

浙江大学 2019-2020 学年春学期

《过程工程原理（甲）I》课程期末考试试卷

课程号：091C0011，开课学院：化学工程与生物工程学院

考试试卷：A 卷、B 卷 ☒（请在选定项上打 \checkmark ） 任课教师：_____

考试形式：闭 ☒、开卷（请在选定项上打 \checkmark ），允许带 计算器 入场

考试日期：2020 年 8 月 31 日，考试时间：120 分钟

诚信考试，沉着应考，杜绝违纪。

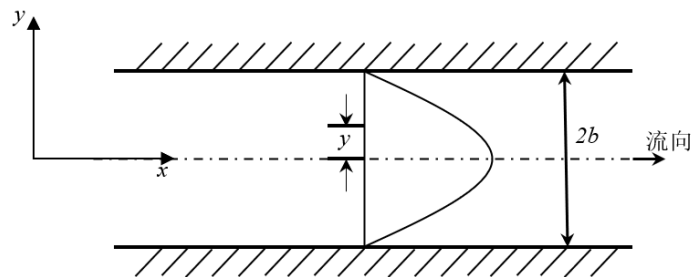
一、填空题(每题 2 分，共 16 分)

1. U 型管差压计用水作指示液测量气体管道中的压降，为使 R 读数增大，应更换一种密度比水_____的指示液。

2. 水、空气分别在內径一定的圆管中稳定流动，若质量流量一定，当温度升高时， $Re_{\text{水}}$ 值将_____， $Re_{\text{空气}}$ 值将_____。（填变大、变小或不变）

3. 实际流体在管道内流动时产生阻力的主要原因是_____。

4. 如图所示，不可压缩流体在两无限大平行平板间作稳定层流流动，两平板间的距离为 $2b$ ，则此流动为_____维稳定流动。从微分形式的连续性方程和 N-S 方程出发推导流体在 y 方向上的速度分布时，边界条件 1 为 $y=0$ 时， $\frac{dv_x}{dy} = 0$ ，边界条件 2 为_____。



5. 沿壁面流动的流体中有两个区域，一是_____区，一是主体区（外流区）。

6. 湍流流动的特点是脉动，故其瞬时速度等于_____速度与_____速度之和。

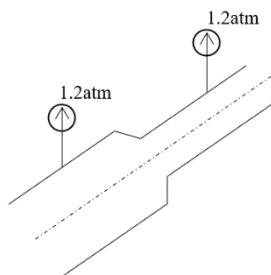
7. 启动离心泵前，应先灌泵和_____。启动往复泵前，必须检查_____是否打开。

8. 降尘室、沉降槽分别为气固、液固两相分离设备，它们的生产能力与该设备的_____有关，与该设备的_____无关。

二、单选题(每题 2 分，共 14 分)

1. 如图表明管中的水处于_____。

- (A)静止 (B)向上流动 (C)向下流动 (D)不一定



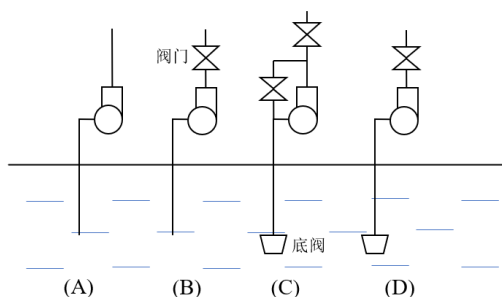
2.因次分析法的目的在于_____。

- (A)得到各变量间的确切定量关系 (B)得到各无因次数群的确切定量关系
(C)用无因次数群代替变量，使实验与关联工作简化
(D)用无因次数群代替变量，使实验结果更可靠

3.当 Re 数增大时，孔板流量计的孔流系数 C_0 的值_____。

- (A)总在增大 (B)减小，当 Re 数上升到一定值时， C_0 保持为某一定值
(C)总在减小 (D)不变

4.如图所示，从操作角度看，以下所示的离心泵安装方式中哪种合适？_____。



5.往复泵不具有以下哪个特点？

- (A)流量不均匀 (B)流量不大 (C)没有自吸能力 (D)不宜输送悬浮液

6.下列_____说法是正确的。

- (A)过滤速率与过滤面积成正比 (B)过滤速率与过滤面积的平方成正比
(C)过滤速率与滤液体积成正比 (D)过滤速率与过滤介质阻力成反比

7.流化床不具有如下特点_____。

- (A)流化床的床层高度随表观速度增大而升高
(B)流化床流化过程中空隙率保持不变
(C)流化床流化过程中阻力损失保持不变
(D)流化床流化过程中床层内的速度保持不变

