2023南工大化工原理考研真题汇编及答案解析

**巨人学长** **QQ:894162969**

2007年南京工业大学招收硕士研究生入学考试试题

(考生注意：全部答案必须写在答题纸上否则后果自负!)

**考试科目代码：810** **考试科目：化工原理**

**一、选择题(每小题3分、共15分)**

1、以流体静力学原理作为依据的应用是( ,

(a)防止气体从设备中外溢的液封装置： (b)页不相溶的液体混合物的连续分离； (c) 多

数测量压力用的仪表； (d)设备液位的测量。

2、离心泵的蜗壳主要作用是( )

(a)汇集液体及导出液体的通道；(b)使液体的静压能变为动能；(c)使液体的部分动能

变为静压强； (d)吸入液体。

3、 当介质阻力忽略不计的恒压过滤时，由t=0至t=t的平均过滤速率反比于过滤时

间t的 ( )

(a)1 次方； (b)2 次方； (c)1.5 次方； (d)1/2 次方。

4、 对于多层圆筒壁稳定热传导过程，通过各层的传热速率(),通过各层的热通

量 ( )

(a)相等，相等； (b)不相等，不相等；(c)相等，不相等； (d)不相等，相等。

5、 对吸收过程的单向扩散，在传质通量的计算公式中，由主体流动引起的一项(P/Pem)

称为( ) , 其 值 ( )

(a)漂流因子，小于l;(b)漂流因子，大于1;

(c)漂流因子，等于l;(d) 漂流因子，不确定。

**二** **、填空题(每小题3分、共15分)**

1、某连续精馏塔中，若精馏段操作线方程的截距等于零，则：①回流比等于( );

②馏出液量等于( );③操作线斜率等于( )。(以上均用数字表示)

2、筛板精馏塔适宜采用的气液接触状态主要两种， 一种是( ;另一种是(

3、对不饱和空气进行加热，使温度由t₁升至t₂,此时其湿球温度( )相对湿度( ),

露点( ) , 湿 度 ( )

·4、转子流量计的特点有( ); ( ) ; (

 **扫描全能王创建**

巨人学长 QQ:894162969

5、精馏塔理论板的特征主要有两个：( - ); ( )

**三、** **简答题(15分)**

对一定分离任务，即物系、操作压强、进料组成、塔顶和塔底的浓度均己知，且在 回流比选定的条件下，试简述五种进料状态对所需理论板数和塔的热负荷的影响，并说

明原因。

**四** **、实验题(15分)**

现有常压洞道式(厢式)干燥器，欲测定在恒定干燥条件下干燥湿毛毡的干燥曲线

和干燥速率曲线，要求如下：

1、画出干燥实验的装置流程图.并标出主要设备、仪器的名称。

2、 列出计算干燥速率的计算公式，并注明公式中各物理量的单位。

3、画出干燥曲线和干燥速率曲线示意图，注明座标所用的物理量及单位，在干燥速

率曲线上注明干燥过程的三个阶段、示意标出临界含水量的位置。

4、恒定干燥条件是指什么?说明临界含水量的影响因素。

**五、** **计算题(每小题15分、共90分)**

1、用离心泵将水出水槽送至水洗塔内。水槽敞口。塔内表压为0.95at。水槽水面至 塔内水出口处垂直高度差24m。 己知水流量为56.5m²/h,管路总长110m (包括局部阻力当 量管长),管子内径100mm,摩擦系数为0.032,试求①泵对水作的有效功，②查得该泵的

轴功率为9.2kW,求泵的效率。

2、一种类型的离心泵，其允许气蚀余量为4.5m, 在大气压下输送20℃清水，吸入， 管路阻力hn-2为0.5m, 压出管路阻力为1.0m。现将该泵分别安装在 A 、B 、C 三个城市 使用。已知这三个城市的平均大气压分别为PA=759、Pa=639和 Pc=762mmHg,查表得到 20℃清水的饱和蒸汽压为0.0238kgf/cm²,试问(1)此泵的允许安装高度各为多少?(2)

若将安装高度定为4m, 在三个城市的安装是否合适。

**扫描全能王创建**

2023南工大化工原理考研真题汇编及答案解析

巨人学长 QQ:894162969

3、用某板框压滤机在恒压下过滤某悬浮液，要求经过2小时得滤液4m³,不计滤布阻 力，若己知过滤常数K=1.634×10²m²/h,试求①若框的尺寸为1000mm×1000mm×35mm, 则需要滤框和滤板各多少块?②过滤终了用水进行洗涤，洗涤水的粘度和滤液相同，洗涤 压力和过滤压力相同，若洗涤水用量为0.4m²,试求洗涤时间?③若辅助时间为0.4h, 求该

压滤机的生产能力?

