南京工业大学

《810 化工原理》历年真题与答案

（2023 年上岸版）

扫码看更多视频和资料
网学天地独家录制
www.e-studysky.com

网学天地荣誉出品
（www.e-studysky.com）

我们祈祷，拥有本资料的幸运儿 2023 年顺利上岸！

网學天地
www.e-studysky.com

目　录

第 1 部分　考试大纲

第 2 部分　南京工业大学 2002-2022 年《810 化工原理》考研真题

第 3 部分　南京工业大学 2007-2018 年《810 化工原理》真题答案

第 4 部分　南京工业大学 2019-2022 年《810 化工原理》真题视频讲解

第 5 部分　高薪诚聘、求购勘误

注：①2021 年真题在晒图评价后赠送；②根据往年经验，学长将在 11 月份左右拿到最新真题。若学长今年拿不到，则无法提供 2022 年真题和讲解。

关于打印

淘宝和拼多多上有提供打印服务的商家，选用 A4 纸，黑白双面打印，5 分/面，皮纹纸胶装即可。

花费 10~20 元打印费（通常包邮），就可获得一本纸质的考研真题和答案集，真的很香！

扫码看更多视频和资料
网学天地独家录制
www.e-studysky.com

我们祈祷，拥有本资料的幸运儿 2023 年顺利上岸！

我们支付学长的讲课课酬是 300 元/小时
学长已签约并保证解答正确、讲解详细

南工大 2002-2006 年《化工原理》原版真题

南工大 2007-2018 年《化工原理》原版真题＋答案

南工大 2019 年《化工原理》原版真题＋视频讲解

南工大 2020 年《化工原理》原版真题＋视频讲解

南工大 2021 年《化工原理》原版真题＋视频讲解

南工大 2022 年《化工原理》原版真题＋视频讲解

注：①套餐一不含视频讲解及 2018 年之后答案

②套餐一晒图送 2021-2022 年真题

③根据往年经验，学长将在 11 月份左右拿到今年真题

若学长今年拿不到，则无法提供 2022 年真题和讲解

真题讲解试读：

https://www.bilibili.com/video/BV1Gf4y1o7dt/

https://pan.baidu.com/s/1QY-1Aq0vEt3d1x16-1IEag 提取码: 29va

扫码看更多视频和资料
网学天地独家录制
www.e-studysky.com

我们祈祷，拥有本资料的幸运儿 2023 年顺利上岸！

第 1 部分　考试大纲

南京工业大学《810 化工原理》考试大纲
（2022 年官方版）

一、考试基本要求

要求学生熟练掌握若干单元操作的基本概念和基础理论，对单元过程的典型设备与内部结构具备基本的判断能力；熟悉运用过程的基本原理，根据生产实际的具体要求，对各单元操作进行调节，能够分析化工生产的各单元操作过程中的问题，提出解决和改进过程及设备的途径。掌握本大纲所要求的单元操作的常规计算方法，常见过程的计算和典型设备的设计计算或选型；

二、考试方式和考试时间

闭卷考试，总分 150，考试时间为 3 小时。

三、参考书目（仅供参考）

《化工原理》（第四版），管国锋，赵汝溥。化学工业出版社，2015 年

《化工原理实验》（第二版），居沈贵，夏毅，武文良。化学工业出版社，2020 年

四、试题类型

试题类型主要包括选择题、填空题、简答题、实验题、计算题等类型，并根据每年的考试要求做相应调整。

扫码看更多视频和资料
网学天地独家录制
www.e-studysky.com

五、考试内容及要求

第一部分　绪论

掌握：化工生产过程的特点以及单元操作的任务，物料衡算、能量衡算的规律，过程速率的重要概念的内涵。

熟悉：典型的单元操作过程，单位制及单位换算。

第二部分　流体流动

掌握：流体的特性，连续介质模型；流体静力学原理和应用，U 型压差计；流体流动的连续性方程及其应用，柏努利方程及其应用；　雷诺数的物理意义及

牛顿粘性定律；流体流动的阻力分析及运用海根-泊稷叶公式、范宁公式、布拉修斯公式等计算；

熟悉：简单管路与复杂管路，简单管路计算的方程组，管路的设计型和操作型计算；流速和流量的测量原理及基本计算。

扫码看更多视频和资料
网学天地独家录制
www.e-studysky.com

第三部分　流体输送机械

掌握：离心泵的结构、工作原理及基本方程式；离心泵的性能参数及影响因素、泵的特性曲线、工作点和流量调节。

熟悉：离心泵的串并联操作及工作点的改变；汽蚀现象；离心泵安装高度的计算及确定原则；正确选用离心泵的型号；其他类型泵的特性。

第四部分　颗粒流体力学基础与机械分离

掌握：球形颗粒和均匀床层的特性；一维固定床层的流动压降的计算。液体过滤操作的基本原理；过滤基本方程式及其应用。

熟悉：过滤过程及设备的计算和过滤常数的测定方法。重力沉降运动的基本原理，重力沉降设备的计算。固体颗粒床层的分类，流态化操作特点，固体流态化的流体力学特性曲线

第五部分　传热及换热器

掌握：热传导的基本原理，傅立叶定律，平壁与圆筒壁的稳定热传导及计算，对流传热的基本原理，牛顿冷却定律，对流传热系数关联式的用法和条件；运用传热速率方程并对热负荷、平均温度差、总传热系数进行计算；

熟悉：流体在圆形直管内强制湍流传热及对流传热系数的计算；换热器的热负荷计算，对数平均温度差的计算；总传热系数的计算；换热器的设计型计算；能够根据计算结果及工艺要求选用合适的换热器。列管换热器的结构特点及其应用，传热过程的强化途径。

第六部分　气体吸收

掌握：吸收的概念、类型和目的；解吸的概念；溶剂选择的原则；亨利定律三种表达形式及相关的计算；吸收与解吸的过程方向判断及过程推动力的计算。菲克定律的适用范围；等摩尔相向分子扩散和分子单向扩散时，分子扩散速率与传质速率之间的关系；摩尔相向分子扩散和分子单向扩散传质速率积分式；气、液相分子扩散系数。吸收过程；双膜理论；汽、液相总传质系数的计算方法，以及推动力与阻力的关系；气膜控制和液膜控制；物料衡算和操作线方程；

熟悉：汽、液相总传质单元高度及总传质单元数常用的计算方法；设计型和操作型计算。

扫码看更多视频和资料
网学天地独家录制
www.e-studysky.com

第七部分　液体蒸馏

掌握：蒸馏原理，相对挥发度的定义；闪蒸的原理；安托因方程计算平衡的汽液相组成；掌握“t~x~y”图线、泡点线和露点线；总压对泡点线和露点线的影响；正、负偏差溶液的形成和特点。简单蒸馏的计算；精馏原理及回流的定义；全塔物料衡算；恒摩尔流假设；五种进料状态；平衡线、q 线、精馏段操作线和提馏段操作线；理论板的定义及全塔效率的概念。全回流、最小回流比和最佳加料板位置的概念；进料状态对理论塔板数的影响；设计型计算中图解法、逐板计算法求解理论塔板数的方法；吉利兰快速估值法和芬斯克方程求最少理论塔板数。

熟悉：在操作型计算中，掌握进料浓度、回流比等参量的变化对塔顶产品和塔底产品的影响。直接蒸汽加热、分凝器、冷液回流、侧线出料和回收塔各自的特点。特殊精馏的特点。

第八部分　气液传质设备

掌握：填料塔和板式塔的主要构件；塔内气液两相的流动状况和传质特性；常见的不正常操作情况和评价设备的基本性能；常规塔设备的一般计算方法。

熟悉：气体通过填料层的压力降；影响泛点气速的主要因素。填料塔压降通用关联图及其应用；板式塔的操作参数与塔板结构尺寸的关系。板式塔的负荷性能图；

第九部分　液液萃取

掌握：液液萃取原理；工业萃取过程；组成在三角形相图上的表示方法；液液相平衡在三角形相图上的表示；萃取过程在三角形相图上的表示；　单级萃取数学描述；单级萃取过程的计算。

熟悉：多级接触萃取过程的原理；萃取设备类型和特点。

第十部分　固体干燥

掌握：湿分的定义、去湿的方法及干燥的分类；干燥过程的必要条件和干燥推动力。湿空气的主要性质及相关计算公式；湿空气的“I—H”图及其中的五种线；确定湿空气状态的三种条件及由状态点确定空气有关参量。物料干燥过程的物料衡算和热量衡算及干燥机理；等焓和非等焓干燥过程确定干燥器出口状态空气；

干燥器的热效率和干燥效率的定义。

熟悉：物料中所含水分性质；平衡水分与自由水分、结合水分与非结合水分的概念；干燥速率的定义及干燥速率曲线；临界水含量的概念；影响恒速干燥和降速干燥的因素。恒速和降速段干燥时间的计算方法。干燥器的主要型式及它们的特点。

第十一部分　化工原理实验

考试内容：

实验一. 流体流动阻力测定实验.

实验二. 离心泵性能特性曲线测定实验

实验三. 恒压过滤常数测定实验

实验四. 固体流态化实验

实验五. 对流给热系数测定实验

实验六. 吸收实验

实验七. 精馏实验

实验八. 干燥速率曲线测定实验

考试要求：

掌握：实验操作流程；仪器仪表的原理及使用方法；

熟悉：实验原理；实验数据的处理方法及计算；

今年真题考什么，只有往年真题才知道！除了上述考试大纲之外，我们网学天地（www.e-studysky.com）认为，历年真题（尤其是近 3~5 年真题）也是非常好的考试大纲！

我们建议，大家**刚开始复习**专业课的时候，除了看上述考试大纲，还应该看看近 3~5 年的考研真题，感受一下学校的出题重点和方向，并以此指导自己的专业课复习。

扫码看更多视频和资料
网学天地独家录制
www.e-studysky.com
我们祈祷，拥有本资料的幸运儿 2023 年顺利上岸！

网學天地
www.e-studysky.com

第 2 部分　历年真题

1．本部分含南京工业大学 2002-2022 年《810 化工原理》考研真题。

注：①2021 年真题在晒图评价后赠送；②据往年经验，学长将在 11 月份左右拿到最新真题。若学长今年拿不到，则无法提供 2022 年考研真题。

2．相关答案和视频讲解，详见本资料第 3、4 部分，或网学天地网站。

3．我们每年都会进行更新，**最新真题、答案、视频讲解**请参见网学天地网站（www.e-studysky.com）。

4．关于打印：淘宝上有提供打印服务的商家，选用 A4 纸，黑白双面打印，5 分/面，皮纹纸胶装即可。打印后，水印很浅，不影响阅读。

扫码看更多视频和资料
网学天地独家录制
www.e-studysky.com

我们祈祷，拥有本资料的幸运儿 2023 年顺利上岸！

南工大化学化工材化考研全套教程，考研真题、考点重点、典型题独家视频讲解
资料、视频更新：www.e-studysky.com；QQ：1489600923；Tel：18801294486
扫码看答案与讲解
网学天地独家录制
www.e-studysky.com

南京工业大学

2020年硕士研究生入学考试初试试题（ A 卷）

科目代码：810 科目名称：化工原理 满分：150 分

注意：①认真阅读答题纸上的注意事项；②所有答案必须写在答题纸上，写在本试题纸或草稿纸上均无效；③本试题纸须随答题纸一起装入试题袋中交回！（可使用科学计算器）

一、选择题（每小题3分、共15分）

1、离心泵在一定的管路系统工作，如被输送液体的密度发生变化(其余性质不变)则( )。

A 任何情况下扬程与ρ无关

B 只有当（z_2-z_1）=0时扬程与ρ无关

C 只有在阻力损失为0时扬程与ρ无关

D 只有当$p_2-p_1=0$时扬程与ρ无关

2、在Stokes区颗粒的沉降速度正比于_____。

A （$\rho_p-\rho$）的1/2次方

B μ的零次方

C 颗粒直径的0.5次方

D 颗粒直径的平方

3、在列管换热器中，用饱和蒸汽加热空气，以下的两种判断为：

甲、传热管的壁温将接近加热蒸汽温度；

乙、换热器总传热系数K将接近空气侧的对流给热系数。

正确的选项为（ ）。

A 甲乙均对 B 甲乙均不对

C 甲对，乙不对 D 乙对，甲不对

4、低浓度液膜控制系统的逆流吸收，在吸收塔操作中，若其他操作条件不变，而入口气量有所增加，则：

液相总传质单元高度H_{OL} ___（A 增加、B 减少、C 基本不变、D 不定）(1分)

液相总传质单元数N_{OL} ___（A 增加、B 减少、C 基本不变、D 不定） (1分)

气相总传质单元高度H_{OG} ___（A 增加、B 减少、C 基本不变、D 不定）(0.5分)

操作线斜率将 ___（A增加、B 减少、C 基本不变、D 不定） (0.5分)

5、 板式塔设计时平直溢流堰堰高 h_w 与降液管的底隙高度 h_o的正确选择为____ 。

A $h_w>h_o$ B $h_o>h_w$ C $h_o=h_w$ D 不能确定

二、填空题（每小题3分、共15分）

1、水由敞口恒液位的高位槽通过一管道流向压力恒定的容器，当管道上的阀门开度减小后，水流量将 (1) ，摩擦系数 (2) ，管道总阻力损失 (3) 。

南工大化学化工材化考研全套教程，考研真题、考点重点、典型题独家视频讲解
资料、视频更新：www.e-studysky.com；QQ：1489600923；Tel：18801294486

2、饱和蒸汽层流膜状冷凝时，Δt 越大，α 越 (4)；液体核状沸腾时，Δt 越大，α 越 (5)。

3、精馏塔设计时，当回流比加大时，所需要的理论板数 (6)，同时蒸馏釜中所需要的加热蒸汽消耗量 (7)，塔顶冷凝器中冷却剂消耗量 (8)，所需塔径 (9)。

扫码看答案与讲解
网学天地独家录制
www.e-studysky.com

4、就过程机理而言，对流干燥是(10)相结合的过程。

5、在B-S部分互溶系统中，若萃取相中含溶质A=85kg，稀释剂B=15kg，溶剂S=100kg，则萃取液中 y_A^0/y_B^0 = (11)。（y_A^0、y_B^0 均表示质量分量）

三、简答题（15 分）

写出离心泵的选型（选用）原则。

四、实验题（15 分）

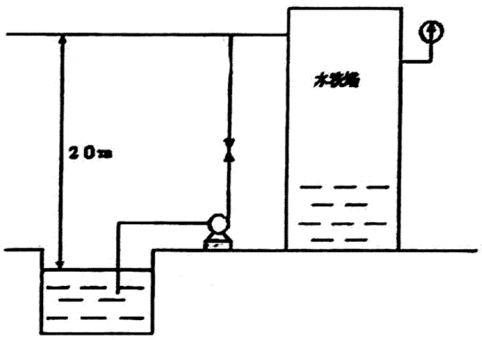
1、写出吸收实验中液体和气体流量测量、温度测量仪表及空气中二氧化碳浓度测量仪器；(5 分)

2、写出吸收实验中传质系数测定时需要测得的实验数据；(5 分)

3、写出得到传质系数的数据处理（计算）步骤（过程）。(5 分)

五、计算题（每小题 15 分、共 90 分）

1、用离心泵将水由水槽送至水洗塔中，水洗塔内的表压为9.807×10^4Pa，水槽敞口液面恒定，水槽液面与输送管出口端的垂直距离为 20m，在某送液量下，泵对水作的功为317.7J/kg，管内摩擦系数为0.020，吸入和压出管路总长为90m (包括管件及入口出口等局部阻力的当量长度)。输送管道尺寸为$\varphi108\times4$mm，水的密度为1000kg/m³。求输水量为多少m³/hr。



2、一小型板框压滤机有滤框10块，滤框长宽各为0.2m，在1.8×10^5 Pa(表压)下作恒压过滤两个小时时，则滤框充满，并得滤液160L，每次洗涤与装卸时间为1hr，若介质阻力可忽略不计，求：

(1)过滤常数K，洗涤速率(m³/hr)。(洗涤压差与恒压过滤相等，洗涤液物性同滤液的物性)。(8分)

(2)若表压增加一倍，其他条件不变,同样过滤到滤饼刚充满滤框为止，此时生产能力为若干[m³/hr]？设滤饼不可压缩。(7分)

南工大化学化工材化考研全套教程，考研真题、考点重点、典型题独家视频讲解
资料、视频更新：www.e-studysky.com；QQ：1489600923；Tel：18801294486

3、有一套管换热器由φ57×3.5mm与φ89×4.5mm钢管组成，6500kg/h的甲醇在内管中流动,其温度由60℃冷却至30℃,甲醇对内管壁的对流给热系数为α_1=1800W/(m^2·K)。冷却水在环隙内流动,其进、出口温度分别为20℃和35℃，甲醇和冷却水逆流操作，忽略热损失、壁面导热热阻及垢层热阻，试求：(1)冷却水用量(kg/h)(5分)；(2)总传热系数(5分)；(3)所需套管长度(5分)。

甲醇物性数据为：C_{p1}=2.6kJ/(kg·K)，冷却水物性数据为:C_{p2}=4.18kJ/(kg·K)，ρ_2=996.3kg/m^3，

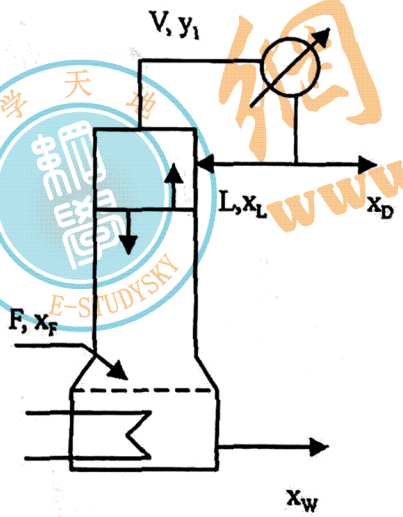
λ_2=0.603W/(m·K)，μ_2=0.845×10^{-3}Pa·S。

4、 在一吸收塔中，用清水逆流吸收某气体混合物中的溶质组分A，操作条件下的平衡关系为y = 1.25x，操作液气比为1.25，气相入塔含A为0.06（摩尔分率，下同），气相出塔含A为0.01,试求（1）出塔吸收液浓度(5分)；（2）填料层高度（已知气相总传质单元高度为0.45米）(5分)；（3）若气、液初始组成、流量及操作条件不变，当另加一个完全相同的塔，两塔按串联逆流操作组合时，气体最终出塔组成为多少？(5分)

5、由一层理论板与塔釜组成的连续精馏塔，每小时向塔釜加入含甲醇20%（摩尔分率,下同）的甲醇水溶液120kmol，塔顶采用全凝器，塔釜间接蒸汽加热，回流比R=4，要求塔顶馏出液组成x_D=0.80，在操作条件下的平衡关系为y=0.45x+0.55，求：

（1）塔釜组成x_w；(8分)

（2）每小时能获得的馏出液量D。(7分)



扫码看答案与讲解
网学天地独家录制
www.e-studysky.com

6、在一连续干燥器中干燥盐类结晶,每小时处理湿物料为2000kg,经干燥物料的含水量由35%减至5%(均为湿基)，以热空气为干燥介质，初始湿度H_1为0.008kg水/kg绝干气，离开干燥器时湿度H_2为0.039kg水/kg绝干气,假定干燥过程中无物料损失，试求:

(1)水分蒸发量W(kg水/h); (5分)

(2)空气消耗量L(kg绝干气/h)；原湿空气消耗量L'(kg原空气/h)；(5分)

(3)干燥产品量G_2(kg/h)。(5分)

南工大化学化工材化考研全套教程，考研真题、考点重点、典型题独家视频讲解
资料、视频更新：www.e-studysky.com；QQ：1489600923；Tel：18801294486

南京工业大学

2019 年硕士研究生入学考试初试试题

科目代码：810　科目名称：化工原理　满分：150 分

扫码看答案与讲解
网学天地独家录制
www.e-studysky.com

一、多项选择题（每题 3 分、共 15 分）

1. 流体流过的流道截面为矩形，已知矩形的长、宽分别为 a、b，则该流道的当量直径为（　　）。

A、2ab/（a+b）　B、ab/（a+b）　C、4ab/（a+b）　D、3ab/（a+b）

2. 已知离心泵在转速 n_1 下输送 20℃某工质的 HeV 曲线为:He= $A-BV^2$，现输送同样条件的流体，但转速改为 n_2，已知转速的改变在±20%范围内，则在转速 n_2 下离心泵的 HeV 曲线表达式为（　　）。

