

西北大学2005年招收攻读硕士学位研究生试题

科目名称: 化工原理

科目代码: 479

适用专业: 化学工程、化工工艺、工业催化

共 6 页

答案请在答题纸上, 答在本试题上的答案一律无效

一、填空题 (44 分, 每空 2 分)

- 1、精馏塔的精馏段某理论板上气相露点温度为 t_1 , 液体泡点温度为 t_2 , 提馏段某理论板上气相露点温度 t_3 , 液相泡点温度为 t_4 , 试按温度大小顺序用符号 $> = <$ 排列如下 t_1 _____ t_2 _____ t_3 _____ t_4 。
- 2、恒沸精馏和萃取精馏都需要在混合液中加入第三组分, 其目的是_____。
- 3、已知湿空气的两个参数, 可利用 H—I 图查得其它未知参数, 这两个已知参数一般有三种给法, 分别是①_____, ②_____, ③_____。
- 4、漂流因子表示式为_____, 它反映了_____的影响。当混合气体中组分 A 的浓度很低时, 漂流因子_____, 当 A 浓度高时, 漂流因子_____。
- 5、在气体流量、气体进出口组成和液相进口组成不变时, 提高操作压力, 则传质推动力将_____, 平衡线将_____, 设备费用将_____。

西北大学2005年招收攻读硕士学位研究生试题

科目名称: 化工原理

科目代码: 479

适用专业: 化学工程、化工工艺、工业催化

共 6 页

答案请答在答题纸上, 答在本试题上的答案一律无效

6、在连续精馏中, 其它条件均不变时, 仅加大回流, 可以使塔顶产品浓度 x_D _____, 若此时加热蒸汽量 V 不变, 产品量 D 将 _____, 若在改变 R 的同时, 保持塔顶采出量不变, 必须增加蒸汽用量, 那么冷却水用量将 _____。

7、在 1atm 下, 不饱和湿空气的温度为 285K, 相对湿度为 50%, 当加热其到 373K 时, 该空气的下列状态参数如何变化 (只填变化情况, 不填变化的具体数值)。绝对湿度 _____, 相对湿度 _____, 湿球温度 _____, 露点 _____, 焓 _____。

二、回答问题 (16 分)

- 1、画出筛板塔的负荷性能图, 说明各条线的含义, 指出正常操作范围。(4 分)
- 2、工业沸腾装置应在什么沸腾状态下操作? 为什么? (4 分)
- 3、试绘出测定干燥速率曲线的实验装置的示意图, 并绘出干燥速率曲线。(8 分)

西北大学2005年招收攻读硕士学位研究生试题

科目名称: 化工原理

科目代码: 479

适用专业: 化学工程、化工工艺、工业催化

共 6 页

答案请答在答题纸上, 答在本试题上的答案一律无效

三、(15 分) 在常压逆流操作的填料塔内, 用纯溶剂 S 吸收混合气体中的可溶组分 A。入塔气体中 A 的摩尔分率 $y_1=0.03$ (摩尔分率), 要求其收率为 95%。已知操作条件下 $mV/L=0.8$ (m 可取作常数), 平衡关系为 $Y=mX$, 与入塔气体成平衡的液相浓度 $x_{1e}=0.03$ (摩尔分率)。试计算: (1) 操作液气比为最小液气比的倍数; (2) 吸收液的出塔浓度 X_1 (摩尔分率); (3) 完成上述分离任务所需的气相总传质单元数 N_{OG} 。

四、(15 分) 在 200kPa 的表压下用一小型板框压滤机进行某悬浮液的过滤试验, 测得过滤常数 K 为 $1.25 \times 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$ 、 q_c 为 $0.02 \text{ m}^3/\text{m}^2$ 。今要用一转筒真空过滤机过滤同一悬浮液, 滤布与试验时相同。已知滤饼不可压缩, 操作真空度为 80kPa, 转速为 0.5r/min, 转筒在料浆中的浸没度为 1/3, 转筒直径为 1.5m, 长为 1m。试求:

- 1、转筒真空过滤机的生产能力为若干 m^3 滤液/h?
- 2、如滤饼体积与滤液体积之比为 0.2, 转筒表面的滤饼最终厚度为多少毫米?

