

杭州商学院 2003 年硕士研究生入学考试试卷 (A 卷)

招生专业: 食品科学 农产品加工与贮藏

考试科目: 化工原理

考试时间: 三小时

一、填空 (每空 1.5 分, 共 30 分)

1、离心泵的型号和吸入管路均确定后, 其允许安装高度取决于_____、_____、
_____、_____、_____。

2、_____是判别旋风分离器分离性能的重要依据; 评价旋风分离器主要性能指标是
_____和_____。

3、恒速干燥阶段湿物料表面温度接近_____温度, 其干燥速率大小取决于_____
_____, 故又称_____阶段。

4、设计列管式换热器在选择流程时, 蒸汽冷凝应走_____程, 易结垢流体应走_____
_____程。

5、精馏操作的基本依据是_____。

吸收操作的基本依据是_____。

6、表示填料性能的参数有_____、_____、_____。

请任写出板式塔三种不正常操作情况
_____、_____、_____。

二、选择 (每题 4 分, 共 32 分)

1、圆形直管内, 体积流量一定, 设计时若将管内径增大一倍, 则层流时摩

摩擦阻力损失是原来的 () 倍; 高度湍流时, 是原值的 () 倍。

- 1) 1/4; 1/16 2) 1/18; 1/32 3) 1/16; 1/32 4) 1/8; 1/16

2、因次分析法的目的在于 ()。

- 1) 得到各变量间的确切定量关系;
 2) 用无因次数群代替变量, 使实验与关联工作简化;
 3) 得到各无因次数群的确切定量关系;
 4) 用无因次数群代替变量, 使实验结果更可靠。

3、已知单台泵的特性曲线方程为 $H=20-2V^2$, 管路特性曲线方程为 $H_e=10+8V^2$ (公式 V 的单位均为 m^3/min)。现将两台泵组合起来操作, 使流量达到 $1.58 m^3/min$ 。下列结论中 () 是正确的。

- 1) 串联; 2) 并联; 3) 串、并联均可; 4) 无法满足要求。

4、为进高蒸发器的生产强度, 主要应设法 ()

- 1) 采用多效蒸发; 2) 增加换热面积;
 3) 加大加热蒸汽侧对流传热系数; 4) 提高沸腾侧对流传热系数。

5、在套管换热器中, 已知热流体进、出口温度分别为 $T_1=100^\circ C$ 、 $T_2=60^\circ C$, 冷流体进口温度为 $t_1=30^\circ C$, 且知 $(mC_p)_2/(mC_p)_1=1$ (下标 2 代表冷流体, 下标 1 代表热流体), 则 Δt_m 等于 ()。

- 1) $30^\circ C$ 2) $60^\circ C$ 3) $70^\circ C$ 4) 不确定

6、提高传质系数以便强化吸收过程, 对气膜控制过程, 应采用 ()。

1) 升高温度, 增大总压, 减慢气流速度; 2) 降低温度, 减少总压, 增加气流速度;