A、He=$(n_2/n_1)^2(A-Bv^2)$　B、He=A$(n_2/n_1)^2-BV^2$

C、He=A$-BV^2(n_2/n_1)^2$　D、He= $A(n_1/n_2)^2-BV^2$

3. 某板框压滤机对某料浆进行恒压过滤，滤饼充满滤框需要 22 分钟，现框数增加一倍，操作压力及物性不变，则滤饼充满滤框的时间需要（　　）分钟

A、11　B、22　C、33　D、44

4. 蒸汽膜状冷凝凝液在壁面层流流下，若蒸汽饱和温度与壁温之差（t_s-t_w）增大，则 α 的值是（　　）

A、增大　B、不变　C、减小　D、不确定

5 气相分子扩散系数 D_{AB} 值正比于绝对温度 T 的（　　）次方

A、12　B、1　C、3/2　D、2/3

二、填空题（每题 3 分、共 15 分）

1. “苯-甲苯”精馏分离操作，已知 x_f=035，q=1，x_D=0.88，x_W=0.0442，R=1.96，泡点回流，则精馏段操作线方程为_____，提馏段操作线方程为_____。

2. 通常填料塔的泛速是依据_____经验关联图算出的，其中体现不同尺寸的各种填料操作特性的参量是_____。

3. 恒定干燥条件是指湿空气_____、_____、_____及_____不变。

4. 萃取过程是利用溶液中各组分在某种溶剂中_____而达到混合溶液中组分分离的操作。

5. 在三角形坐标图上，三角形的顶点代表_____，三条边上的点代表_____，三角形内的点代表_____。

三、简答题（15分）

对一连续精馏塔用于苯-甲苯体系，塔釜采用间壁式蒸汽加热，已知进料量为 F（mol/h），进料浓度为 Z_f（摩尔分率），进料焓为 i_f（kJ/mol），L、V 表示精馏段的液、气的摩尔流量（kmol/h），L'、V' 表示提馏段的液、气的摩尔流量（kmol/h），饱和液体、饱和蒸汽的焓分别为 i、I（kJ/mol），试写出精馏段与提馏段气、液流量关系式，并简要列出推导过程。

四、实验题（15分）

1. 画出填料塔吸收传质系数的测定实验的流程示意图，并标出实验所用的主要仪器和设备。

扫码看答案与讲解
网学天地独家录制
www.e-studysky.com

2. 说出本实验的主要目的？需要测定哪些参数？

3. 当气体温度和液体温度不同时，应用什么温度计算亨利系数？。

4. 测定 K_{xa} 有什么工程意义？

5. 已知常压、25℃下 CO_2 的亨利系数值为1640atm，测得塔顶气相中的摩尔浓度为0.041，求与塔顶浓度成平衡的液相浓度。

五、计算题（每题15分、共90分）

1. 密度为 1200kg/m^3 的盐水，以 25m^3/h 的流量通过内径为 75mm 无缝钢管，用泵由低位槽输至高位槽。两槽皆敞口，两液面高度差为 25m，钢管总长 120m，局部阻力为钢

管直管阻力的25%，已知泵的轴功率 N_a=4.44W， 泵的效率 $\eta=0.60$，试计算摩擦系数 λ 之值。

2. 以离心泵输水。该泵特性：He=30-0.01V^2，管路在阀门全开时的特性：He'=10+0.04V^2

（二式中：He，He'-m，$V-m^3/h$）。试问：

扫码看答案与讲解
网学天地独家录制
www.e-studysky.com

（1）若要求流量为 $18m^3/h$，此泵是否可用？

（2）若达到 $18m^3/h$ 的流量，维持泵转速不变条件下，只靠叶轮切削方法解决，D、D 分别为切削前后的叶轮外径，求 D/D'。

3. 以叶滤机对某悬浮液进行恒压过滤。使用 8 只滤叶，每只滤叶的一个侧面的过滤面积为 0.25m²。已知过滤 5 分钟，得滤液 448.6L，再过滤 5 分钟，又得滤液 198.2L，问：总共过滤 15 分钟可得滤液总量为多少？

4. 在管长为 1m 的冷却器中，用水冷却油。已知两流体作并流流动，油由 420K 冷却到 370K，冷却水由 285K 加热到 310K。欲用加长冷却管子的办法，使油出口温度降至350K。若在两种情况下油、水的流量，物性常数，进口温度均不变，冷却器除管长外，其他尺寸也均不变。试求管长。

5. 用简单蒸馏法分离环氧乙烷与环氧丙烷，其中环氧乙烷为易挥发组分。已知常压下 α=2.47。釜内原来混合液浓度 x_1 为 0.5，今欲汽化釜液的 1/2（按 mol 计）。问：

（1）蒸馏后釜内余下液体的浓度 x_2 是多少？所得气相产物的平均浓度可为多少？

（2）同样条件下改用平衡蒸馏，所得的气液相平衡浓度为多少？

6. 湿物料经过七小时的干燥，含水量由 28.6%降到 7.4%。若在同样干燥条件下，由 28.6% 干燥至4.8%需要多长时间？（以上均为湿基）。已知物料的临界含水量为 X_0=0.15（干基），平衡含水量 X^*=0.04（干基），设降速阶段中的干燥速度为 $U=K_X(X-X^*)$，该段干燥速率曲线为直线。

南工大化学化工材化考研全套教程，考研真题、考点重点、典型题独家视频讲解
资料、视频更新：www.e-studysky.com；QQ：1489600923；Tel：18801294486

南京工业大学

2018 年硕士研究生入学考试初试试题（ A 卷）

科目代码：810 科目名称：化工原理 满分：150 分

注意：①认真阅读答题纸上的注意事项；②所有答案必须写在答题纸上，写在本试题纸或草稿纸上均无效；③本试题纸须随答题纸一起装入试题袋中交回！（可使用科学计算器）

一、多项选择题（每小题 3 分、共 15 分）

1、流体流过管道呈完全湍流时，已知管内径 d_i，管外径 d_o，管道的粗糙度为 ε，管内雷诺数为 Re，摩擦系数与_____相关。

（a）Re；（b）ε/d_i；（c）ε/d_o；（d）Re 和 ε/d_o；（e）Re 和 ε/d_i。

2、采用 N 台（N≥2）规格、转速相同的离心泵串联使用，已知在一定转速下的离心泵的特性曲线为 $He=A-BV^2$，则其复合性能曲线为（）。

（a）$He=N(A-BV^2)$；（b）$He=A-B(V/N)^2$；（c）$He=NA-BV^2$；（d）$He=A/N-BV^2$。

3、对颗粒进行筛分分析，分布函数 F，频率函数 f，$f=\frac{dF}{d(dp)}$已知最大粒径为 dp_{max}，则 $F_i=\int_0^{dp_{max}} f_i d(dp)$的值为_____。

（a）1；（b）0；（c）∞；（d）0.5。

4、列管式换热器设计时进行流体通道的选择时有其遵循的原则，一般走管内的流体有_____。

（a）腐蚀性流体；（b）毒性物料；（c）饱和蒸汽；（d）高压流体。

5、吸收机理模型中的溶质渗透模型、表面更新模型说明了过程的非稳态性，两种模型均得到了液相传质分系数正比于扩散系数的 m、n 次方，m、n 的值分别为_____。

（a）1，1/2；（b）1，2/3；（c）1/2，2/3；（d）1/2，1/2。

扫码看答案与讲解
网学天地独家录制
www.e-studysky.com

二、填空题（每小题 3 分、共 15 分）

1、操作中的精馏塔，保持 F，q，x_D，V′不变，减小 x_F，则 D_____，R_____。（增大，减小，不变，不确定）

2、常用的板式塔的类型有_____、_____。

3、采用预热器对空气升温，热空气进入干燥器对固体物料中水分干燥时，预热器和干燥器构成的干燥系统加入的热量主要用于_____、_____、_____、_____。

4、溶解度曲线将三角形相图分为两个区，曲线内为_____，曲线外为_____，萃取操作只能在_____内进行。

5、单级萃取操作中，平衡时萃取相 E 相组成为 39%的 A 和 2.4%的 B，萃余相 R 相的组成为 16%的 A 及 83%的 B，则组分 A 的分配系数 k_A=_____，萃取剂的选择性系数 β=_____。

三、简答题（15 分）

单层圆筒壁，已知圆筒壁的内表面半径为 r_1，温度为 t_1，外表面半径为 r_2，温度为 t_2，圆筒壁的长度为 L，壁的热导率按常量计为 λ，假设 $L>>(r_2-r_1)$，内壁温度仅是径向坐标 r 的函数，试写出通过该圆筒壁的导热速率 Q 的计算式，并简要列出推导过程。

四、实验题（15 分）

南工大化学化工材化考研全套教程，考研真题、考点重点、典型题独家视频讲解
资料、视频更新：www.e-studysky.com；QQ：1489600923；Tel：18801294486

1、画出恒压过滤常数测定的流程示意图，并标出实验所用的主要仪器和设备。
2、写出实验测定恒压过滤常数 K 的所需的实验数据，并简要说明其测定原理。
3、列举 2~3 个实验数据处理过程中使用的绘图软件。
4、实验中使用的压缩空气有什么作用？
5、一般滤饼的压缩性指数 s 值的范围是什么？一般采用什么方式改变滤饼的压缩性？

五、计算题（每小题 15 分、共 90 分）

1、某流体在光滑管内流过，$Re=10^4$，若要求输送量增加一倍、管长不变，但因摩擦损失而引起的压降不允许增大，拟用改换更大管径的管子方法解决，已知光滑管的摩擦系数 $\lambda=0.3164/Re^{0.25}$，适用范围：$3\times10^3<Re<1\times10^5$，试计算更换后与更换前的管内径之比 d_2/d_1。

2、以某离心泵向塔内供水。当阀全开时，管路特性为 $He'=20+1.10\times10^5V^2$(He'--m，V--m^3/s)。现将泵出口阀适当关小，使流量达到 $0.013m^3/s$，这时泵的扬程为 45m，效率为 0.65。试求因关小阀而消耗的轴功率。

3、100℃的水蒸气在管壳式换热器的管外冷凝，冷凝潜热为 2258.4KJ/Kg，总传热系数为 $2039W/(m^2\cdot℃)$，传热面积为 $12.75m^2$，15℃的冷却水以 $2.25\times10^5Kg/h$ 的流量流进管内，水的比热为 4.187KJ/(Kg·℃)，求水蒸气冷凝量？

4、已知吸收塔 G=0.5kmol/s，进塔气相组成 $y_1=0.05$，出塔气相组成 $y_2=0.005$(均为摩尔分率)，塔径为 0.8m，$K_ya=0.85kmol/(m^3\cdot s)$，进塔吸收剂 $x_2=0$，采用的液气比 $L/G=1.5(L/G)_{min}$，平衡关系 y=1.5x。试求：（1）出塔液相组成 x_1；（2）填料层高度 H；（3）若填料层高度增加 2 米，则回收率为多少？

5、常压下，用一块理论版、全凝器与塔釜组成的连续精馏塔分离某二元混合液。已知：进料 $x_F=0.20$，q=1，进料从塔上方加入。塔顶产品浓度 $x_D=0.30$，塔顶用全凝器，泡点回流，回流比为 3.0。易挥发组分回收率 η=0.85，若平衡关系可用 $y^*=Ax$ 表示，试估算 A 值。

6、在恒定干燥条件下的箱式干燥器内，将湿染料由湿基含水量 45%干燥到 3%，湿物料的处理量为 8000Kg 湿染料，实验测得：临界湿含量为 30%，平衡湿含量为 1%，总干燥时间为 28h。试计算在恒速阶段和降速阶段平均每小时所蒸发的水分量。

扫码看答案与讲解
网学天地独家录制
www.e-studysky.com

南工大化学化工材化考研全套教程，考研真题、考点重点、典型题独家视频讲解
资料、视频更新：www.e-studysky.com；QQ：1489600923；Tel：18801294486

南京工业大学

2017 年硕士研究生入学考试初试试题（ A 卷）

科目代码：810 科目名称：化工原理 满分：150 分

注意：①认真阅读答题纸上的注意事项；②所有答案必须写在答题纸上，写在本试题纸或草稿纸上均无效；③本试题纸须随答题纸一起装入试题袋中交回！（可使用科学计算器）

扫码看答案与讲解
网学天地独家录制
www.e-studysky.com

一、多项选择题（每小题 3 分、共 15 分）

1、流体流过装有孔板流量计的管道，已知管内径为 d_1，流速为 u_1，孔板中心圆孔的直径为 d_0，过孔口的流速为 u_0，孔板流量计的阻力（永久阻力）为_____。

（a）$0.1u_0^2$；（b）$0.1u_1^2$；（c）$0.4u_1^2$；（d）$0.4u_0^2$。

2、已知在转速 n_1 下输送 20℃清水时，某型号离心泵的特性曲线为 $He=A-BV^2$，仅转速变为 n_2 后运行，则其性能曲线变为（）。

（a）$He=A(n_2/n_1)-BV^2$；（b）$He=A(n_2/n_1)^2-BV^2$；

（c）$He=A(n_1/n_2)-BV^2$；（d）$He=A(n_1/n_2)^2-BV^2$。

3、边长为 a 的正立方体固体颗粒，其等体积当量直径 dev 和形状系数 Ψ 为_____。

（a）1.24a，0.806；（b）0.806a，0.608；

（c）1.24a，0.608；（d）0.806a，0.806。

4、有研究者进行针对不同加热面和不同介质进行大空间自然对流给热实验，并把得到的曲线近似分为三段直线，每段直线皆可表示为 $Nu=A(Gr.Pr)^b$，（1）第 1 段，当 $1\times10^{-2}<Gr.Pr<5\times10^2$ 时，A=1.18，b=1/8；（2）第 2 段，当 $5\times10^2<Gr.Pr<2\times10^7$ 时，A=0.54，b=1/4；（3）第 3 段，当 $2\times10^7<Gr.Pr<1\times10^{13}$ 时，A=0.135，b=1/3。符合自动模化区条件的是_____。

（a）第 1 段；（b）第 2 段；（c）第 3 段；（d）均不符合。

5、采用水吸收氨气过程，该吸收过程属于_____。

（a）气相控制；（b）液相控制；（c）气相液相控制相当；（d）不确定。

二、填空题（每小题 3 分、共 15 分）

1、用普通精馏的方法处理含有乙醇 20%(mol/mol)酒精原料，产品的最高浓度为_____。

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、采用热空气进行固体物料中水分干燥时，在焓湿图上，空气的露点温度是_____线和_____线的交点。

4、对套管换热器，已知内管的外径为 d_1，外管的内径为 d_2，套管环隙的当量直径为_____。

5、孔板流量计的特点有_____、_____、_____。

三、简答题（15 分）

在蒸馏釜内对某二元理想物系进行简单蒸馏操作，已知：釜内起始料液量为 W_1kmol，起始料液中易挥发组分的浓度为 x_1（摩尔分率，下同），终了时釜内残液量为 W_2kmol，残液中易挥发组分的浓度为 x_2，该物系的相对挥发度为 α，写出 $\ln(W_1/W_2)$与组成 x_1、x_1、相对挥发度 α 之间的关系式，并简要列出推导过程。

四、实验题（15 分）

1、画出流体流动阻力测定实验的流程示意图，并标出实验所用的主要仪器和设备。

2、说出本实验的主要目的？需要测定哪些参数？

3、本实验测定了光滑管和粗糙管的沿程阻力，实验中分别采用什么材料的管子作

为粗糙管和光滑管？这两个管子在实验中是串联还是并联？

4、测量管路中的流体（水）由什么提供？能否用自来水代替？

5、在局部阻力测定中，测定闸阀全开阻力系数，今测得数据：管子直径为Φ32×2mm，流量 $2.5m^3/h$，压差为 $36mmH_2O$，试计算局部阻力系数ζ？所测ζ和理论值的相对误差为多少？（ζ的理论值为：0.5）

五、计算题（每小题 15 分、共 90 分）

1、离心泵、往复泵各一台并联操作输水。两泵“合成的”性能曲线方程为：$He=72.5-0.00188(V-22)^2$，V 指总流量。阀全开时管路特性曲线方程为：$He'=51+KV^2$，(两式中：He、He'—mH_2O，V—L/s)。现停开往复泵，仅离心泵操作，阀全开时流量为 53.8L/s。试求管路特性曲线方程中的 K 值。

2、有一板框压滤机，过滤面积 $10m^2$，在 1.18×10^5Pa 压差下恒压过滤，2h 得滤液 $30m^3$。滤布阻力不计。已知滤饼的可压缩指数 s=0.526，若压差改为 2.26×10^5Pa，过滤面积增至 $20m^2$，试求恒压过滤 2h 可得的滤液量为多少 m^3。

3、某列管换热器为单壳程单管程，由多根Φ25×2.5mm 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 $850Kg/m^3$，温度由 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 $800W/(m^2\cdot K)$和 $9000W/(m^2\cdot K)$。钢导热率为 45W/(m·K)。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，可以采取何种措施来提高该换热器的传热速率？

4、因环保需要净化某气体混合物中的可溶组分 A，已知气体混合物中溶质 A 的初始组成为 0.045，现在填料塔中采用纯溶剂对其进行逆流吸收，气体出口组成为 0.018，溶液出口组成为 0.088（以上组成均为摩尔分率），操作条件下的气液平衡关系式为 y=0.5x，已知此吸收过程为气膜控制，求：

（1）气相总传质单元数 N_{OG}；

（2）当液体流量增加一倍时，在气量和气液进口组成不变的情况下，气体出口组成变为多少？

5、用常压精馏塔分离某二元混合物，其平均相对挥发度 α =2，原料液量 F=10kmol/h，饱和蒸汽进料，进料浓度 $x_F=0.5$(摩尔分率，下同)，馏出液浓度 $x_D=0.9$，易挥发组分的回收率为 90%，回流比 R=2Rmin，塔顶设全凝器，塔底为间接蒸汽加热，求：

（1）馏出液及残液量；（2）第一块塔板下降的液体组成 x_1 为多少？

（3）最小回流比；（4）精馏段各板上升的蒸汽量为多少 kmol/h？提馏段各板上升的蒸汽量为多少 kmol/h？

6、某物料经过 6 小时的干燥，干基含水量自 0.35 降至 0.10，若在相同干燥条件下，需要物料含水量从 0.35 降至 0.05，试求干燥时间。物料的临界含水量为 0.15，平衡含水量为 0.04，假设在降速阶段中干燥速率与物料自由含水量（X-X*）成正比。

扫码看答案与讲解
网学天地独家录制
www.e-studysky.com

南工大化学化工材化考研全套教程，考研真题、考点重点、典型题独家视频讲解
资料、视频更新：www.e-studysky.com；QQ：1489600923；Tel：18801294486

南京工业大学

2016 年硕士研究生入学考试初试试题（ A 卷）

科目代码：810 科目名称：化工原理 满分：150 分

注意：①认真阅读答题纸上的注意事项；②所有答案必须写在答题纸上，写在本试题纸或草稿纸上均无效；

③本试题纸须随答题纸一起装入试题袋中交回！（可使用科学计算器）

一、多项选择题（每小题 3 分、共 15 分）

1、已知流道截面为矩形，其长和宽分别为 L 和 B，该流道的当量直径为（　　）。

(a) $LB/(L+B)$;　(b) $2LB/(L+B)$;　(c) $LB/[2(L+B)]$;　(d) $4LB/(L+B)$。

2、两台型号相同的离心泵串联后的复合性能曲线为原来的（　　）。

(a) 流量加倍，扬程不变；　(b) 流量不变，扬程加倍;

