

华侨大学 2012 年硕士研究生入学考试专业课试卷

(答案必须写在答题纸上)

招生专业 _____ 化学工程 化学工艺 工业催化 _____

科目名称 _____ 化工原理 _____ 科目代码 _____ 835 _____

一、问答题 (每题 5 分, 共 25 分)

- 1 简述对流给热系数 α 的影响因素。
- 2 试比较离心沉降和重力沉降的异同点。
- 3 何谓液膜控制吸收? 气膜控制条件下如何提高吸收总系数?
- 4 为什么湿空气进入干燥器前, 都先经预热器预热?
- 5 何谓漏液, 其对塔板的传质分离有何影响?

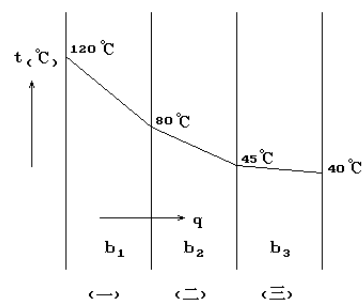
二、选择题 (每题 2 分共 36 分)

1 一定流量的液体在 $\phi 25\text{mm} \times 2.5\text{mm}$ 的直管内做湍流流动, 其对流给热系数 $\alpha_i = 1000 \text{W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{C}^{-1}$; 如流量与物性都不变, 改用 $\phi 19\text{mm} \times 2\text{mm}$ 的直管, 则其 α 将变为 () $\text{W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{C}^{-1}$ 。

A 1259 B 1496 C 1585 D 1678

2 穿过三层平壁的稳定导热过程, 如图所示, 试比较第一层的热阻 R_1 与第二、三层热阻 R_2 、 R_3 的大小 ()。

A $R_1 > (R_2 + R_3)$ B $R_1 < (R_2 + R_3)$
C $R_1 = (R_2 + R_3)$ D 无法比较



3 往复泵没有以下缺点 ()。

A 流量不均匀 B 转速不变 流量不大
C 没有自吸能力 D 不宜输送悬浮液

4 采用置换洗法的叶滤机洗涤速率与恒压过滤最终速率相等的规律只有在以下条件下才成立 ()。

A 过滤时的压差与洗涤时的压差相同。
B 滤液的粘度与洗涤液的粘度相同。
C 过滤压差与洗涤压差相同且洗涤液粘度与滤液粘度相同。
D 洗水穿过的滤饼厚度等于过滤时滤液所穿过的厚度。

5 层流与湍流的本质区别是 ()。

A 湍流流速 $>$ 层流流速
B 流道截面大的为湍流, 截面小的为层流
C 层流的雷诺数 $<$ 湍流的雷诺数
D 层流无径向脉动, 而湍流有径向脉动

6 为了在某固定空间造成充分的自然对流, 有下列两种说法:(1)加热器应置于该空间的上

部；(2)冷凝器应置于该空间的下部。正确的结论应该是 ()。

- A 这两种说法都对
- B 这两种说法都不对
- C 第一种说法对，第二种说法错
- D 第一种说法错，第二种说法对

7 圆形蒸汽管道外敷两层厚度相同而导热系数不同的保温材料，则将导热系数大的保温材料置于内侧与将导热系数小的保温材料置于内侧相比，保温层的总热阻 ()。

- A 增大 B 减小
- C 不变 D 可能增大，也可能减小

8 颗粒的沉降速度不是指 ()。

- A 等速运动段的颗粒降落的速度
- B 加速运动段任一时刻颗粒的降落速度
- C 加速运动段结束时颗粒的降落速度
- D 净重力(重力减去浮力)与流体阻力平衡时颗粒的降落速度

9 已知当温度为 T 时，耐火砖的辐射能力大于铝板的辐射能力，则铝的黑度 () 耐火砖的黑度。

- A 大于 B 等于
- C 不能确定是否大于 D 小于

10 某二元混合物， $\alpha=3$ ，全回流条件下 $x_n=0.3$ ，则 $y_{n-1}=()$

- A 0.9 B 0.3 C 0.854 D 0.794

11 在一定空气状态下，用对流干燥方法干燥湿物料时，不能除去的水分为 ()。

- A 平衡水分 B 结合水分
- C 非结合水分 D 自由水分

12 某精馏段操作线方程 $y=0.75x+0.216$ ，则操作回流比为 ()。

- A 0.75 B 0.216 C 3 D 4

13 在恒定干燥条件下，将含水 20% 的湿物料进行干燥，开始时干燥速率恒定，当干燥至含水量为 5% 时，干燥速率开始下降，再继续干燥至物料恒重，并测得此时物料含水量为 1%，则物料的临界含水量为 ()。

