

机密★启用前

北京理工大学 2004 年攻读硕士学位研究生

入学考试试题

试题答案必须书
写在答题纸上，
在试题和草稿纸
上答题无效。

科目代码: 431 科目代码: 0503科目名称: 化工原理

[一] 选择题: 30 分 (请将答案标明题号写在答题纸上)

1. 内径为 27mm 自来水管其设计输水能力宜为_____。

A $0.2\text{m}^3/\text{h}$ B $2\text{m}^3/\text{h}$ C $20\text{m}^3/\text{h}$ D $200\text{m}^3/\text{h}$

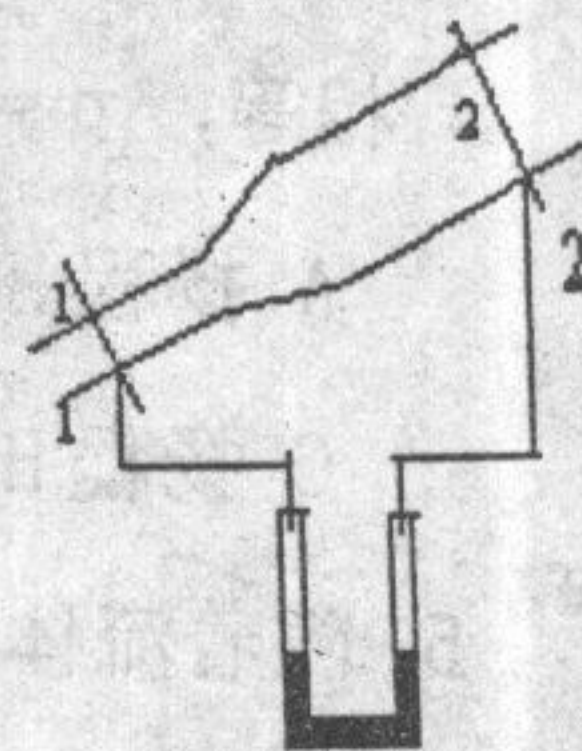
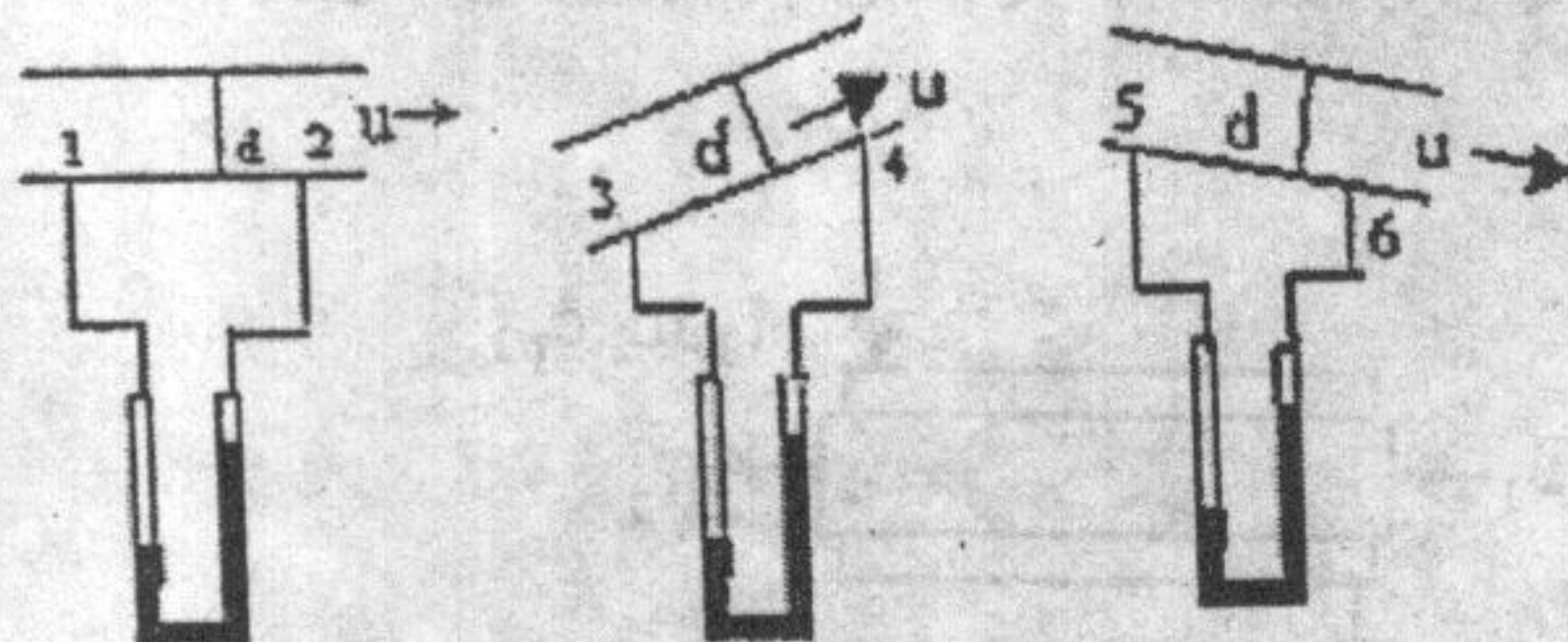
2. 如右图管中充满水, U 形差压计的读数为零, 则_____。