(c) 流量加倍，扬程加倍；　(d) 流量不变，扬程不变。

3、板框压滤机洗涤液流率为恒压过滤最终滤液流率的 1/4 的这一规律只有在以下条件下才成立（　　）。

(a) 过滤时的压差与洗涤时的压差相同；

(b) 滤液的黏度与洗涤液的黏度相同；

(c) 过滤压差与洗涤压差相同且洗涤液黏度与滤液黏度相同；

(d) 过滤压差与洗涤压差相同，洗涤液黏度与滤液黏度相同，以及过滤面积与洗涤面积相同。

4、列管式换热器在壳体内安装与管束相垂直的折流板，主要是为了（　　），以增强壳层流体的传热效果。

(a) 提高壳层流体流速；

(b) 使壳层流体按水平于管束的方向流过管管束；

(c) 降低壳层流体流速；

(d) 使壳层流体按垂直于管束的方向流过管束。

扫码看答案与讲解
网学天地独家录制
www.e-studysky.com

5、气体吸收中，气相总传质单元数 $N_{OG}=1$ 的含义是：气体通过一段填料层，其浓度的变化量 (y_b-y_a)（　　）在该填料层以 Δy 表示的平均推动力 $(y-y^*)_m$。

(a) 大于；　(b) 等于；　(c) 小于；　(d) 不确定。

南工大化学化工材化考研全套教程，考研真题、考点重点、典型题独家视频讲解
资料、视频更新：www.e-studysky.com；QQ：1489600923；Tel：18801294486
扫码看答案与讲解
网学天地独家录制
www.e-studysky.com

二、填空题（每小题 3 分、共 15 分）

1、恒摩尔流假设的前提条件是（1）_____，

（2）_____。

2、筛板塔上筛孔的排列方式常用_____。

3、恒定干燥条件下，若不考虑热辐射对物料温度的影响，在恒速干燥阶段，湿物料表面达到的稳定温度即为_____，恒速干燥阶段又称为_____。

4、转子流量计的特点有_____、_____、_____。

5、精馏塔理论板的特征主要有两个：（1）_____；

（2）_____。

三、简答题（15 分）

已知在恒定干燥条件下对某湿物料进行干燥，干燥面积为 A，恒速段的干燥速率为常量，等于临界点上的干燥速率 u_0，已知干燥开始时，湿物料的干基含水量 X_1，临界含水量 X_0，平衡含水量为 X^*，假设降速段的干燥速率曲线随物料的含水量 X 呈线性变化，含水量之间大小关系为 $X_1 > X_0 > X_2 > X^*$，写出干燥至 X_2 所需的总时间 τ 的关系式，并简要列出推导过程。

四、实验题（15 分）

对乙醇—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、已知筛板塔的实际板数为 N_p，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、判断采用普通连续精馏得到塔顶产品乙醇浓度大于 99.9%（mol 分率）可能性？如有可能，条件是什么？为什么？

南工大化学化工材化考研全套教程，考研真题、考点重点、典型题独家视频讲解
资料、视频更新：www.e-studysky.com；QQ：1489600923；Tel：18801294486

五、计算题（每小题 15 分、共 90 分）

1、用离心泵将水由水槽送至水洗塔内。水槽敞口，塔内表压为 0.85at，水槽水面至塔内水出口处垂直高度差 22m。已知水流量为 42.5m³/h，管路总长 110m（包括局部阻力当量管长），管子内径 100mm，已知摩擦系数 λ 值为 0.02，试计算泵对水作的有效功。

2、以某离心泵输 20℃清水，当地气压为 760mmHg。泵的吸入口在敞口水池液面上方 2m 处。吸入管路长 15m（包括局部阻力），管内径 50mm，管内水流速 1.5m/s，摩擦系数为 0.03。已知允许吸上真空高度为 6m。问：上述安装高度是否合适：

3、以某板框压滤机恒压过滤某悬浮液，过滤 1.5 小时得滤液 30.3m³。过滤介质阻力可略。试问：

（1）若再过滤 0.5h，操作条住不变，又可得多少滤液？

（2）在上述条件下共过滤 2h 后以 4m³ 水洗涤滤饼，水与滤液黏度相同，洗涤与过滤压力相同，求洗涤时间是多少？

4、有一列管换热器，用 −15℃的液氨蒸发来冷却空气。空气在换热器的薄壁列管内作湍流流动，由 40℃冷却到 −5℃，液氨侧的对流给热系数为 $1880\mathrm{W/(m^2\cdot K)}$，空气侧的对流给热系数为 $46.5\mathrm{W/(m^2\cdot K)}$，假设忽略管壁和污垢热阻。求：（1）平均温度差；（2）总传热系数；（3）若空气流量增加 20%，其他条件不变，总传热系数将变为多少？

5、某工厂有一填料层高为 3m 的逆流吸收塔，用清水洗去尾气中的公害组分 A。测得浓度数据如下：进塔气体浓度 $y_1=0.02$，出塔气体浓度 $y_2=0.004$，出塔液相浓度 $x_1=0.008$。又已知相平衡关系为 $y=1.15x$。试求在该操作条件下，气相总传质单元高度 H_{OG} 为多少 m？

6、常压下空气的温度为 30℃，湿度为 0.01 kg 水/kg 干气。试求：

（1）该空气的相对湿度及饱和湿度；

（2）若保持压强不变，将温度加热至 60℃时，空气的饱和湿度有何变化？

（3）当空气温度为 60℃时，若将压强升至 198.5kPa（绝对），空气的饱和湿度有何变化？

已知 30℃和 60℃时水的饱和蒸汽压分别为 4.242kPa 和 19.91kPa。

扫码看答案与讲解
网学天地独家录制
www.e-studysky.com

南工大化学化工材化考研全套教程，考研真题、考点重点、典型题独家视频讲解
资料、视频更新：www.e-studysky.com；QQ：1489600923；Tel：18801294486

南京工业大学

2015 年硕士研究生入学考试初试试题（ A 卷）

科目代码：810　科目名称：化工原理　满分：150 分

注意：①认真阅读答题纸上的注意事项；②所有答案必须写在答题纸上，写在本试题纸或草稿纸上均无效；③本试题纸须随答题纸一起装入试题袋中交回！（可使用科学计算器）

一、多项选择题（每小题 3 分、共 15 分）

1、采用欧拉法考察流体运动时不跟踪个别流体质点，而是注视空间点。流线是描绘某一时刻空间各点_____方向的空间曲线，曲线上任一点的切线方向即为该点_____方向。

（a）流动，速度；　（b）流量，速度；　（c）速度，速度；　（d）速度，流动。

2、多级离心泵的型号为 D155—67×3，可以知道泵的设计点流量及单级扬程分别为_____m^3/h 和_____m。

（a）67，155　（b）155，67；　（c）155，181　（d）181，155。

3、密度差别较小的“液固”系的流化基本上属于_____流化，而密度差别较大的“气固”系会发生的流化属于_____流化。

（a）散式，聚式；　（b）聚式，散式；　（c）聚式，沸腾；　（d）沸腾，散式。

4、在计算对数平均温度差Δt_m 时，当$\Delta t_1/\Delta t_2$ 的比值小于_____时，对数平均温度差可以用算术平均温度差代替，可以简化传热计算过程。

（a）3；　（b）1.5；　（c）2；　（d）2.5。

5、当气液平衡关系为线性，可以采用吸收因数法计算气相总传质单元数，从计算公式可以知道：当吸收因数 L/(mG)增大时，气相总传质单元数_____。

（a）增大；（b）减小；　（c）不变；　（d）不确定。

二、填空题（每小题 3 分、共 15 分）

1、某二元体系常压连续精馏操作中，泡点进料，进料浓度为 0.35（摩尔分率），已知该体系的相对挥发度为 2.47，求出 q 线与平衡线交点的坐标为（_____，_____）。

2、以填料塔作为精馏操作的设备时，可以采用理论级模型计算所需的填料层高度，即：$H=N_T*(HETP)$，HETP 是指_____。

3、在常压、25℃下，以湿空气干燥某湿物料，当φ=100%时，x^*=0.02kg水/kg绝干物料，φ=40%时，x^*=0.007 kg水/kg绝干物料。现知，该物料x=0.23 kg水/kg绝干物料，与φ=40%湿空气接触，则其自由含水量为_____，结合水量为_____，非结合水量为_____。

4、已知 4℃水在 SI 制中密度为 1000kg/m^3，重度为_____；在工程单位制中密度为_____；重度为_____。

5、圆管内流体流动达到完全湍流时，摩擦系数与_____有关，与_____无关。

三、简答题（15 分）

已知冷热流体在间壁换热器中进行逆流变温传热，假设：（1）换热器在稳态情况下操作，冷热流体质量流量 W_h、W_c 沿换热面为常量；（2）冷热流体的比热容 C_{pc}、C_{ph} 及总传热系数 K 在整个传热面上都是常量；（3）换热器无散热损失。简要写出换热器的平均温度差 Δt_m 的推导过程。

四、实验题（15 分）

在离心泵的性能曲线测定实验中，采用马达天平法测轴功率．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、画出该实验的流程图，并标出实验所用的主要仪器和设备。

扫码看答案与讲解
网学天地独家录制
www.e-studysky.com

南工大化学化工材化考研全套教程，考研真题、考点重点、典型题独家视频讲解
资料、视频更新：www.e-studysky.com；QQ：1489600923；Tel：18801294486

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、开启离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 8.64m^3/h，泵的出口处的压力表读数为 0.0194MPa(表)，泵的入口处的真空表读数为－0.0218MPa，砝码质量为 0.615kg，离心泵的转数为 2942 转/分，试求泵的压头 H 和效率 η？ （已知水在 20℃时的密度为 998.2kg/ m^3）

五、计算题（每小题 15 分、共 90 分）

1、如图 1 所示，某液体在光滑管中以 u=1.50m/s 的速度流动，其密度ρ=950kg/m^3，粘度μ=1cP，管径 ϕ60×3.5mm，测压差管段长 L=4.0m，U 形压差计以汞为指示液，试计算压差计读数 R 值。(Re = 3000～1×10^5, λ= 0.3164/Re$^{0.25}$)

扫码看答案与讲解
网学天地独家录制
www.e-studysky.com

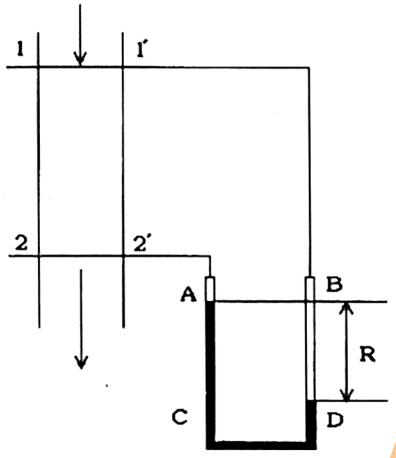


图 1 计算题第 1 题示意图

2、某板框压滤机在恒压下操作，经 1.5h 过滤，得滤液 2.5m^3，过滤介质阻力可略。原操作条件下过滤共 3.5h 滤饼便充满滤框。试问：若在原条件下过滤 2.0h 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)

3、在一列管换热器内，用 110℃ 的饱和水蒸气加热管内湍流流动(Re>10^4)的空气，空气温度从 15℃升至 30℃。若将空气流量增加一倍，试求此时空气的出口温度，并求加热蒸汽用量需增加为原来的几倍。计算时可忽略热损失、壁阻、垢阻、冷凝蒸汽侧热阻，且可忽略因空气出口温度变化所引起的物性变化。

4、在填料塔内以清水逆流吸收空气与氨混合气中的氨。混合气质量流量 W =0.45kg/(s·m^2)，进塔气体浓度 y_1=0.050，回收率 η=0.95，平衡关系为 y*=0.96 x，K_ya=0.048kmol/(s·m^3)。若令操作的液气摩尔流量比 L/G= β(L/G)$_{min}$，β 取 1.6，试计算塔底液相浓度 x_1 及填料层高度 H。

5、采用连续精馏塔分离二元理想溶液，塔内有 12 块实际板，总板效率为 45%，进料量为 200kmol/h，x_F=0.25（摩尔分率，下同），要求每小时生产 35kmol、浓度为 0.99 的馏出液，试判断有无可能实现？

已知相对挥发度为 2.47。最少理论板的计算式为

$$N_{\min}=\frac{\lg\left[\frac{x_D}{1-x_D}\times\frac{1-x_W}{x_W}\right]}{\lg\alpha}\qquad\text{（包括釜）}$$

6、在恒定干燥条件下对某湿物料进行干燥，已知干燥开始时，湿物料的干基含水量 X_1= 0.55，临界含水量 X_0=0.18，恒速干燥时间 τ_1=3.5h，已知 X^*=0，降速干燥阶段干燥速率 u 正比于 X，欲干燥至 X_2=0.050 为止，求降速段的干燥时间 τ_2 为多少小时？

南工大化学化工材化考研全套教程，考研真题、考点重点、典型题独家视频讲解
资料、视频更新：www.e-studysky.com；QQ：1489600923；Tel：18801294486
扫码看答案与讲解
网学天地独家录制
www.e-studysky.com

南京工业大学

2014年硕士研究生入学考试初试试题（ A 卷）

科目代码：810 科目名称：化工原理 满分：150 分

注意：①认真阅读答题纸上的注意事项；②所有答案必须写在答题纸上，写在本试题纸或草稿纸上均无效；

③本试题纸须随答题纸一起装入试题袋中交回！（可使用科学计算器）

一、多项选择题（每小题3分、共15分）

1、圆直管内层流阻力计算可用海根·泊稷叶方程，该方程可应用的管道安装的方位有_____。

（a）水平管；（b）倾斜管；（c）竖直管；（d）水平管、倾斜管、竖直管。

2、往复泵在操作时的平均流量是_____，其流量调节通过_____来调节。

（a）恒定的；（b）变化的；

（c）出口阀；（d）旁路管线上的阀门。

3、重力自由沉降速度是颗粒在重力场中，在流体中自由沉降且颗粒受到的_____与_____平衡时恒定速度。

（a）重力；（b）曳力；（c）浮力；（d）重力与浮力之和。

4、流体在圆形直管内呈湍流流动，对低黏度流体在 Re>10000，0.7<Pr<120，管长 L 与管径 d_i 之比大于 50 条件下，通常可以采用迪特斯（Dittus）和贝尔特（Boelter）关联式计算得到努塞尔数 Nu，但对于 $L/d_i<50$ 的短管，其努塞尔数 Nu'=（_____）Nu。

（a）$1+(d_i/L)^{0.9}$；（b）$1-(d_i/L)^{0.9}$；（c）$1+(d_i/L)^{0.7}$；（d）$1-(d_i/L)^{0.7}$。

5、对于某低浓度气体体系进行逆流吸收操作，气液量分别为 L、G，气体进出口浓度分别为 y_1、y_2，液体进出口浓度分别为 x_2、x_1，气液平衡关系为 y=mx。若塔高增加趋向无穷大，吸收剂量 L 减小，则塔底液相出口的 x_1 的极限为_____。

（a）$x_{1max}=y_1/m$；（b）$x_{1max}=m y_1$；（c）$x_{1min}=y_1/m$；（d）$x_{1min}=m y_1$。

二、填空题（每小题3分、共15分）

1、改变总压对二元物系汽液平衡有影响，总压在两个纯组分的临界压强以下时，t-x-y 图的泡点线和露点线 x、y 的范围为_____，总压在两个纯组分的临界压强以上时，则不存在_____。

2、在进行筛板塔的设计时，筛板的板面布置也很重要，将板面划分为若干区域，主要包括：_____、_____、入口和出口安定区、边缘固定区。

3、干燥器中实现理想干燥过程须满足的条件是_____。

4、连续介质模型，也称之为质点模型，提出该模型的意义在于①_____；②_____。

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/P_{Bm}）称为_____，其值_____。

三、简答题（15分）

简要叙述量纲分析方法的π定理内容，针对流体在圆形直管内呈湍流流动过程，分析湍流阻力的影响因素，采用量纲分析方法确定与湍流阻力相关的特征数，并写出湍流阻力的范宁（Fanning）公式。

南工大化学化工材化考研全套教程，考研真题、考点重点、典型题独家视频讲解
资料、视频更新：www.e-studysky.com；QQ：1489600923；Tel：18801294486
扫码看答案与讲解
网学天地独家录制
www.e-studysky.com

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、画出干燥速率曲线示意图，注明坐标所用的物理量及单位，标明干燥过程的三个阶段，示意标出临界含水量的位置。

4、恒速和降速干燥阶段分别是什么控制阶段？

五、计算题（每小题 15 分、共 90 分）

1、现有水平串联的两段直管 A、B，管内径之间关系为 $d_A=d_B/3$，管道长 $L_A=40m$，$L_B=240m$。已知流体在管道 A 中流动的 $Re_A=1500$，试计算两段管路流动阻力之比$\sum h_{fB}/\sum h_{fA}$。假设可以忽略局部阻力。

2、用离心泵将 20℃水由贮槽送出，水密度为 998.2kg/m^3，该离心泵的特性可表达为：$H_e=50-28V'^2$ (H_e--m，V'--m^3/min)，该过程中管路特性为 $H_e'=35+3.12\times10^5V^2$($H_e'$--m，V--m^3/s)。试求：（1）使用该泵的流量及有效功率；（2）如果已知泵的吸入管路总阻力和速度头之和为 2mH_2O 柱，允许吸上真空高度为 5m，大气压强为 1atm，贮槽液面低于泵的吸入口距离为 2m。判断该泵安装是否合适。

3、一直径为40μm的光滑球形固体颗粒，在ρ_a=1.20kg/m^{3}的空气中的沉降速度为其在20℃、μ_w=1.005mPa·s、ρ_w=998.2kg/m^{3}的水中沉降速度的99.9倍，测得该颗粒在此空气中的重力与浮力之差为其在20℃水中重力与浮力之差的1.8倍。假设该颗粒在空气及水中沉降均处于Stokes区，试求出该颗粒在上述空气中的沉降速度。

4、已知某型号换热器并流操作时，冷流体进出口温度分别为 20℃和 65℃，热流体进出口温度分别为 145℃和 95℃。若在两种流体流量和进口温度均不变的条件下，将并流操作改为逆流操作，假设流体物性和传热系数均为常量，试计算该换热器的逆流时传热速率、传热平均温度差分别是并流时的多少倍？

5、在逆流吸收塔中，用清水吸收混合气体中的溶质 A，已知标准状况下气相流量为 450m^3/h，进塔气体中含溶质 A 的体积分率为 5.0%，要求回收率为 98%，操作条件下的平衡关系 $y^*=900x$，操作液气比为最小液气比的 1.8 倍。试求：（1）吸收剂用量 L 和出塔液体组成 x_1；（2）写出操作线方程；（3）气相总传质单元数 N_{OG}。

6、采用由一块理论板、全凝器与塔釜组成的连续精馏塔常压下进行某二元混合液体的分离。已知进料从塔上方加入，进料状态为泡点，进料浓度为 0.25（摩尔分率）。塔顶产品浓度 $x_D=0.40$，塔顶用全凝器，泡点回流，平衡关系可用 $y^*=2.3465x$ 表示，现需要易挥发组分回收率达到 0.85，试计算回流比的值。

南工大化学化工材化考研全套教程，考研真题、考点重点、典型题独家视频讲解
资料、视频更新：www.e-studysky.com；QQ：1489600923；Tel：18801294486

南京工业大学

2013 年硕士研究生入学考试初试试题（A 卷）

科目代码：810　科目名称：化工原理　满分：150 分

注意：①认真阅读答题纸上的注意事项；②所有答案必须写在答题纸上，写在本试题纸或草稿纸上均无效；③本试题纸须随答题纸一起装入试题袋中交回！

扫码看答案与讲解
网学天地独家录制
www.e-studysky.com

一、　多项选择题（每小题 3 分、共 15 分）

1、转子流量计是常用的流体流量测量手段之一，其主要特点有_____

（a）变截面、恒压差、恒流速；（b）恒截面、变压差、变流速；

（c）恒压差、恒截面、恒流速；（d）变截面、变压差、变流速。

2、输送流体的性质改变会引起离心泵性能的改变，与流体密度无关的离心泵性能参数有_____，而流体密度的增加，离心泵性能参数增大的有_____。

（a）扬程；（b）流量；（c）效率；　（d）轴功率。

3、板框过滤机在洗涤操作时，若恒压洗涤的压差与过滤终了时的压差相等，洗涤液的黏度与滤液黏度相等，则洗涤液流率为过滤终了时滤液流率的_____倍。

（a）1；　（b）1/2；　（c）1/4；　（d）不确定。

4、在冷凝器的设计和操作中，为消除不凝性气体的影响，都必须设置不凝性气体的排放口，当蒸汽中含 1%的空气时，蒸汽冷凝给热系数将降低_____左右。

（a）20%；　（b）40%；　（c）60%；　（d）80%。

5、对高浓度气体吸收过程采用近似求解法计算得到气相传质单元数 N_G，N_G 有两部分构成，其中之一是低浓度吸收时的气相传质单元数，另一部分是气体浓度较高时，_____附加影响。

