

2009 年全国攻读硕士学位研究生入学考试

华侨大学专业课试卷(B)

(答案必须写在答题纸上)

学院名称 化工学院 招生专业 化学工程 科目名称 化工原理 科目代码 835

一、问答题(每题 5 分, 共 25 分)

- 1 何为流体静力学基本方程, 其适用的条件是什么, 由流体静力学基本方程可以得到什么结论?
- 2 试分析提高过滤速率的因素?
- 3 简要指出换热器强化有那些途径?
- 4 全回流与最小回流比的意义是什么? 各有什么用处? 一般适宜回流比为最小回流比的多少倍?
- 5 什么是萃取剂的选择性系数, 其意义是什么? 当其值为 1 时意味着什么, 当其值为无穷大时双意味着什么?

二、选择题(每题 2 分, 共 ³⁶~~40~~ 分)

1 柏努利方程的物理意义可以从题图 1 中得到说明, 若忽略 A, B 间的阻力损失, 试判断 B 玻璃管水面所处的刻度。()

- A. a 位置 B. c 位置 C. b 位置

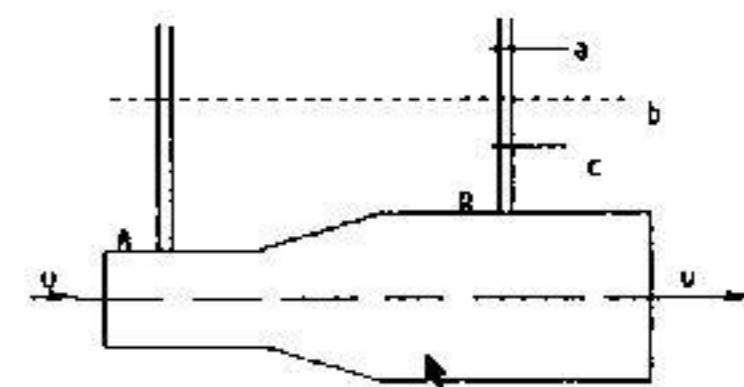


图 1

2 如图 2, U 形管压差计测得: ()。

- A. A.B 间的阻力损失
B. A.B 间的压强差
C. A.B 间的位头差加阻力损失
D. A.B 间位头差

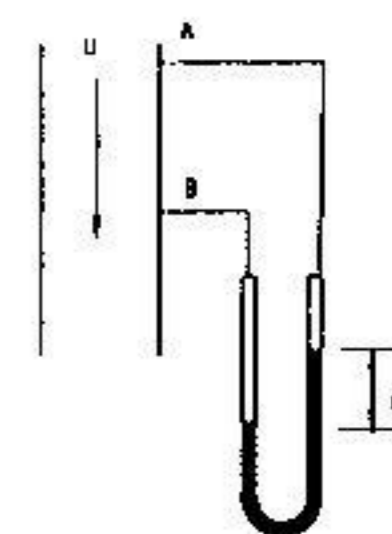


图 2

3 用离心泵从河中抽水, 当河面水位下降时, 泵提供的流量减少了, 其原因是 ()。

- A. 发生了气缚现象 B. 泵特性曲线变了 C. 管路特性曲线变了

4 离心泵效率最高的点称为 ()

- A. 工作点 B. 操作点
C. 设计点 D. 计算点

5 旋风分离器主要是利用 () 的作用使颗粒沉降而达到分离。

- A. 重力; B. 惯性离心力; C. 静电场

6 过滤操作中滤液流动遇到阻力是 ()。

- A. 过滤介质阻力; B. 滤饼阻力; C. 过滤介质和滤饼阻力之和。

7 传热速率公式 $q=KA\Delta t_m$ 中, Δt_m 的物理意义是 ()。

- A. 器壁内外壁面的温度差; B. 器壁两侧流体对数平均温度差;
C. 流体进出口的温度差; D. 器壁与流体的温度差。

8 对一台正在工作的列管式换热器, 已知 $\alpha_1 = 116 \text{ w.m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$ $\alpha_2 = 11600 \text{ w.m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$, 要提高传热系数 (K), 最简单有效的途径是 ()。

