

试卷编号: B 卷试卷

河南师范大学

二〇一二年硕士研究生入学考试业务课试卷

科目代码: 813 名称: 化工原理 适用专业或方向: 应用化学

(必须在答题纸上答题, 在试卷上答题无效, 答题纸可向监考老师索要)

一、填空题(每空 1.5 分, 共 30 分)

- 1、在流体的流量或流速测量设备中, 能用来测量管道截面中某一点的流速的设备通常用_____。
- 2、离心泵在启动前应先_____出口阀门, 使启动电流最小以便保护电机。
- 3、流体在圆管内做层流流动时, 其最大流速为平均流速的_____倍; 湍流时, 其最大流速约为平均流速的_____倍。
- 4、间歇式压滤机的一个操作周期应包含一个操作循环内的过滤时间、_____以及卸渣、清理等辅助操作时间。
- 5、在加热或冷却时, 若单位时间传递的热量一定, 加热剂或冷却剂的用量一定, 则逆流操作所需换热设备的传热面积要比并流操作的传热面积_____。
- 6、列举四种工业上常用的间壁式热交换器: _____、_____、_____、_____。
- 7、对于连续精馏过程, 若回流比增大, 则在 $y-x$ 图上所标绘的精馏段操作线的斜率_____, 所需理论塔板数_____。
- 8、根据双膜模型的基本假设, 气液两相的扩散阻力集中在两层虚拟的静止膜层内, 若用水吸收 NH_3 或 HCl , 传质阻力几乎全集中于_____, 通常称为_____控制。
- 9、用图解法求理论塔板数时, 加料板位置的选取一般是横跨过进料线与操作线交点的梯级, 这是因为达到同样的分离要求, 所需理论塔板数_____。
- 10、对于双组分连续精馏, 采用图解方法求理论塔板数时, 每一梯级相当于_____块理论塔板。
- 11、吸收时, 根据混合气进入液相的组分数, 可把吸收分为_____吸收和_____吸收。
- 12、干燥曲线中, 临界含水量是指_____阶段与_____阶段的交点对应的物料的含水量。

二、名词解释(每题 2 分, 共 20 分)

