

考试科目 化工原理得分         专 业: 应用化学, 环境科学与工程

注意: 请将答案写在答题纸上

## 一. 选择题 (20分)

1. 双指示液微差压差计要求指示液的密度差:
 

A. 大                      B. 中等                      C. 小                      D. 任意
2. 操作中的精馏塔, 保持  $F$ ,  $x_F$ ,  $q$ ,  $V'$  不变, 减小  $D$ , 则塔顶易挥发组分回收率变化为:
 

A. 变大                      B. 变小                      C. 不变                      D. 不确定
3. 某液体在管长一定的水平直管中呈层流状态连续流动, 若流量不变, 当管径增大一倍时, 因摩擦阻力损失的能量是原来的倍数为:
 

A. 1                      B. 2                      C. 4                      D.  $\frac{1}{16}$
4. 湍流时管截面的平均速度约为管中心最大流速的:
 

A. 0.2                      B. 0.5                      C. 0.8                      D. 1.0
5. 离心泵的扬程是指单位重量的液体流经离心泵后 ( ) 的增加值.
 

A. 静压能                      B. 位能                      C. 机械能                      D. 包括内能在内的总能量
6. 在洗涤液粘度与滤液粘度相同, 洗涤压强与过滤终了时的过滤压强相等的条件下, 板框过滤机的洗涤速率为过滤终了时过滤速率的
 

A.  $\frac{1}{2}$                       B.  $\frac{1}{4}$                       C.  $\frac{1}{8}$                       D. 1
7. 某连续精馏塔中, 若精馏段操作线方程的截距等于零, 则
 

A.  $R=0$                       B.  $R=1$                       C.  $R=2$                       D.  $R=\infty$



8. 根据双膜理论, 当被吸收组分在液体中溶解度很小时, 以液相浓度表示的总传质系数
- A. 大于液相传质分系数      B. 近似等于液相传质分系数  
C. 小于气相传质分系数      D. 近似等于气相传质分系数
9. 对含低浓度溶质的气体与溶液的平衡系统, 溶质在气相中的摩尔浓度与其在液相中的摩尔浓度的差值是
- A. 正值      B. 负值      C. 等于零      D. 不定
10. 筛板塔、泡罩塔、浮阀塔相比较, 操作弹性最大的是:
- A. 筛板塔      B. 浮阀塔      C. 泡罩塔      D. 不定

## 二. 解释名词 (20分)

1. 汽蚀现象
2. 温度梯度
3. 多效蒸发
4. 分子扩散
5. 结合水分

## 三. 简答题 (10分, 任选两题)

1. (5分) 已知某高原地区大气压为  $680 \text{ [mmHg]}$ , 问真空泵的真空度能否抽到  $0.95 \text{ [kg/cm}^2\text{]}$ ? 为什么?  
(水银的密度  $\rho_{\text{Hg}} = 13600 \text{ kg/m}^3$ )
2. (5分) 试述列管式换热器选用的基本步骤.
3. (5分) 试述连续精馏和间歇精馏有何不同? 如果用图解法确定连续精馏塔的理论塔板数, 应先取得哪些数据?



