

21

华东理工大学一九九八年研究生(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: 301 化工原理(含化工原理实验)

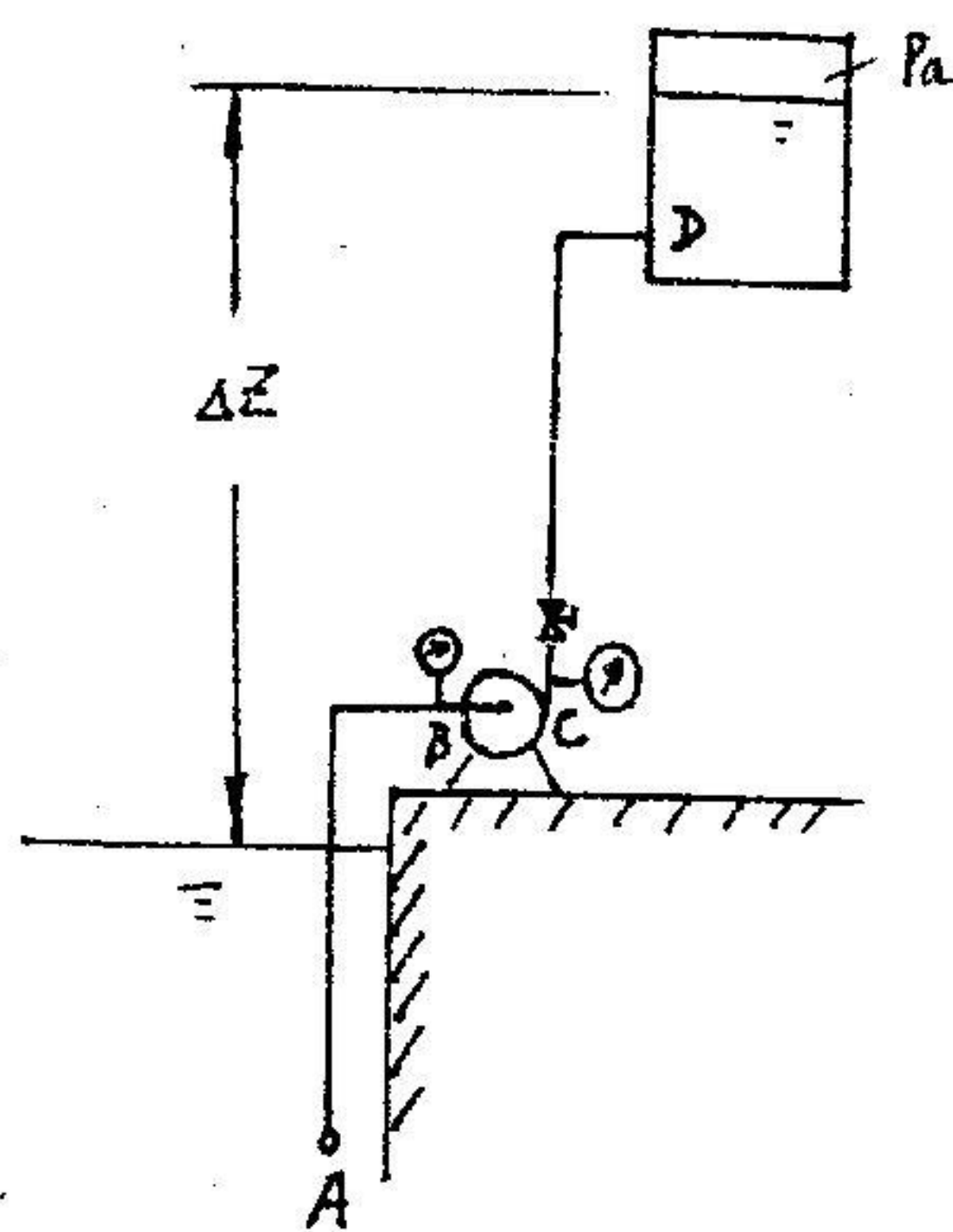
第 1 页共 6 页

一、简答题 (20分)

