

华东化工学院一九九五年研究生入学考试试题

(试题附在考卷内交回)

301

考试科目 化工原理

第 1 页共 6 页

一、简答题 (20分)

1. 简要比较实验研究方法和数学模型方法之间的异同。

2. 何谓蒸发器的生产强度? 如何寻求提高生产强度的途径?

3. 简述如何通过实验测定过滤常数!

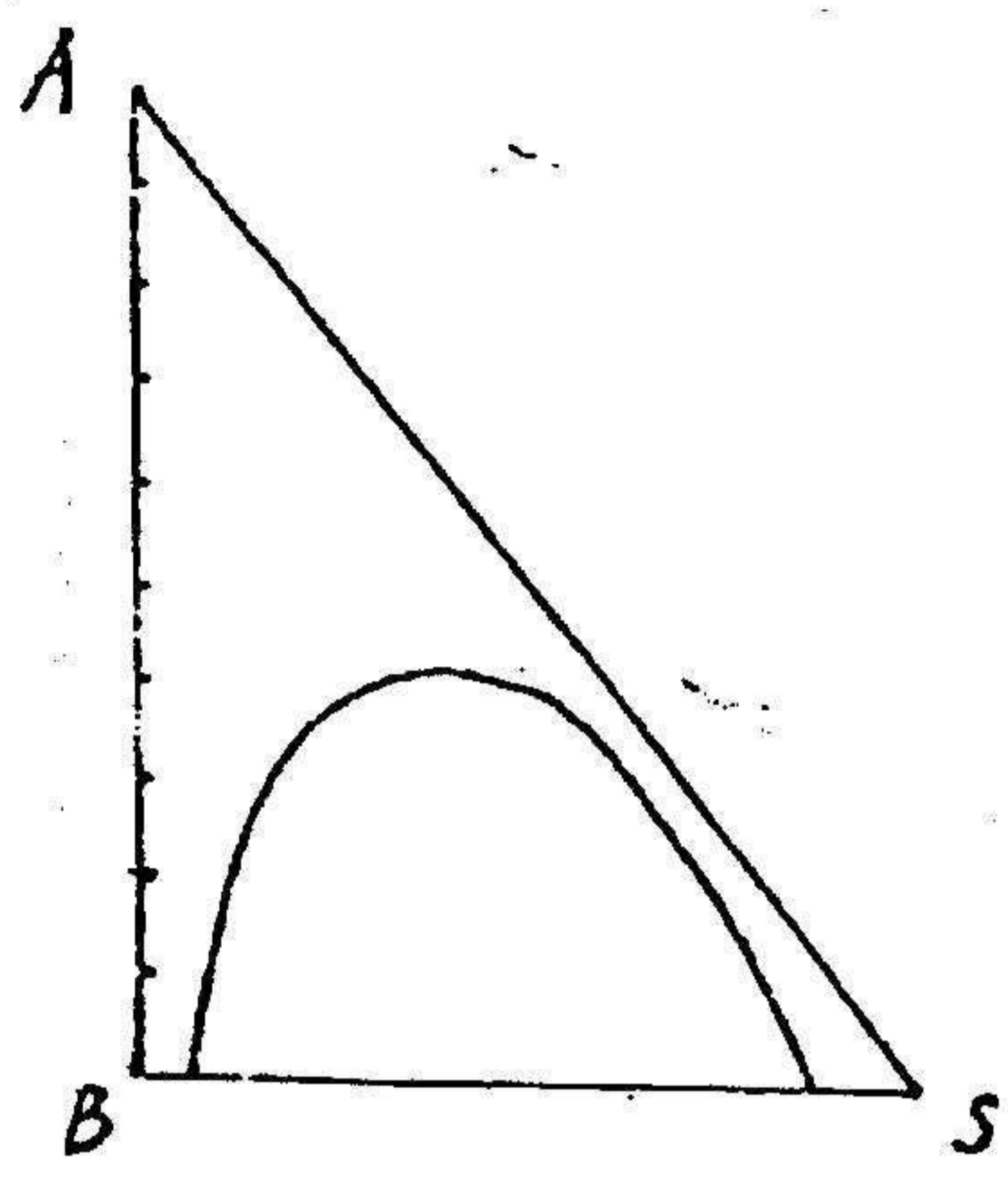
4. 绘出连续并流干燥器内气、固两相湿度的变化。

气流干燥器操作的关键是连续而均匀地加料, 请列举三种常用的固体加料器。

5. 操作中的精馏塔, 若进料组成为上升气, 在同一回流比 R 下, 馏出液组成和釜液组成如何变化? 欲保持 x_D 不变, 可采用何种调节措施?

