

华中农业大学二〇一一年硕士研究生入学考试

试 题 纸

课程名称: 854 食品工程原理

第 1 页 共 4 页

注意: 所有答案必须写在答题本上, 不得写在试题纸上, 否则无效。

一、名词解释 (共 10 分, 每题 2 分)

- 1、自然对流传热;      2、湿空气的焓;      3、溶液的沸点升高;  
4、分子扩散;      5、过滤推动力

二、判断题 (判断命题正误, 认为正确的就在答题纸相应的位置划“T”, 错误的划“F”。每小题 2 分, 共 10 分)

- 1、在稳定导热时, 通过多层圆筒壁各层的导热速率和热通量均相等。  
2、采用多效蒸发不仅提高了加热蒸汽的利用率, 也增加了蒸发器的生产强度。  
3、用水吸收氧气的过程属于气膜控制过程。  
4、标准式蒸发器主要适用于处理高粘度, 易结垢或易结晶的溶液。  
5、对于一定干球温度的空气, 当其相对湿度愈低时, 其湿球温度愈低。

三、单项选择题 (从下列各题四个备选答案中选出一个正确答案, 并将其代号写在答题纸相应位置处。答案错选或未选者, 该题不得分。共 10 分, 每小题 2 分。)

1、液体在圆形直管内作强制湍流时, 其对流传热系数  $\alpha$  与雷诺准  $Re$  的  $n$  次方成正比, 其中  $n$  的值为\_\_\_\_\_。

- A、0.5      B、0.8      C、1      D、2

2、水银, 水, 软木的导热系数分别为  $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$ , 其大小顺序为\_\_\_\_\_。

- A、 $\lambda_1 > \lambda_2 > \lambda_3$       B、 $\lambda_1 < \lambda_2 < \lambda_3$   
C、 $\lambda_1 > \lambda_3 > \lambda_2$       D、 $\lambda_3 > \lambda_1 > \lambda_2$

3、常压,  $20^\circ\text{C}$  下稀氨水的相平衡方程为  $y^*=0.94x$ , 今使含氮 10mol% 的混合气和  $x=0.05$  的氨水接触则发生\_\_\_\_\_。

注意: 所有答案必须写在答题本上, 不得写在试题纸上, 否则无效。

- A、脱吸过程                      B、吸收过程  
C、平衡过程                      D、分子扩散

4、精馏塔操作时, 其温度和压力从塔顶到塔底的变化趋势为\_\_\_\_\_。

- A、温度逐渐增大, 压力逐渐减小  
B、温度逐渐减小, 压力逐渐增大  
C、温度逐渐减小, 压力逐渐减小  
D、温度逐渐增大, 压力逐渐增大

5、已知湿空气的以下哪两个参数, 可利用焓-湿图查得其他参数。

- A、湿度  $H$ , 水气分压  $p$                       B、湿度  $H$ , 露点温度  $t_d$   
C、干球温度  $t$ , 湿球温度  $t_w$                       D、焓  $I$ , 绝热饱和温度  $t_{as}$

四、填空题 (共 10 分, 每空 1 分。)

1、水由敞口的恒液位的高位槽流至压力恒定的塔中, 当管路中的阀门开度变小时, 水流量将 (     ), 管路总压头损失将 (     )。

2、漩涡泵一般适于输送流量小, 压头高, 粘度 (     ) 的液体, 效率一般不超过 40%。

3、对于某些热敏性物料的加热而言, 为避免出口温度过高而影响产品质量, 冷热流体采用 (     ) 操作。

4、吸收操作中, 温度不变, 压力增大, 可使相平衡常数 (     ), 传质推动力 (     ); 若压力不变, 温度升高, 可使相平衡常数 (     ), 传质推动力 (     )。

5、刮板薄膜蒸发器是利用外加动力成膜的单程蒸发器, 故适用于 (     )、易结晶、易结垢、或 (     ) 溶液的蒸发。

五、简答题 (共 10 分, 每题 5 分)

1、实验测定一定转速下离心泵特性曲线中的  $H-Q$  曲线时, 需测定

课程名称: 854 食品工程原理

第 3 页 共 4 页

注意: 所有答案必须写在答题本上, 不得写在试题纸上, 否则无效。

哪些参数?