- A 4% B 20% C 1% D 5%

14 采用化学吸收，可使原来物理吸收的 ()。

- A 液膜阻力增加，气膜阻力不变
- B 液膜阻力减小，气膜阻力不变
- C 液膜阻力增加，气膜阻力减小
- D 液膜阻力减小，气膜阻力减小

15 通常所讨论的吸收操作中，吸收剂用量趋于最小用量时，完成一定的分离任务 ()。

- A 回收率趋向最高 B 吸收推动力趋向最大
- C 操作最为经济 D 填料层高度趋向无穷大

16 萃取剂加入量应使原料和萃取剂的和点 M 位于 ()。

- A 溶解度曲线上方区 B 溶解度曲线下方区
- C 溶解度曲线上 D 纵坐标轴上

17 大量空气和少量水长期接触后水面的温度等于空气的 ()。

A 干球温度 B 湿球温度 C 绝热饱和温度 D 露点

18 (), 对吸收操作有利。

A 温度低, 气体分压大时 B 温度低, 气体分压小时
C 温度高, 气体分压大时 C 温度高, 气体分压小时

三、计算题 (12 分)

在逆流操作的吸收塔中, 于 101.33kPa 压力下用 $25\text{ }^\circ\text{C}$ 清水吸收混合气中的 H_2S , 将其组成由 2% 降至 0.1% (体积)。该系统符合亨利定律。亨利系数 $E=5.52\times 10^4\text{kPa}$ 。若取吸收剂用量为理论最小用量的 1.2 倍,

试计算操作液气比 L/V 及出口液相组成 X_1 。若压强改为 1013kPa , 其他条件不变, 再求 L/V 及 X_1 。

四、计算题 (12 分)

某连续精馏操作中, 已知精馏段操作线方程为 $y=0.723x+0.263$, 提馏段操作线方程为 $y=1.25x-0.0187$, 若原料液于饱和蒸汽状态下进入精馏塔中。

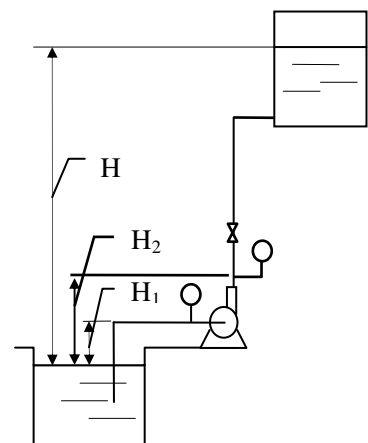
求原料液、馏出液和釜残液的组成及回流比。

五、计算题 (12 分)

有一板框过滤机, 恒压下过滤某种悬浮液, 过滤 1h 后, 得滤液 60m^3 , 然后用 5m^3 的清水 (物性与滤液相近) 进行横穿洗涤, 拆装时间为 20min , 已测得 $V_e = 4\text{m}^3$ 。求: 洗涤时间和该机生产能力为若干 $\text{m}^3\text{滤液}\cdot\text{h}^{-1}$?

六、计算题 (14 分)

如图所示, 用泵将水从贮槽送至敞口高位槽, 两槽液面均恒定不变, 输送管路尺寸为 $\phi 83\times 3.5\text{mm}$, 泵的进出口管道上分别安装有真空表和压力表, 真空表安装位置离贮槽的水面高度 H_1 为 4.8m , 压力表安装位置离贮槽的水面高度 H_2 为 5m 。当输水量为 $36\text{m}^3\cdot\text{h}^{-1}$ 时, 进水管全部阻力损失为 $1.96\text{J}\cdot\text{kg}^{-1}$, 出水管全部阻力损失为 $4.9\text{J}\cdot\text{kg}^{-1}$, 压力表读数为 $2.452\times 10^5\text{Pa}$, 泵的效率为 70%, 水的密度 ρ 为 $1000\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$, 试求:



- 1、两槽液面的高度差 H 为多少?
- 2、泵所需的实际功率为多少 kW ?
- 3、真空表的读数为多少?

七、计算题 (15 分)

有一套管换热器, 内管为 $\phi 54\text{mm}\times 2\text{mm}$ 的钢管。现用 $120\text{ }^\circ\text{C}$ 的饱和水蒸汽加热苯,

使苯由 $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ 加热至 $80\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，苯在内管以 $4000\text{kg}\cdot\text{h}^{-1}$ 的流量流动，在 $50\text{-}80\text{ }^{\circ}\text{C}$ 范围内，苯的物性参数为： $c_p=1.86\text{kJ}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ ， $\mu=3.9\times 10^{-4}\text{Pa}\cdot\text{s}$ ， $\lambda=0.45\text{W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ ， $\rho=880\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$ ，钢的导热系数为： $45\text{W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ ， $120\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时水蒸汽冷凝潜热： $r=2205\text{kJ}\cdot\text{kg}^{-1}$ ，蒸汽侧对流给热系数为： $\alpha_{\text{汽}}=10000\text{W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ ，壁两侧垢层热阻及换热器损失均可忽略，加热蒸汽冷凝液在饱和温度下排出。试求：

- 1、加热蒸汽消耗量；
- 2、所需套管的有效长度；
- 3、由于某种原因，加热蒸汽的温度降为 $110\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，苯的出口温度将变为多少？（假设 $\alpha_{\text{苯}}$ 不变）

八、实验问答题（每题 8 分，共 24 分）

- 1 流体流动阻力实验中，流量布点遵循“小流量，多布点；大流量，少布点”的原则，为什么？
- 2 在水蒸汽加热空气的对流传热实验中，空气进入之前设置冷却装置的目的是什么？
- 3 精馏操作过程中，全回流条件下，如果持续加大塔釜加热量，会出现什么情况？