4、有一逆流操作的换热器，热流体为空气， αn=100W/m².℃, 冷流体为水，

ae=2000W/m²°C。己知冷、热流体的进出口温度为：t=20℃,tz=80℃,T₁=100℃,T₂=75℃, 管壁热阻忽略。当水流量增加一倍时，试求：①水和空气的出口温度tz'和T₂② 换热器的

传热速率 Q"和原传热速率Q 之比为多少?

5、在常压逆流操作的填料吸收塔中，用清水吸收空气中某溶质A,进塔气体中溶质A 的含量为7.5%(mol%) 吸收率为99%,操作条件下的平衡关系为y=2.5x,取吸收剂用量为

最小用量的1.2倍，试求：

①水溶液的出塔浓度：②若气相总传质单元高度为0.5m, 现有一填料层高度为9m 的

吸收塔，问该塔是否合用?

6、某双组分混合溶液在连续精馏塔内进行分离，己知泡点进料，进料量为100kmo/h,

其中含易挥发组分浓度为0.50,塔顶产品中易挥发组分的浓度为0.95(以上均为摩尔分

率),平均相对挥发度为4。塔内共有二块理论板、 一个再沸器、 一个全凝器，进料在第 二块理论板上，操作回流比为最小回流比的2倍，提馏段上升气体的摩尔流率为塔底产

品的2倍，试求：①操作回流比；②塔底产品浓度(须采用逐板计算法);③塔底产品量

**扫描全能王创建**

发 合

2023 J工入化工尿庄

**巨人学长** **QQ:894162969**

2008年南京工业大学招收硕士研究生入学考试试题

(考生注意：全部答案必须写在答题纸上否则后果自负!)

**考试科目代码：810** 考试科目：化工原理

**一、选择题(每小题3分、共15分)**

1、采用局部阻力系数法计算突然扩大和突然缩小的阻力时，突然扩大采用的速度是

( ),突然缩小采用的速度是( )

(a)粗管中的速度；(b)细管中的速度； (c)粗、细管中速度的算数平均值； (d) 粗、

细管中速度的几何平均值。

2、离心泵的选择后弯叶片的原因有( )

(a)扬程随流量的增加而减小； (b)功率的相对稳定有利于对电机的保护；(c)理论压头

中动能大于静压能： (d)理论压头中静压能大于动能。

3、介质阻力忽略不计，滤饼不可压缩进行亘速过滤时，如果滤液量增大两倍，则操

作压差增大至原来的( )

(a)9 倍； (b)3 倍： (c)1 倍； (d)1.732倍。

4、一定流量的液体在一①33.5×3.25mm 的直管内作湍流流动，其对流传热系数。

a=1000W/m²·℃。如流量与物性都不变，改用一①19×2mm 的直管，则其a值将变为()

)

(a)1125;(b)1600;(c)2881:(d)889。

9 传质单元数综合反映了吸收过程的难易程度，影响其值大小的因素有( )

(a)分离要求； (b)气液平衡关系： (c)设备型式；(d)流动条件； (e) 液气比。

**二** **、填空题(每小题3分、共15分)**

1、恒摩尔流假设的前提是( ) 忽 略 ( )的变化对摩尔饱和液体

焓及摩尔汽化潜热的影响，其意义在于使得逐板计算过程大大简化，只需( **)** **和**

)方程即可进行计算。

2、 筛板精馏塔中出现液泛的原因是( )( )( )

3、采用空气为干燥介质，影响物料中平衡水分的因素( ) 和 ( )

|  |  |
| --- | --- |
| 如果空气的相对湿度减小，则物料中平衡水分含量( | ) |
| 4、 流体流动处于层流时牛顿粘性定律的形式为( | );当粗糙管位于阻力平 |