A 管内流体肯定处于静止状态;

B 管内流体肯定从 1 流向 2;

C 管内流体肯定从 2 流向 1;

D 以上三种答案都不对。

3. 如图三根等径管(其内 $d_1=d_2=d_3$) 内的流量相同, 二测压点间距离也相同。(1) 记 $\Delta P_1=P_1-P_2$, $\Delta P_2=P_3-P_4$, $\Delta P_3=P_5-P_6$ 则_____。A $\Delta P_1=\Delta P_2=\Delta P_3$ B $\Delta P_2>\Delta P_1>\Delta P_3$ C $\Delta P_3>\Delta P_1>\Delta P_2$ D $\Delta P_1>\Delta P_2>\Delta P_3$ (2) 差压计读数 R_1 、 R_2 、 R_3 间关系为_____。A $R_1=R_2=R_3$ B $R_2>R_1>R_3$ C $R_3>R_1>R_2$ D $R_1>R_2>R_3$ 

机密★启用前

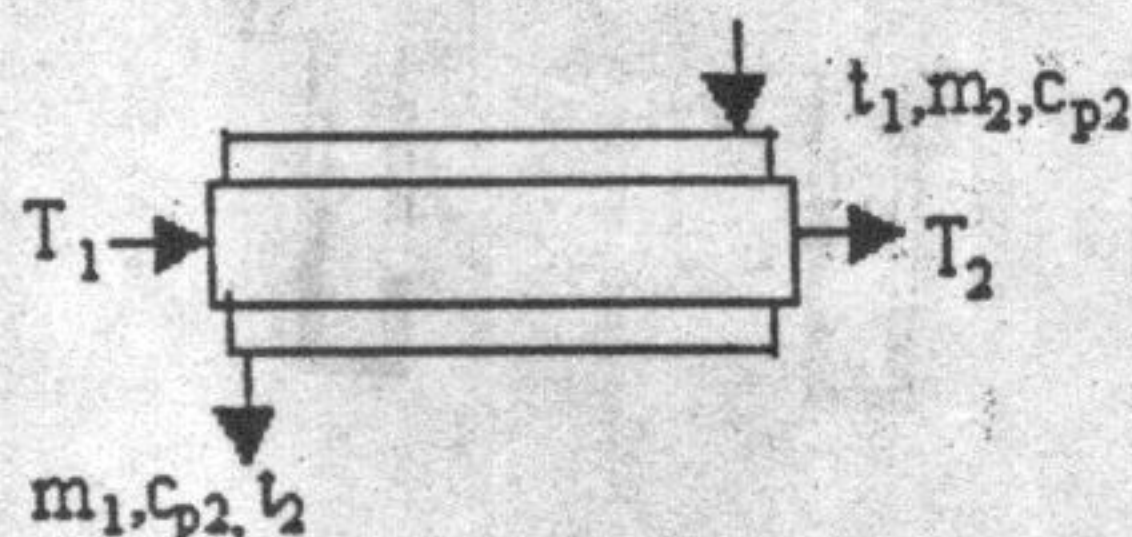
北京理工大学 2004 年攻读硕士学位研究生 入学考试试题

试题答案必须书
写在答题纸上，
在试题和草稿纸
上答题无效。

科目代码: 431 科目代码: 0503

科目名称: 化工原理

4. 用同一离心泵分别输送密度为 ρ_1 及 ρ_2 的两种流体, 已知二者体积流量相等, $\rho_1 = 1.2\rho_2$, 则_____。
- A 扬程 $H_2 = H_1$, 轴功率 $N_1 = 1.2N_2$ B 扬程 $H_1 = 1.2H_2$, 轴功率 $N_1 = N_2$
C 扬程 $H_2 = H_1$, 轴功率 $N_2 = N_1$ D 扬程 $H_2 = 1.2H_1$, 轴功率 $N_2 = 1.2N_1$
5. 随着流体流量的增大, 流体通过下列哪种流量计时, 气压降变化幅度最小?
- A 孔板流量计 B 文丘里流量计 C 转子流量计
6. 温度相差 100°C 的灰体间进行辐射传热, 现因某种原因, 两者的温度各下降了 10°C , 则此时的辐射传热与原来的相比将_____。
- A 不变 B 变大 C 变小 D 不确定。
7. 如图, 冷、热两流体在套管中进行换热 (均无相变化)。现冷流体流量 m_2 减少, 则_____。
- A 总热量 Q 减小, 冷、热流体出口温度 t_2 、 T_2 均上升
B 总热量 Q 不变, 冷、热流体出口温度 t_2 、 T_2 也不变
C 总热量 Q 增大, 冷、热流体出口温度 t_2 、 T_2 均下降
D 总传热系数 K 不变, 总传热量也不变



