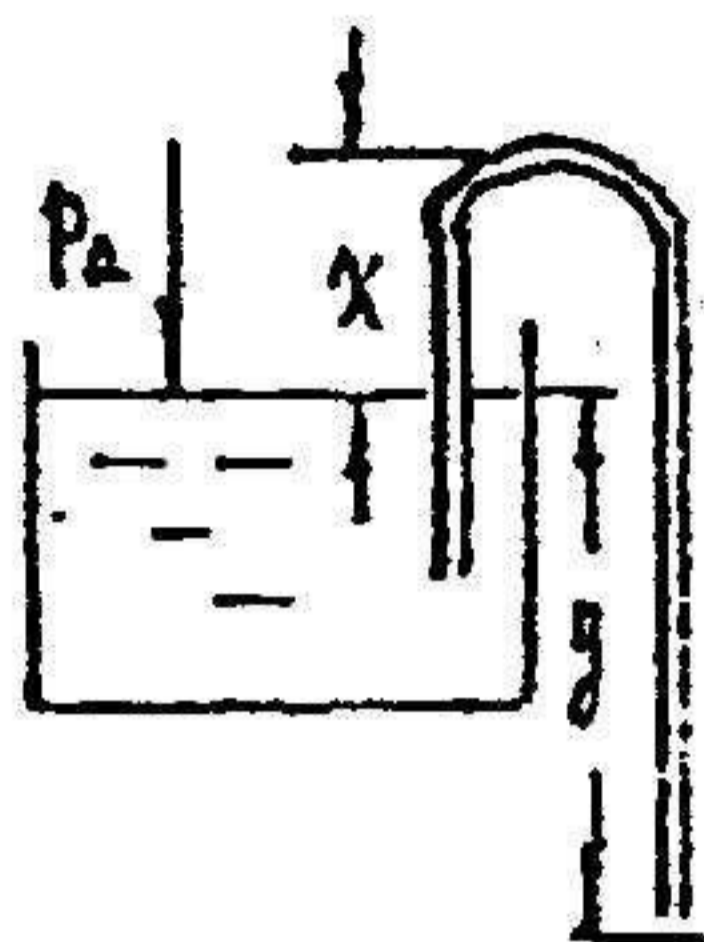
(试题附在考卷内交回)

考试科目 化工原理

301

第 5 页共 6 页

五 (20分) (本题限两年以上在职人员考生必答)



如图所示用虹吸管自貯槽排液, 液体密度为  $800 \text{ kg/m}^3$ , 黏度为  $0.015 \text{ Pa}\cdot\text{s}$ , 虹吸管内径为  $15 \text{ mm}$ 。

(1) 当  $\beta = 1.4 \text{ m}$  时, 此时管路阻力(除出口以外全部阻力)损失为  $1 \text{ m}$  水柱, 试求此时排液量为多少? ( $\text{kg/h}$ )

(2) 在管子总长不变的情况下, 欲使排液量增加  $20\%$ , 试问  $\beta$  至少应为多少?

(3) 若  $\beta$  一定, 改变  $\alpha$  是否对排液有影响? (列出方程, 定性讨论)

六. (20分) (本题限应局致生必答)

底部在同一水平面上的两贮槽之间用内径  $150\text{ mm}$ ，长  $300\text{ m}$  (包括局部阻力的当量长度) 的管子连接。初始直径  $7\text{ m}$  的贮槽内液面高度为  $7\text{ m}$ ，直径  $5\text{ m}$  的贮槽内液面高度为  $2\text{ m}$ ，问大槽内液面下降  $1\text{ m}$  需多少时间？设管路阻力系数  $\lambda = 0.016$ 。

提示：作拟稳态处理。