**扫描全能王创建**

2023南工大化工原理考研真题汇编及答案解析

巨人学长 QQ:894162969

方区时摩擦系数仅和( J 有关。

5、低浓度气体吸收的三个假设主要内容是：①( **);②** **(**

③ (

**三、** **简答题(15分)**

**简要叙述量纲分析方法的兀定理内容，针对光滑圆球颗粒在流体中的重力沉降过程，**

**分析其影响因素，采用量纲分析方法确定与颗粒所受曳力相关的特征数，并写出曳力的**

公式。

**四、** **实验题(15分)**

对乙醇一水体系，采用筛板塔或填料塔进行全回流精馏操作，欲测定全回流条件下

的总板效率或等板高度，要求如下：

1、画出精馏实验的装置流程图，并标出主要设备、仪器的名称。

2、 在图中标出必需的参数测试点和取样点位置，写出操作线方程。

3、己知筛板塔的实际板数为Np.填料塔的填料层高度为 H,如果通过实验测定求出

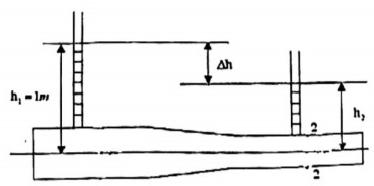
全回流时的理论板数为N (含塔釜),列出总板效率和等板高度的计算公式。

4、如果采用普通连续精馏，得到的塔顶产品浓度最高为多少?为什么?

**五、计算题(每小题15分、共90分)**

1、水在钢管内流动，己知截面1-1处内径为250mm, 流速为lm/s,测压管中水柱高为 h₁=lm; 在截面2-2处管内径为150mm,1-2 之间的阻力损失为1.0J/kg。试计算：①在截面 2-2处的测压管中产生的水柱高度h₂ 为多少m 水柱?②在截面1-1 与2-2处产生的水柱高

度差△h 为多少 m 水柱?



**扫描全能王创建**

**2023南工大化工原理考研真题汇编及答案解析**

**巨人学长** **QQ:894162969**

**2、** **用离心泵将20℃水出贮槽送出，泵的前后各装有真空表和压力表，己知泵的吸** **入管路总阻力和速度头之和为2mH₂O柱。允许吸上真空高度为5m, 大气压强为** **latm, 贮**

**槽液面低于泵的吸入口距离为2m。** **试求：①泵的允许安装高度为多少m** ?

②当水温由20℃变为60℃时发现真空表与压力表读数骤然下降，此时出现什么故

**障?原因何在?怎样排除?(要求定量说明)**

(己知：20°℃时水的饱和蒸汽压为2335Pa,密度为998.2kg/m²;60°C时水的饱和蒸汽为

**19923Pa,密度为983.2kg/m³)**

3、 某板框压滤机在恒压下操作，经Ih 过滤，得滤液2m³,过滤企质阻力可略。原操 作条件下过滤共3h 滤饼便充满滤框。试问：若在原条件下过滤1.5h 后立即把过滤压差提

高一倍，过滤到滤饼充满滤框为止，则过滤共需多长时间?(设滤饼不可压缩)

4、 某列管换热器为单壳程单管程，由多根①25×2.5mm的钢管组成管束，管程走某 有机溶液，管内流速为0.6m/s,流量为每小时16吨.比热为1.80kJ/(kg·K),密度为850kg/m³, 温度从20℃加热至60℃。壳程为130℃的饱和水蒸气冷凝，管程、壳程的对流给热系数 分别为800W/(m²·K)和9000W(m²·K) 。 钢导热率为45W/(m²K) 。假设垢层热阻可忽略。

试求：①总传热系数；②管子根数及管长；③在冷流体进口温度不变的情况下，可以采取何

**种措施末提高该换热器的传热速率?**

5、 用清水作吸收剂，采用常压填料吸收塔中去除空气中的NH₃ ,填料层高度4m, 己 知回收率n=98%, 进塔气体浓度为yi=5% (体积分率),气相质量流( 750kg/(m²·h),进塔 水量为1000kg/(m²·h),y=0.92x,Kya≈ Wo,(W 为气体的质量流率),若将操作条件分别作

下列变动，但维持吸收率不变，试计算所需填料层高度有何变化?