机密★启用前 北京理工大学 2004 年攻读硕士学位研究生

入学考试试题

试题答案必须书写在答题纸上，在试题和草稿纸上答题无效。

科目代码: 431 科目代码: 0503

科目名称: 化工原理

8. 冷水与热水通过间壁换热器换热，现冷水的流量增大，但保持其它进口条件不变，则传热平均推动力 Δt_m 及传热速率 Q 的变化为_____。

A Δt_m 增大、 Q 增大 B Δt_m 变化趋势不定、 Q 增大

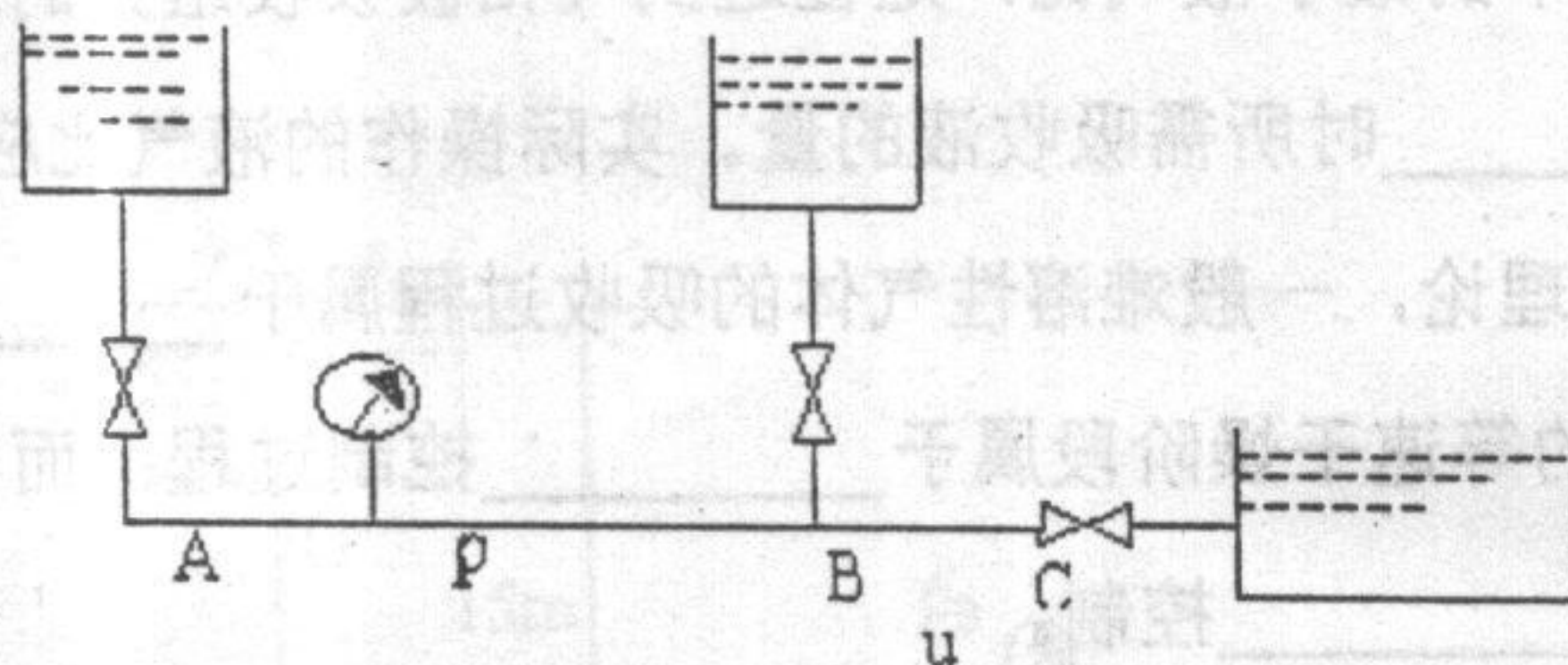
C Δt_m 增大、 Q 不变 D Δt_m 下降、 Q 下降

9. 气液平衡体系中，当气体的溶解度很小时，溶质在气液相的组成可以近似地用_____进行描述。

A. 拉乌尔定律 B. 亨利定律 C. 理想气体模型

[二] 填空题: 30 分

1. 如下图所示的输水系统，若将 B 阀关小，而保持 A 阀、C 阀的开度不变，则总管流速 u _____，压力表读数_____。



2. 二个不同的离心泵，其特性曲线方程分别为 $H=a_1-b_1Q^2$ 及 $H=a_2-b_2Q^2$ ，若将上述二离心泵并联，则并联泵组的扬程和流量分别为:_____。

机密★启用前

北京理工大学 2004 年攻读硕士学位研究生

入学考试试题

试题答案必须书
写在答题纸上，
在试题和草稿纸
上答题无效。

科目代码: 431 科目代码: 0503科目名称: 化工原理

