

# 入 学 考 试 试 题

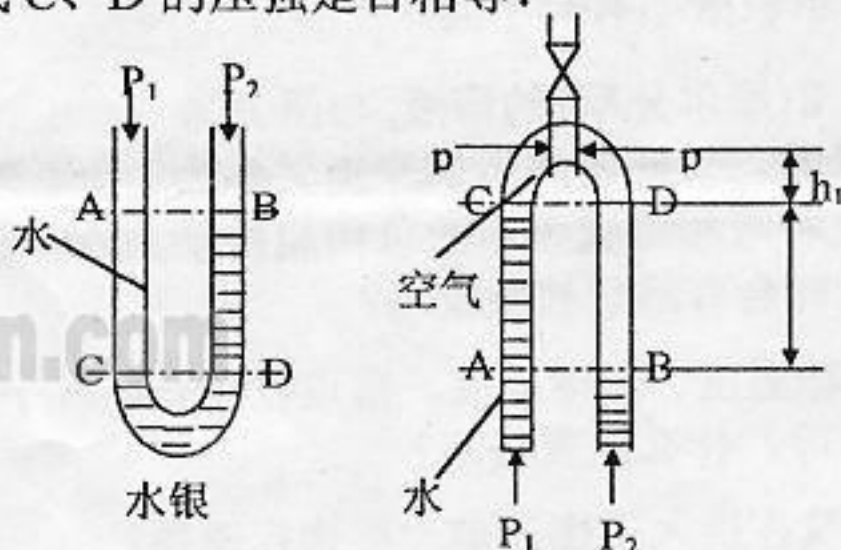
招生专业 化学工程、工业催化 考试课程 化工原理

研究方向 \_\_\_\_\_

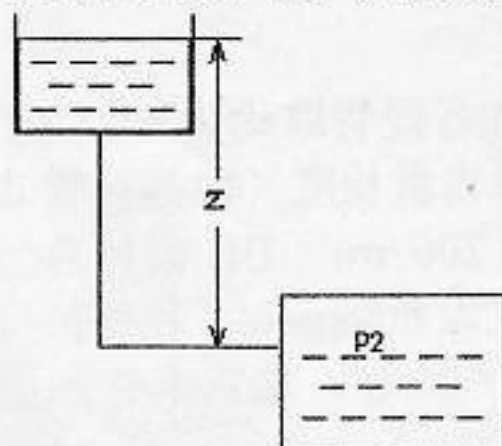
## 一. 综合题 (30 分)

注意：答案必须标明题号，写在我校分发的专用答题纸上，写在本试题上或草稿纸上者一律不给分（因答题纸不够而另外由当地考场添加的答题纸除外）。

1. 下图所示的两个 U 形管压差计中，同一水平面上的两点 A、B 或 C、D 的压强是否相等？



2. 如图，有一敞口高位槽，由管线与密闭的低位水槽相连接，在什么条件下，水由高位槽向低位槽流动？为什么？





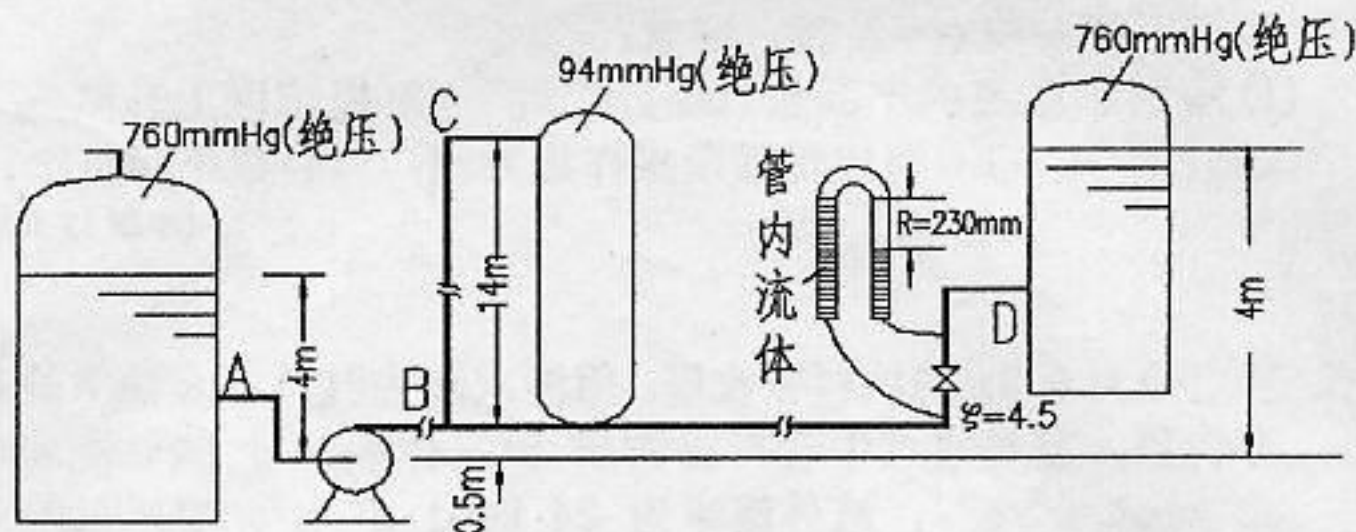
3. 试写出离心泵与往复泵启动和流量调节的不同处。
4. 什么情况下采用离心泵的并联操作？试绘出两台相同的泵并联操作时的  $H' \sim Q'$  曲线。
5. 若降尘室的高度增加，则沉降时间\_\_\_\_，气流速度\_\_\_\_，生产能力\_\_\_\_。（填“不变；增加，减少”，必须把答案写在答题纸上）  
(1.5 分)
6. 选择旋风分离器型式及决定其主要尺寸的根据有哪些？  
(1.5 分)
7. 在流体与固体壁面间发生的对流传热中，热阻主要集中在什么地方？要强化传热可采取什么措施？
8. 试说明换热器的热负荷与传热速率有何不同？
9. 全塔效率与单板效率有何不同？  
(3 分)
10. 含溶质  $x=0.2$  (摩尔分率) 的溶液，与压力为  $2\text{atm}$ ， $y=0.15$  的气体等温接触，（此条件下的平衡关系为： $p=1.2x$ ），问：用气相组成和液相组成表示的总传质推动力  $\Delta y$  和  $\Delta x$  各是多少？此时会有溶质被吸收吗？  
(3 分)
11. 湿空气的干球温度、湿球温度、露点在什么情况下相等？什么情况下不等？什么温度最高？  
(3 分)
12. 为什么湿空气在进入干燥器前，要进行预热？  
(3 分)
13. 试绘出塔板的负荷图。  
(3 分)