①将水的用量增加一倍；②将气体质量流率增加一倍。(已知Mg--29)

 **扫描全能王创建**

**2023南工大化工原理考研真顾汇编及答案解析**

**巨人学长** **QQ:894162969**

**6、** **某种板状物料，全部竖放，并设在干燥过程中物料不收缩，其尺寸为1m×1m×6cm, 在干燥介质湿度不变的情况下，从45%的水分干燥至1%,其平衡湿舍量接近于零，绝干物** **料的密度为480kg/m, 以上含水量均为湿基。。由实验得到下列数据：临界含水量为25%,空** **气质量流速为1.5kg/(m²·s)恒速阶段的干燥速度为5.5kg/(m²-h),降速阶段的速率曲线符合** **直线关系。试求：①所需干燥时间；②若临界湿含量不变，仅将空气的质量流速增大为3**

**kg/(m²s),恒速阶段的干燥速度变为多少?能否将干燥时间缩短为原来的一半?**

**扫描全能王创建**

**2009年南京工业大学招收硕士研究生入学考试试题**

20 巨

**(考生注意：全部答案必须写在答题纸上否则后果自负!)**

**考试科目代码：810** **考试科目：化工原理**

采

**一、选择题(每小题3分、共15分)**

1、气体的黏度随温度的升高而( ),水的粘度随温度的升高而( )

三

(a)降低，增大；(b)增大，降低；(c)增大，不变；(d)不变，降低。

12、离心泵出口调节阀的开启度改变时，则( )

(a)不会改变管路性能曲线； (b)不会改变工作点；

(c)不会改变泵的特性曲线； (d)会改变管路所需的扬程。

3、处理流体通过固定床层的流动，建立一维简化模型时，要在“本质”上近似，模型

床层和实际床层的参数应该相等的有( \

(a)床层的孔隙率； (b)模型床层的单通道的直径和实际床层空隙的当量直径；

(c)床层压降； (d)床层空速。

4、为强化传热在蒸汽与空气间壁换热过程，下列方案中的( )在工程上可行。

(a)提高蒸汽流速； (b)采用过热蒸汽以提高蒸汽温度；

(c)提高空气流速； (d)在蒸汽一侧管壁上加装翅片，增加冷凝面积并及时导走冷凝液。

5、对一定的逆流吸收操作体系，若其解吸因数(1/A)<1, 则完成吸收任务所需的理论

板 数 必 ( )气相总传质单元数 Noo

(a)大于； (b)等于； (c)小于；(d)不确定。

**二、** **填空题(每小题3分、共15分)**

1、精馏中的q 线 是 ( ) 和 ( )交点的轨迹。q 线方程的形式是( )

2、 板式塔的类型有是( )、 ( ) 和 ( )等。(至少列举三种)。

3、 恒定的干燥条件是指空气的( )、( )、( )、 以 及 ( )

都不变。

4、对板框过滤机，进行滤饼洗涤时，如果恒压洗涤的压差和过滤终了时的压差相等.

则洗涤液流率 (dV/dt), 为过滤终了时滤液流率 (dV/dt) 的( );其原因( )

是( )有关。

**扫描全能王创建**

**2023** 南工大化工原理考研真题汇编及答案解析

巨人学长 QQ:894162969

5、对相对挥发度接近于1的二元体系，很难采用( )的方法进行分离；需要

采用( )方法才能进行分离，如：( ) 和 ( )

**三、** **简答题(15分)**

简要叙述流体绕过圆柱体发生边界层分离现象的过程，并对流体通过孔板流量计和

文丘里流量计形成的阻力损失大小进行比较和原因分析.

**四、** **实** **验** **题** **(** **1** **5** **分** **)**

在离心泵的性能曲线测定实验中，采用玛打天平法测轴功率，已知测功臂长为

0.4867m,压力表和真空表的距离可忽略不计，出口管和入口管直径相同，问：

1、 画出该实验的，并标出实验所用的主要仪器和设备。

2、 开启离心泵之前要做什么工作?否则会发生什么现象?并说明原因。

3、 开启高心泵时应该关闭什么阀门?并说明原因。

4、 开启离心泵后随着流量的增大，压力表和真空表的读数如何变化?

5、 某同学测得如下一组数据：水温20℃,水流量为12.48m³/h,泵的出口处的压力表读 数为0.159MPa (表),泵的入口处的真空表读数为-0.028MPa, 砝码质量为0.723kg, 离 心

泵的转数为2933转/分，试求泵的压头H 和效率n? (己知水在20℃时的密度为

998.2kg/m³)

**五、** **计算题(每小题15分、共90分)**

1、 用离心泵将低位水槽中的水输送至高位的水洗塔，已知水洗塔内的表压为

1.472×10Pa, 水槽液面恒定，其上方通大气.低位水槽液面与水洗塔内输水管出口端的垂 直 距 离 为 2 0m,在某输送液量下，离心泵对水作的功为374.9Jkg, 管内摩擦系数为0.027, 吸入和压出管路总长为100m (包括管件及水吸入口的当量长度，但不包括水出口的当量

