

河南师范大学

二〇〇八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、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。
- 2、流体在水平等径的直管中流动时, 存在着摩擦阻力造成的能量损失 H_f , 所损失的能量由机械能中的____转换而来, 由此而产生流体的____下降。
- 3、离心泵的特性曲线有压头与流量的关系、____的关系、____的关系。
- 4、根据连续相的状态, 非均相物系分为____和____两种类型。
- 5、过滤操作方式有两种, 即____和____。
- 6、蒸汽冷凝时, 膜状态冷凝给热系数____滴状冷凝给热系数。液体沸腾时, 膜状沸腾给热系数____泡核沸腾给热系数。
- 7、混合液能采用蒸馏方法使其分离的根据是其组成混合液各组分的____不同。____越大的混合液越容易用蒸馏方法加以分离。
- 8、在双组分液体连续精馏操作过程中, 如果把原设计的最佳加料板位置上移一块, 同时又要保持塔顶组成 x_d 和塔釜加热速率不变, 通常采用____回流比, 这时, 塔顶的产量将____。
- 9、已知某物系的气液相平衡关系为 $Y^*=mX$, 当增高总压强或____温度时, 可使平衡常数 m 值变小, ____于吸收操作。
- 10、干燥操作的必要条件是物料表面的水气压必须____干燥介质中水汽的分压, 两者差别____, 干燥操作进行的越快。

二、名词解释 (每小题 2 分, 共 20 分)

- 1、定态流动;
- 2、扬程;
- 3、气蚀余量;
- 4、过滤;
- 5、离心沉降;
- 6、定态传热;
- 7、相对挥发度;
- 8、传质单元;
- 9、相对湿度;

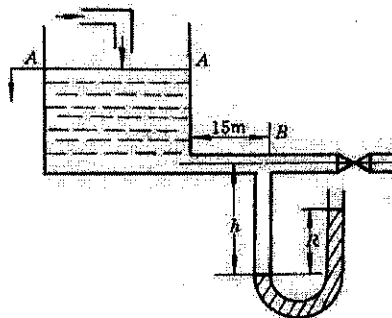
10、平衡水分；

三、问答题（每小题 8 分，共 40 分）

- 1、简述层流和滞流的基本特点。
- 2、影响沉降速度的因素有哪些？
- 3、强化传热的措施有哪些？
- 4、什么叫恒摩尔流假定？精馏塔为什么要保温？
- 5、简述干燥操作的方法及特点。

四、计算题（每小题 15 分，共 60 分）

- 1、如图，槽内水位保持不变，槽的底部与内径为 100 mm 的钢质水管相连，管路上装有一个闸阀，阀的上游距管路入口端 15 m 处装有以汞为指示液的 U 形管压差计。其一臂与管道相连，另一臂通大气，压差计连接管内充满了水。当闸阀关闭时，测得 $R_0=600$ mm, $h_0=1500$ mm。当闸阀部分开启时，测得 $R=400$ mm, $h=1400$ mm。问每小时从管中流出的水为多少立方米？已知管路的摩擦系数为 0.02，入口处局部阻力的当量长度为 2.5 m，水的密度为 $1000 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$ ，汞的密度为 $13600 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$ 。



- 2、在某热交换器中，用水逆流冷却某石油馏分，其总传热系数为 $230 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$ 。该馏分的质量流量为 $1400 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1}$ ，平均比定压热容为 $3.35 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ ，要求将它从 95°C 冷却至 45°C 。冷却水的进口温度为 15°C ，出口温度为 25°C ，比定压热容为 $4.18 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ ，热损失可忽略。试求所需传热面积和冷却水用量。
- 3、在一个常压下操作的连续精馏塔中分离某理想混合液，若要求馏出液组成（摩尔分数） $x_D=0.94$ ，釜液组成（摩尔分数） $x_w=0.04$ 。已知此塔进料 q 线方程为 $y=6x-1.5$ ，采用回流比为最小回流比的 1.2 倍，混合液的相对挥发度为 2，试求：
 - （1）精馏段操作线方程；
 - （2）当塔底产品的摩尔流量 $W=150 \text{ kmol} \cdot \text{h}^{-1}$ 时，进料的摩尔流量 F 和塔顶产品的摩尔流量 D ；
 - （3）提馏段操作线方程。
- 4、根据工艺过程要求，需用一个逆流接触的填料塔用吸收剂对混合气进行吸收操作。按照原定操作要求，气相进出口吸收质 A 的摩尔比（比摩尔分数）分别为 $Y_1=0.020, Y_2=0.0035$ ，液相进出口吸收质 A 的摩尔比分别为 $X_2=0, X_1=0.0080$ ，则填料层设计高度为 1.8 m。现因尾气排放提高了要求，需将尾气浓度降至 0.0030。若操作条件（温度、压强、气相和液相流量以及气液相进出口浓度）均维持不变，问填料层需增高多少米？已知气液平衡关系式为 $Y^*=1.8X$ 。