

试题

一. 填空题 (共 24 分)

- (3分) 当 Re 为已知时, 流体在圆形直管内呈层流时的摩擦系数 $\lambda =$ _____, 在管内呈湍流时, 摩擦系数 λ 与 _____、_____ 有关。
- (2分) 某液体在套管环隙内流动, 大管规格为 $56 \times 3\text{mm}$, 小管规格为 $30 \times 2.5\text{mm}$, 液体粘度为 $1\text{mPa}\cdot\text{s}$, 密度为 $1000\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$, 流速为 $1\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$, 则该液体在套管环隙内流动的 $Re =$ _____。
- (7) 离心泵的叶轮有 _____、_____ 和 _____ 三种类型, 若输送浆料或悬浮液宜选用 _____。离心泵在启动时应先将出口阀 _____, 目的是 _____。往复泵在启动时, 其出口阀必须 _____。
- (2) 过滤速率是指 _____。在恒压过滤时, 过滤速率将随操作的进行而逐渐 _____。
- (2) 用饱和水蒸汽加热空气时, 换热管的壁温接近 _____ 的温度, 而传热系数 K 值接近 _____ 的对流传热系数。
- (2) 有两种不同的固体材料, 它们的导热系数第一种为 λ_1 , 第二种为 λ_2 , 若作为换热器材料, 应选用 _____ 种; 当作为保温材料时, 应选用 _____ 种。
- (3) 列管式换热器的壳程内设置折流挡板的作用在于 _____, 折流挡板的形状有 _____, _____ 等。
- (3) 若维持不饱和空气的湿度 H 不变, 提高空气的干球温度, 则空气的湿球温度 _____, 露点 _____, 相对湿度 _____ (变大, 变小, 不变, 不确定)。

二、选择题(共 16 分, 每题 2 分)

- 干燥是 () 过程。
A. 传质; B. 传热; C. 传热和传质。
- 介质阻力系数 $\lambda = 24/Re$ 的适用范围是 ()。
A. 圆柱形微粒; B. 球形微粒; C. 方形微粒;

D. 层流区； E. 过渡区； F. 湍流区

3.在下面几种换热器中，传热系数较大的是（ ）；能适用于高温高压场合的是（ ）；单位传热面积的金属耗量较大的是（ ）。

A. 套管式 B. 列管式 C. 板式

4.在稳定变温传热中，流体的流向选择（ ）时传热平均温度差最大。

A. 并流 B. 逆流 C. 错流

5.离心泵的扬程是指泵给予（ ）液体的有效能量。

A. 1kg B. 1N C. 1m

6.现要输送 $45\text{m}^3\cdot\text{h}^{-1}$ 的水，若管内水的流速约取 $2.5\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ ，则可选（ ）钢管。

A. $76\times 3\text{mm}$ B. $88.5\times 4\text{mm}$ C. $108\times 4\text{mm}$

7.将管路上的阀门关小时，其阻力系数（ ）。

A. 变小 B. 变大 C. 不变

8.在等速干燥阶段中，在给定的空气条件下，对干燥速率正确的判断是：（ ）

- A. 干燥速率随物料种类不同而有极大的差异；
- B. 干燥速率随物料种类不同而有较大的差异；
- C. 各种不同物料的干燥速率实质上是相同的；
- D. 不一定。

五.计算题（共 60 分）

1.（15分）现某厂准备选用一台换热器用 $19.61\text{kN}\cdot\text{m}^{-2}$ （表压）的饱和水蒸汽供牛奶消毒用，牛奶在管内流动，从 10°C 加热到 85°C ，其平均比热为 $3.9\text{kJ}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ ，处理量为 $3\text{t}\cdot\text{h}^{-1}$ 。饱和水蒸汽在管外冷凝，冷凝水在饱和温度下排出，换热器的传热系数 $K=1400\text{W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$ （以外表面积计），换热器的散热损失为饱和蒸汽放出热量的 5%，试求：

（1）饱和水蒸汽的消耗量为多少 $\text{kg}\cdot\text{h}^{-1}$ ？

(2) 要选用多大换热面积的换热器？当地大气压为 $98.07\text{kN}\cdot\text{m}^{-2}$

附：饱和蒸汽性质表

压力 $\text{kN}\cdot\text{m}^{-2}$	温度	焓/ $\text{kJ}\cdot\text{kg}^{-1}$		汽化热/ $\text{kJ}\cdot\text{kg}^{-1}$
		液体	蒸汽	
19.61	53.6	224	2594	2370
98.07	99.1	415	2676	2261
117.7	104.2	437	2684	2247

2. (10分) 已知空气的 $t=30$, $t_w=20$, 试算出该空气的 H 和 值。(空气总压 $=101.3\text{kPa}$) 水的饱和蒸汽压数据如下：

温度 t ()	15	20	25	30	35
蒸汽压 $P(\text{kN}\cdot\text{m}^{-2})$	1.71	2.33	3.17	4.25	5.62

3. (15分) 水以一定流速自下向上流动, 在 U 形压差计中测得读数 $h = 100\text{mm}$, 二测压孔间距为 1m , 求:

(1) 流体由 2-2 截面流至 1-1 截面的能量损失为多少 m 水柱?

(2) 2-2 与 1-1 截面间静压差 P 为多少 m 水柱?

4. (20分) 输水系统，输水量为 $36\text{m}^3\cdot\text{h}^{-1}$ ，输水管均为 $80\times 2\text{mm}$ 的钢管，已知水泵吸入管路的阻力损失为 0.2m 水柱，压出管路的阻力损失为 0.5m 水柱，压力表的读数为 $2.5\text{kgf}\cdot\text{cm}^{-2}$ ，试求：

(1) 水泵的扬程；

(2) 若水泵的效率 $\eta = 70\%$ ，水泵的轴功率 (kW)；

(3) 水泵吸入管路上真空表的读数。注：当地大气压为 750mmHg 。