（a）分子扩散；　（b）体系温度；　（c）漂流因子；　（d）气液平衡关系。

二、　填空题（每小题 3 分、共 15 分）

1、在某二元体系连续板式精馏操作中，假设每一块塔板都是理论板，二元体系的相对挥发度为 α，则离开第 n 块板的汽相_____温度和液相_____温度相等，离开第 n 块板的汽、液相浓度 y_n、x_n 关系式为_____。

2、在筛板塔的塔板上设有溢流堰，堰高对板上积液的高度起控制作用，堰高数值大，则板上液层_____，气液接触时间_____，对传质有_____　气体通过塔板的压降_____。

3、在湿空气的焓(I)-湿度(H)图中，湿空气露点温度是_____线和_____线的交点；湿空气湿球温度是_____线和_____线的交点。

4、常用的气体解吸方法有_____　_____。

5、往复泵属于_____类型的流体输送机械，在固定操作条件下，通过泵体的液体平均流量是_____，当需要调节流量时，只能用调节_____的方法解决。

三、简答题（15 分）

已知气体逆流吸收体系的相平衡关系为 $y^*=mx$，气液流量分别为 G、L，气液流量进口浓度分别为 y_1、x_2，气液流量出口浓度分别为 y_2、x_1，吸收因数 A=L/(mG)，吸收因数法气相总传质单元数 N_{OG} 的表达式为：$N_{OG}=\dfrac{1}{1-\dfrac{1}{A}}\ln[(1-\dfrac{1}{A})\dfrac{y_1-mx_2}{y_2-mx_2}+\dfrac{1}{A}]$，写出其推导的简要过程。

南工大化学化工材化考研全套教程，考研真题、考点重点、典型题独家视频讲解
资料、视频更新：www.e-studysky.com；QQ：1489600923；Tel：18801294486

四、实验题（15 分）

1、画出水-水蒸气体系对流给热系数的测定实验的流程示意图，并标出实验所用的主要仪器和设备。

扫码看答案与讲解
网学天地独家录制
www.e-studysky.com

2、说出本实验的主要目的？需要测定哪些参数？

3、实验中蒸汽压力由 2 种测量仪表同时使用，分别是什么？

4、实验中所测定的壁温是靠近蒸汽侧还是冷流体侧温度？为什么？

5、假设实验中水流已达湍流状态，写出水在管内强制对流给热系数的理论值的计算公式。

五、计算题（每小题 15 分、共 90 分）

1、用泵自贮液池向高位槽输送某种液体，流量为每小时 48 吨。池及槽皆敞口。高位槽中液面比池中液面高 25m，管径为 ϕ114×4mm，该液体的粘度为 330cP，密度为 900kg/m^3，泵的效率为 60%，泵的轴功率为 21kW，求包括局部阻力当量管长的总管长。

2、用离心泵输送水，在转速 n_1 = 2900 r/min 时，离心泵特性方程为 $H_e = 40-0.02V^2$，阀全开时管路特性方程为 $H_e'=15+0.05V^2$ (二式中 H_e、H_e'--m，V--m^3/h)。试求：当转速 n_2 为 2600r/min，且阀全开时的水流量。

3、以叶滤机恒压过滤某悬浮液，已知过滤时间 τ_1=5min，单位过滤面积通过滤液量 q_1=0.112m^3/m^2，滤饼厚度 L_1=2.0mm，当过滤累积时间 τ_2=10min，单位过滤面积通过滤液量 q_2=0.162 m^3/m^2，试求总过滤时间 τ_3=25min 时的滤饼厚度 L_3 为多少？

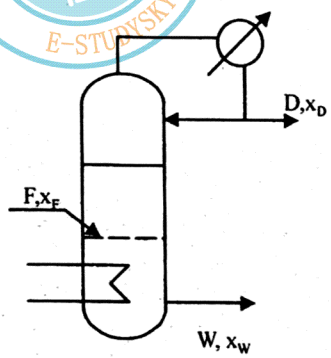
4、在常压逆流接触的填料塔内，用纯溶剂 S 吸收混合气中的可溶组分 A。入塔气体中 A 的摩尔分率为 0.02，要求吸收率为 98%。已知操作条件下的解吸因数为 1，相平衡关系服从亨利定律，与入塔气体 A 组分成平衡的液相浓度为 0.02（摩尔分率）。试计算：

(1)操作液气比为最小液气比的倍数；

(2)出塔液体的浓度；

(3)完成上述分离任务所需的气相总传质单元数 N_{OG}。

5、某二元体系连续操作精馏塔如图所示，已知料液以饱和液体状态直接加入塔釜，其轻组分摩尔组成为 x_F=0.24，塔顶设全凝器，全塔共两块理论板(包括塔釜)，塔顶摩尔采出率 D/F=0.4，泡点回流，回流比 R=1.5，此条件下物系的相平衡关系可表示为 y=3x，试计算塔釜产品组成 x_W=?



题 5 附图

6、在恒定干燥条件下对某湿物料进行干燥，已知干燥开始时，湿物料的干基含水量 X_1=0.40，临界含水量 X_0=0.15，恒速干燥时间 τ_1=2.5h，已知 X^*=0，降速干燥阶段干燥速率 u 正比于 X，欲干燥至 X_2=0.05 为止，求降速段的干燥时间 τ_2 为多少小时？.

南工大化学化工材化考研全套教程，考研真题、考点重点、典型题独家视频讲解
资料、视频更新：www.e-studysky.com；QQ：1489600923；Tel：18801294486

南京工业大学

2012 年硕士研究生入学考试初试试题（A 卷）

科目代码：810 科目名称：化工原理 满分：150 分

注意：①认真阅读答题纸上的注意事项；②所有答案必须写在答题纸上，写在本试题纸或草稿纸上均无效；③可使用科学计算器；④本试题纸须随答题纸一起装入试题袋中交回！

一、 多项选择题（每小题 3 分、共 15 分）

1、量纲分析法（因次分析法）是一种能满足要求的指导实验的方法。以层流的管流阻力计算说明采用“无因次数群”作变量的优点可以减少_____。

（a）变量数；（b）实验次数；（c）实验所需设备；（d）实验所需的流体种类。

2、原油输送管路属于_____管路，一般采用泵_____，而在抗洪排涝过程中一般采用泵的_____。

（a）低阻型；（b）高阻型；（c）并联；（d）串联。

3、流体通过固定床，颗粒静止不动，说明颗粒的沉降速度_____流体在颗粒间空隙中流动的真正流速。

（a）大于；（b）小于；（c）等于；（d）不确定。

4、列管换热器的管子排列有不同的方式，其中_____比较紧凑，管外流体湍动程度高，给热系数大；但_____便于进行管外清洗。

（a）同心圆排列；（b）正方形直列；（c）正三角形排列；（d）正方形错列。

5、对一定物系的气体吸收分离过程，其气、液传质分系数主要_____因素有关。

（a）气液相物性；（b）气液流动方向；（c）气液流速；（d）填料种类和材质。

二、 填空题（每小题 3 分、共 15 分）

1、对采用冷液回流的某连续精馏操作，已知：泡点进料的浓度 $x_F=0.90$（摩尔分率），产品浓度为 $x_D=0.90$（摩尔分率），冷液的 $q_R=1.08$，实测的回流比为 3.0，该塔精馏段的操作线方程为_____。

2、在筛板塔的操作中液沫夹带不可避免，一般规定液沫夹带量 e_V_____时属于过量液沫夹带，为不正常操作状况。

3、对一定组成的二元体系，精馏操作压力越大，则相对挥发度_____，塔操作温度_____，对体系分离_____。

扫码看答案与讲解
网学天地独家录制
www.e-studysky.com

南工大化学化工材化考研全套教程，考研真题、考点重点、典型题独家视频讲解
资料、视频更新：www.e-studysky.com；QQ：1489600923；Tel：18801294486

4、在某常压连续干燥器中采用废气循环操作，即由干燥器出来的一部分废气(t_B、H_B)和新鲜空气(t_0、H_0)相混合，混合气(t_M、H_M)经预热器加热到t_N、H_N状态后送入干燥器进行等焓干燥过程。已知水分蒸发量为W，则根据对整个干燥系统的物料衡算可得新鲜绝干空气量L为_____。

5、对大空间自然对流给热，当 $Gr \cdot Pr > 2\times10^7$ 时，给热系数 α 与加热面的_____无关，此区称为_____。

扫码看答案与讲解
网学天地独家录制
www.e-studysky.com

三、简答题（15 分）

简要分析流体层流流动时产生阻力的主要原因，写出推导圆直管内层流阻力计算式，即 Hagen－Poiseuile 方程的简要过程；应用该式时与管道安装的方位有无关系？

Hagen－Poiseuile 方程为：$\sum H_f = \dfrac{32\mu u L}{\rho d^2}$，$\sum H_f$ 为圆直管内层流阻力，μ、ρ 分别为流体的黏度、密度，u 为圆管截面的平均流速，d、L 分别为圆管的内径、长度。

四、实验题（15 分）

1、画出填料塔吸收传质系数的测定实验的流程示意图，并标出实验所用的主要仪器和设备。

2、说出本实验的主要目的？需要测定哪些参数？

3、当气体温度和液体温度不同时，应用什么温度计算亨利系数？

4、测定 K_{xa} 有什么工程意义？

5、已知常压、25℃下 CO_2 的亨利系数值为 1640atm，测得塔顶气相中的摩尔浓度为 0.0492，求与塔顶浓度成平衡的液相浓度。

五、计算题（每小题 15 分、共 90 分）

1、用泵自贮液池向高位槽输送某种液体，流量为每小时 48 吨。池及槽皆敞口。高位槽中液面比池中液面高 25m，管路总长(包括局部阻力)400m，进出口阻力不计。管径为 ϕ114×4mm，该液体的粘度为 330cP，密度为 900kg/m^3，泵的效率为 60%，求泵的实际功率。

2、以离心泵输送水，已知所用泵的特性曲线方程为：$H_e = 36 - 0.02V^2$，当阀全开时管路特性曲线方程为：$H_e' = 12 + 0.05V^2$。二式中 H_e、H_e'的单位为 m ， V 的单位为 m^3/h)。试问:

(1)要求流量 16m^3/h，此泵是否可用？

(2)若靠关小阀的方法满足上述流量要求，求因关小阀而消耗的轴功率。该流量时泵的效率为 0.60。

3、某板框过滤机板框的长、宽、厚为 300mm×300mm×25mm，框数为 10， 以此过滤机恒压过滤某悬浮液，测得过滤时间为 10min 与 20min 时的滤液量分别为 0.30m^3 及 0.50m^3，试计算过滤常数 K。

南工大化学化工材化考研全套教程，考研真题、考点重点、典型题独家视频讲解
资料、视频更新：www.e-studysky.com；QQ：1489600923；Tel：18801294486

4、有一列管换热器，由 Φ19×2mm 长为 2.5m 的 30 根钢管组成。用 110℃饱和水蒸气加热某冷液体，该液体走管内，进口温度为 20℃，比热为 1.8kJ/(kg·℃)，流量为 16000kg/h。管外蒸汽的冷凝给热系数为 1.0×10^4W/(m^2·℃)，管内对流给热热阻为管外蒸汽冷凝给热热阻的 5 倍。求冷液体的出口温度。

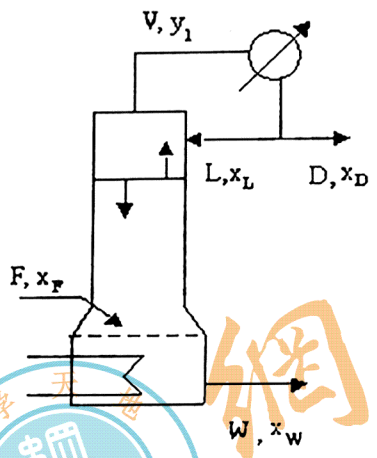
(设换热器的热损失、管壁及两侧污垢热阻均可略去不计)

5、由塔内一层理论板与塔釜组成的连续精馏塔，每小时向塔釜加入含甲醇 55%（摩尔分率）的甲醇水溶液 150kmol，塔顶采用全凝器，塔釜间接蒸汽加热，回流比 R=4，要求塔顶馏出液组成 x_D=0.88，在操作条件下的平衡关系为 y=0.45x+0.55，求：

(1)塔釜组成 x_w；

(2)每小时能获得的馏出液量 D 。

扫码看答案与讲解
网学天地独家录制
www.e-studysky.com



题 5 附图

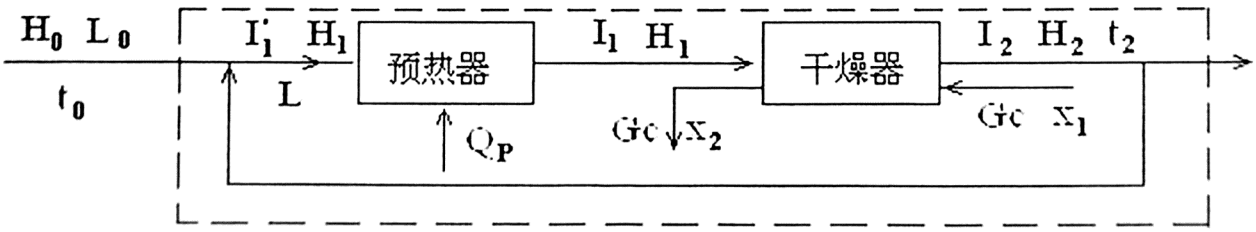
网學天地 www.e-studysky.com

6、在常压连续干燥器中，将处理量为 0.5kg/s 的湿物料，自含水量为 45%干燥至 4%（均为湿基），采用废气循环操作，新鲜空气与废气混合后经预热器加热，再送入干燥器，循环比（废气中绝干空气质量与混合气中绝干空气质量之比）为 0.8，新鲜空气的湿度 H_0 为 0.012kg/(kg 绝干气)，温度为 25℃，废气的湿度 H_2 为 0.08kg/(Kg 绝干气)，温度为 55℃，假设干燥过程为绝热过程，预热器损失可忽略不计。试计算干燥过程的耗热量。

已知：绝干空气比热为 1.01kJ/kg.℃

水蒸汽比热为 1.88kJ/kg.℃

0℃时水蒸汽潜热为 2500kJ/kg。



题 6 附图

南工大化学化工材化考研全套教程，考研真题、考点重点、典型题独家视频讲解
资料、视频更新：www.e-studysky.com；QQ：1489600923；Tel：18801294486

南京工业大学

2011 年硕士研究生入学考试初试试题（A 卷）

科目代码：810　科目名称：化工原理　满分：150 分

注意：①认真阅读答题纸上的注意事项；②所有答案必须写在答题纸上，写在本试题纸或草稿纸上均无效；③本试题纸须随答题纸一起装入试题袋中交回！

一、　多项选择题（每小题 3 分、共 15 分）

1、设流体来流速度为 u_0，沿壁流动的速度边界层的区域通常为_____。

（a）$u \geqslant 0.99u_0$；（b）$u=0.99u_0$；　（c）$u \leqslant 0.99u_0$；（d）$u<0.99u_0$。

2、离心泵型号为 IS50-32-160，可以知道泵的入口直径、泵出口直径分别为_____。

（a）50 和 160mm；（b）32 和 50mm；（c）32 和 160mm；　（d）50 和 32mm。

3、降尘室的生产能力_____。

（a）只与沉降面积 A 和颗粒沉降速度 u_T 有关；　（b）只与沉降面积 A 有关；

（c）与 A、u_T 及降尘室高度 H 有关；　（d）只与 u_T 和 H 有关。

4、某列管换热器，管间为饱和水蒸气冷凝，凝液层流流动。若饱和蒸汽温度与壁温之差增加一倍时，传热速率将增加为原来的_____。

（a）$2^{-1/4}$ 倍；（b）$2^{3/4}$ 倍；　（c）$2^{1/4}$ 倍；　（d）$2^{1/3}$ 倍。

5、吸收机理模型中的表面更新模型阐述了传质过程的物理实质是_____过程，表面更新是_____进行的，指明强化传质的途径。

（a）非定态；　（b）定时；　（c）定态；　（d）随时。

二、　填空题（每小题 3 分、共 15 分）

1、总压为 850mmHg，温度为 105℃时苯和甲苯的饱和蒸汽压分别为 1545、645.9mmHg，求其该条件下平衡时苯的汽相和液相浓度分别为：x=_____，y=_____。

2、通常随着填料塔的塔径增大，塔内气液分布不均匀现象相对会趋于严重，这称为填料塔的_____，解决了该问题，将去除限制填料塔向大型化发展的一大障碍。

3、采用热空气进行固体物料中水分干燥时，空气的湿球温度与空气的绝热饱和温度在数值上是近似相等的，说明它们近似相等的原因_____。

4、对套管换热器，已知内管的外经为 d_1，外管的内径为 d_2，套管环隙的当量直径为_____。

扫码看答案与讲解
网学天地独家录制
www.e-studysky.com

南工大化学化工材化考研全套教程，考研真题、考点重点、典型题独家视频讲解
资料、视频更新：www.e-studysky.com；QQ：1489600923；Tel：18801294486

5、对于液体沸腾给热，其给热系数一般情况下，随液体密度增大而_____，随液体表面张力增大而_____。

扫码看答案与讲解
网学天地独家录制
www.e-studysky.com

三、简答题（15 分）

简要分析精馏分离进行全回流操作时理论板最少的原因，写出计算最少理论板 N_{min} 的芬斯克（Fenske）方程简要推导过程；芬斯克方程计算最少理论板时适用什么场合？

芬斯克方程为：$N_{\min}=\dfrac{\lg[\frac{x_D}{1-x_D}\times\frac{1-x_W}{x_W}]}{\lg\alpha}$，α 为分离体系的平均相对挥发度，$x_D$、$x_W$ 分别为分离体系中轻组分在塔顶和塔釜的组成（摩尔分率）。

四、实验题（15 分）

1、画出流体流动阻力测定实验的流程示意图，并标出实验所用的主要仪器和设备。

2、说出本实验的主要目的？需要测定哪些参数？

3、本实验测定了光滑管和粗糙管的沿程阻力，实验中分别采用什么材料的管子作为粗糙管和光滑管？这两个管子在实验中是串联还是并联？

4、测量管路中的流体（水）由什么提供？能否用自来水代替？

5、在局部阻力测定中，测定闸阀全开阻力系数，今测得数据：管子直径为Φ32×2mm，流量 $2.5m^3/h$，压差为 $36mmH_2O$，试计算局部阻力系数 ζ ？所测 ζ 和理论值的相对误差为多少？（ζ 的理论值为：0.5 ）

五、计算题（每小题 15 分、共 90 分）

1、用离心泵以$24m^3/h$流量将处于饱和温度的液体从容器A输至容器B。此流量下泵的允许汽蚀余量为2.5m。此液体密度$900kg/m^3$，粘度1.6cP，泵的吸入管可估计为15m长(包括局部阻力)，管子为$\Phi57\times3.5mm$ 钢管。摩擦系数可按下式计算：$\lambda=0.01587+0.8593/Re^{0.41}$

有人建议将泵安装在容器A中液位以下6m 处，问：此安装高度是否合理？

2、有一板框压滤机，过滤面积$8m^2$ ，在9.81×10^4Pa压差下恒压过滤，2h得滤液$25m^3$。滤布阻力不计。若压差改为2.06×10^5Pa，过滤面积增至$16m^2$，则恒压过滤2h可得滤液$65m^3$。试求滤饼的可压缩指数s。

3、在一列管换热器内，用 120℃的饱和水蒸气加热管内湍流流动($Re>10^4$)的空气，空气温度从 25℃升至 40℃。若将空气流量增加一倍，试求此时空气的出口温度，并求加热蒸汽用量需增加为原来的几倍。计算时可忽略热损失、壁阻、垢阻、冷凝蒸汽侧热阻，且可忽略因空气出口温度变化所引起的物性变化。

