

杭州商学院 04 年研究生入学考试试卷 (A 卷)

招生专业: 食品科学、农产品加工与储藏、生物化工、水产品加工
 考试科目: 化工原理
 考试时间: 3 小时

一、选择、填空 (每小题 3 分, 共 60 分)

- 在极度湍流 (阻力平方) 区内, 粗糙管的摩擦因数 λ 的值 ()
 - 与光滑管一样;
 - 只取决于相对粗糙度;
 - 只取决于雷诺数;
 - 与粗糙度无关
- 离心泵铭牌上所标注的性能参数是指 ()
 - 离心泵工作时的性能参数;
 - 离心泵工作时能达到的最大性能参数;
 - 离心泵在最高效率下的性能参数;
 - 离心泵的名义参数
- 已知某泵的特性曲线为 $H_e = 30 - 2.4 Q_e^2$, 则将其与一台完全相同的泵并联组合后的并联泵组的特性曲线为: _____。
- 造成离心泵气缚的原因是 ()
 - 安装高度太高;
 - 泵内流体平均密度太小;
 - 入口管路阻力太大;
 - 泵不能抽水
- 在滞流情况下, 一圆形水平管输送一种液体, 管长 L , 体积流量 V 不变, 仅管径 d 变为原来的 1.1 倍, 则阻力降为原来的 _____。
- 离心通风机的铭牌上标明的全风压为 $110\text{mm H}_2\text{O}$ 的意思是 ()
 - 输送任何条件的气体介质全风压都达到 $110\text{mm H}_2\text{O}$;
 - 输送空气时不论流量多少, 全风压为 $110\text{mm H}_2\text{O}$;
 - 输送任何气体介质当效率最高时, 全风压为 $110\text{mm H}_2\text{O}$;
 - 输送 20°C , 101.3kPa 的空气时, 在效率最高时, 全风压为 $110\text{mm H}_2\text{O}$ 。
- 在饼层过滤中, 过滤之初会迅速发生 _____ 现象, 随着过滤的进行, 真正起到拦截颗粒作用的主要是 _____。
- 实际操作中大于临界粒径的颗粒经旋风分离器往往也达不到 100% 的分离, 其主要原因是 1) _____ 2) _____。
- 恒压过滤时, 若滤液量 V 一定, 将过滤面积 A 增大一倍, 则过滤速率 $dV/d\tau$ 增大为原来的 _____ 倍。
- 一定质量流量的某反应热气体, 需除尘和冷却。试判断工艺上应先除尘后冷却, 还是先冷却后除尘? _____
- 为减少圆形导管热损失, 采用包覆三种保温材料 a 、 b 、 c , 若 $\delta_a = \delta_b = \delta_c$, 导热系数 $\lambda_a > \lambda_b > \lambda_c$, 则包覆的顺序从内到外依次为 _____。
- 在单效蒸发操作中, 二次蒸汽温度低于生蒸汽温度, 这是由于 _____ 和 _____ 造成的。
- 等板高度的含义是: _____。某填料精馏塔 \uparrow 的填料层高度为 8 米, 完成分离任务需要 16 块理论板 (包括塔釜), 则等板高度为: _____。
- 在一个低浓度液膜控制的逆流吸收塔中, 若其他操作条件不变, 而液量与气量同时成比例增加, 则回收率将 ()
 - 增加;
 - 减少;
 - 不变;
 - 不定

15、传质速率 N_A 等于分子扩散速率 J_A 的条件是 ()

1) 单向扩散; 2) 双向扩散; 3) 湍流流动; 4) 定常过程

16、精馏设计中, 回流比越_____, 所需理论板数越少, 操作能耗_____。

17、选用溶剂进行萃取操作时, 其必要条件是 ()

1) 分配系数 $K_A > 1$; 2) 萃取相含量 $Y_A >$ 萃余相含量 X_B ; 3) 选择性系数 $\beta > 1$;

4) 分配系数 $K_B > 1$

18、精馏塔在 X_F 、 q 、 R 一定下操作时, 将加料口向上移动一层塔板, 此时塔顶产品浓度 X_D 将 ()

1) 变大; 2) 变小; 3) 不变; 4) 不确定

19、物料的平衡水分一定是 ()

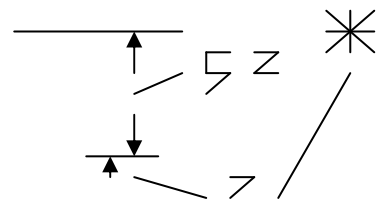
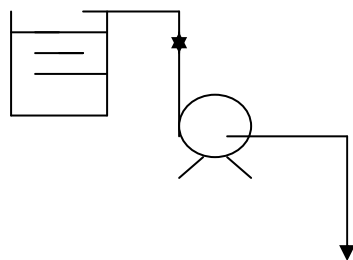
1) 非结合水分; 2) 自由水分; 3) 结合水分; 4) 临界水分