6. 图示为某萃取物系的互溶曲线, 分配系数 $K=1$, 原料液组成为 $w=40\%$ (质量百分率, 下同), 采用多级错流萃取, 每级萃取溶剂比均为 0.5 , 要求最终萃余相浓度不

大于 5%，求精馏率及所需的理论级数。



二 (10分)

有一列管式换热器，壳程通以 120°C 的饱和蒸汽，可将一定量的气液从 20°C 加热至 60°C 。若加热蒸汽的压力及气液的入口温度保持不变，气液的出口温度升至 62°C ，试求：

(1) 此时换热器的热流量有何变化 (以原工况热流量的相对比值表示)？设气液在管内均已达 $>10^4$ ， $Pr > 0.7$ ，计算时可忽略壁面、管壁及蒸汽侧的热阻，不考虑气液物性的变化。

(2) 气液通过换热器的压降有何变化 (以

华东化工学院一九九五年研究生入学考试试题

(试题附在考卷内交回)

301

考试科目 化工原理

第 3 页共 6 页

原工况压降的相对比值表示)? 设摩擦系数 λ 相同, 换热器进出口阻力损失不计。

三. (20分)

用具有两块理论板的精馏塔提纯水溶液中易挥发组分。饱和水蒸汽以 50 kmol/h 的流率由塔底进入。进料组成 $x_F = 0.2$ (摩尔分率, 下同), 温度为 20°C , 以 100 kmol/h 的流率由塔顶加入, 无回流。试求在此条件下, 塔顶易挥发组分的回收率及塔釜残液浓度 x_W 。(平衡关系可表示为 $y = 3x$, 液相组成 $x = 0.2$ 时的泡点为 80°C , 比热为 $100 \text{ kJ/kmol}\cdot^\circ\text{C}$, 汽化潜热为 40000 kJ/kmol , 此塔为饱和水蒸汽直接加热)

四. (20分)

拟用逆流吸收流程以回收空气混合气中 95% 的氨。混合气流率为 $0.5 \text{ km}^3/\text{s}$, 入

氨浓度 2% (体积)。吸收剂为含氨 0.0003 (摩尔分率) 的稀氨水。常用液气比为最小液气比的 1.4 倍。按操作范围内物系服从亨利定律 $\gamma = 1.2x$ ，填料总传质系数 $K_y a = 0.05 \text{ kmol/s}\cdot\text{m}^2$ 。试求：

(1) 所需填料层高度， z 。

(2) 该塔在实际操作时，另有一股流率为 0.2 mol/s ，含氨 0.001 (摩尔分率) 的稀氨水也要并入该塔作为吸收剂，若要求出口处无逸混，设其他入塔条件不变，试问该吸收剂应在距塔顶往下几米处加入？

五. (20分) (此题应届考生必考)

用一离心泵将低位大槽中的料液送至高位小槽，如图。大槽内径 6 米，小槽内径 3 米。管径均为 40 毫米，管长 30 米 (包括局部阻力的当量长度)。离心泵特性曲线：