- 1、边界层分离
- 2、气缚现象
- 3、离心分离因数
- 4、对流传热
- 5、黑体
- 6、相对挥发度

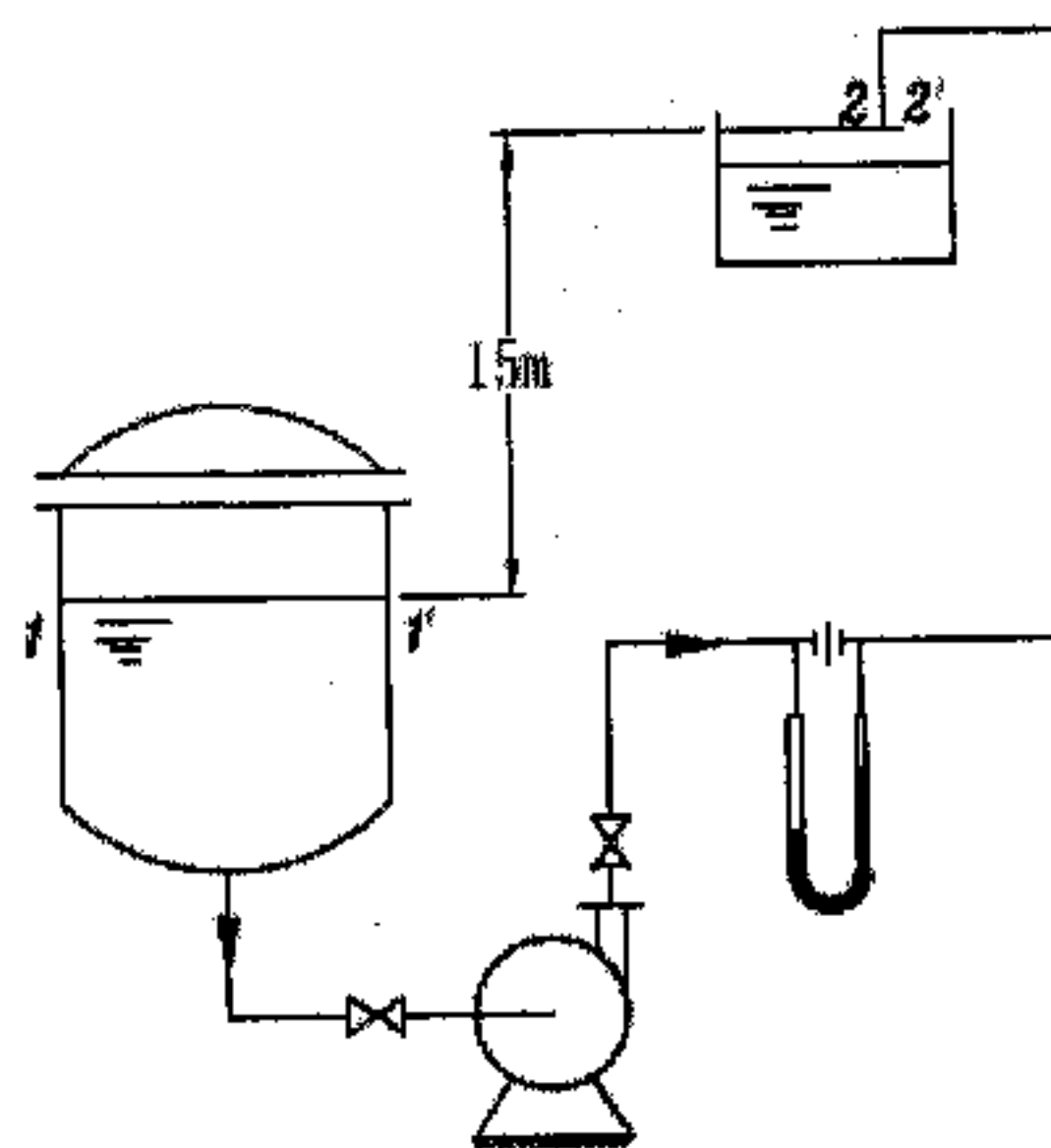
- 7、全回流
- 8、理论板
- 9、分子扩散
- 10、相对湿度

三、问答题（每题 8 分，共 40 分）

- 1、简述离心泵有哪几条特性曲线，画出各曲线走势。
- 2、过滤设备的发展主要从哪几方面考虑？
- 3、简述影响对流传热膜系数的因素。
- 4、精馏操作时进料可有哪几种热状况？各热状况下 q 值如何？
- 5、吸收剂性能的优劣对吸收操作效果影响很大，在选择吸收剂时应从哪些方面考虑？

四、计算题（每题 15 分，共 60 分）

1、每小时将 2×10^4 kg 的溶液用泵从反应器输送到高位槽（如本题附图所示）。反应器液面上方保持 26.7×10^3 Pa 的真空度，高位槽液面上方为大气压强。管道为 $\Phi 76\text{mm} \times 4\text{mm}$ 的钢管，总长为 50m，管线上有两个全开的闸阀（当量长度总计为 0.86m）、一个孔板流量计（局部阻力系数为 4）、五个标准弯头（当量长度总计为 11m）。反应器内液面与管路出口的距离为 15m。若泵的效率为 70%，求泵的轴功率。已知溶液的密度为 1073 kg/m^3 ，



黏度为 $6.3 \times 10^{-4} \text{ Pa}\cdot\text{s}$ 。摩擦阻力系数 $\lambda = 0.03$ 。

- 2、在一传热面积为 25 m^2 的单程管壳式换热器中，用水冷却某种有机溶液。冷却水的流量为 28000 kg/h ，其温度由 $25 \text{ }^\circ\text{C}$ 升至 $38 \text{ }^\circ\text{C}$ ，平均比热容为 $4.17 \text{ kJ}/(\text{kg}\cdot^\circ\text{C})$ 。有机溶液的温度由 $110 \text{ }^\circ\text{C}$ 降至 $65 \text{ }^\circ\text{C}$ ，平均比热容为 $1.72 \text{ kJ}/(\text{kg}\cdot^\circ\text{C})$ 。两流体在换热器中呈逆流流动。设换热器的热损失可忽略，试核算该换热器的总传热系数并计算该有机溶液的处理量。
- 3、某厂有一填料层高为 3m 的逆流吸收塔，用清水洗去尾气中的公害组分 A。测得浓度数据如下：进塔气体浓度 $y_1=0.02$ ，出塔气体浓度 $y_2=0.004$ ，出塔液相浓度 $x_1=0.008$ 。又已知相平衡关系为 $y = 1.15x$ 。试求在该操作条件下，气相总传质单元高度 H_{OG} 为多少 m？

4、在一常压下连续操作的精馏塔中分离某双组分溶液。该物系的平均相对挥发度为 $\alpha = 2.92$ 。

- (1) 离开塔顶第二理论板的液相组成 $x_2 = 0.75$ (摩尔分数), 试求离开该板的气相组成 y_2 ;
- (2) 从塔顶第一理论板进入第二理论板的液相组成 $x_1 = 0.88$ (摩尔分数), 若精馏段的液一气比 L/V 为 $2/3$, 试用进、出第二理论板的液气两相的物料衡算, 计算从下面第三理论板进入第二理论板的气相组成。
- (3) 若为泡点回流, 试求塔顶回流比 R 。
- (4) 试用精馏段操作线方程, 计算馏出液组成 x_D 。

计算题 4 的附图如下:

