桂林理工大学2020年硕士研究生入学考试试题

考试科目代码：852

考试科目名称：**化工原理（A）**

**（总分150分，三小时答完）**

**考生注意：1．请将答题写在答卷纸上，写在试卷上视为无效。**

**2．考试需带普通计算器用具。**

**一、单项选择题（每题1分，共30题，总共30分）**

1. 当离心泵输送液体密度增加时，离心泵的 也增大。

A. 流量 B.轴功率 C. 扬程 D. 效率

1. 热量传递的基本方式是\_\_\_\_ \_\_\_\_。

A. 恒温传热和稳态变温传热 B. 导热给热和热交换

C. 气化、冷凝与冷却 D. 传导传热、对流传热与辐射传热

1. 一不饱和的空气其\_\_\_\_\_\_\_\_温度最低。

A.干球温度 B.绝热饱和温度 C.露点温度 D. 湿球温度

1. 一转子流量计，当流量为50m3/h时，测定流量计转子上下压差为250Pa，现流量变为150m3/h，则流量计转子上下压差为 Pa。

A. 250 B. 500 C. 750 D. 150

1. 流体在管道内作连续流动，在不同截面上，保持不变的物理量是\_\_\_\_\_\_\_\_。

A. 温度 B. 动能 C. 机械能 D.质量流量

1. 某塔高30m，进行水压试验时，离塔底l0m高处的压力表的读数为500kPa，(塔外大气压强为100kPa)。那么塔顶处水的压强应为\_\_\_\_\_\_\_\_。

A. 403.8kPa B. 698.1kPa C. 600kPa D.无法确定

1. 单级单吸式离心清水泵，系列代号为\_\_\_\_\_\_\_\_。

A. IS B. D C. Sh D. S

1. 孔板流量计是 。

A. 变压差流量计，垂直安装 B. 变截面流量计，垂直安装

C. 变压差流量计，水平安装 D. 变截面流量计，水平安装

1. 下列 属于离心泵的不正常操作。

A. 改变离心泵转速 B.改变离心泵叶轮的弯度

C. 未灌满待输送液体运转 D.关闭离心泵出口阀

1. 当热导率为常数时，单层平壁内的温度分布是 分布的。

A.直线 B.曲线 C.折线 D.不确定

1. 精馏过程是一个 过程。
   * + 1. 传热过程 B. 传热和传质同时进行的化学过程
       2. 传质过程 D. 传热和传质同时进行的物理过程
2. 下列进料 不影响理论塔板数。

A.位置 B.进料状态 C. 组成 D.总量

1. 精馏塔生产中，若操作回流比小于 Rmin，则 。

A. 回流量太小，操作无法进行 B.若保证回流液量合适，操作即可进行

C. 操作可进行，但所需理论板数增多 D.操作可进行但达不到规定分离要求

1. 二元溶液连续精馏计算中，其它条件不变仅进料热状况的变化，将引起 线的变化。
   * + 1. 提馏段操作线与q线 B.平衡线 C.平衡线与精馏段操作线 D.平衡线与 q 线
2. 下列哪种情况下不能用普通蒸馏方法分离 。

A. 相对挥发度0.5 B. 相对挥发度1 C. 相对挥发度1.5 D. 相对挥发度2

1. 全回流精馏操作时，在x-y图中精馏段操作线和提留段操作线斜率为：\_\_ \_\_。

A. 0 B. 0.5 C. 1 D. ∞

1. 某双组分混合物，其中A为易挥发组分，液相组成xA=0.6，相应的泡点为t1；气相组成yA=0.6，相应的露点为t2，则：\_\_\_\_\_\_\_\_。  
    A. t1＝t2 B. t1 ＞ t2 C. t1＜t2 D.不能判断
2. 某同学进行离心泵特性曲线测定实验，启动泵后，出水管不出水，泵进口处真空表指示真空度很高，出口压力表无显示，他对故障原因做出了正确判断，排除了故障，你认为以下可能的原因\_\_\_\_\_\_\_\_。
   * + 1. 水温太高 B. 真空表坏了 C. 吸入管路堵塞 D. 排水管路堵塞
3. 纯溶剂对液相溶液进行萃取操作的前提条件应为\_\_\_\_\_\_\_\_。

A. 分配系数大于1 B.分配系数小于1 C. 选择性系数大于1 D. 选择性系数小于1

1. 萃取操作的依据是\_\_\_\_\_\_\_\_。

A.溶解度不同 B.沸点不同 C.蒸汽压不同 D. 以上都不对

1. 气体稀溶液符合亨利定律，总压为P，则相平衡常数m与亨利常数E之间的关系为\_\_\_\_\_\_\_\_。

A. m = E·P B. m = E/P C. m = P/E D. 以上都不对

1. 精馏塔内气体和液体流量过大共同造成的\_\_\_\_\_\_\_现象。

A.漏液 B. 液沫夹带 C.气泡夹带 D. 液泛

1. 工程上，常以\_\_\_\_\_\_\_\_流体为基准，计量流体的位能、动能和静压能，分别称为位压头、动压头和静压头。

A. 1千克 B. 1克 C. 1摩尔 D. 1公斤

1. 操作弹性最大的板式精馏塔，塔板为\_\_\_\_\_\_\_\_。

A. 泡罩 B. 筛孔 C. 浮阀 D. 舌型

1. 自由沉降过程指的是\_\_\_\_\_\_\_\_。
   * + 1. 颗粒在沉降过程中受到的流体阻力可忽略不计
       2. 颗粒开始的降落速度为零，没有附加一个初始速度
       3. 颗粒在降落的方向上只受重力作用，没有离心力等的作用
       4. 颗粒间不发生碰撞或接触的情况下的沉降过程
2. 多级逆流萃取与单级萃取比较，如果溶剂比、萃取相浓度一样，则多级逆流萃取可使萃余相浓度\_\_\_\_\_\_\_\_。

A. 变大 B. 变小 C. 基本不变 D.不确定

1. 某筛板精馏塔在操作一段时间后，分离效率降低，且全塔压降增加，其原因及应采取的措施是\_\_\_\_\_\_\_\_。
   * + 1. 塔板腐蚀，孔径增大，产生漏液，应增加塔釜热负荷
       2. 筛孔被堵塞，孔径减小，孔速增加，雾沫夹带严重，应降低负荷操作
       3. 塔板脱落，理论板数减少，应停工检修
       4. 降液管折断，气体短路，需要更换降液管
2. 吸收塔开车操作时，正确的操作顺序应为：\_\_\_\_\_\_\_\_。