1. 简述搅拌釜中加挡板或导流筒的主要作用分别是什么?
2. 试写出回转真空过滤机单位面积滤液量 q 与转速 n 、浸入面积分率 ϕ 以及过滤常数的关系式, 并说明过滤面积为什么用转鼓面积 A 而不用 $A\phi$ 。
3. 当沉降处于斯托克斯定律区时, 试写出非球形颗粒的等沉降速度当量直径 d_e 的计算式。
4. 流化床的压降与哪些因素有关?
5. 蒸发器提高液体循环速度的意义有哪些?
6. 简述什么是气液传质板式塔操作中的转相点?
7. 何谓萃取操作的选择性系数? 什么情况下 $\beta = \infty$?
8. 什么是转盘萃取塔的特性速度?
9. 在连续干燥器之前用预热器加热空气, 被加热空气所获得的热量 Q 按其去向可分为哪四项? 干燥器热效率定义为哪些项之比?
10. 提高连续干燥器的热效率的措施有哪些?

二. (20分) 图示输水管路, 用离心泵将江水输送至常压高位槽。

已知吸入管直径 $\phi 70 \times 3 \text{ mm}$, 管长 $l_{AB} = 15 \text{ m}$,
 压出管直径 $\phi 60 \times 3 \text{ mm}$, 管长 $l_{CD} = 80 \text{ m}$ (管
 长均包括局部阻力的当量长度), 摩擦
 系数 λ 均为 0.03 , $\Delta Z = 12 \text{ m}$, 离心泵特
 性曲线为 $H_e = 30 - 6 \times 10^5 V^2$, 式中 $H_e: \text{m}$;
 $V: \text{m}^3/\text{s}$ 。试求:



1. 管路流量为多少 m^3/h ,
2. 旱季江面下降 3 m , 与原流量相比,
此时流量下降百分之几?
3. 江面下降后, B处的真空表和 C处的压力表数读各有什么变化(定性分析)?

华东理工大学一九九八年研究生(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: 301 化工原理(含化工原理实验)