西北大学2005年招收攻读硕士学位研究生试题

科目名称: 化工原理

科目代码: 479

适用专业: 化学工程、化工工艺、工业催化

共 6 页

答案请答在答题纸上, 答在本试题上的答案一律无效

五、(15 分) 某种湿物料在常压气流干燥器中进行干燥, 湿物料的流量为 1Kg/s , 初始湿基含水量为 3.5% , 干燥产品的湿基含水量为 0.5% 。空气的状况为: 初始温度为 25°C 、湿度为 0.005Kg/Kg 干空气, 经预热后进入干燥器的温度为 140°C , 若离开干燥器的温度选定为 60°C 或 40°C , 试分别计算需要的空气消耗量及预热器的传热速率。又若空气在干燥器的后续设备中温度下降了 10 , 试分析以上两种情况下物料是否返潮? 假设干燥器为理想干燥器。(注: 50°C 和 30°C 时水的饱和蒸汽压分别是 12.34kPa 和 4.25kPa)

六、(10 分) 在并流换热器中, 用水冷却油。水的进、出口温度分别为 15°C 和 40°C , 油的进、出口温度分别为 150°C 和 100°C 。现因生产任务要求油的出口温度降至 80°C , 设油和水的流量、进口温度及物性均不变, 若换热器的管长为 1.2m , 试求将此换热器的管长增至多少米后才满足要求, 换热器的热损失忽略不计。

七、(20 分) 在一常压精馏塔内分离某二元混合液, 塔顶为全凝器, 泡点回流, 回流比为 8 , 相对挥发度为 2.4 。塔上部有侧线采出料

西北大学2005年招收攻读硕士学位研究生试题

科目名称：化工原理

科目代码：479

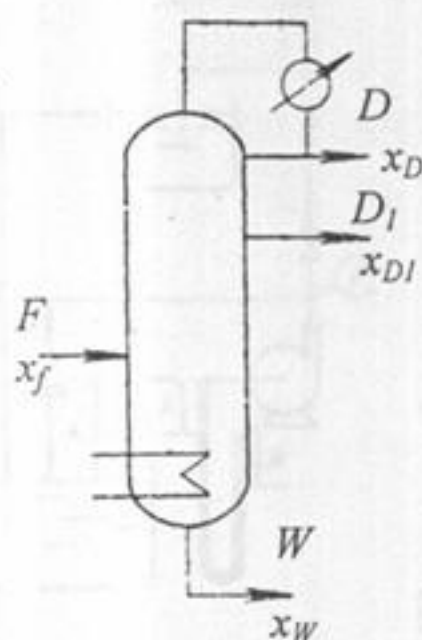
适用专业：化学工程、化工工艺、工业催化

共 6 页

答案请答在答题纸上，答在本试题上的答案一律无效

组成 $x_{D1}=0.9$ (摩尔分率, 下同)。进料 $F=10 \text{ Kmol/s}$, $x_F=0.5$, 进料状态为饱和液体, 塔顶馏出液 $D=2 \text{ Kmol/s}$, $x_D=0.98$, 釜液组成 $x_W=0.05$, 试求:

- 1、侧线采出量 D_1 (Kmol/s);
- 2、写出采出液 D_1 与进料 F 之间的操作线方程;
- 3、最小回流比。



第七题图

西北大学2005年招收攻读硕士学位研究生试题

科目名称：化工原理

科目代码：479

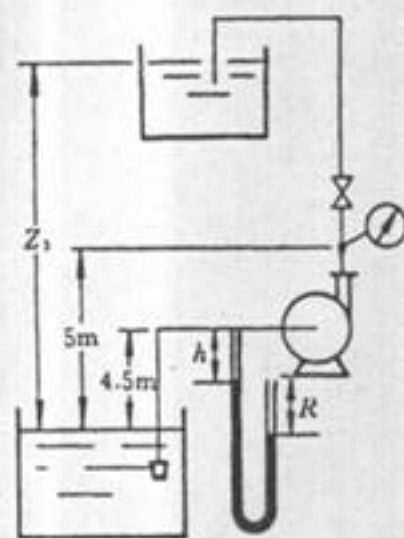
适用专业：化学工程、化工工艺、工业催化

共 6 页

答案请答在答题纸上，答在本试题上的答案一律无效

八、(15 分) 如本题附图所示的输水系统，管路直径为 $\phi 80 \times 2\text{mm}$ ，当流量为 $36\text{m}^3/\text{h}$ 时，吸入管路的能量损失为 6J/kg ，排出管的压头损失为 0.8m ，压强表读数为 245kPa ，吸入管轴线到 U 形管汞面的垂直距离 $h=0.5\text{m}$ ，当地大气压强为 98.1kPa ，试计算：

- 1、泵的升扬高度与扬程；
- 2、泵的轴功率 ($\eta=70\%$)；
- 3、泵吸入口压差计读数 R 。



第八题图