- A. 设法增大 α_1 ; B. 设法增大 α_2 ;
C. 同时增大 α_1 和 α_2 。

9 蒸发操作中, 从溶液中汽化出来的蒸汽, 常称为 ()。

- A. 生蒸汽; B. 二次蒸汽; C. 额外蒸汽

10 吸收速率主要决定于通过双膜的扩散速度,要提高气液两流体的相对运动,提高吸收效果,则要 ()

- A. 增加气膜厚度和减少液膜厚度 B. 减少气膜和液膜厚度
C. 增加气膜和液膜厚度

11 在吸收塔某处,气相主体浓度 $y=0.025$,液相主体浓度 $x=0.01$,气相传质分系数 $k_y=2\text{kmol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{h}^{-1}$ 气相总传质系数 $K_y=1.5\text{kmol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{h}^{-1}$,则该处气液界面上气相浓度 y_i 应为 (),平衡关系 $y=0.5x$ 。

- A. 0.02 B. 0.01 C. 0.015 D. 0.005

12 某精馏段操作线方程 $y=0.75x+0.216$,则操作回流比为 ()。

- A. 0.75; B. 0.216; C. 3

13 某精馏塔的理论塔板数为 17 块 (包塔釜) 其全塔效率为 0.5,则实际板数为 () 块。

- A. 34; B. 32; C. 9

14 萃取操作选择溶剂的必要条件是 ():

- A. 分配系数 $k_A>1$; B. 萃取相含量>萃余相含量
C. 选择性系数 $\beta>1$ D. 分配系数 $k_B>1$

15 萃取剂 S 与原溶剂 B 的界面张力 ()

- A. 越小越好 B. 越大越好 C. 应大小适宜

16 在一定空气状态下,用对流干燥方法干燥湿物料时,能除去的水分为 (),不能除去水分为 ()。

- A. 结合水分; B. 非结合水分; C. 平衡水分; D. 自由水分。

17 影响降速干燥阶段干燥速率的主要因素是 ()。

- A. 空气的状态; B. 空气的流速和流向; C. 物料性质与形状。

18 (1)绝热饱和温度 t_{as} 是大量的循环水与进入的空气在绝热增湿塔接触时湿空气最后达到的饱和状态温度,它等于循环水的温度。(2)湿球温度 t_w 是湿球温度计所指示的平衡温度,但它并不等于湿纱布中水分的温度。对以上两种说法正确的判断是: ()。

- A. 两者都对; B. 两者都不对; C. (1)对(2)不对; D. (2)对(1)不对。

三、如图 3 所示,用内径为 300mm 的钢管输送 20°C 的水,为了测量管内水流量,在 2m 长主管上并联了一根总长为 10m (包括局部阻力的当量长度) 内径为 53mm 的水煤气管,支管上流量计读数为 $2.72\text{m}^3\cdot\text{h}^{-1}$,求总管内水流量为多大? 取主管的摩擦系数为 0.018,支管的摩擦系数为 0.03。(12 分)