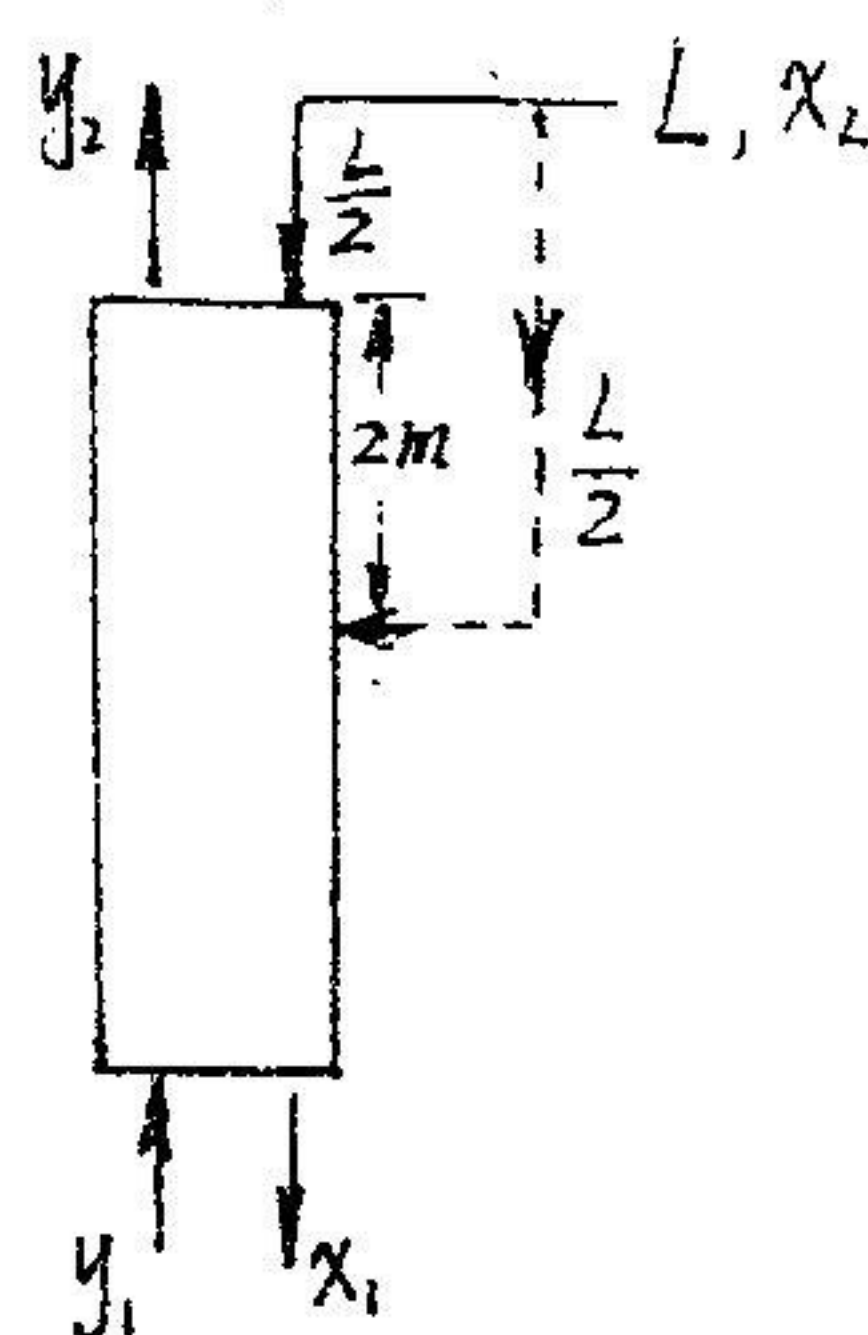
第 3 页共 6 页

三. (20分) 用填料塔吸收混合气中的有用组分。塔底入塔气体的浓度 $y_1 = 0.1$ (摩尔分率, 下同), 回收率为 90%, 用纯溶剂吸收, 液气比 $L/G = 1$, 操作条件下, 物系的相平衡关系为 $y = 0.5x$, $H_{OG} = 1m$, 气膜控制, 试求:

1. 为完成此分离任务所需的填料层高度 H ;

2. 若采用纯溶剂分成两股加料(流程如图虚线), 一股 $\frac{L}{2}$ 溶剂仍从塔顶加入, 另一股 $\frac{L}{2}$ 溶剂从距塔顶 2m 处加入。求为完成同样的分离任务所需的填料层高度。

3. 在 $y \sim x$ 图上画出两种情况下的平衡线与操作线, 并说明填料层高度变化的原因。



四. (20分) 一连续操作的常压精馏塔, 用于分离 A (轻组分)-B (重组分) 混合物。已知原料液中含 A 组分 $x_f = 0.40$ (摩尔分率, 下同), 进料温度为 50°C , 要求达到塔顶产品 A 组分含量 $x_D = 0.95$, 塔釜馏出液 A 组分含量 $x_W = 0.03$, 该物系的相对挥发度为 2.5, 实际操作回流比为 1.95。试计算:

1. A 组分的回收率;
2. 最小回流比;
3. 提馏段操作线;
4. 若塔顶第一块板下降的液相浓度为 0.9, 求该塔板以气相组成表示的默弗里板效率 E_{MV} ;

(由平衡数据已知: $x_f = 0.4$ 时 AB 混合液的泡点为 95.2°C , 定性温度下原料液的平均比热 $C_p = 39 \text{ kcal/kmol}\cdot^\circ\text{C}$, 千摩尔汽化潜热 $r = 8800 \text{ kcal/kmol}$.)