4、在逆流操作的填料塔内，用纯溶剂吸收低浓度混合气体中的可溶组分 A。已知吸收剂用量为最小用量的 1.6 倍，气相总传质单元高度 $H_{OG}=0.8m$，操作条件下的气液相平衡关系为 y = kx

南工大化学化工材化考研全套教程，考研真题、考点重点、典型题独家视频讲解
资料、视频更新：www.e-studysky.com；QQ：1489600923；Tel：18801294486

（气液组成均以摩尔分率表示），要求 A 组分的回收率为 95%，试求所需的填料层高度。在上面填料塔内，若将混合气的流量增加 10%，而其他操作条件不变，试计算此时的回收率。已知 $K_ya \propto G^{0.8}$。

5、已测定某厂实际生产塔的理论板数为五块，F=1kmol/h，x_F=0.55，泡点进料，在某一回流比下得到 D=0.3kmol/h，x_D=0.95，x_W=0.4。现下达生产指标，要求在进料组成不变及 $x_D \geq 0.95$ 条件下，增加馏出物产量，有人认为，由于本塔的冷凝器和塔釜再沸器能力均较富裕，因此，完全可以采取操作措施，提高馏出物产量，并有可能达到 D=0.5 kmol/h 以上，你认为：

①此种说法有无根据？

②可采取的操作措施是什么？并简要分析原因。

③馏出量理论上能达多少？

扫码看答案与讲解
网学天地独家录制
www.e-studysky.com

6、在一连续干燥器中干燥某物料，每小时处理湿物料为 1000kg，经干燥物料的含水量由 30% 减至 4%(均为湿基)，以热空气为干燥介质，初始湿度 H_1 为 0.010kg 水/kg 绝干气，离开干燥器时湿度 H_2 为 0.042kg 水/kg 绝干气,假定干燥过程中无物料损失，试求：

①水分蒸发量 W(kg 水/h)；

②空气消耗量 L(kg 绝干气/h)及原湿空气消耗量 L'(kg 原空气/h)；

③干燥产品量 G_2 (kg/h)。

网学天地 www.e-studysky.com E-STUDYSKY

南工大化学化工材化考研全套教程，考研真题、考点重点、典型题独家视频讲解
资料、视频更新：www.e-studysky.com；QQ：1489600923；Tel：18801294486

南京工业大学 2010 年硕士研究生入学考试初试试卷

考试科目：化工原理　　（本试题共 150 分、3 小时）

适用学科、专业：　全部需考化工原理的专业

扫码看答案与讲解
网学天地独家录制
www.e-studysky.com

（注意：所有答题内容均须写在答题纸上，试卷上答题一律无效）

一、　多项选择题（每小题 3 分、共 15 分）

1、修正压强处处相等的前提条件是_____。

（a）在重力场中；（b）流体静止；　（c）流体的密度恒定；（d）流体是连通的。

2、离心泵输送的流体温度升高时，离心泵可能发生（　），会引起扬程(　)。

（a）气缚现象，下降；（b）气蚀现象，下降；（c）气缚现象，升高；　（d）气蚀现象，升高。

3、推导液体流过滤饼（固定床）的过滤基本方程式的基本假设是：液体在多孔介质中流型属_____，依据的公式是_____公式。

（a）层流，欧根；（b）湍流，欧根；（c）层流，柯士尼；（d）湍流，柯士尼；　。

4、温度升高金属的导热系数 λ（热导率）值_____，空气的 λ 值_____。

（a）减小，减小；　（b）增大，增大；　（c）增大，减小；　（d）减小，增大。

5、对一定的逆流吸收操作体系，其解吸因数(1/A)＜1，若填料层高度无限高，则必会在_____达到平衡。

（a）塔中部；（b）塔顶部；（c）塔底部；（d）不确定。

二、　填空题（每小题 3 分、共 15 分）

1、“苯-甲苯”混合液，组成 x_f=0.40，经闪蒸分成组成分别为 y 与 x 的平衡汽、液相，汽、液相摩尔流量比为 1/2，已知 α=2.50，则 x=_____，y＝_____。

2、通常填料塔的泛速是依据_____经验关联图算出的，其中体现不同尺寸的各种填料操作特性的参量是_____。

3、恒速干燥阶段，物料表面保持_____，湿物料表面达到的稳定温度为_____，此阶段的干燥速率属_____部条件控制，干燥速率与物料种类_____关。

4、量纲分析（因次分析）法的好处是：①减少_____　大大减轻实验工作量。②在满足流体各物性值均为恒值的条件下，通过实验得到的特征数（准数）间的定量关系式可推广应用于其它工质及其它_____的不同尺寸的设备。

5、连续介质模型，也称之为质点模型，提出该模型的意义在于①_____；②_____。

南工大化学化工材化考研全套教程，考研真题、考点重点、典型题独家视频讲解
资料、视频更新：www.e-studysky.com；QQ：1489600923；Tel：18801294486

三、简答题（15 分）

简要分析汲液高度 Hg 变化到一定程度引起气蚀现象的过程，归纳产生气蚀现象的实质，并列举一些能够避免产生气蚀现象的途径。

扫码看答案与讲解
网学天地独家录制
www.e-studysky.com

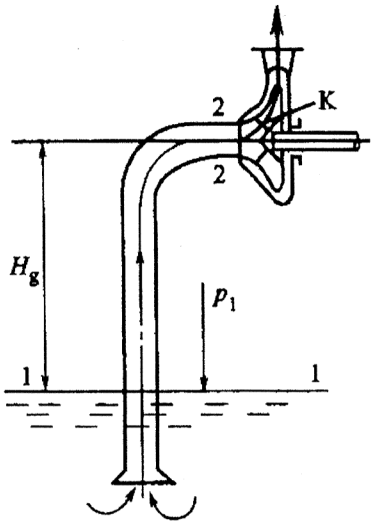


图 1 汲入管各参量分析的参考

四、实验题（15 分）

1、画出恒压过滤常数测定的流程示意图，并标出实验所用的主要仪器和设备。

2、写出实验测定恒压过滤常数 K 的所需的实验数据，并简要说明其测定原理。

3、列举 2～3 个实验数据处理过程中使用的绘图软件。

4、实验中使用的压缩空气有什么作用？

5、一般滤饼的压缩性指数 s 值的范围是什么？一般采用什么方式改变滤饼的压缩性？

五、计算题（每小题 15 分、共 90 分）

1、如图 2 所示，某液体在光滑管中以 u=2.0m/s 的速度流动，其密度ρ=900kg/m^3，粘度μ=1cP，管径 ϕ57×3.5mm，测压差管段长 L=3.5m，U 形压差计以汞为指示液，试计算压差计读数 R 值。(Re = 3000～1×10^5, λ= 0.3164/Re$^{0.25}$)

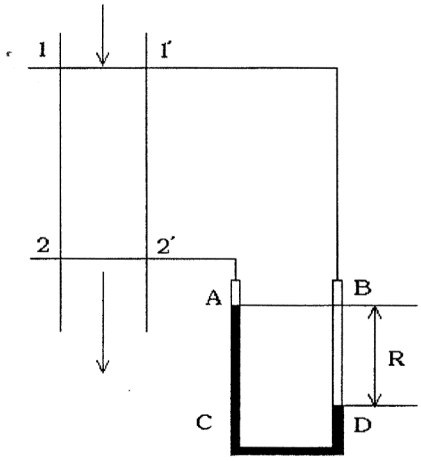


图 2 计算题第 1 题示意图

2、现有离心泵、往复泵各一台并联操作输水。两泵“合成的”性能曲线方程为：He = 76.5 −0.002(V−24)^2，V 指总流量。 已知阀全开时，管路特性曲线方程为：He$'$ = 49+0.00655V^2，

(两式中：He、He' --mH_2O，V--L/s)。现停开往复泵，仅离心泵操作，问阀全开时流量可达多少？

3、现有两台单壳程单管程的传热面积均为 $18m^2$ 的列管式空气加热器，每台加热器均由 64 根 φ57×3.5mm 钢管组成，壳程为 160℃的饱和水蒸气冷凝(冷凝潜热 r=2087.1kJ/kg)，空气入口温度 t_1=25℃，流量为 2.6kg/s，以湍流方式通过管内。

①若两台换热器并联使用，通过每台换热器的空气流量均等，此时空气的对流给热系数为 40W/(m^2·℃)，求空气的出口温度 t_2 及水蒸气的总冷凝量 W_{01} 为多少?

②若两台换热器改为串联使用，问此时空气的出口温度 t_2'及水蒸气的总冷凝量 W_{02} 为多少?

假定空气的物性不随温度压力而变化，视为常量，C_p=1kJ/(kg·℃)。忽略热损失。

4、因环保需要净化某气体混合物中的可溶组分 A，已知气体混合物中溶质 A 的初始组成为 0.045，现在填料塔中采用纯溶剂对其进行逆流吸收，气体出口组成为 0.018，溶液出口组成为 0.088（以上组成均为摩尔分率），操作条件下的气液平衡关系为 y = 0.5x，已知此吸收过程为气膜控制，求：

①气相总传质单元数 N_{OG};

②当液体流量增加一倍时，在气量和气液进口组成不变的情况下，气体出口组成变为多少？

5、采用精馏塔分离酒精溶液，进料量 F=120kmol/h，已知易挥发组分含量 x_F=0.35(摩尔分率，下同)，加料热状态 q=1.08，塔顶设全凝器，在泡点温度下回流，回流比 R=3.0。塔釜通入饱和蒸汽直接加热，其量为 S。馏出液 x_D=0.85。设塔内物流量符合恒摩尔流假设。

①求塔顶回收率为 0.9 时,塔底产品量 W 及组成 x_w；

②若保持 F、x_F、x_D、x_w、R 及 q 不变，当塔釜改用间接蒸汽加热时，提馏段操作线方程。

6、在恒定干燥条件下对某湿物料进行干燥，已知干燥开始时，湿物料的干基含水量 X_1=0.45，临界含水量 X_0=0.16，恒速干燥时间 τ_1=3.0h，已知 X^*=0，降速干燥阶段干燥速率 u 正比于 X，欲干燥至 X_2=0.030 为止，求降速段的干燥时间 τ_2 为多少小时？.

扫码看答案与讲解
网学天地独家录制
www.e-studysky.com

南工大化学化工材化考研全套教程，考研真题、考点重点、典型题独家视频讲解
资料、视频更新：www.e-studysky.com；QQ：1489600923；Tel：18801294486

南京工业大学 2009 年硕士研究生入学考试初试试卷

考试科目：化工原理　　（本试题共 150 分、3 小时）

适用学科、专业：　全部需考化工原理的专业

扫码看答案与讲解
网学天地独家录制
www.e-studysky.com

（注意：所有答题内容均须写在答题纸上，试卷上答题一律无效）

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_____，水的黏度随温度的升高而_____。

（a）降低，增大；（b）　增大，降低；　（c）增大，不变；（d）不变，降低。

2、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）不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 N_{OG} 。　　。

（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$(dV/d\tau)_w$为过滤终了时滤液流率$(dV/d\tau)_E$的_____；其原因是_____有关。

南工大化学化工材化考研全套教程，考研真题、考点重点、典型题独家视频讲解
资料、视频更新：www.e-studysky.com；QQ：1489600923；Tel：18801294486

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_____。

扫码看答案与讲解
网学天地独家录制
www.e-studysky.com

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（15 分）

在离心泵的性能曲线测定实验中，采用马达天平法测轴功率，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、开启离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 12.48m^3/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 η？（已知水在 20℃时的密度为 998.2kg/m^3）

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 1.472×10^5Pa，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 20m，在某输送液量下，离心泵对水作的功为 374.9J/kg，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/m^3。求输送水量为多少 m^3/h。

2、某板框压滤机，其过滤面积为 10m^2,过滤操作压差为 3.0×10^5Pa，每批过滤 15min 得滤液量 3.0m^3(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 5.0m^3/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 1.5×10^5Pa，过滤时间和辅助时间仍不变，则生产能力将变为多少?

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 的；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。已知气体侧的对流给热系数远小于冷却水侧的对流给热系数。

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

南工大化学化工材化考研全套教程，考研真题、考点重点、典型题独家视频讲解
资料、视频更新：www.e-studysky.com；QQ：1489600923；Tel：18801294486

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，已知吸收塔的填料层高度为 4.0m，进、出吸收塔气相中 B 的浓度分别为 y_1=0.025，y_2=0.005，出吸收塔的液相浓度为 x_1=0.010，平衡关系为 y = 1.6x。试求：

扫码看答案与讲解
网学天地独家录制
www.e-studysky.com

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 y_2 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，已知混合液的流量为 1000kmol/h，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；

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若在精馏塔的操作中，将进料状态改为饱和蒸汽进料，而保持 F、R、D、x_F 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%，已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 L_2 为多少 kg 绝干气/s?

②新鲜空气经预热后的温度 t_1 ，℃

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，试列式说明所需预热量有无变化。 (水的饱和蒸汽压,在 60℃时为 19.92kPa，在 95℃时为 84.56kPa)。

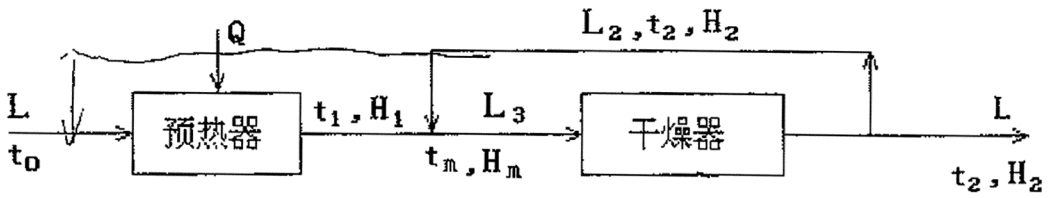


图 1 干燥系统示意图

南工大化学化工材化考研全套教程，考研真题、考点重点、典型题独家视频讲解
资料、视频更新：www.e-studysky.com；QQ：1489600923；Tel：18801294486

南京工业大学 2008 年硕士研究生入学考试初试试卷

考试科目：化工原理　　（本试题共 150 分、3 小时）

适用学科、专业：　全部需考化工原理的专业

（注意：所有答题内容均须写在答题纸上，试卷上答题一律无效）

扫码看答案与讲解
网学天地独家录制
www.e-studysky.com

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、细管中速度的算术平均值；(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，滤饼不可压缩进行恒速过滤时，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 φ33.5×3.25mm的直管内作湍流流动，其对流传热系数α=1000W / m^2.℃。如流量与物性都不变，改用一 φ19×2mm的直管，则其 α 值将变为_____ w / m^2.℃。

（a）1125；（b）1600；（c）2881；　(d)889。

5、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①_____②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方区时摩擦系数仅和_____有关。

5、低浓度气体吸收的三个假设主要内容是：①_____；②_____③_____。

南工大化学化工材化考研全套教程，考研真题、考点重点、典型题独家视频讲解
资料、视频更新：www.e-studysky.com；QQ：1489600923；Tel：18801294486

三、简答题（15 分）

简要叙述量纲分析方法的 π 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。

扫码看答案与讲解
网学天地独家录制
www.e-studysky.com

四、实验题（15 分）

对乙醇－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。

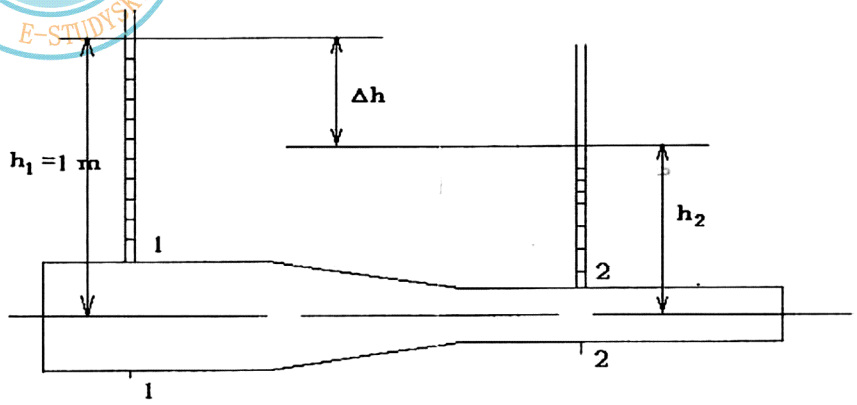
2、在图中标出必需的参数测试点和取样点位置，写出操作线方程。

3、已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，已知截面 1-1 处内径为 250mm，流速为 1m/s，测压管中水柱高为 h_1=1m；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 h_2 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？



计算题1附图

2、用离心泵将 20℃水由贮槽送出，泵的前后各装有真空表和压力表。已知泵的吸入管路总阻力和速度头之和为 2mH_2O 柱。允许吸上真空高度为 5m，大气压强为 1atm，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）

（已知：20℃时水的饱和蒸汽压为 2335Pa，密度为 998.2kg/m^3；60℃时水的饱和蒸汽压为 19923Pa，密度为 983.2kg/m^3 。）

扫码看答案与讲解
网学天地独家录制
www.e-studysky.com

3、某板框压滤机在恒压下操作，经 1h 过滤，得滤液 2m^3，过滤介质阻力可略。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 Φ25×2.5mm 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/m^3，温度由 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/(m^2·K)和 9000W/(m^2·K)。钢导热率为 45W/(m·K)。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，可以采取何种措施来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 NH_3，填料层高度 4m，已知回收率 η=98%，进塔气体浓度为 y_1=5%（体积分率），气相质量流率为 750kg/(m^2·h)，进塔水量为 1000 kg/(m^2·h)，y=0.92x，$K_y a \propto W^{0.8}$，（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 $M_{空气}$=29）

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%，其平衡湿含量接近于零，绝干物料的密度为 480 kg/m^3 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 1.5 kg/(m^2·s)，恒速阶段的干燥速度为 5.5kg/(m^2·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 3kg/(m^2·s)，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？

南工大化学化工材化考研全套教程，考研真题、考点重点、典型题独家视频讲解
资料、视频更新：www.e-studysky.com；QQ：1489600923；Tel：18801294486

南京工业大学 2007 年硕士研究生入学考试初试试卷

考试科目：化工原理　　（本试题共 150 分、3 小时）

适用学科、专业：全部需考化工原理的专业

扫码看答案与讲解
网学天地独家录制
www.e-studysky.com

（注意：所有答题内容均须写在答题纸上，试卷上答题一律无效）

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) 互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 $\tau = 0$ 至 $\tau = \tau$ 的平均过滤速率反比于过滤时间 τ 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/P_{Bm}）称为_____，其值_____。

（a）漂流因子，小于 1；（b）漂流因子，大于 1；（c）漂流因子，等于 1；（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 t_1 升至 t_2，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_____、_____、_____。

5、精馏塔理论板的特征主要有两个：①_____；②_____。

南工大化学化工材化考研全套教程，考研真题、考点重点、典型题独家视频讲解
资料、视频更新：www.e-studysky.com；QQ：1489600923；Tel：18801294486

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已知，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。

扫码看答案与讲解
网学天地独家录制
www.e-studysky.com

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、用离心泵将水由水槽送至水洗塔内。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。已知水流量为 56.5m^3/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 λ 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，其允许汽蚀余量为 4.5m，在大气压下抽送 20℃清水，吸入管路阻力 h_{f1-2} 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 P_A=759、P_B=639 和 P_C=762mmHg，查表得到 20℃清水的饱和蒸汽压为 0.0238kgf/cm^2，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？

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 4m^3，不计滤布阻力，若已知过滤常数 K＝1.634×$10^{-3}$$m^2$/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 0.4 m^3，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，$\alpha_h = 100W/m^2\cdot℃$，冷流体为水，$\alpha_c = 2000W/m^2\cdot℃$。已知冷、热流体的进出口温度为：$t_1 = 20℃$ $t_2 = 80℃$ $T_1 = 100℃$ $T_2 = 75℃$，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 t'_2 和 T'_2，②换热器的传热速率 Q'和原传热速率 Q 之比为多少？

扫码看答案与讲解
网学天地独家录制
www.e-studysky.com

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、某双组分混合液在连续精馏塔内进行分离，已知泡点进料，进料量为 100kmol/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。