2、简述恒摩尔流假定应满足的条件。

六、计算题 (共 100 分, 每题 20 分)

1、密度为  $1000\text{kg/m}^3$ 、粘度为  $1 \times 10^{-3}\text{Pa}\cdot\text{s}$  的水以  $10\text{m}^3/\text{h}$  的流量在  $\phi 51 \times 3\text{mm}$  的水平管道中流过, 在管路某处流体静压为  $14.7 \times 10^4\text{Pa}$  (表压), 若管路的局部阻力可略去不计, 求距该处下游 100m 处流体的静压强 (表压)。

( $\text{Re}=3 \times 10^3 \sim 1 \times 10^5$  时,  $\lambda=0.3164/\text{Re}^{0.25}$ )

2. 在单效蒸发器中, 将 15% 的某种水溶液连续浓缩至 25%。原料液流量为  $20000\text{kg/h}$ , 温度为  $75^\circ\text{C}$ 。蒸发室的绝对压强为  $49\text{kPa}$ , 溶液的沸点为  $87.5^\circ\text{C}$ 。加热蒸汽绝对压强为  $196\text{kPa}$ 。若蒸发器的总传热系数  $K$  为  $1000\text{W/m}^2\cdot^\circ\text{C}$ , 热损失为蒸发器传热量的 5%, 试求蒸发器的传热面积  $A$  和加热蒸汽消耗量  $D$ 。

(压强为  $49\text{kPa}$  时, 汽化潜热为  $2305\text{kJ/kg}$ ; 压强为  $196\text{kPa}$  时, 温度为  $119.6^\circ\text{C}$ , 汽化潜热为  $2206\text{kJ/kg}$ )

3、有一实验用列管加热器, 壳程以常压饱和水蒸汽为热源, 使管程水温从  $20^\circ\text{C}$  升至  $40^\circ\text{C}$ 。管内水为湍流, 水侧为控制热阻。如果以降低水溶液流量的办法使出口水温增至  $44^\circ\text{C}$ , 试问:

(1) 该加热器的加热能力 (热负荷) 是否增加?

(2) 这时加热能力与原来加热能力之比是多少?

4、欲用降尘室净化温度为  $20^\circ\text{C}$ 、流量为  $2500\text{m}^3/\text{h}$  的常压空气, 空气中所含灰尘的密度为  $1800\text{kg/m}^3$ , 要求净化后的空气不含有直径大于  $10\mu\text{m}$  的尘粒, 试求所需沉降面积为多大? 若降尘室底面的宽为 2m、长为 5m, 室内需要设多少块隔板?

( $20^\circ\text{C}$  空气的粘度  $\mu=1.81 \times 10^{-5}\text{Pa}\cdot\text{s}$ , 密度  $\rho=1.2\text{kg/m}^3$ )

课程名称: 854 食品工程原理

第 4 页 共 4 页

注意: 所有答案必须写在答题本上, 不得写在试题纸上, 否则无效。

5、某湿物料在气流干燥管内进行干燥, 湿物料的处理量为  $0.5\text{kg/s}$ , 湿物料的含水量为  $5\%$ , 干燥后物料的含水量不高于  $1\%$  (皆为湿基), 空气的初始温度为  $20^\circ\text{C}$ , 湿含量为  $0.005\text{kg 水/kg 干气体}$ 。若将空气预热至  $150^\circ\text{C}$  进入干燥器, 并假设物料所有水分皆在表面汽化阶段除去, 干燥管本身保温良好, 试求:

(1) 当气体出口温度选定为  $70^\circ\text{C}$ , 预热器所需提供的热量及热效率?

(2) 当气体出口温度选定为  $42^\circ\text{C}$ , 预热器所需提供的热量及热效率有何变化?

(3) 若气体离开干燥管以后, 因在管道及旋风分离器中散热温度下降了  $10^\circ\text{C}$ , 分别判断以上两种情况是否会发生物料反潮的现象? (已知:  $60^\circ\text{C}$  温度下, 水的饱和蒸气压为  $19.92\text{kPa}$ ,  $32^\circ\text{C}$  温度下, 水的饱和蒸气压为  $4.455\text{kPa}$ 。)