华东理工大学一九九八年研究生(硕士、~~博士~~)入学考试试题

(试题附在考卷内交回)

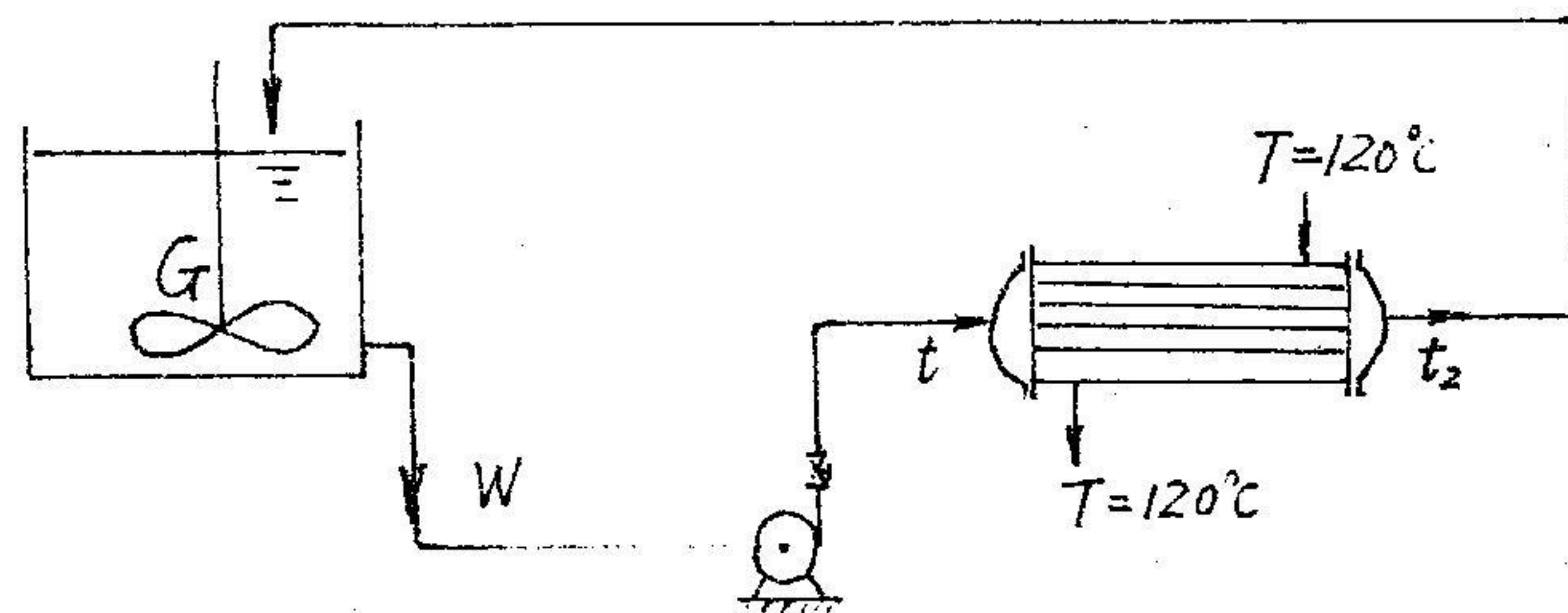
考试科目号码及名称: 301 化工原理(含化工原理实验)

第 5 页共 6 页

以下五、六两道题为选做题,其中第五题应属考生必答,第六题在职考生必答。

五. (此题应属考生必答, 20分)

槽内盛有20吨重油,现拟用图示装置在4小时内将其从 20°C 加热至 80°C 。加热介质为 120°C 的饱和水蒸汽。在加热过程中,传热系数的平均值可取为 $K = 350 \text{ W/m}^2\cdot^{\circ}\text{C}$,泵的输送量为 $W = 5000 \text{ kg/h}$ 。重油的热容可取为 $c_p = 2.0 \text{ kJ/kg}\cdot^{\circ}\text{C}$ 。试问加热器应具有多大换热面积才能满足要求?(忽略热损失)



(设槽内重油因搅拌而温度均匀)

六 (此题在职考生必答, 20分)

一套管换热器用 133°C 的饱和蒸汽将管内的氯苯从 33°C 加热到 73°C , 氯苯流量为 5500 kg/h 。现因某种原因, 氯苯流量减少到 3300 kg/h , 但其进出口温度欲维持不变, 试问此时饱和蒸汽温度应为多少, 才能满足要求? 此时饱和蒸汽冷凝量为原工况的百分之几?

(设在两种工况下蒸汽冷凝热阻、管壁热阻、垢层热阻及热损失均可忽略, 且氯苯在管内作湍流流动。忽略两工况下饱和蒸汽汽化潜热的变化。)