

浙江大学 2021-2022 学年春夏学期

《化工原理（甲）II》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 ☒） 任课教师：_____

考试形式：闭 ☒、开卷（请在选定项上打 ☒），允许带 计算器 入场

考试日期：2022 年 6 月 14 日，考试时间：120 分钟

诚信考试，沉着应考，杜绝违纪。

一、填空题

1. 易结垢流体走_____（管程、壳程）

2. 什么数大小与单位制有关？

A. Re B. Pr C. Nu D. ☒

3. 一加热器，冷液走管程，冷液入口温度下降，要求保持原出口温度，不提高压力，应（）

A. 提高壳程数 B. 壳程+挡板

C. 扰流件 D. ☒增大热蒸汽流量

4. 在蒸发操作中，不会引起沸点升高的是 C

☒ A. 蒸发器结垢 ☒ B. 溶液浓度

☒ C. 循环式蒸发器中溶液深度 ☒ D. 二次蒸汽通过管道的阻力

5. 设计蒸发器时，为减少蒸发所需的传热面积以降低设备费，不应选择以下哪种方案？__

A. 高的加料温度 ☒ B. 低的加料温度

C. 高的加热蒸汽压力 D. 低的蒸发室压力

6. 下列几条措施中，哪一条不能提高加热蒸汽的热能利用程度？_____

A. 采用多效蒸发流程 B. 引出额外蒸汽

C. 使用热泵蒸发器 ☒ D. 增大传热面积

7. 一般情况下，同温同压下，气体溶质在水中扩散系数比在气相中扩散系数小。当温度增大，其他条件不变时，扩散系数增大的原因是_____

8. $N_A = J_A$ 的条件为_____

A. 单项扩散 ☒ B. 双分子等摩尔扩散 C. 湍流程度 D. 稳定状态

9. 用清水吸 SO_2 属于_____（气膜、液膜、双膜控制）

10. η_{max} 与_____无关？

A. 液气比 B. 液体入塔浓度 x C. 相平衡常数 m D. 吸收塔型式

11. 对解吸因数 $S=0.6$ 的系统进行逆流吸收，相平衡关系为 $y^*=mx$ ，当塔高为无穷大时，若系统压力减小一倍（该条件可能记忆有误），而气、液的摩尔流量及其进口组成均不变，则此时气体入口组成 y_b 与 y_b^* （液体出口组成的平衡浓度）相比，_____。

- A. 前者大于后者 B. 前者小于后者
C. 两者相等 D. 孰大孰小不确定

12. 根据双膜理论，当被吸收组分在液体中溶解度很大时，以气相浓度表示的总传质系数_____

- A. 大于气相分传质系数 B. 近似等于液相分传质系数
C. 小于气相分传质系数 ☒ D. 近似等于气相分传质系数

二，现有一台套管式换热器，油走管程，水走壳程，二者质量流量均为 216kg/h ，油的进出口温度分别为 150°C 、 80°C ，水的出口温度为 53.44°C ，内管管径 $\phi 25\text{mm} \times 2.5\text{mm}$ ，油的传热系数为 $1.5\text{kW}/(\text{m}^2 \text{K})$ ，水的传热系数为 $3.5\text{kW}/(\text{m}^2 \text{K})$ ，油的比热为 2.0kJ/kg ，忽略管壁和污垢热阻，分别求逆流和并流时管长

三，有一现成的列管式冷凝器，用来冷却氨蒸气，氨蒸气走壳程，流量为 950kg/h 冷凝温度为 40°C ，传热系数为 $7000\text{W}/(\text{m}^2 \text{K})$ ，冷却水走管程，进出口温度分别为 32°C ， 36°C ，管壁及污垢热阻为 $0.0009\text{m}^2\text{K/W}$ （外表面计），过程可看做逆流

冷凝器规格： $\phi 25\text{mm} \times 2.5\text{mm}$ 管程数 $M=4$

管数 $N=272$ 换热器外径 700mm 管长 $=4\text{m}$

氨蒸汽潜热 1099kJ/kg ， 34°C 水的物性：密度 994kg/m^3 ，比热容为 4.174kJ/kg ，黏度为 0.7371cP ，导热系数为 $0.6983\text{W}/(\text{mK})$ $Pr = 4.97$

四，用煤油从苯蒸气和空气混合物中回收苯，要求苯的回收率 99% ，入塔气中含苯 2% （体积%）气体流量为 53kmol/h ，塔顶进入煤油含苯 0.02% ，煤油耗用量为最小耗用量的 1.5 倍，在操作温度下 $y^* = 0.36x$ （ x, y 均为摩尔分数），气体总体积传质系数 $K_y a$ 为 $0.015\text{kmol}/(\text{m}^3 \text{h})$ ，塔高为 12.4m ，求塔径

五 常温常压下用清水吸收 A-空气混合物中的 A，回收率为 98% ，操作条件下 $y = 1.2x$ （ x, y 均为摩尔分数），液气比为 2 ，气体总传质系数 $K_y a$ 正比于 $G^{0.8}$ ，当气体流量增加一倍，液量及气液进口浓度不变时

求现在的回收率变为多少

单位时间对 A 的吸收量增加了多少倍

六 现有一吸收塔，用纯溶剂吸收混合气体中的 A，气体入口浓度为 0.05% 气体流量为 $1200\text{m}^3/\text{h}$ 气体总传质系数 $K_y a = 100\text{kmol}/(\text{m}^2 \text{h})$ 塔高为 4m 截面积为 0.8m^2 吸收因子为 1.2 求出口浓度及回收率

回忆人：蔡镒键、钟晓磊、20 级化工答疑群匿名群友

审核：4076 寝室与 20 级化工答疑群匿名群友