3. 某换热器中用饱和水蒸汽加热有机溶液。现发现溶液的出口温度比原来低, 检查溶液的初温和流量均无变化, 请列举二个可能导致上述现象的原因: _____。
4. 变截面流量计工作时, 不管流量变大还是变小, 浮子上、下的压差 _____。
5. 精馏塔进料的热状态参数 $q > 0$ 时, 精馏段的液相流量 _____ 提馏段的液相流量; $q = 0$ 时, 精馏段的液相流量 _____ 提馏段的液相流量。
6. 在汽液平衡体系中, 相对挥发度较小的组分在汽相的组成 _____ 其在液相的组成。
7. 拉乌尔定律和道尔顿分压定律描述了 _____ 中各组分在汽液两相平衡组成之间的关系。
8. 气体吸收过程中的最小液气比, 是在达到气相被吸收组分的回收率要求的前提下, _____ 时所需吸收液的量。实际操作的液气比应该 _____。
9. 按照双膜传质理论, 一般难溶性气体的吸收过程属于 _____ 控制过程。
10. 干燥过程中的等速干燥阶段属于 _____ 控制过程; 而在降速干燥阶段则主要是受 _____ 控制。

[三] 计算题 20 分

如下图, 流量为 0.5 kg/s 、温度为 20°C 的水 ($C_p = 4.18 \text{ kJ/kg} \cdot \text{K}$) 流过串联的两台列管换热器, 以冷却流量为 0.8 kg/s 、温度为 120°C 的某溶液 ($C_p = 2 \text{ kJ/kg} \cdot \text{K}$), 测得该溶液的出口温度为 65°C 。现因故使进口水温降到 6°C , 问: 若保持其它进口条件不变, 则溶液的出口温度变为多少?