南工大化学化工材化考研全套教程，考研真题、考点重点、典型题独家视频讲解
资料、视频更新：www.e-studysky.com；QQ：1489600923；Tel：18801294486

南京工业大学 2006 年研究生入学试卷

考试科目：化工原理

适用学科、专业：全部需考化工原理的专业（本试题 150 分，3 小时）

（注意：所有答题内容均须写在答题纸上，试卷上答题一律无效）

扫码看答案与讲解
网学天地独家录制
www.e-studysky.com

一、选择题（每小题 3 分，共 15 分）

1（3 分）. 微差 U 形压差计要求两种指示液的密度 _____ 。
（a）相差大；　(b)相差小；　(c)相同；　(d)随便。

2（3 分）. 在实际生产中，离心泵中的_____是将电动机的能量传给流体的部件。
（a）泵壳；　(b)叶片；　(c) 叶轮；　(d)出口阀。

3（3 分）. 恒压板框过滤结束后进行滤饼洗涤，洗涤液穿过_____滤饼和____滤布。
（a）一层；　（b）两层；　(C)三层；　(d) 四层。

4（3 分）. 在定态传热过程中，热量传递通过某种材料的热阻较小，则热量传递通过该种材料的温差也 _____。
（a）大；　（b）小；　（c）相等；　(d) 等于零。

5（3 分）. 在定态二元体系的传质过程中，引起某组份发生分子扩散的原因是 _____ 。
(a)温度梯度；　（b）压力梯度；（c）速度梯度；　(d)浓度梯度。

二、填空题（每小题 3 分，共 15 分）

1（3 分）. 在某二元体系的汽液平衡中，体系的总压升高，则体系的相对挥发度 _____ ，纯组份液体的沸点 _____ 。

2（3 分）. 在筛板精馏塔中，塔板上液体流动的类型有① _____ ，②_____ 和③_____ 。

3（3 分）. 在干燥过程中，湿球温度是湿球温度计所指示的平衡温度，它等于 _____ 的温度。

4(3 分）. 流体有反抗在流动中发生速度差异的本性，这种本性叫做流体的粘性。流体具有粘性的原因有二：① _____ ；② _____ 。

5（3 分）. 在所有条件相同的情况下，径向、后弯和前弯三种类型叶片中，_____ 叶片的理论扬程最大。

南工大化学化工材化考研全套教程，考研真题、考点重点、典型题独家视频讲解
资料、视频更新：www.e-studysky.com；QQ：1489600923；Tel：18801294486

三、简答题（15 分）

在进行某离心泵的最大安装高度计算时，离心泵的允许汽蚀余量的定义式为：$\Delta h_{允}=\frac{u_K^2}{2g}+\sum H_{f,2-K}+0.3$，式中 u_K 为叶轮进口附近叶片背面（K 截面）处流体的速度，$\sum H_{f,2-K}$ 是泵进口至 K 截面间的流体流动阻力。离心泵的出厂说明书附有该泵以 20℃清水为工质实测的“$\Delta h_{允}-V$”（V 是水的流量）数据。试问以 20℃清水为工质实测的“$\Delta h_{允}-V$”数据，是否具有普遍规律性？能否用于其它流体？

扫码看答案与讲解
网学天地独家录制
www.e-studysky.com

四、实验题（15 分）

现有尺寸为 Φ45×2.5 的钢管，长为 3.0m，利用 U 形压差计（空气为指示剂）测定水在不同流量时的流经该管段的阻力损失 $\sum h_f$，并计算在不同流量时的雷诺数 Re 和摩擦系数 λ。在测定条件下空气的密度为 1.205kg/m^3，水的密度为 1000kg/m^3，水的粘度为 100.42×10^{-5} Pa•s。

①画出测定水在该管段内流动阻力的实验装置流程图，并标出主要设备、仪器的名称。

②计算表 4-1 中水在不同流量时 $\sum h_f$、Re 和 λ。

表 4-1

流量，m^3/h	U 形压差计水柱高度差，mm	阻力损失 $\sum h_f$，J/kg	雷诺数 Re	摩擦系数 λ
2	58			
4	118			
6	208			
8	300			
10	420			

③以雷诺数 Re 为横坐标，摩擦系数 λ 为纵坐标，画出 Re~λ 关系曲线。

五、计算题（每小题 15 分，共 90 分）

1（15）. 如图 5-1 所示，有一连续操作精馏塔，塔釜操作压力为 $P_{真}$=600mmHg（表压），精馏塔釜内液体处于沸腾状态。现用离心泵连续抽取塔釜液体作为塔底产品出料。已知塔釜液体密度为 960kg/m^3，离心泵吸入管段的阻力 $\sum h_f$=1.2m，在工作状态下此离心泵的允许汽蚀余量为 $\Delta h_{允}=4.5m$。试计算用于塔釜产品出料的离心泵的安装高度 $H_{g,max}$(m)。

扫码看答案与讲解
网学天地独家录制
www.e-studysky.com

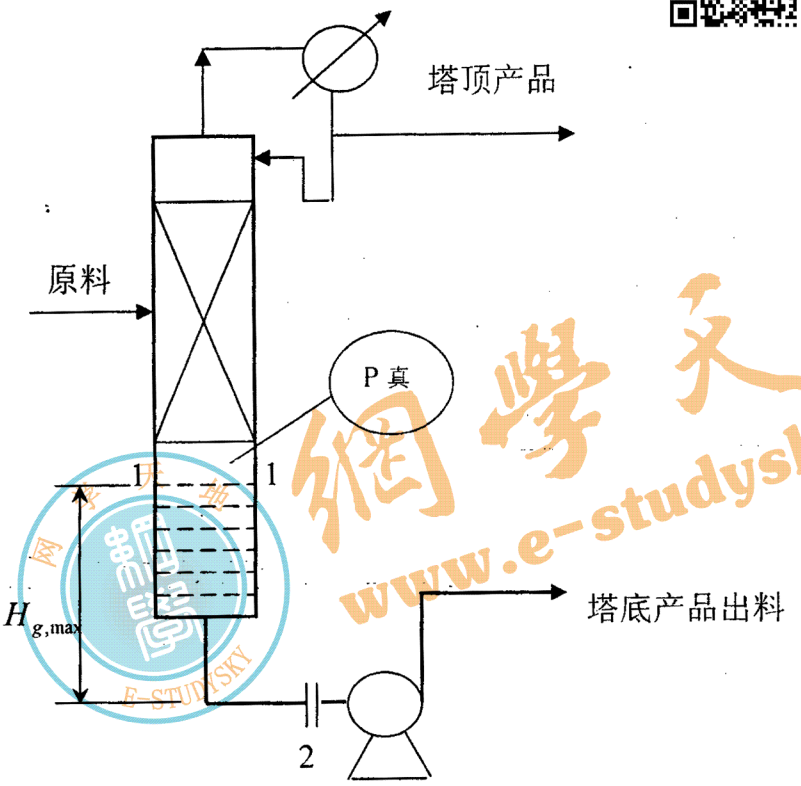


图 5-1

2（15 分）. 某碳酸钙水悬浮液采用矩形叶滤机经恒压过滤测得过滤常数 K=8.12×10^{-5} m^2/s，滤布阻力当量滤液量 q_e=2.35×10^{-3} m^3/m^2，每立方米滤饼含 468kg 水，碳酸钙固体颗粒密度为 ρ_S=2100kg/m^3，悬浮液中碳酸钙质量分率为 0.08，滤叶每侧的过滤面积为 A=0.5m^3，每次过滤滤饼厚度 35mm 停止。实验条件下水的密度为 1000kg/m^3。试求：(1)每立方米滤饼所得滤液量；(2)每次过滤时间 τ_F；(3)若洗涤水用量为滤液量的十分之一，洗涤时的操作压力与温度与过滤时相同，求洗涤时间 τ_W。

3（15 分）. 有一单壳程单管程列管式换热器，用水冷却温度较高的液体苯。水走换热器的壳程，水的进口温度为 15℃，出口温度为 45℃。苯与水呈逆流在换热器的管程内流动，苯的流量为 5400kg/h，由 75℃冷却到 25℃。列管长 2.5m，尺寸为 Φ25×2.5mm,材质为碳钢。已知在工作状态下，水侧和苯侧的给热系数分别为 1700w/(m^2•℃)和 900 w/(m^2•℃)，苯在工作状态下的平均比热为 1.9×10^3J/(kg•℃)。不计换热器的热损和污垢热阻。试求：(1)冷热流体间的传热速率 Q（kW）；(2)以外表面积为基准的传热系数 K_O；(3)该列管换热器的列管数量（根）。

4（15 分）. 在一填料吸收塔中用水吸收混合气体中的氨。已知吸收的操作压力为 101.3kPa, 吸收温度为 303K, 汽液平衡关系为 y=1.2x, 气相传质分系数 $k_y=4.46\times10^{-4}$kmol/(s•m^2), 液相传质分系数 $k_x=4.52\times10^{-3}$kmol(s•m^2)。在塔某一截面上测得氨的气相浓度 y=0.06, 液相浓度 x=0.014。试求：(1)该截面上的传质速率 N_A；(2)该截面上气、液两相浓度 x_i 和 y_i；(3)气相传质阻力占总传质阻力的百分率。

5（15 分）. 以连续精馏塔分离某二元混合物，塔顶采用全凝器。已知塔顶产品流量 D=72kmol/h，其中轻组分的含量为 x_D=0.95。在操作中回流液有一定的程度的过冷，回流液温度为 70℃，过冷状态下的回流比为 R'=2.0。已知回流液体的泡点温度为 85℃，该状态下液体的汽化潜热为 $\gamma=3.2\times10^4$ kJ/kmol。在题目条件下，液体的平均比热为 C_P=140 kJ/(kmol•℃)，体系的相对挥发度为 α=2.5。试求 (1) 从塔顶开始数起，第一块理论板以下正常操作时的回流比 R；(2)精馏段操作线方程；(2)离开精馏段第二块理论板的液相浓度 x_2。

扫码看答案与讲解
网学天地独家录制
www.e-studysky.com

6（15 分）. 在常压连续干燥器中，将某湿物料从含水量 6%干燥至 0.5%（均为湿基），绝干物料比热为 1.9 kJ/(kg•K), 干燥器的生产能力为 5400kg 湿物料/h。冷空气进入预热器的干、湿球温度分别为 25℃和 20℃，此状态下空气的湿度为 H_0=0.014 kg 水汽/kg 绝干空气。冷空气经预热后，空气进入干燥器的温度 110℃，离开干燥器的温度为 65℃。湿物料进入干燥器的温度为 30℃，离开干燥器产品的温度为 40℃，汽化每千克水分所带走的热量为 600kJ，在题目条件下水的比热为 4.174kJ/kg•K，不计其它热损。试求：(1)每小时所得产品量（kg/h）；(2)每小时干燥除去的水份量；(3)离开干燥器的空气的湿度 H_2；(4)冷空气消耗量 V（m^3/h）；(5)干燥器的热效率 η'。

南工大化学化工材化考研全套教程，考研真题、考点重点、典型题独家视频讲解资料、视频更新：www.e-studysky.com；QQ：1489600923；Tel：18801294486

南京工业大学 2005 年研究生入学试卷

扫码看答案与讲解
网学天地独家录制
www.e-studysky.com

考试科目： 化工原理

适用学科、专业： 全部需考化工原理的专业

（注意：所有答题内容均须写在答题纸上，试卷上答题一律无效）

一、 选择题（15 分）

1（3 分）. 在重力场中，静止、连续、恒密度流体的修正压强 _____ 。
（a）在不同位置均相等；(b)随位置而变；(c)与方向有关；(d)等于重力加速度。

2（3 分）. 在实际生产中，离心泵的叶轮均采用后弯叶片，其原因是 _____ 。
（a）后弯叶片扬程高；(b)后弯叶片阻力大；(c) 后弯叶片效率高；(d)后弯叶片离角大。

3（3 分）. 间歇式恒压板框过滤过程主要是 _____ 。
（a）靠滤布过滤；（b）动态式过滤纸；（c）深层过滤；（d）靠滤饼过滤。

4（3 分）. 列管式换热器的热交换形式属于 _____ 。
（a）混合式传热；（b）间壁式传热；（c）蓄热式传热；（d）热辐射传热。

5（3 分）. 在吸收操作中，溶质气体在溶剂中的溶解度随操作温度 _____ 。
（a）增大而减小；（b）增大而增大；（c）不变化。

二、 填空题（15 分）

1（3 分）. 在某二元体系的等压汽液平衡 x~y 图中，体系的相对挥发度 α 越大，则汽液平衡线离对角线越 _____ ，表明该体系用蒸馏的方法 _____ 分离。

2（3 分）. 填料塔的压降与空塔汽速关系曲线上存在两个转折点一个是 _____ ，另一个是 _____ 。

3(3 分). 在固体干燥中，将原料、成品及半成品中的水份或溶剂通称为 _____ 。物料的除湿方法按作用原理可分为三大类① _____ ；② _____ ；③ _____ 。

4(3 分）. 在流体静力学中，静止流体内部的任一平面所受到的力只能是 _____ 。若存在剪应力或张力，则流体不可能 _____ 。

5（3 分）. 在分析离心泵的容积效率时，液体通过离心泵时的泄漏有两大途径① _____ 和 ② _____ 。

南工大化学化工材化考研全套教程，考研真题、考点重点、典型题独家视频讲解
资料、视频更新：www.e-studysky.com；QQ：1489600923；Tel：18801294486

三、 简答题（15 分）

流动阻力的类型有两类，即直管沿程阻力和局部阻力，试简述湍流直管沿程阻力产生的原因。

扫码看答案与讲解
网学天地独家录制
www.e-studysky.com

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某湿物料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示意图，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。

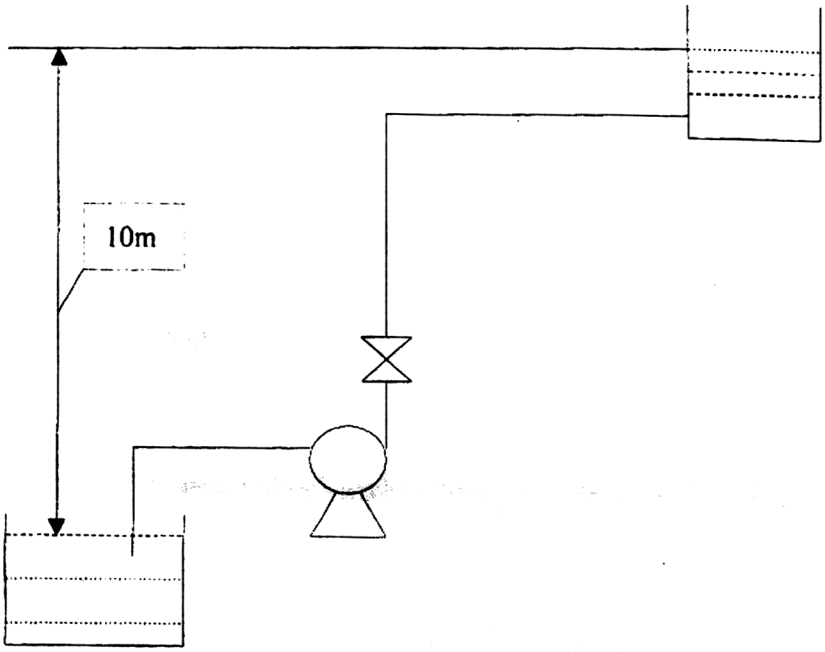
③画出干燥曲线和干燥速率曲线示意图，注明坐标所用的物理量及单位，在干燥速率曲线上注明干燥过程的三个阶段，示意标出恒速干燥速率和临界含水量的位置。

网学天地 www.e-studysky.com

五、计算题（90 分）

1（15）：柴油流过一尺寸为 Φ14×2mm、长度为 4m 的钢管，柴油的运动粘度 ν 为 1.5cm^2/S，密度为 850kg/m^3，油从下往上流动，测得上、下两端的压差为 8×10^4 Pa，试求柴油的流量。

2（15 分）. 某离心泵的扬程~流量曲线 He=14.0 － 8.30×10^{-3} V^2，式中单位 He—m，V—m^3/h。现用此离心泵把敞口的低位水槽的水输送至敞口的高位水槽，两水槽的水面垂直高度差为 10.0m，管路总长（包括局部阻力的当量管长）为 100m，管道尺寸为 Φ57×3.5 mm，水在管路中流动时的摩擦阻力系数 λ 为 0.02。试通过计算比较单泵、两泵并联和两泵串联三种情况下的流量。参见附图-1。



扫码看答案与讲解
网学天地独家录制
www.e-studysky.com

附图-1

3（15 分）. 用某板框压滤机在 0.20MPa(表压)下进行恒压过滤水玻璃悬浮液的试验，30 分钟后得滤液 $8m^3$ ，不计滤布阻力，试求①如表压不变，过滤时间缩短一半，可得多少滤液？②如要提高产量，操作压力(表压)增加一倍，滤饼的压缩指数为 0.2，则过滤 30 分钟能得多少滤液？③若在 0.20MPa(表压)下进行过滤 30 分钟后，用 $1m^3$ 水洗涤，求洗涤时间为多少分钟？

4（15 分）. 在单管程列管式换热器中用水蒸汽加热冷空气。换热器的列管长度为 2.5m，尺寸为 Φ22×1mm，共 250 根。管程走冷空气，流量为 7000kg/h，被加热后温度由 30℃上升至 100℃。空气在定性温度下的物性数据为：比热容 Cp=1.05kJ/(kg·K)，粘度为 $\mu=2.0\times10^{-5}$Pa·S，导热系数(热导率)$\lambda=2.55\times10^{-2}$ W/(m· K)，普兰特数 Pr= 0.7。壳程走 120℃的水蒸汽，其给热系数为 1.0×10^4 W/(m^2·K)。试求：

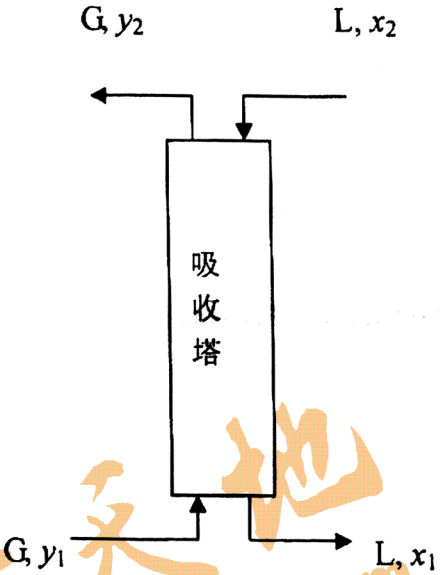
① 从换热面积角度来分析，该换热器能否正常工作？管壁及污垢热阻不计，热量损失可忽略。

②求列管的内、外壁温 T_w 和 t_w。

5（15 分）. 某填料逆流吸收塔，用清水吸收某混合尾气中的丙酮。若进塔混合气体中的丙酮含量为 5%，混合气体流率为 30 kmol/(m^2 • h)，吸收剂的液相流率

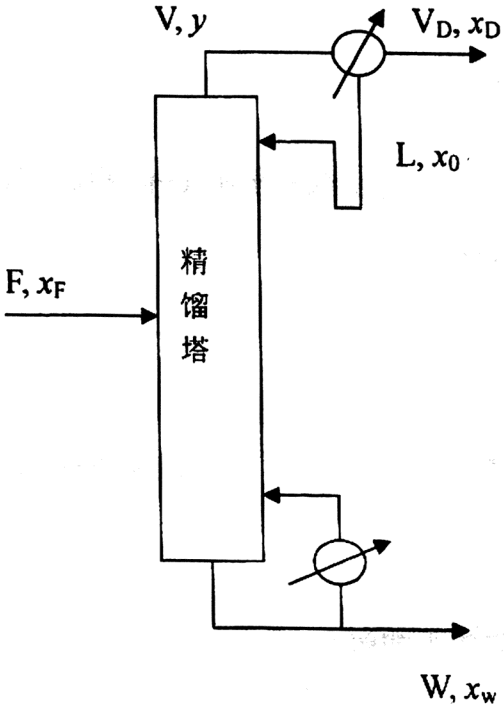
为 40 kmol/(m^2 • h)，此液相流率为最小流率的 1.5 倍，丙酮回收率 η 要求达到 95%。已知该体系相平衡关系服从亨利定律，液相传质单元高度 H_L=0.52 m，气相体积传质分系数 k_{ya} = 0.05 kmol/(m^3 • S • Δy)，试求：①离开塔底的液相浓度 x_1；②吸收塔的填料层高度 H（m）。参见附图-2。