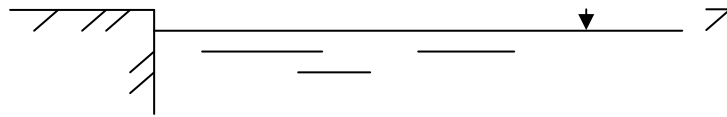
20、湿空气在预热过程中不变化的参数是 ()

1) 焓; 2) 相对湿度; 3) 露点温度; 4) 湿球温度

二、(20 分) 某厂要将流量为 $100\text{ m}^3/\text{h}$ 的河水用泵输入一敞口的高位贮水槽如图所示。在上述流量时泵吸入管路总阻力损失 $1.5\text{ mm H}_2\text{O}$, 排出管路总阻力损失 $13.5\text{ mm H}_2\text{O}$ 。现有两台离心泵, 型号为 4B91 和 4B54 可供选择。试用计算说明: 1) 哪台泵能完成上述输水任务; 2) 若要求输水量降为 $50\text{ m}^3/\text{h}$, 管路的摩擦系数可视为不变, 则上述两泵是否都能满足要求, 哪一台更合适。

泵型号	流量 m^3/h	扬程 m	转数 r/min	轴功率 kW	效率	允许吸上真 空度 (m)
4B91	65	98	2900	27.6	63	7.1
	90	91		32.8	63	6.2
	115	81		37.1	68.5	5.1
4B54	70	59	2900	17.5	64.5	5.0
	90	54.2		19.3	69	4.5
	109	47.8		20.6	69	3.8
	120	43		21.4	66	3.5





三、(20分) 某单程列管式换热器由 120 根 $\phi 25 \times 2.5\text{mm}$ 、长 3m 的钢管组成，今用 120°C 的饱和水蒸汽将 20000kg/h 空气从 25°C 加热到 105°C ，水蒸汽走壳程，其冷凝传热膜系数为 $\alpha_{\text{外}}=10^4 \text{ (W/m}^2 \cdot \text{C)}$ ；空气走管程， $\alpha_{\text{内}}=64 \text{ (W/m}^2 \cdot \text{C)}$ ，在定性温度下空气的比热为： $C_p=1.02 \text{ (kJ/kg} \cdot \text{C)}$ 。忽略热损失及壁面和污垢热阻

试求：1) 水蒸汽消耗量 W_h (kg/h)，设水蒸汽的冷凝潜热 $r=2200 \text{ (kJ/kg)}$ ；

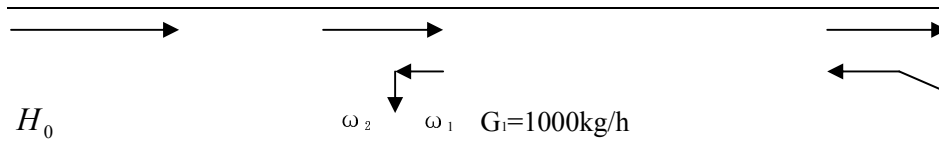
2) 平均温度差 Δt_m ($^\circ\text{C}$)；

3) 该换热器是否适用？

四、(20分) 在一常压精馏塔中分离某二元混合物，已知相对挥发度 $\alpha=3$ ，进料量 $F=1000\text{kmol/h}$ ，饱和蒸气进料，进料浓度为 50%，塔顶产品浓度为 90%（以上浓度均为易挥发组分的摩尔分率）。塔顶溜出液中能回收原料中 90% 的易挥发组分。塔顶装有全凝器，回流比 $R=3.2$ ，塔釜用间接蒸汽加热。试求：1) 精馏段和提馏段上升的蒸气量；2) 第二块理论板上升气体的浓度（理论段编号从塔顶往下）。

五、(20分) 在常压连续逆流干燥器中以 1000kg 湿料/h 将某种物料自湿基含水量 50% 干燥至 6%。采用废气循环操作，即由干燥器出来的一部分废气和新鲜空气相混合，混合气经预热器加热到必要的温度后再送入干燥器。循环比（废气中绝干空气质量和混合气体中绝干空气质量之比）为 0.8。设空气在干燥器中经历等焓干燥过程。已知新鲜空气的状态为 $t_0=25^\circ\text{C}$ 、 $H_0=0.005\text{kg}$ 绝干气，废气的状况为 $t_2=38^\circ\text{C}$ 、 $H_2=0.034\text{kg}$ 水/kg 绝干气。试求：1) 在 I-H 图上画出整个预热干燥的变化过程；2) 该蒸发器的水分蒸发量；3) 新鲜空气的用量；4) 预热器的传热量。（给出公式： $c_H=1.01+1.88H$ ）





六、(10分) 下图为某浮阀塔的负荷性能图，已知气、液相负荷 $V_h=700\text{ m}^3/\text{h}$ 、 $L_h=150\text{ m}^3/\text{h}$ 。

- 1) 在图中作出此气、液相负荷下的操作线和操作点；
- 2) 计算该塔的操作弹性；
- 3) 说出操作线上、下限各受何控制。