机密★启用前

北京理工大学 2004 年攻读硕士学位研究生

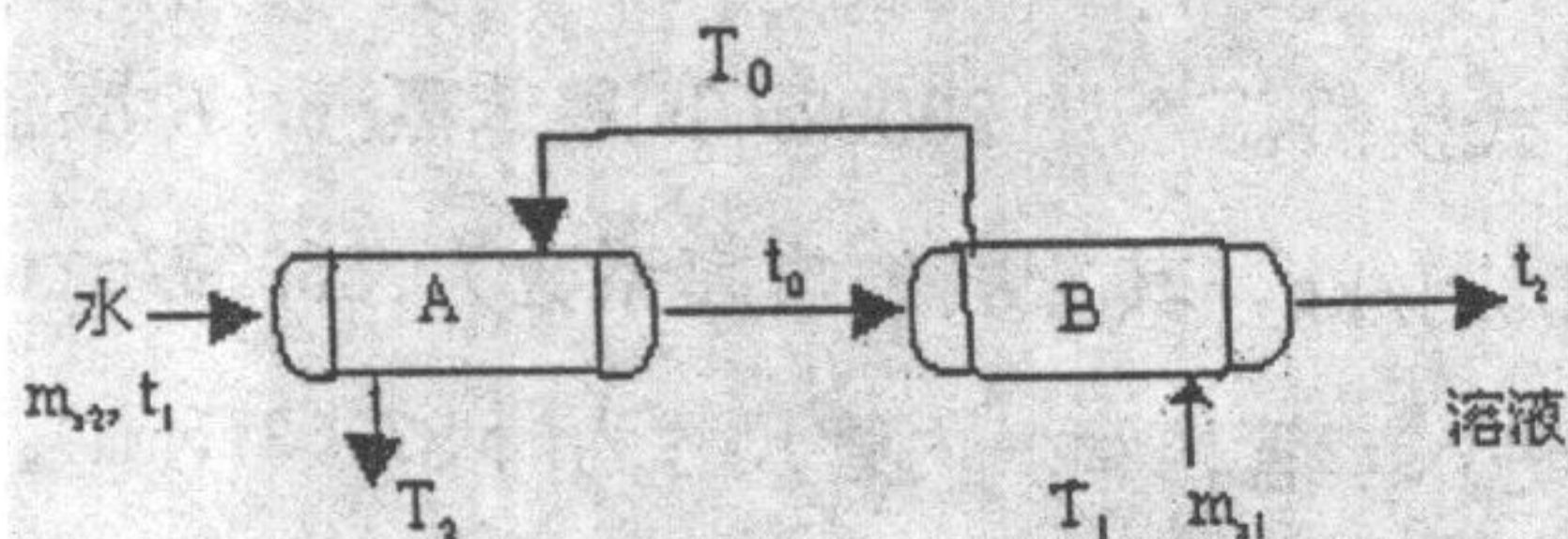
入学考试试题

试题答案必须书写在答题纸上，
在试题和草稿纸上答题无效。

科目代码：431

科目代码：0503

科目名称：化工原理

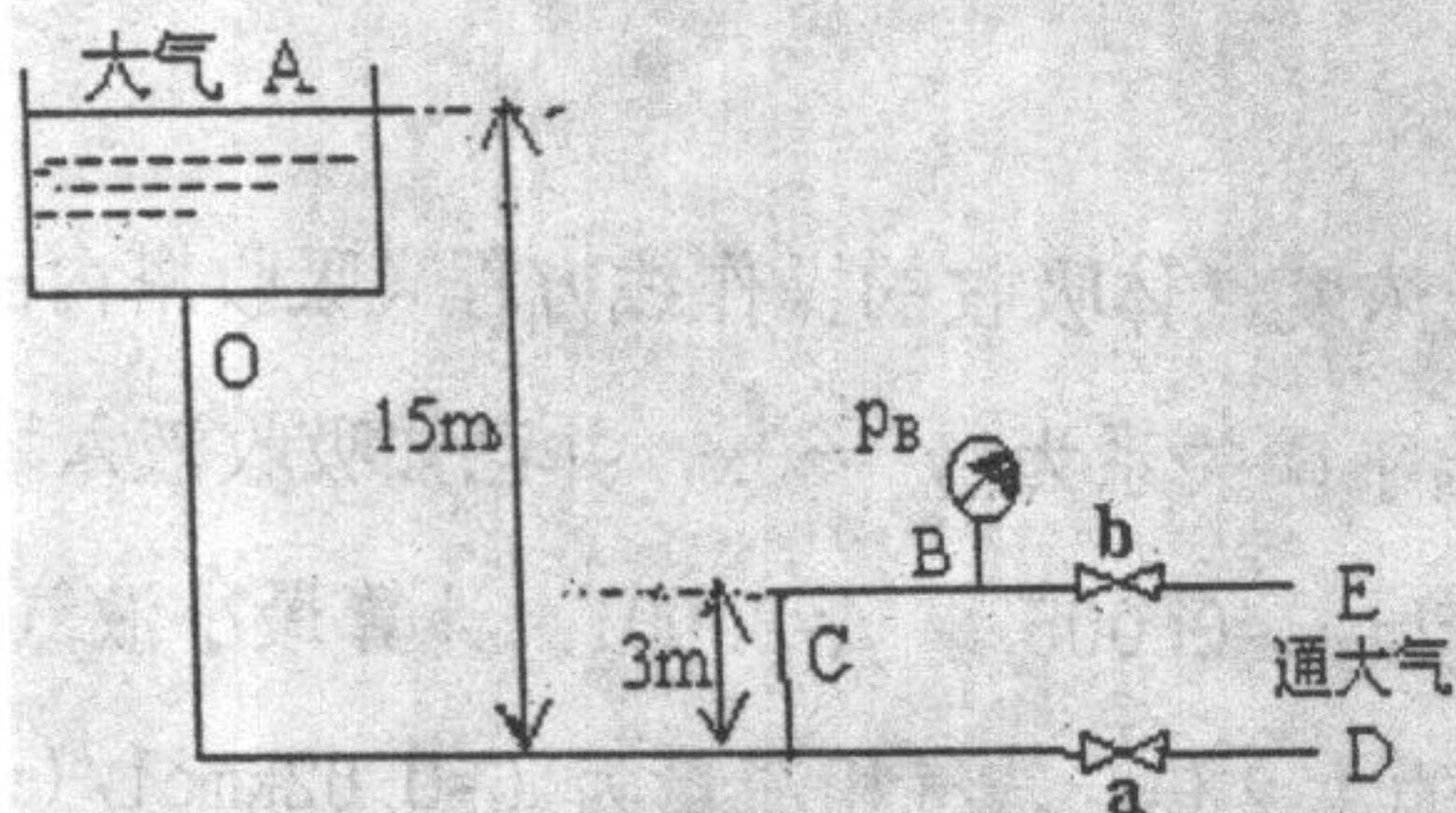


[四] 计算题 10 分

某敞口高位槽送水的管路如下图所示，所有管径均为 50mm，管长 $L_{oc}=45m$ ， $L_{ch}=15m$ (均包括所有局部阻力当量长度)，当阀 a 全关，阀 b 打开时，压力表 P_B 的读数为 $2.4 \times 10^4 Pa$ 。假设阻力系数 λ 均为 0.03，水的密度为 $1000 kg/m^3$ 。

(1) 试计算 B 管道 (CB 段) 的流速；

(2) 若维持阀 b 的开度不变，逐渐打开阀 a，直到 CB、CD 两管中流速相等，此时 B 管的流速又为多少？



[五] 计算题 20 分

机密★启用前

北京理工大学 2004 年攻读硕士学位研究生

入学考试试题

试题答案必须书
写在答题纸上，
在试题和草稿纸
上答题无效。

科目代码：431

科目代码：0503

科目名称：化工原理

某厂采用一套管式换热器冷凝 2000kg/h 甲苯蒸汽，冷凝温度为 110 °C 的甲苯气化潜热为 363kJ/kg，其冷凝传热膜系数为 5600W/m²·°C。冷却 20°C 及 5000kg/h 的流量进入套管内管（内管尺寸为 $\phi 57 \times 3.5\text{mm}$ ）。