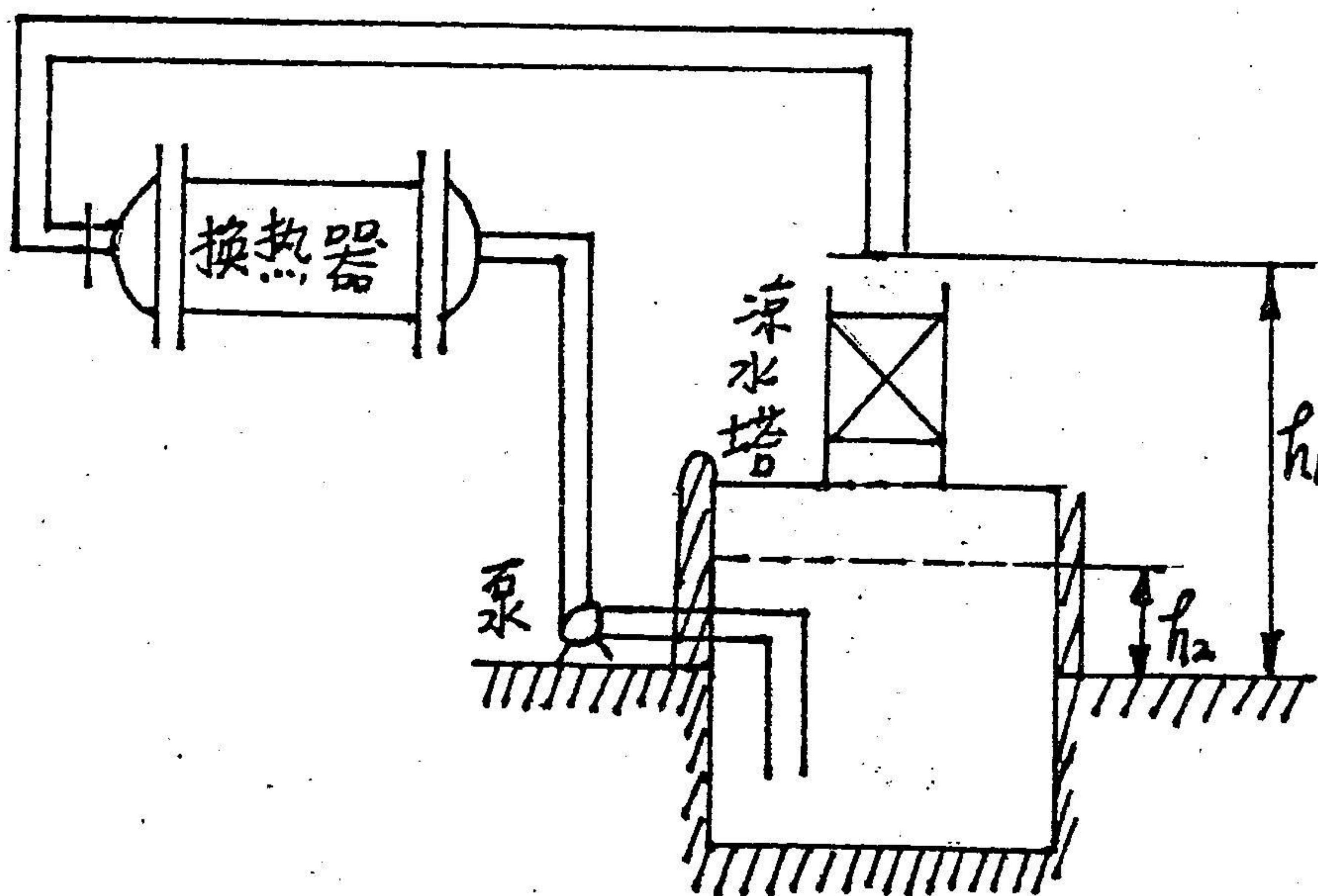
考試科目 化工原理

得分         

專業: 應用化學, 環境科學與工程

#### 四. 計算題 (50分)

1. (8分) 某工廠的冷卻水循環系統如圖所示, 已知: 系統循環水量為  $60$  [噸/小時], 輸送管為  $\phi 108 \times 4$  [毫米], 熱水管高出地面  $h_1 = 15$  [米], 冷卻水池液面高出地面  $h_2 = 1.5$  [米], 全部系統 [從冷水池水面到熱水管出口] 的總壓頭損失為  $12$  [米], 若泵的總效率為  $60\%$ , 求泵所需的功率。  
(水的密度  $\rho_{\text{水}} = 1000$  公斤/米<sup>3</sup>)





2. 一套管换热器管内流体的对流传热系数  $\alpha_1 = 200 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$   
(10分) 管外流体的对流传热系数  $\alpha_2 = 350 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ ,

已知两种流体均在湍流情况下进行换热, 试回答:

(1) 假设管内流体流速增加一倍

(2) 假设管外流体流速增加一倍

其它条件不变, 试问总传热系数增加多少?

(管壁热阻及污垢热阻可不计)

3 (12分) 某理想溶液平均相对挥发度为3, 其中易挥发组分的

组成为60% (摩尔百分率, 下同), 于泡点下送入精馏塔中, 要求馏出液中易挥发组分组成不小于90%, 残液中易挥发组分组成不大于2%, 试用计算方法求以下各项:

① 每获得1 kmol 馏出液时的原料液用量

② 若回流比  $R$  为1.5, 它相当于最小回流比的多少倍?

③ 回流比  $R$  为1.5时, 精馏段需多少块理论板?

④ 假设料液加到板后, 加料板与溶液的组成不变仍为0.6, 求上升到加料板与蒸汽相的组成.



考試科目 化工原理 得分         

專 業: 應用化學 環境科學與工程

4. (10分) 在  $20^{\circ}\text{C}$  和  $760\text{mmHg}$ , 用清水逆流吸收空氣混合氣中的氨。混合氣中氨的分壓為  $10\text{mmHg}$ , 經吸收後氨的分壓下降到  $0.051\text{mmHg}$ 。混合氣體的處理量為  $1020\text{kg/h}$ , 其平均分子量为  $28.8$ , 操作條件下的平衡關係為  $y = 0.755x$ 。若吸收劑用量是最小用量的 5 倍, 求吸收劑的用量和氣相總傳質單元數。

5. (10分) 在一連續干燥器中, 將某物料含水量  $5\%$  干燥至  $1\%$  (均為濕基), 操作壓強為  $101.3\text{kPa}$ , 濕物料的處理量為  $0.8\text{kg/s}$ , 空氣進預熱器前  $t_0 = 20^{\circ}\text{C}$ ,  $H_0 = 0.005\text{kg水/kg絕干氣}$ 。為保證干燥產品的質量, 空氣進入干燥器的溫度不得高於  $90^{\circ}\text{C}$ , 若空氣出干燥器溫度選定為  $55^{\circ}\text{C}$ , 並假設為理想干燥過程, 試求: 將空氣預熱至  $90^{\circ}\text{C}$  進入干燥器, 所需要的空氣量 ( $\text{kg絕干氣/s}$ ) 及供熱量 ( $\text{kJ/s}$ ) 各為多少? 熱效率為多少?  
(已知: 干空氣比熱  $c_g = 1.01\text{kJ/kg}\cdot^{\circ}\text{C}$ , 水汽比熱  $c_v = 1.88\text{kJ/kg}\cdot^{\circ}\text{C}$ )



( $0^{\circ}\text{C}$  时水的汽化潜热  $\gamma_0 = 2490 \text{ kJ/kg}$ )  
忽略湿物料中水分带入系统中的焓)