扫码看答案与讲解
网学天地独家录制
www.e-studysky.com



附图-2

6（15 分）. 用连续精馏塔分离某二元体系，塔顶采用分凝器，已知离开精馏塔塔顶蒸汽的组成为 y=0.90，塔顶蒸汽经分凝器冷凝后的液相组成 x_0=0.86，两组份的相对挥发度 α=3.0，求离开分凝器的汽、液比 V_D/L。参见附图-3。



附图-3

南工大化学化工材化考研全套教程，考研真题、考点重点、典型题独家视频讲解
资料、视频更新：www.e-studysky.com；QQ：1489600923；Tel：18801294486

南京工业大学 2004 年研究生入学试卷

扫码看答案与讲解
网学天地独家录制
www.e-studysky.com

考试科目：化工原理

适用学科、专业：全部需考化工原理的专业

（注意：所有答题内容均须写在答题纸上，试卷上答题一律无效）

一、 选择题（15 分）

1（3 分）. 在流体流动时，局部阻力产生的原因是 _____ 。
（a）局部摩擦力；(b)边界层分离；(c)突然扩大；(d)突然缩小。

2（3 分）. 流体在管道中流动，以流速乘截面积计算流量时，流速必须与截面 _____。
（a）平行；　(b)垂直；　(c) 相交；　(d)成 45^0 角。

3（3 分）. 泰勒制标准筛规定，相邻两筛号筛子的孔面积之比为 _____ 。
（a）3；　（b）1.732；　（c）2；　（d）1.414。

4（3 分）. 蒸汽滴状冷凝给热时，冷凝液和壁面的润湿角 θ _____。
（a）小于 90^0；（b）大于 90^0；（c）等于 90^0；（d）大于 120^0。

5（3 分）. 二元组份液体混合物的精馏过程从分子扩散传质来分析，属于 _____ 。
（a）分子单向扩散传质；　（b）主体流动扩散；
（c）等摩尔相向分子扩散；　（d）涡流扩散。

二、 填空题（15 分）

1（3 分）. 纯物质的挥发能力有两种表示方法，即不同纯组分液体的挥发能力在相同温度下的饱和蒸汽压越高，其挥发能力越 _____ ；在相同压强下的沸点越高，其挥发能力越 _____ 。

2（3 分）. 对板式塔的某一块塔板，汽、液间的相对流向有两种类型：
_____ 和 _____ 。

3（3 分）. 在常压下测得 20℃湿空气中水汽分压为 1984.75Pa，现把此温度的空气加热到 120℃，已知 120℃时水的饱和蒸汽压为 198.64 KPa，则此时空气的相对湿度等于 _____ 。

4（3 分）. 流体具有粘性的原因有 _____ 和 _____ 。

南工大化学化工材化考研全套教程，考研真题、考点重点、典型题独家视频讲解
资料、视频更新：www.e-studysky.com；QQ：1489600923；Tel：18801294486

5（3 分）. 当叶轮旋转且流体流过叶轮时，叶轮内任一流体质点均具有三种点速度① _____ ② _____ ③ _____ 。

扫码看答案与讲解
网学天地独家录制
www.e-studysky.com

三、 简答题（15 分）

固定床内孔隙形成的通道特点是弯曲、变截面和有分支。这样的复杂通道给流体通过固定床阻力计算式的推导带来很大困难，需要用简化物理模型才能导出数学模型。目前工程上使用最广、最成熟的是一维简化模型。试叙述固定床结构的一维简化模型的特点。

四、实验题（15 分）

用苯、甲苯二元体系混合物来测定某精馏塔的在全回流下的理论塔板数 N_T 及全塔效率 E_T。已知精馏塔有塔板数 8 块，全回流稳定时塔顶回流液的中苯的含量为 88%,塔釜液体中甲苯含量为 95.58%（以上为摩尔分率），体系的相对挥发率 $\alpha=2.47$。要求：

1. 画出全回流时精馏装置流程图，并写出所用设备、仪器的名称；
2. 写出实验操作步骤；
3. 用逐板计算或计算全回流时的理论板数 N_T；
4. 计算全塔效率 E_T。

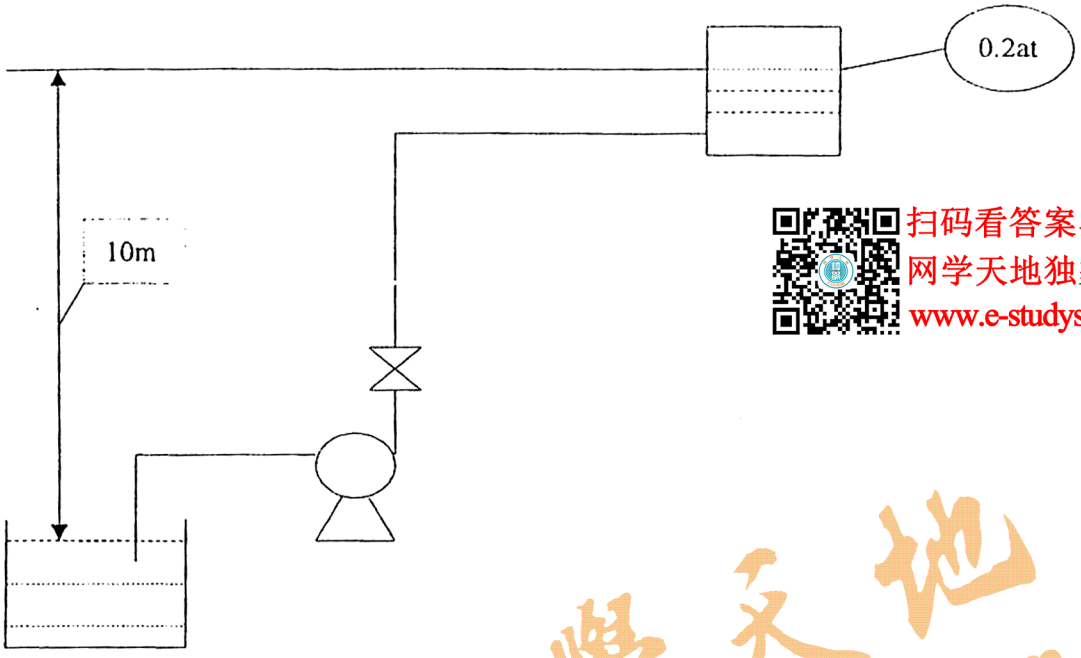
五、计算题（90 分）

1（15）. 密度为 1000kg/m^3、粘度为 1cP 的水以 10m^3/h 的流量在 Φ51×3mm 的水平管内流过。在管路上某处流体静压强为 1.5kgf/cm^2(表压)，若管路的局部阻力不计，问距该处 100m 下游处流体静压强为多少 Pa？ 已知当 Re=3×10^3~1×10^5 时，摩擦系数 $\lambda=0.3164/Re^{0.25}$。

2（15 分）. 用某离心泵将敞口水池的水输送至某塔设备内。两水面的高度差为 10m，塔内操作压强为 0.2at(表压)。已知出口阀全开时管路总阻力为 0.04V^2，泵的特性曲线方程为 He=16-0.008V^2 m，流量的单位均为 m^3/h，水温为 20℃。试求：

①阀全开时，管路的最大流量是多少 m^3/h?

②现通过关小阀门将管路的流量要调节至 $8m^3/h$，已知该流量时泵的效率为 $\eta=0.36$，问因阀门关小而损耗的轴功率为多少？示意图见图 1。



扫码看答案与讲解
网学天地独家录制
www.e-studysky.com

图 1(计算题 2 示意图)

3（15 分）. 以叶滤机对某悬浮液进行恒压过滤，滤叶的数量为 8 只，每只滤叶的一个侧面的过滤面积为 $0.25m^2$。已知过滤 5min 得滤液 448.6 升，再过滤 5min 又得滤液 198.2 升。问总过滤时间为 15min 可得多少滤液量？

4（15 分）. 某列管式冷凝器列管长 2m，内径为 20mm，水在管内流动，流速为 1.0m/s，水的进口温度为 20℃，出口温度为 40℃ ，在定性温度下水的物性如下：密度为 $995.7kg/m^3$， 粘度为 $80.12\times10^{-5}Pa\cdot S$，导热系数为 $0.617w/(m\cdot S)$，Pr= 5.42，求：

①求管壁对水的给热系数 α，$w/(m^2\cdot S)$；

②若水流流速增大 40%，给热系数 α 增大为多少？

5（15 分）. 流率为 $1440kg/(h\cdot m^2)$的空气混合气体中含氨 2%（体积），拟用逆流吸收塔回收其中 95%的氨，塔顶用浓度为 0.0004（摩尔分率）的稀氨水作为吸收液，设计采用的液汽比为最小液汽比的 1.5 倍，操作范围内体系服从亨利定律，$y=1.2x$,所用填料总传质系数 $Kya=0.052\ kmol/(S\cdot m^2)$。试求：

扫码看答案与讲解
网学天地独家录制
www.e-studysky.com

①液体离开塔底的氨的浓度 x_1；

②全塔平均推动力 Δy_m；

③吸收所需的填料层高度，m。

6（15 分）. 湿物料经过 7 小时干燥后，水含量由 28.6%降至 7.4%（均为湿基），若在同样操作条件下，水含量由 28.6%干燥至 4.8%（均为湿基）需要多少时间？已知物料的临界含水量 X_0=0.15(干基)， 平衡含水量 X*=0.04(干基)。设降速段中的干燥速度为 $u=K_X(X-X^*)$，该段干燥速率曲线为直线。

网學天地
www.e-studysky.com
网学天地 E-STUDYSKY

南工大化学化工材化考研全套教程，考研真题、考点重点、典型题独家视频讲解
资料、视频更新：www.e-studysky.com；QQ：1489600923；Tel：18801294486

南京工业大学 2003 年硕士研究生入学考试试卷(A)

考试科目：化工原理

适用学科、专业:全部须考化工原理考生

(注意：所有答题内容均须写在答题纸上，试卷上答题一律无效)

扫码看答案与讲解
网学天地独家录制
www.e-studysky.com

一、选择题(15 分)

1．(3 分)某流体在管内径为 d_i 的一段水平管路中稳定流动，其平均速度为 u_o；当它以相同的体积流量通过内径为(d_i/2)长度相等的管子时，则其流速为原来的¬ _____倍。

A) 2　B) 4　C) 6　D) 8

2．(3 分)由离心泵基本方程导出的理论性能曲线(H～V)其形状是¬ ¬ _____；离心泵的实际性能曲线(H～V)其形状是¬ ¬ _____。

A)．直线；　B)．抛物线；　C)．双曲线；　D)．三次曲线.

3．(3 分)板框过滤机在过滤阶段结束的瞬间，设框已充满，则在每一滤框中滤液穿过厚度为____层的滤饼，洗涤液穿过厚度为_____层的滤饼干，洗涤速___率为过滤终了速率的___。

A)．1；　B)．2；　C)．1／2　D)．1／4

4(3 分)某一单管程、单壳程列管换热器，管长 2m，内径为 20mm，水在管内的流速为 1 m／s，管壁对水的给热系数为 1000w／m^2·℃，若水在管内的流速提高至 2 m／s，则管壁对水的给热系数变为_____ w／m^2·℃。

A)1000　B)2000　C)1741　D)4000

5(3 分)某流体流过一截面为矩形的管道，其长为 a m，宽为 b m，则矩形截面的当量直径 de =_____。

A)ab　B)(a+b)　C)2ab／(a+b)　D)ab／(a+b)

二、填空题(15 分)

1(3 分)在气体吸收操作中，对溶剂选择的原则是溶剂对溶质气体的溶解度____，溶解度对温度的变化率要_____，溶剂的蒸汽压要_____。(大，小)。

2(3 分)亨利定律的数学表达式为 y*=mx，若相平衡常数 m 大，则说明溶质气体在溶剂中的溶解度就_____；若相平衡常数 m 小，则说明气体在溶剂中的溶解度就____。

3(3 分)对某二元体系连续精馏操作，若操作压强、进料组成、塔顶和塔底产品组成、回流比一定的情况下，当进料状态参数 q 值愈大，则精馏线与提馏线的交点坐标 (x_q，y_q)的值就____,所理论板数 N_T 就愈_____。

4(3 分)筛板塔漏液现象又分为两种类型，一种叫_____．另一种叫_____。.

5(3 分)干燥介质经预热器预热，湿度、温度、相对湿度的变化情况为：湿度 H_0___H_1，温度 t_0_____ t_1，相对湿度 Φ_0____ Φ_1)

三 简答题(15 分)

速度梯度(dv／dy)、温度梯度(dt／dn)、和浓度梯度(dC／dZ)分别出现在哪三个定律的计算公式中?三种梯度有何区别与联系?

四 实验题(15 分)

用空气解吸水中的 CO_2 层液膜控制过程，要求：

1、画出实验流程图，并标出所用主要设备、仪器名称；

南工大化学化工材化考研全套教程，考研真题、考点重点、典型题独家视频讲解
资料、视频更新：www.e-studysky.com；QQ：1489600923；Tel：18801294486
扫码看答案与讲解
网学天地独家录制
www.e-studysky.com

2、写出实验操作步骤；
3、写出由原始实验数据计算液相总传质系数 Kx a 的计算过程及公式。

五 计算题(90 分)

1(15 分) 用 108×4mm 的钢管输送石油，测得 100m 长的水管段的压降为 4.0×10^4pa，试计算石油的流速 u m / s。已知石油的密度 800kg / m^3，粘度为 125cp。若其它条件不变，将石油的流速增加 50%，试计算该管段的新压降。

2(15 分)用某型号的离心泵在高原从敞口水池输送清水至某设备。已知当地大气压为 8mH_2O，水温为 10℃，水的流量为 80m^3 / h，查得该泵的允许吸上真空高度[Hs]=5.4m，吸水管路的尺寸为 108×4mm，吸水管路的阻力为 5 mH20。已知 10℃时水的密度为 1000kg / m^3，水的饱和蒸汽压 pv=1.226 kPa，问：该泵的最大安装高度 Hmax 为多少?

3(15 分)已知某悬浮液用叶滤机恒压过滤，每只滤叶的过滤面积为 0.5m^2，经实验测得过滤常数为 K =$6.5\times10^{-5}m^2$ / s，不计滤布阻力，所得滤液与滤饼体积之比为 12.0 m^3 滤液 / m^3 滤饼，按最大生产率原则生产，整理、拆装时间为 30 分钟，洗涤液用量为滤液用量的(1 / 10)。求①每只滤叶的最大生产率 $G_{max}m^3$ / h；②每批过滤的最大滤饼厚度 δ max，mm。

4(15 分)某单管程单壳程逆流换热器，管子规格为中 25×2.5mm，用初温为 20℃的水将流量为 9000kg / h 的苯由 80℃冷却到 35℃，水走管程，水和甲苯的给热系数分别为 4000 w / m^2 • ℃和 1000w / m^2 • ℃，污垢热阻不计。若水的出口温度不能高于 40℃，求该换器的换热面积。已知甲苯的平均比热容为 1.8 KJ / Kg. ℃，水的平均比热容为 4. 174 KJ / Kg • K。

5(15 分)某液体混合物含易挥发组分 0.1(摩尔分率，以下同)，以饱和蒸汽方式连续加入精馏塔釜，加料量为 100kmol / h，塔顶产品组成为 0. 90，塔釜排出液的组成为 0.05，求：①塔顶全凝器的蒸汽冷凝量；②回流比 R 及塔内的液汽比 L / V.

6(15 分)有一连续干燥器，每小时处理湿物料 1500Kg，干燥前后的含水量由 25%降至 5%(均为湿基)，干燥介质为热空气，初始湿度为 0.001 Kg 水 / Kg 干空气，离开干燥器的湿度为 0. 05 Kg 水 / Kg 干空气. 求①水份蒸发量 Kg / h；②空气消耗量 Kg 干空气/h.

南工大化学化工材化考研全套教程，考研真题、考点重点、典型题独家视频讲解
资料、视频更新：www.e-studysky.com；QQ：1489600923；Tel：18801294486

扫码看答案与讲解
网学天地独家录制
www.e-studysky.com

南京工業大學
NANJING UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

2002年硕士研究生入学考试化工原理试卷

适用学科：化学工程（全国重点学科，含化学工程、化学工艺、工业催化三个二级学科）、生物工程（全国重点学科，复试用）、安全工程、环境工程等

一、填空和选择（共10分）

命题人：武文良　教研组主任：居沈貴

1.（1分）转子流量计测量流体流量的原理是_____。

2.（1分）化工生产中，选择离心泵类型的依据是根据实际管路所需的_____和管路的_____。

3.（2.5分）欲除去气体中的固体颗粒，可采用的措施有_____和_____；欲除去悬浮液中的固体颗粒，可使用的方法有_____、_____和_____。

4.（1.5分）在换热器的热交换过程中，冷热流体通过管壁传热的过程为：

①_____；

②_____；

③_____。

5.（1分）在吸收单元操作中，计算总传质单元数的方法有多种，其中采用对数平均浓差法计算总传质单元数的条件是_____。

6.（1.5分）在只有一股进料无侧线出料的连续精馏操作中，当体系的压力(P)、进料组成(x_f)、塔顶、塔底产品组成(x_D、x_w)及回流比(R)一定时，进料状态q值愈大，提馏线的斜率就愈_____，完成相同的分离任务所需的总理论板数N_T就愈_____，故5种进料状态中_____进料所需的理论板数最少。

7.（1分）板式塔与填料塔的比较：

①精馏操作中，对易起泡体系应选用_____塔更适合；

②对热敏性体系，精馏塔此时应选用_____塔更适合。

8.（0.5分）用热空气干燥固体湿物料中的水分，此干燥操作能够进行的必要条件是_____。

南工大化学化工材化考研全套教程，考研真题、考点重点、典型题独家视频讲解
资料、视频更新：www.e-studysky.com；QQ：1489600923；Tel：18801294486

二、实验题（10 分）

现欲测定在套管换热器中用水蒸汽间接加热水时，水在水平圆管内的对流给热系数 α_i，水蒸汽走环隙。要求：

扫码看答案与讲解
网学天地独家录制
www.e-studysky.com

①画出实验流程图，写出相关实验仪器、设备的名称和用途；

②写出实验操作步骤，并指明实验过程中应记录哪些原始数据；

③写出计算 α_i 的公式，并注明公式中每个物理量的名称及单位；

三、计算题(70 分)

1.（14 分）在图 1-1 所示管路中，管长 50m，管内径为 50mm，管路中有一个标准弯头 B，其局部阻力系数为 0.75，一个二分之一开的闸阀 C，其局部阻力系数为 4.5。已知 20℃水的粘度 100.42×10^{-5} Pa·S,水的密度为 998.2kg/m^3,管内水的流速为 3.5325m^3/h,摩擦系数计算公式为 $\lambda=0.3164/(Re)^{0.25}$，求流体在管路中的阻力损失为多少 J/kg?