水的物性可取为：密度为 995kg/m³，比热为 4.174J/kg·K，导热系数为 0.62W/m·K，粘度为 $8 \times 10^{-4}\text{Pa} \cdot \text{s}$ ，略壁及垢层的热阻，且不计热损失。求：

(1) 冷却水的出口温度及套管管长；

(2) 由于气候变热，冷却水进口温度升 30°C，在水流量不变情况下，该冷凝器能冷凝多少苯蒸汽。

[六] 计算题 20 分

在连续精馏塔中，精馏段操作线方程 $y=0.75x+0.2075$ ， q 线方程式为

$y=-0.5x+1.5x_F$ 。试求：①回流比 R ；②馏出液组成 x_D ；③进料液的 q 值；④判断进料状态；⑤当进料组成 $x_F=0.44$ 时，精馏段操作线与提馏段操作线交点处 x_q 值为多少？

[七] 计算题 20 分

1. 导出逆流操作低浓度气体吸收的操作线方程（吸收塔内的气、液相流量看作是常数）； 2. 若相平衡关系为 $y=50x$ ，并已知吸收液入塔时不含溶质，气相进、出塔浓度分别为 $y_b=0.005$ ， $y_a=0.001$ ，计算最小液气比； 3. 选择操作液气比为最小液气比的 1.2 倍，若气相流量为 $G=0.02\text{kmol}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ ，计算吸收液用

量； 4. 计算填料层高度 $h_0 = \frac{G}{K_y a} \int_{y_a}^{y_b} \frac{dy}{y - y^*}$ ， $K_y a = 0.02\text{kmol}/\text{m}^3 \cdot \text{s}$ 。