$$H_e = 40 - 0.1V^2 \quad (H_e - \text{m}, V - \text{m}^3/\text{s})$$

开始时，两槽面垂直距离 8 米，问若要将小槽中的液位上升 2 米，需多长时间？

华东化工学院一九九五年研究生入学考试试题

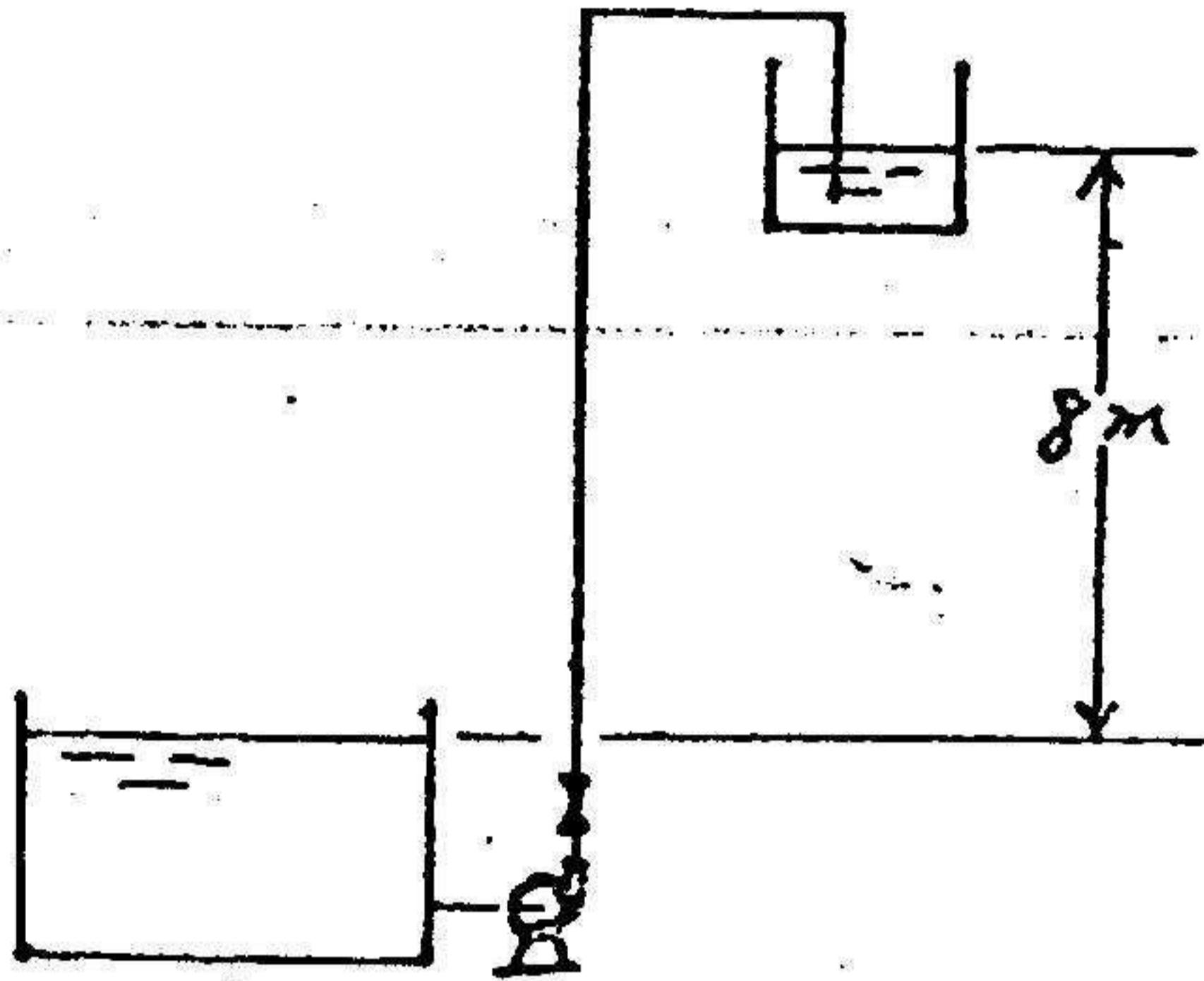
(试题附在考卷内交回)

301

考试科目 化工原理

第 5 页共 6 页

(设流动均处于高度湍流区, $\lambda = 0.03$)



六、(20分) (此题在统考考生必卷)

现欲用一离心泵将低处槽中的水送至12米高处的水塔, 流量要求 $12 \text{ m}^3/\text{h}$, 吸入管路总长 20 m (包括局部阻力当量长度), 压出管路总长 40 m (包括局部阻力当量长度), 管径均为 40 mm , $\lambda = 0.025$, 试求:

- (1) 管路所需压头为多少?
- (2) 若在 $12 \text{ m}^3/\text{h}$ 流量下, 泵的压头 $H_e = 27 \text{ m}$, 允许吸上真空高度 $[H_s] = 7 \text{ m}$, 问该流量下泵

的有效功率 N_e 为多少？泵的允许安装高度 $[H_g]$ 为多少？