3) 降低温度, 增大总压, 增加气流速度; 4) 升高温度, 减少总压, 减慢气流速度。

7、在通常讨论的吸收中, 当吸收剂用量 $L=L_{min}$ 时, 则 ()。

- 1) 回收率最高; 2) 液气比等于 1; 3) 填料层无穷高; 4) 吸收推动力最大。

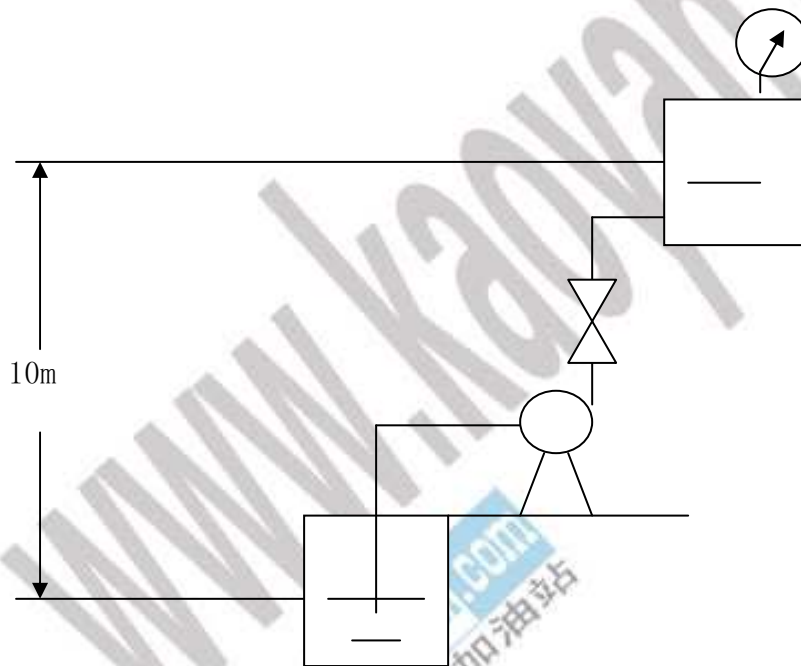
8、精流过程的操作线是直线, 主要基于 ()。

1) 理论板假设; 2) 理想物系; 3) 塔顶泡点回流; 4) 恒摩尔流假设。

三、计算:

1、(20分) 用一离心泵将敞口水槽中的水输送到表压强为 147.2kPa 的高位密闭容器中。管路系统尺寸如下图所示。供水量为 $36\text{ m}^3/\text{h}$, 此时管内流动已进入阻力平方区。并知泵的特性曲线方程为 $H=45-0.00556Q^2$ (Q 的单位为 m^3/h)。若用此泵输送密度为 $1200\text{kg}/\text{m}^3$ 的碱液, 阀门开度及管路其它条件不变, 求输送碱液时的流量和离心泵的有效功率为多少? 水的密度为 $1000\text{kg}/\text{m}^3$ 。

2、(20分: 每小题个 10 分) 一小型板框压滤机有 10 个框, 长宽各为 0.2m 。在 200kPa (表压) 下恒压过滤 2h , 滤框充满滤饼, 且得滤液 160 升, 每次洗涤与装卸时间为 1h , 若滤



饼不可压缩, 且过滤介质阻力可忽略不计, 求 1) 洗涤速率; 2) 若表压增加一倍, 其它条件不变, 此时的生产能力为多少?

3、(20分, 1) 8分; 2) 12分) 在一单管程列管式换热器内, 用 130°C 饱和水蒸汽将某溶液由 20°C 加热到 60°C , 单管程列管式换热器由 100 根 $\phi 25\text{mm} \times 2.5\text{mm}$, 长 3m 的钢管理构成。已知溶液在管内湍流流动, 流量为 $100\text{m}^3/\text{h}$, $a_1=3454\text{W}/(\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C})$, 蒸汽在管外冷凝。求 1) 传热系数 K ; 2) 若溶液的质量流量加到 m_{s2}' , $m_{s2}'/m_{s2}=x$ (m_{s2}

为溶液原来的质量流量), 且 $1 < x < 2$, 在其它条件下不变的情况下, 请通过推导说明此时该换热器是否合用。已知在操作条件下溶液的密度为 1200 kg/m^3 , 比热容为 $3.3 \text{ kJ/(kg} \cdot ^\circ\text{C)}$ 。管壁热阻、污垢热阻和热损失均忽略不计

4、(20分: 每小题各10分) 用连续精馏塔分离某二元混合液, 原料液流量为 300 kmol/h , 露点进料, 进料浓度为 0.5, 塔顶馏出液组成为 0.95, 釜残液浓度为 0.1 (以上均为易挥发组分的摩尔分率)。操作条件下相对挥发度为 2.5。塔顶采用全凝器, 泡点回流。塔釜为间接蒸汽加热。且知塔釜气化量为最小塔釜气化量的 1.5 倍。求: 1) 塔釜的气化量; 2) 第二层理论板的上升蒸汽深度 (由塔顶往下数)。

四、简答 (8分) 有一台具有中间加热的盘架式三段干燥器, 已知新鲜空气为 25°C , 空气预热器和两个中间加热器将空气加热至 60°C , 每一段均为等焓干燥, 出来的空气相对湿度均控制在 60%, 最终排气温度为 45°C 。请在湿的空气中的 H-I 图上作出整个干燥过程示意图并简述各点的确定。