三、(24 分)如图所示，黏度为 30cP，密度为 900kg/m³ 的流体由高位槽通过管路以 1m/s 的流速流向低位槽，管路上装有孔板流量计和一个截止阀。已知管道为 $\phi 57\text{mm} \times 3.5\text{mm}$ 的钢管，直管与局部阻力的当量长度（不包括截止阀）总和为 60m，截止阀的局部阻力系数为 7.5。

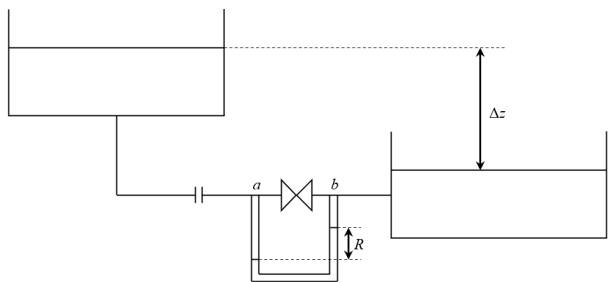
求：

(1)(11 分)管路中的质量流量及两槽液面的位差 Δz

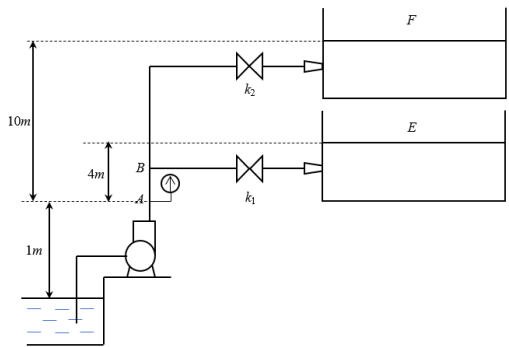
(2)(6 分)阀门前后的压力差及汞柱压差计的读数 R

提示：汞的密度为 13600kg/m³

(3)(7 分)若将阀门关小，流速减为原来的 80%，则截止阀的阻力系数 ζ 为多少？



四、(18 分)如图所示的送水系统中，E 槽、F 槽液面恒定，且与大气相通，两支管路上各装一个阀门 k_1 和 k_2 ，AB 管段长度为 100m（包括所有直管与局部阻力的当量长度在内，下同），BC 管段长度为 70m，各管路内径均为 38mm， λ 均为 0.025。泵出口处 A 点压力表读数为 300kPa，泵的流量为 10m³/h。试求两支路的流量(m³/h)、BD 管段的长度。



五、(12 分)某设备的真空度为 8mH₂O，所需水量为 $5 \times 10^4 \text{kg/m}^3$ ，该设备的进水口比水池的吸水液面高 15m。用 $\phi 114\text{mm} \times 7\text{mm}$ 管道输水，管长 80m，管路配有 2 个球形阀和 5 个弯头。现仓库中存四种规格离心泵如下：

序号	1	2	3	4
流量 l/min	500	1000	1000	2000
扬程 m	10	12	15	15

已知球形阀的阻力系数 $\zeta = 3$ ， 90° 弯头的阻力系数 $\zeta = 1.26$ ，摩擦系数 $\lambda = 0.02$ 。试问：应选用哪一号泵？说明理由。

六、(10 分)某板框压滤机有 10 个框，滤板的长 \times 宽 \times 厚为 $500\text{mm} \times 500\text{mm} \times 20\text{mm}$ ，经恒压过滤 30min 后滤液 5m^3 。设滤布阻力不计。求：

(1)(6 分)过滤常数 K 。

(2)(4 分)若再过滤 30min，还能得到多少滤液？

七、(6 分)降尘室除去气体中细小颗粒，能 100%除去 $50\mu\text{m}$ 的粒子。现气体处理量增大一倍，则降尘室能 100%除去的最小粒径为多少 μm ？假设沉降在斯托克斯区。