

西北大学 2009 年招收攻读硕士学位研究生试题

考试科目：化工原理

一、填空题（每空 2 分）

- 有效膜理论是将整个相际传质过程简化为\_\_\_\_\_。
- 干燥过程中，物料中含有的水分如按照干燥推动力范畴可以分为\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。干燥非结合水时，平衡蒸汽压随干燥过程的进行\_\_\_\_\_，并等于\_\_\_\_\_蒸汽压。干燥与固体结合较强的结合水时，随干燥进行平衡蒸汽压\_\_\_\_\_。
- 在凉水塔中，塔上部分气液两相传热方向是\_\_\_\_\_传质方向是\_\_\_\_\_塔下部气液两相传热方向是\_\_\_\_\_传质方向是\_\_\_\_\_。
- 精馏操作中，全回流的特点是\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_全回流通常使用于\_\_\_\_\_，\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_的情况。
- 离心泵入口真空表读数为 620mmHg，出口压力表读数为 0.15MPa，则该泵的进出口压差  $\Delta P$  = \_\_\_\_\_KPa。
- 已知湿空气的两个参数，可利用 H-I 图差得其他未知参数，这两个已知参数一般有三种给法，分别是\_\_\_\_\_，\_\_\_\_\_，\_\_\_\_\_。
- 并联管路由 2 个支管组成，管内流体作定态层流流动，已知  $d_1=2d_2$ ， $l_1=2l_2$ 。则  $u_1:u_2=_____$ ； $hf_1:hf_2=_____$ 。
- 旋风分离器性能的好坏，主要是用\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_参数来衡量。
- 作为干燥介质的湿空气的预热目的是\_\_\_\_\_，\_\_\_\_\_。

二、选择题，每题 2 分

- 已知水在圆形直管中流动时，其速度分布呈抛物线，则该管路的摩擦因数  $\lambda$  可能是（）  
A 0.005      B 0.015      C 0.035      D 无法判断
- 某离心泵正常工作较长时间后发现气缚现象，此时应该采取的操作是（）  
A 停泵，向泵内罐液      B 检查泵及管路是否有泄漏现象  
C 降低泵的安全高度      D 检查泵的电机是否超负荷运行
- 恒压过滤过程中，如果粘度降低 20%，过滤介质阻力忽略不计，则在同一时刻滤液增加（）  
A 10%      B 20%      C 11.8%      D 0
- 离心机的转鼓直径为 1 m。转速为 600 r/min，在其中沉降同一颗粒，比在重力沉降器内的沉降快（）  
A 101 倍      B 20 倍      C 201 倍      D 21 倍
- 两流体进行传热，冷流体从 10 摄氏度升到 30 摄氏度，热流体从 80 摄氏度降到 60 摄氏度，他们逆流流动时的平均传热温差比并流流动时的平均传热温差（）  
A 高 2.8 摄氏度      B 高 28 摄氏度      C 低 2.8 摄氏度      D 低 28 摄氏度
- 低浓度溶质的气液平衡系统，当温度和压力不变，而液相总浓度增加时，其溶解度系数  $H$  将（）  
A 变大      B 变小      C 不变      D 不定
- 在连续精馏塔中，若  $x_F, x_D, R, q, D/F$  相同，塔釜由直接蒸汽加热改为间接蒸汽加热，所需要的理论塔板数（），塔底流出液浓度（）  
A 增大，减小      B 减小，减小      C 减小，增大      D 增大，增大
- 用于真空精馏的高效低压降塔板是（）  
A 浮阀塔板      B 舌形筛板      C 泡罩塔板      D 林德塔板

9 恒速干燥阶段, 物料的表面温度等于空气的 ( )

- A 干球温度      B 湿球温度      C 绝热温度      D 露点

10 影响降速干燥阶段干燥速率的主要因素是 ( )

- A 空气的粘度      B 空气的流速      C 空气的流向      D 物料性质与形状

三 简答题 每题 5 分

1 气液传质设备板式塔的主要构件是什么, 它主要包括哪些部分, 各部分的作用是什么?

2 默弗里板效率的意义及其与干球温度和湿度的关系式是什么, 默弗里板效率与点效率的区别是什么?

3 画出筛板塔的负荷性能图的示意图并说明各条线的含义, 指出正常操作的范围。

四 计算题 20 分

在一逆流操作的填料塔中, 用循环溶剂吸收气体混合物中溶质。气体入塔组成为 0.025 (摩尔比, 下同) 液气比为 1.6, 操作条件下气液平衡关系为  $y=1.2x$ 。若循环溶剂组成为 0.001, 则出塔气体组成为 0.0025, 现因解吸不良, 循环溶剂组成变为 0.01, 试求此时出塔气体、液体组成。

五 计算题 15 分

在并流换热器中用水冷却油。水的进、出口温度分别为 15 摄氏度和 40 摄氏度, 油的进出口温度分别为 150 摄氏度和 100 摄氏度。现因生产任务要求油的出口温度降至 80 摄氏度, 设油和水的流量、进口温度及物性不变, 若换热器的管长为 1.2m, 试求将换热器的管长增加到多少米后才能满足要求, 换热器的热损失忽略不计。

六 计算题 15 分

在常压连续精馏塔中分离两组份理想溶液。该物系的平均相对挥发度为 2.5。原料液组成为 0.35 (易挥发组分摩尔分率, 下同), 饱和蒸汽加料。塔底采出率  $D/F$  为 40%, 且已知精馏段操作线方程为  $y=0.75x+0.20$ , 试求: (1) 提留段操作线方程; (2) 若塔顶第一板下降的液相组成为 0.7, 求该板的气相默弗里效率  $E_{mv1}$ 。

七 计算题 15 分

从废气中取 80wt% 与湿度 0.0033Kg 水/Kg 干气、湿度为 16 摄氏度的新鲜空气混合后进入预热器 (如图所示)。已知废气的温度为 67 摄氏度, 湿度为 0.03Kg 水/Kg 干气。物料最初含水量为 47wt%, 最终含水量为 5wt% (以上均为湿基), 干燥器 (理想干燥器) 的生产能力为 1500Kg 湿物料/h。试求干燥器每小时消耗的空气量和预热器的耗热量。

下图解释: 上面的是干燥器 圆圈是风机 下面的长方形是预热器

