

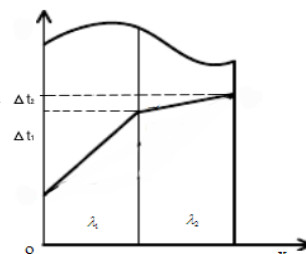
北京化工大学 2019-2020-2 学期期末考试试题（卷）

课程名称：《化工原理(I)》 课程代码：CHE21500E 共 3 道题

试题总分：100 答题时间：2 小时 开卷□ 闭卷☑

一、填空题：20 分

- 1、一双层平壁的定态导热过程，壁厚相同，各层的导热系数分别为  $\lambda_1$  和  $\lambda_2$ ，其对应的温差分别为  $\Delta t_1$  和  $\Delta t_2$ ，若  $\Delta t_1 > \Delta t_2$ ，则  $\lambda_1$  \_\_\_\_\_  $\lambda_2$ （填写：大于、等于或者小于）。



- 2、写出单位体积为基准的不可压缩理想流体的伯努利衡算方程式：\_\_\_\_\_。该方程式的单位为：\_\_\_\_\_。
- 3、离心泵叶轮的作用是 \_\_\_\_\_。
- 4、离心泵运行时候的实际流量是由\_\_\_\_\_决定的。
- 5、流体与固体壁面对流传热过程中，推动力主要降落在\_\_\_\_\_。
- 6、直管阻力测定实验，如果选择转子流量计，经常将两个不同量程的转子流量计并列设置，其目的是\_\_\_\_\_。
- 7、热传导的基本定律是\_\_\_\_\_，写出其微分速率表达式：\_\_\_\_\_。
- 8、对于圆形管道用二种厚度相同的材料保温时，往往把\_\_\_\_\_的材料包在内层，可以达到好的保温效果。
- 9、离心泵的安装高度超过允许安装高度时，离心泵会发生\_\_\_\_\_现象。
- 10、大容积内的沸腾传热可分为三个区域，它们是\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。沸腾操作宜维持在\_\_\_\_\_区内操作。
- 11、用离心泵在两个敞开容器间输液，若维持两容器的液面高度不变，当关小输送管道的阀门开度后，管道的总阻力损失将\_\_\_\_\_（增大或者减小）。
- 12、流体在管内作湍流流动时（不是阻力平方区），其摩擦系数  $\lambda$  随\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_而改变。
- 13、在传热过程中如果用饱和水蒸汽加热空气，总传热系数  $K$  接近于\_\_\_\_\_一侧的对流传热系数，而壁温接近于\_\_\_\_\_侧流体的温度。

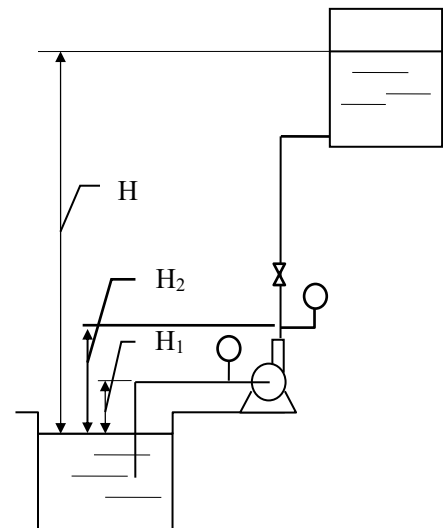
## 二、简答题：40 分

- 1、层流和湍流的区别是什么（5 分）。
- 2、从沸腾传热的角度分析当燃油锅炉加热热流过大时为什么可能会被烧毁（5 分）。
- 3、离心泵的串并联是解决流体输送中流量和压头不足的一种方法，试简要分析说明要采用这种方式提高流量时对于高阻管路和低阻管路分别应该如何布置（5 分）。
- 4、在离心泵实验中，为什么流量越大，进口处的真空表读数越大，而出口处压力表的读数越小？（5 分）？
- 5、实验室常用离心泵的出口阀门调节流量其原理及优缺点？介绍几种其他的调节流量的方法（5 分）？
- 6、换热器热计算中为何要引入平均传热温差？在推导平均传热温差时作了哪些简化假设（5 分）？
- 7、列举化工流体输送中常用的流量计种类并分别简述原理及应用要点(至少三种)（5 分）。
- 8、请简要分析保温瓶胆可以较长时间保温的原因（5 分）。



## 三、计算题；40 分，共两题，每题 20 分

- 1、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液面高度  $H_1$  为 4.8 m，压力表安装位置离贮槽的液面高度  $H_2$  为 5 m。当输水量为  $36 \text{ m}^3/\text{h}$  时，进水管全部阻力损失为  $1.96 \text{ J/kg}$ ，出水管全部阻力损失按照  $4.9 \text{ J/kg}$  计算，压力表读数为  $2.452 \times 10^5 \text{ Pa}$ ，泵的效率为 70%，水的密度  $\rho$  为  $1000 \text{ kg/m}^3$ ， $g$  取  $9.81 \text{ m/s}^2$ ，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  $\text{kgf/cm}^2$ ？（ $1 \text{ kgf/cm}^2 = 980 \text{ kPa}$ ）

2、在套管换热器中用  $120^{\circ}\text{C}$  的饱和蒸汽于环隙间冷凝以加热管内湍流的苯。苯的流量为  $4000\text{ kg/h}$ ，比热容为  $1.9\times 10^3\text{ J/(kg}\cdot^{\circ}\text{C)}$ ，温度从  $30^{\circ}\text{C}$  升至  $60^{\circ}\text{C}$ 。蒸汽冷凝传热系数为  $1\times 10^4\text{ W/(m}^2\cdot^{\circ}\text{C)}$ ，换热管内侧污垢热阻为  $4\times 10^{-4}\text{ m}^2\cdot^{\circ}\text{C/W}$ ，忽略管壁热阻、换热管外侧污垢热阻及热损失。换热管为  $\Phi\ 54\times 2\text{ mm}$  的钢管，有效长度为  $12\text{ m}$ 。试求：

- (1) 饱和蒸汽冷凝量（其冷凝潜热为  $2204\text{ kJ/kg}$ ）；
- (2) 管内苯的对流传热系数  $\alpha_i$ ；
- (3) 当苯的流量增加  $50\%$ 、但其他条件维持不变时，苯的出口温度为多少？
- (4) 若想维持苯的出口温度仍为  $60^{\circ}\text{C}$ ，应采取哪些措施？请列举两种。