## 二. 计算题 (70 分)

1. 某工艺装置的部分流程如图，已知各段管路均为  $\phi 57 \times 3.5\text{mm}$  的无缝钢管，AB 段、BD 段的总当量长度（包括直管和除阀门、进出口外的局部阻力）均为  $200\text{ m}$ ，BC 段的总当量长度为  $120\text{m}$ 。通过管路的液体密度为  $800\text{kg/m}^3$ ，各段的流动状态处于阻力平方区，摩擦系数  $\lambda=0.025$ ，其它条件如图注。试计算泵的流量和扬程（压头）。  
(本题 14 分)



第 1 题附图:



2. 在  $2\text{atm}$  操作压力下用板框过滤机处理某物料, 操作周期为  $3\text{h}$ , 其中过滤  $1.5\text{h}$ , 滤饼不需洗涤。已知每获  $1\text{m}^3$  滤液得滤饼  $0.05\text{m}^3$ , 操作条件下过滤常数  $K = 3.3 \times 10^{-5} \text{m}^2/\text{s}$ , 介质阻力可忽略, 滤饼不可压缩。试计算:

(1) 要求每周期获  $0.6\text{m}^3$  的滤饼, 需多大过滤面积?

(2) 若选用板框长  $\times$  宽的规格为  $1\text{m} \times 1\text{m}$ , 则框数及框厚分别为多少?

(本题 8 分)

3. 有一列管式热交换器, 列管由薄壁钢管制成。壳方通入温度为  $120^\circ\text{C}$  的饱和水蒸汽。管内走空气, 空气流量为  $2.5 \times 10^4 \text{Kg/h}$ , 呈湍流流动, 进口温度为  $30^\circ\text{C}$ , 出口温度为  $80^\circ\text{C}$ 。现加大空气流量为原来的 1.5 倍, 进口温度不变。问此时的换热量为多少?

空气比热  $C_p = 1005 \text{J}/(\text{Kg} \cdot \text{K})$ , 假设空气的物性保持不变。

(本题 13 分)



4. 用一精馏塔分离二元理想液体混合物, 进料量为  $100 \text{ kmol} \cdot \text{h}^{-1}$ ,  $x_f = 0.4$ , 泡点进料, 塔顶产品  $x_d = 0.95$ , 塔底釜液  $x_w = 0.05$  (皆为易挥发组分的摩尔分率), 操作回流比  $R = 1.61$ , 该物系相对挥发度  $\alpha = 2.25$ , 试求:

(1) 塔顶和塔底的产品量 ( $\text{kmol} \cdot \text{h}^{-1}$ ); (2) 提馏段上升蒸汽量 ( $\text{kmol} \cdot \text{h}^{-1}$ ); (3) 写出提馏段操作线方程; (4) 最小回流比。

(本题 13 分)

5. 某塔径为  $0.8 \text{ m}$  的填料吸收塔, 用清水除去气体混合物中的有害物质, 若进塔气中含有害物质  $5\%$  (体积%), 气体流率为  $32 \text{ kmol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{h}^{-1}$ , 液体流率为  $24 \text{ kmol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{h}^{-1}$ , 要求吸收率为  $90\%$ , 此液体流率为最小流率的  $1.5$  倍。物系服从亨利定律, 并已知气相体积总传质系数  $K_{ya} = 0.026 \text{ kmol} \cdot \text{m}^{-3} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \Delta y^{-1}$ , 该塔在常压下逆流等温操作。

试求: (1) 塔底排出液的组成; (2) 所需填料层高度。

(本题 12 分)

6. 在一常压气流干燥器中干燥某种湿物料, 已知空气进入预热器的温度为  $15^\circ\text{C}$ , 湿含量为  $0.0073 \text{ kg 水/kg 绝干空气}$ , 焓为  $35 \text{ kJ/kg 绝干空气}$ ; 空气进干燥器的温度为  $90^\circ\text{C}$ , 焓为  $109 \text{ kJ/kg 绝干气}$ ; 空气出干燥器温度为  $50^\circ\text{C}$ ; 湿含量为  $0.023 \text{ kg 水/kg 绝干气}$ ; 进干燥器物料含水量为  $0.15 \text{ kg 水/kg 绝干料}$ ; 出干燥器物料含水量为  $0.01 \text{ kg 水/kg 绝干料}$ ; 干燥器生产能力为  $237 \text{ kg/h}$  (按干燥产品计)。

试求: 1. 绝干空气的消耗量 ( $\text{kg 绝干气/h}$ );

2. 进预热器前风机的流量 ( $\text{m}^3/\text{s}$ );

3. 预热器加入热量 ( $\text{kW}$ ) (预热器热损失可忽略)。

提示: 湿空气比容的计算公式:  $v = (0.773 + 1.244H)(t + 273)/273$

(本题 10 分)