长度),输送管尺寸为φ108×4mm, 水的密度为1000kg/m³, 求输送水量为多少m³/h₀

**扫** **描** **全** **能** **王** **创** **建**

2023南工大化工原理考研真题汇编及答案解析

对 度 度

巨人学长 QQ:894162969

2、某板框压滤机，其过滤面积为10m²,过滤操作压差为3.0×10⁵Pa, 每批过滤15min

得滤液量3.0m³ (滤饼为不可压缩，介质阻力不计)。试问：

① 如果该机生产能力为5.0m³/h,计算洗涤、卸料等辅助时间为多少?

② 如果将操作压差改为15×10Pa.过滤时间和辅助时间仍不变，则生产能力将变为

多少?

**2023** 7

巨人

变，

3、某气体在列管式换热器的管程通过后，温度由160℃降至80℃,已知气体的流量 为2200kg/h,壳程冷却水的进口温度为15℃,出口温度为65℃,与气体作逆流流动。

两者均处于湍流，己知气体侧的对流给热系数远小于冷却水侧的对流绐热系数。

试求：①冷却水用量：②如进口水温上升为20℃,仍用原设备要达到相同的气体冷却程 度，此时出口水温将为多少度?冷却水用量为多少。管壁热阻、污垢热阻和热损失均可忽 略不计。气体的平均比热为1.05kJ/(kg·K),水的比热为4.18kJ/(kg·K), 不计温度变化

对比热的影响。

4、 用清水吸收处理某厂尾气中的有害组分 B,己知吸收塔的填料层高度为4.0m,进、 出吸收塔气体中B 的浓度分别为yi=0.025,yz=0.005,出吸收塔的液相浓度为 xi=0.010,平

衡关系为y=1.6x。试求：

① 气相总传质单元高度：

② 操作液气比为最小液气比的多少倍?

③ 现要求尾气排放浓度 y₂必须≤0.003,拟将填料层加高，若液气比不变，问填料层

应加高多少米?

**5、** **采用常压连续精馏塔对苯和甲苯混合液进行分离，己知混合液的流量为**

**1000kmolh** **其中含苯50%,要求塔顶馏出液中含苯95%,塔釜残液中含苯2%(均为摩尔分** **率)。泡点进料，塔顶冷凝器为全凝器，塔釜间接蒸汽加热，取回流比为最小回流比的**

**1.6倍。全塔平均相对挥发度为2.5,试求：**

**①** **塔顶与塔底产品量** **D、W;**

**扫描全能王创建**

*u* *用士入C工冰*

巨人学长 QQ:894162969

*化确发合* *件价*

② 回流比R;

③ 从上往下数的塔内第二块理论板上升气体组成；

④ 若在精馅塔的操作中，将进料状态改为饱和蒸汽进料，而保持 F、R、D、XF 不

变，此时能否完成分离任务?为什么?

6、某干燥系统如图1所示。干燥器的操作压强为100kPa,出口气体的温度为60℃,相 对湿度70%,将部分出口气体送回干燥器入口与新鲜空气相混合，使进入干燥器的气体温 度不超过95℃,相对湿度为12%,己知新鲜空气的质量流量为0.60kg/s,温度为18℃,湿

度为0.006kg水/kg 绝干气，试求：

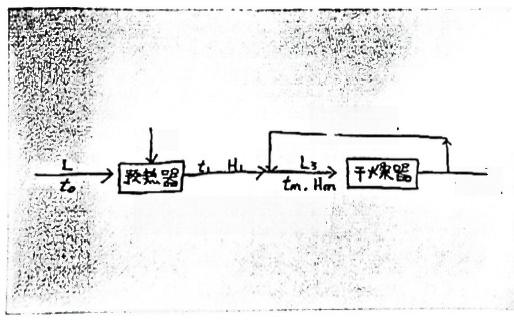
① 空气的循环量L₂ 为多少， kg 绝干气/s;

② 新鲜空气经预热后的温度tt,℃;

③ 预热器需提供的热量Q,kW ;

④ 若将流程改为先混合后预热，试列式说明听需预热量有无变化。

(水的饱和蒸汽压，60℃时为19.92kPa,在95℃时为84.56kPa)

L;t.H₃

Q

t.瓦

图!干火宋杂统示意图

 **扫描全能王创建**