A. 先通入气体后进入喷淋液体 B. 增大喷淋量总是有利于吸收操作的

C. 先进入喷淋液体后通入气体 D. 先进气体或液体都可以

1. 50kg湿物料中含水l0kg，则干基含水量为\_\_\_\_\_\_\_%。

A. 15 B. 25 C. 40 D. 20

1. 含水湿物料与一定状态下的空气（非饱和状态下的）相接触，能除去的水分为\_\_\_\_\_\_\_\_。

A. 结合水分和非结合水分 B.平衡水分和自由水分

C.非结合水分和部分结合水分 D.部分平衡水分和自由水分

1. **填空题（每空1分，总共30分）**
2. 密度为l000kg/m3的流体，在φ108×4的管内流动，流速为2m/s，流体的黏度为lcP，其雷诺数为： ；流动类型为 。
3. 用皮托管来测量气体流速时，其测出来的流速是指 。
4. 蒸汽冷凝放热时，要经常注意排放 ，原因 、 。
5. 离心泵进口的真空表读数为22kPa，压力表读数为165kPa；则离心泵进、出口的压力差为 kPa。（大气压为）。一台试验用离心泵，正常操作不久，泵入口处的真空度逐渐降低为零，泵出口处的压力表也逐渐降低为零，此时离心泵完全打不出水，发生故障的原因是 。
6. 金属的纯度对导热系数的影响很大，一般合金的导热系数比纯金属的导热系数会 。
7. 流体运动时，能量损失的根本原因是由于流体存在着 。当流量、管长和管子的摩擦系数等不变时，管路阻力损失近似地与管径的 次方成反比。
8. 两流体进行传热，冷流体从20℃升到60℃, 热流体从100℃降到60℃，当它们逆流流动时, 平均传热温差△tm= ；当并流时△tm= 。两流体进行间壁换热的，若α外远远大于α内时，要提高总传热系数K值，应设法提高 ；当α外与α内接近时，要提高总传热系数K值，应使 。
9. 对于列管式换热器，当壳体与换热管温度差 时，产生的温度差应力具有破坏性，因此需要进行热补偿。
10. 在单级萃取器中，用纯溶剂S萃取A、B混合液中的溶质A，测得平衡的萃取相与萃余相中组分A的质量分数分别为yA= 0.36，xA= 0.12，组分B、S可视为完全不互溶，则组分A的分配系数kA= 。
11. 某一全回流操作的精馏塔，已知相对挥发度为2.45，若离开第二块板的液相组成x2 = 0.40(mol%)，则进入第二块板的气相组成y3 = 。
12. 精馏过程的理论板含义： 。

精馏塔各塔板的温度自下而上逐渐 （增大，减小或不变）。

1. 两组分的连续精馏操作，精馏段操作线方程为y = 0.75 x + 0.24；回流比R= 3时，则塔顶轻相组成 。
2. 板框压滤机由许多的 、 交替排列而成。
3. 罗茨鼓风机一般采用 来调节流量。
4. 填料塔中填料的主要作用是 。
5. 多层降尘室是根据 、 原理而设计的。
6. 吸收过程中一般多采用逆流流程，主要是因为 。
7. 进行干燥过程的必要条件是干燥介质的温度大于物料表面温度，原因 、

。

**三、简单题（共40分）**

1. 描述下列准数的物理意义：雷诺数Re，努塞尔数Nu，格拉斯霍夫数Gr，普朗特数Pr；（8分）

2. 精馏塔的最适宜的回流比是怎样确定的？（8分）

3. 我们许多人都喜欢在冬天有暖暖阳光时晒被子，我们都会深有体会，冬天经过在白天太阳底下晒过的棉被，晚上盖起来会觉得很暖和，并且经过拍打以后，效果更加明显。为什么？试从传热的观点分析原因。（8分）

4. 南方每年的4，5月份出现墙壁和地板到处都是水滴的现象，试着用学过的化工原理知识解释一下这种现象。（8分）

5. 离心泵的最佳工况点是如何确定的？有哪些调节流量的方法？（8分）

**四、计算题（共50分）**

1．**（15分）**某离心泵的额定流量为，扬程为。试问此泵是否能将密度为、流量为的液体，从敞口贮槽向上输送到表压为的设备中，敞口贮槽与高位设备的液位的垂直距离为。已知管路的管径为，管长为（包括直管长度与所有管件的当量长度），摩擦系数为。

**2．（20分）**在一套管式换热器中，内管为的钢管，内管中热水被冷却，热水流量为，进口温度为，出口为。环隙中冷却水进口温度为，出口温度为，总传热系数。试求：

（1）冷却水用量；

（2）并流流动时的平均温度差及所需的管子长度；

（3）逆流流动时的平均温度差及所需的管子长度。

**3．（15分）**一常压操作的精馏塔用来分离苯和甲苯的混合物。已知进料中含苯（摩尔分数，下同），且为饱和蒸汽进料。塔顶产品组成为，塔底产品组成为，塔顶为全凝器，泡点回流。原料处理器为，系统的平均相对挥发度为，回流比是最小回流比的倍。试求：（1）塔顶、塔底产品的流量；（2）塔釜中的上升蒸汽流量；（3）塔顶第二块理论板上升蒸汽的组成。