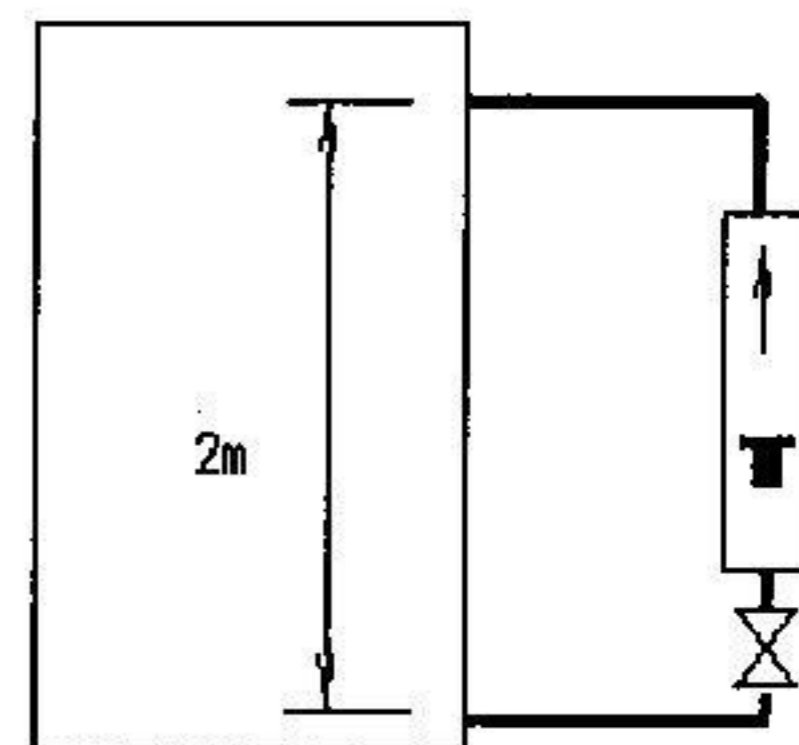


图 3

四、有一壁厚为 10mm 的钢制平壁容器,内盛 80°C 的恒温热水。水对内壁面的对流传热系数为 $240\text{w}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$ 。现在容器外表面复盖一层导热系数为 $0.16\text{w}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$,厚度为 50mm 的保温材料。保温层为 10°C 的空气所包围,外壁对空气的联合传热系数为 $10\text{w}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$ 。试求: (1)每小时从每 m^2 面积所损失的热量 $\text{kJ}\cdot\text{h}^{-1}\cdot\text{m}^{-2}$; (2) 容器内表面的温度 T_w (钢材的导热系数为 $45\text{w}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$) (12 分)

五、在总压 $P=500 \text{ kN.m}^{-2}$ 、温度 $t=27^\circ\text{C}$ 下使含 CO_2 3.0%(体积%)的气体与含 CO_2 370 g.m^{-3} 的水相接触,试判断是发生吸收还是解吸?并计算以 CO_2 的分压差表示的传质总推动力。已知:在操作条件下,亨利系数 $E=1.73 \times 10^5 \text{ kN.m}^{-2}$ 水溶液的密度可取 1000 kg.m^{-3} , CO_2 的分子量 44。(12分)

六、某精馏塔用于分离苯-甲苯混合液,泡点进料,进料量 30 kmol.h^{-1} ,进料中苯的摩尔分率为 0.5,塔顶、底产品中苯的摩尔分率分别为 0.95 和 0.10,采用回流比为最小回流比的 1.5 倍,操作条件下可取系统的平均相对挥发度 $\alpha=2.40$ 。(1)求塔顶、底的产品量;(2)若塔顶设全凝器,各塔板可视为理论板,求离开第二块。(16分)

七、在一干燥器中干燥某湿物料,每小时处理湿物料 1000 kg,经干燥后物料的含水量由 40%减至 5%(均为湿基),干燥介质为 373K 的热空气,其中所含水汽的分压为 1.0 kN.m^{-2} ,空气在 313K 及相对湿度 70%下离开干燥器,试求所需要的空气量。水在 313K 时的饱和蒸汽压可取为 7.4 kN.m^{-2} ,湿空气的总压为 101.3 kN.m^{-2} 。(13分)

八、实验问答题(每题 8 分,共 24 分)

1 为什么启动离心泵前要引水灌泵?如果灌水排气后泵仍启动不起来,你认为可能是什么原因?为什么泵启动时要关闭出口阀?

2 强化传热过程应采取哪些途径?

3 板式塔分为几类?各有何特点?常见的溢流式塔板有几种?评价塔板性能的主要指标是什么?