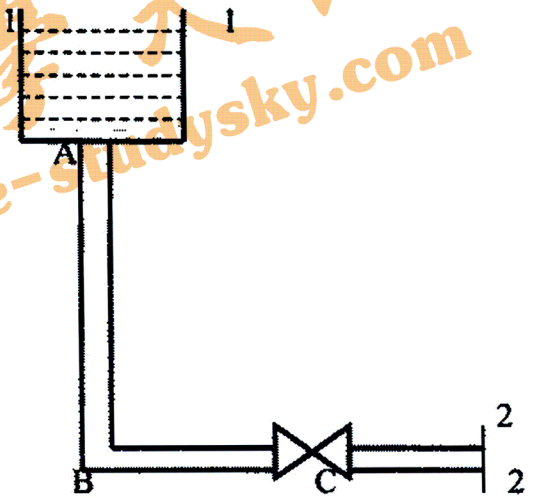


图 1-1

2.（14 分）一板框压滤机在某压力下经恒压过滤后得如下过滤方程：

$$(q+6)^2 = 100(\tau+10)$$

式中 q 的单位为 m^3/m^2，τ 的单位为秒 S，设过滤面积为 0.5m^2，滤饼不可压。求：

①在上述条件下恒压过滤 90(S)时得多少滤液量？

②若过滤压力加倍，同样恒压过滤 90(S)又能得多少滤液量？

3.（14 分）有一套管式换热器，管程走冷空气，温度由 15℃加热到 105℃，空气的流速

为 13.2m/s,空气在定性温度下的物性如下：

密度 ρ =1.06kg/m^3；　比热容 C_P= 1.005kJ/(kg• K);　粘度μ=2.01×10^{-5} Pa• S;

导热系数 λ = 0.02893w/(m• K);　普朗特数 Pr=0.696。　**T=115℃**

环隙为水蒸汽冷凝，其给热系数为 α_0=1.0×10^4 w/(m^2 •℃). 套管换热器的内管尺寸为 ϕ 25×2.5 钢管。不计污垢热阻，求套管换热器的内管管长。

扫码看答案与讲解
网学天地独家录制
www.e-studysky.com

4. （14 分）用一连续精馏塔在常压下分离苯~甲苯液体混合物。在全浓度范围内，体系的平均相对挥发度为 2.5。 泡点进料，进料量为 100kmol/h, 进料中苯含量为 0.4 摩尔分率。规定塔顶产品中苯的含量为 0.9 摩尔分率，苯的回收率为在 95%以上。塔顶采用全凝器，泡点回流，回流比取最小回比的 1.5 倍。塔釜采用间接蒸汽加热。求：

①塔底产品浓度 x_w;

②精馏段操作线方程和提馏段操作线方程；

③从塔顶开始数起，离开第二块板的液相组成 x_2(小数点后取三位数).

5. （14 分）某常压连续干燥器采用热空气为干燥介质干燥某湿物料，湿物料进干燥前的含水量是 0.25kg 水/kg 干料，出干燥器时的含水量为 0.01kg 水/kg 干料，干燥器的生产能力为 400kg/h（以干燥后的产品计）。进预热器前的新鲜空气的温度为 20℃，湿度为 0.01kg 水/kg 干空气，离开预热器后热空气的温度为 90℃，空气离开干燥器时的温度为 40℃，湿度为 0.03kg 水/kg 干空气。求：

①水份蒸发量 W,kg/h;

②新鲜空气消耗量 V,m^3/h;

③ 预热器的供热量 Q_p, kJ/h。

四、简答题(10 分)

流体连续介质模型假设的基本要点是什么?在研究流体流动时为何要提出此连续介质模型假设？连续介质模型假设对研究流体流动有何作用？

网學天地
www.e-studysky.com

第 3 部分　真题答案

1．本部分包含南京工业大学 2007-2018 年《810 化工原理》考研真题答案。

注：①本答案来自网络，未核实其正确性。友情分享，仅供参考；②恳请提供勘误，将支付报酬或赠送复试资料。

2．2019-2022 年答案为视频讲解，具体请见本资料第 4 部分，或网学天地网站（www.e-studysky.com）。

3．我们每年都会进行更新，**最新真题、答案、视频讲解**请参见网学天地网站。

4．关于打印：淘宝上有提供打印服务的商家，选用 A4 纸，黑白双面打印，5 分/面，皮纹纸胶装即可。打印后，水印很浅，不影响阅读。

扫码看更多视频和资料
网学天地独家录制
www.e-studysky.com

我们祈祷，拥有本资料的幸运儿 2023 年顺利上岸！

本答案由学长收集和整理，网学天地未核实答案正确性，友情提供，仅供参考
南工大化学化工材化考研全套教程，考研真题、考点重点、典型题独家视频讲解
资料、视频更新：www.e-studysky.com；QQ：2696670126；Tel：18801294486

2018年南京工业大学招收硕士研究生入学考试试题答案

（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

1.b　2.a　3.a　4.a、b、d　5.d

二、填空题

1.减小　增大

2.泡罩塔　筛板塔

3.加热物料、汽化水分 、加热空气、干燥系统热损失

4.两相区、 均相 、两相区内

5. 2.4375　84.3

三、简答题

参考第四版 管国锋 《化工原理》 P152

四、实验题

1.图略

2.三个 Δp_m 下的 $(\Delta\tau,\Delta V)$，$i=8\sim10$

其测定原理：$2(q+q_e)dq=kd\tau$

$$\frac{d\tau}{dq}=\frac{2}{k}q+\frac{2}{k}q_e$$

3.Excel　orlgin　stactistics

4.2 个作用：搅拌原料成均匀的悬浮液，为过滤过程提供恒定的压力

5.一般滤饼的压缩性指数 s 值的范围是 0.2～0.8

一般采用加入助滤剂改变滤饼的压缩性

五、计算题

1.$\sum hf_1=\sum hf_2$

$$\sum h_f=\frac{8\lambda LV^2}{\pi^2d^5}\qquad \frac{V_1^2}{d_1^5}=\frac{V_2^2}{d_2^5}$$

本答案由学长收集和整理，网学天地未核实答案正确性，友情提供，仅供参考
南工大化学化工材化考研全套教程，考研真题、考点重点、典型题独家视频讲解
资料、视频更新：www.e-studysky.com；QQ：2696670126；Tel：18801294486

$$\left(\frac{d_2}{d_1}\right)^4=\left(\frac{V_2}{V_1}\right)^2$$

$$\frac{d_2}{d_1}=2^{\frac{2}{5}}=1.32$$

2. $He'=20+1.1\times10^5V^2$

$V=0.013m^3/s$ He'=38.59m

0.013

$$Na=\frac{\Delta He\rho gV}{\eta}=\frac{6.41\times1000\times9.81\times0.025}{0.65}$$

$$=1257.64W$$

3. $Q=kA\Delta t_m$

$$\Delta t_m=\frac{(130-t_2)-(130-15)}{\ln\frac{130-t_2}{130-15}}=\frac{t_2-15}{\ln\frac{115}{130-t_2}}$$

$$Q=W_hr=W_cC_{pc}(t_2-t_1)=4.187\times2.25\times10^5(t_2-15)$$

$$=KA\Delta t_m$$

$$=2039\times12.75\times\frac{t_2-15}{\ln\frac{115}{130-t_2}}$$

$$\ln\frac{115}{130-t_2}=0.0276$$

$$\Rightarrow t_2=18°C$$

4.187

$$Q=W_hr=187\times2.25\times10^5\times(18°C-15°C)$$

$$W_h=1251.45kg/h$$

4.(1) $\frac{L}{G}=1.5\left(\frac{L}{G}\right)_{min}=1.5\times1.35=2.025$

$\frac{L}{G}=\frac{y_1-y_2}{x_1}$ $x_1=0.022$

本答案由学长收集和整理，网学天地未核实答案正确性，友情提供，仅供参考
南工大化学化工材化考研全套教程，考研真题、考点重点、典型题独家视频讲解
资料、视频更新：www.e-studysky.com；QQ：2696670126；Tel：18801294486

(2) $H = H_{OG} N_{OG}$

$$H_{OG} = \frac{0.5}{0.85} = 0.59 \quad N_{OG} = \frac{y_1 - y_2}{\ln \frac{\Delta y_1 - \Delta y_2}{\ln \frac{\Delta y_1}{\Delta y_2}}} = 4.59$$

$H = 2.71 + 2 = 4.71m$

(3) H_{OG}不变 $\quad N_{OG}' = \frac{H'}{H_{OG}} = 7.983$

$$N_{OG} = \frac{1}{1-\frac{1}{A}} \ln\left[\left(1-\frac{1}{A}\right)\frac{y_1}{y_2} + \frac{mG}{L}\right]$$

$\frac{1}{A} = 0.741$

$\frac{y_1}{y_2} = 27.66 \quad y_2 = 0.00181$

$\eta = \frac{y_1 - y_2}{y_1} = 96.38\%$

5.1) $\eta = \frac{D x_D}{F x_F} = \frac{D}{F}\frac{0.3}{0.2} = 0.85$

$D/F = 0.567 \quad W/F = 0.433$

$\frac{W}{F} = \frac{x_D - x_F}{x_D - x_W} \qquad 0.433 = (0.3 - 0.2)/(0.3 - x_W)$

$x_W = 0.0691$

2) $L' = R \cdot D + qF$

$= 3 \times 0.567F + F = 2.701F$

$V = V - (1-q)F = V - (1+R)D$

$= 4 \times 0.567F = 2.268F$

提馏段操作线：$(y - x_W)/(x - x_W) = L'/V'$

即 $(y - 0.0691)/(x - 0.0691) = 2.701/2.268$

本答案由学长收集和整理，网学天地未核实答案正确性，友情提供，仅供参考
南工大化学化工材化考研全套教程，考研真题、考点重点、典型题独家视频讲解
资料、视频更新：www.e-studysky.com；QQ：2696670126；Tel：18801294486

$\therefore y = 1.191x - 0.0132$

3) $y_2 = A \cdot x_n$　$x_1 = x_n / A$　(x, y)在提馏段操作线上，故

$A \times 0.0691 = 1.191 \times (0.301A) - 0.0132$

$A = 2.18$

6. $W_1' = 0.45$　$x_1 = \dfrac{W_1'}{1 - W_1'} = 0.818$ kg水/kg干料

$W_2' = 0.03$　$x_2 = 0.031$ kg水/kg干料

$x_0 = 0.429$ kg水/kg干料　$x^* = 0.01$ kg水/kg干料

$$\tau_1 = \frac{G_c}{Au_0}(x_1 - x_0)$$

$$\tau_2 = \frac{G_c(x_0 - x^*)}{Au_0} \ln \frac{x_0 - x^*}{x_2 - x^*}$$

$$\frac{\tau_1}{\tau_2} = \frac{x_1 - x_2}{(x_0 - x^*)\ln \dfrac{x_0 - x^*}{x_2 - x^*}} = \frac{0.818 - 0.429}{(0.429 - 0.01)\ln \dfrac{2.429 - 0.01}{0.031 - 0.01}}$$

$= 0.31$

$\tau_1 = 0.31\tau_2$

$\tau_1 + \tau_2 = 28h \Rightarrow \tau_1 = 6.6h$　$\tau_2 = 21.4h$

$G_c = 8000 \times (1 - 0.45) = 4400kg$干料

$$\frac{G_c(x_0 - x_2)}{\tau_2} = 81.8 \text{ kg水/}h$$

本答案由学长收集和整理，网学天地未核实答案正确性，友情提供，仅供参考
南工大化学化工材化考研全套教程，考研真题、考点重点、典型题独家视频讲解
资料、视频更新：www.e-studysky.com；QQ：2696670126；Tel：18801294486

2017年南京工业大学招收硕士研究生入学考试试题参考答案

（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、多项选择题

1.d　2.b　3.a　4.b　5.a

二、填空题

1.90%

2.泡沫　　喷射

3.等温线　　φ=100%线

4. (d_2-d_1)

5.定截面，　变压差

五、计算题

1. $He=72.5-0.00188V^2=72.5-0.00188\times53.8^2=67.06m$

$He'=51+Hv^2=67.06=51+k\cdot53.8^2\Rightarrow k=5.548\times10^{-3}$

2. $V_1^2-kA^2\tau=100k_1\tau$　$900=100\times Lk_1$

$k_1=4.5m^2/h$　$\frac{k_2}{k_1}=\left(\frac{\Delta p_{m_2}}{\Delta p_{m_1}}\right)^{1-s}=\left(\frac{2.26\times10^5}{1.18\times10^5}\right)^{1-0.126}$

$\Rightarrow k_2=4.5m^2/h$　$V_2^2=1.36k_1A^2\tau$　$V_2=34.99m^3$

3.(1) $\frac{1}{k_0}=\frac{1}{\alpha_0}+\frac{\alpha_0}{\alpha_i d_i}+\frac{bd_0}{\lambda d_m}$

$=\frac{1}{900}+\frac{0.025}{800\times0.02}+\frac{2.0025\times0.025}{45\times0.0225}$

$k_0=576.26w/(m^2\cdot k)$

(2) $u_0=\frac{V}{A}=\frac{\frac{m}{\rho}}{m\frac{\pi}{4}d_i^2}=\frac{\frac{16\times10^5}{850}\div3600}{m\frac{\pi}{4}0.02^2}$

$n=27.75\approx28$根

本答案由学长收集和整理，网学天地未核实答案正确性，友情提供，仅供参考
南工大化学化工材化考研全套教程，考研真题、考点重点、典型题独家视频讲解
资料、视频更新：www.e-studysky.com；QQ：2696670126；Tel：18801294486

$W_c C_{pc}(t_2-t_1)=KA\Delta t_m$

$$\frac{16\times10^3}{3600}\times1.8\times10^3\times40=576.26\times A_0\frac{70-110}{\ln\frac{70}{110}}$$

$A_0=6.28m^2$

（3）因管程流源小，α也小，故可强化管程，改为双管程。

4.已知$x_2=0$　$y_1=0.045$　$y_2=0.018$　$x_1=0.088$　m=0.5

(1) $N_{OG}=\frac{y_1-y_2}{\Delta y_m}=\frac{y_1-y_2}{\ln\frac{y_1-mx_1}{y_2}}=4.59m$

(2)气膜控制，故$k_{y,a}$不变$\Rightarrow H_{OG}$不变，N_{OG}不变

$$\frac{G}{L'}=\frac{G}{L}\frac{L}{L'}=\frac{1}{2}\frac{G}{L}=\frac{1}{2}\frac{x_1}{y_1-y_2}=1.5296$$

$$\frac{1}{A'}=m\frac{G}{L'}=0.8148$$

$$N_{OG}=\frac{1}{1-\frac{1}{A'}}\ln\left[\left(1-\frac{1}{A'}\right)\frac{y_1}{y_2}+\frac{1}{A'}\right]$$

$=4.59$

$y_2'=5.465\times10^{-3}$

5.(1) $D=5kmol/L$　W=5kmol/h

(2)平：$y=\frac{2x}{1+x}$　$y_1=x_D=0.9$　$x_1=0.8182$

(3) $y_e=x_F=0.5$　$x_e=0.333$　$R_{min}=\frac{x_D-y_e}{y_e-x_e}=2.4$

(4) $V=V'+(1-q)F=V'+F$

$V'=L'-W=L+qF-W$　$R=2R_{min}=4.8$

$\Rightarrow V'=4.8\times5=19kmol/h$　V=19+10=29kmol/h

4.8x5-5

本答案由学长收集和整理，网学天地未核实答案正确性，友情提供，仅供参考
南工大化学化工材化考研全套教程，考研真题、考点重点、典型题独家视频讲解
资料、视频更新：www.e-studysky.com；QQ：2696670126；Tel：18801294486

6. $\tau_1+\tau_2=6 \quad x_1=0.35 \quad x_2=0.1$

$$\tau_1=\frac{G_C(x_1-x_0)}{Au_0}$$

$$\tau_2=\frac{G_C(x_1-x^*)}{Au_0}\ln\frac{x_0-x^*}{x_2-x^*} \qquad \frac{\tau_1}{\tau_2}=3$$

$$\left.\begin{array}{l}\tau_1=3\tau_2\\ \tau_1+\tau_2=6\end{array}\right\}\Rightarrow\left\{\begin{array}{l}\tau_1=4.5h\\ \tau_2=1.5h\end{array}\right.$$

$$\frac{\tau_2}{\tau_3}=\frac{\dfrac{G_C(x_0-x^*)}{Au_0}\ln\dfrac{x_0-x^*}{x_2-x^*}}{\dfrac{G_C(x_0-x^*)}{Au_0}\ln\dfrac{x_0-x^*}{x_3-x^*}}=0.25278 \qquad \frac{(x_1-x_0)}{(x_0-x^*)\ln\frac{x_0-x^*}{x_3-x^*}}=\frac{0.35-0.15}{(0.15-0.04)\times\ln\frac{0.15-0.04}{0.05-0.04}}$$

$=0.758$

$\tau_3=5.936$

$\tau=\tau_3+\tau_1=10.436h$

$$\tau_3=5.935h$$

$$\tau_总=\tau_1+\tau_3=10.434h$$

本答案由学长收集和整理，网学天地未核实答案正确性，友情提供，仅供参考
南工大化学化工材化考研全套教程，考研真题、考点重点、典型题独家视频讲解
资料、视频更新：www.e-studysky.com；QQ：2696670126；Tel：18801294486

2016年南京工业大学招收硕士研究生入学考试试题参考答案

（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

1.b　2.b　3.c　4.a.d　5.b

二、填空题

1.①绝热　②忽略组成的变化对摩尔饱和液体焓及摩尔汽化替热的影响

2.正三角形

3.湿球温度　表面汽化控制阶段

4. 变截面　定流速　定压差

5.汽液相浓度达到平衡　温度达到平衡

五、计算题

1. $P_2 = 0.85\times9.81\times10^4 = 83385Pa$　$u=\frac{V}{A}=1.50m/s$

$$gz_1+\frac{u_1^2}{2}+\frac{p_1}{\rho}+We=gz_2+\frac{u_2^2}{2}+\frac{p_2}{\rho}+\sum h_f$$

$$We=9.81\times22+\frac{83385}{1000}+0.02\frac{110}{0.1}\frac{1.5^2}{2}+\frac{1.5^2}{2}=325.08J/kg$$

2. $$Hg=Hs-\frac{u^2}{2g}-\lambda\frac{l+l_e}{d}\frac{u^2}{2g}$$

$$=6-\frac{1.5^2}{2\times9.81}-0.03\times\frac{15}{0.05}\frac{1.5^2}{2g}=4.85m\text{合适}$$

3.(1) $$\left.\begin{aligned}1.5kA^2&=918.09\\2kA^2&=V^2\end{aligned}\right\}\Rightarrow\frac{V^2}{918.09}=\frac{L}{1.5}V_2=34.99m^3$$

$\Delta V=4.69m^3$

(2) $$\tau_w=8J\tau F=8\times\frac{4}{34.99}\times2=1.829h$$

本答案由学长收集和整理，网学天地未核实答案正确性，友情提供，仅供参考
南工大化学化工材化考研全套教程，考研真题、考点重点、典型题独家视频讲解
资料、视频更新：www.e-studysky.com；QQ：2696670126；Tel：18801294486

4.(1) $\Delta t_m = \dfrac{(T_1 - t_2) - (T_2 - t_1)}{\ln \dfrac{T_1 - t_2}{T_2 - t_1}} = 26.40°C$

(2) $\dfrac{1}{H_0} = \dfrac{1}{\alpha_0} + \dfrac{1}{\alpha_i} \Rightarrow k_0 = 45.38 w/(m^2 \cdot k)$

(3) $\dfrac{\alpha_i'}{\alpha_i} = \left(\dfrac{w'}{w}\right)^{0.8} = 1.2^{0.8}$

$\dfrac{1}{k_0'} = \dfrac{1}{\alpha_0} + \dfrac{1}{1.2^{0.8}\alpha_i} = 52.31 w/(m^2 \cdot k)$

5. $x_2 = 0$ $y_1 = 0.02$ $y_2 = 0.004$ $x_1 = 0.008$ m=1.15

$N_{OG} = \dfrac{y_1 - y_2}{\Delta y_m} = \dfrac{y_1 - y_2}{\dfrac{y_1 - mx_1 - y_2}{\ln \dfrac{y_1 - mx_1}{y_2}}} = 2.337m$

$H_{OG} = \dfrac{H}{N_{OG}} = \dfrac{3}{2.337} = 1.28m$

101.3 kPa

6.(1) $H = 0.622 \dfrac{\varphi P_s}{P - \varphi P_s} = 0.01$ $\varphi = 0.378$

0.622×4.242

2.638φ = 1.013 − 0.04242φ

2.6809φ = 1.013

φ = 0.3778

$Hs = 0.622 \dfrac{P_s}{P - P_s} = 0.027$ kg水/kg干气

(2) $Hs' = 0.622 \dfrac{P_s'}{P - P_s'} = 0.1521 kg水/kg干气$

(3) $Hs'' = 0.622 \dfrac{P_s'}{P' - P_s'} = 0.069 kg水/kg干气$

网学天地 www.e-studysky.com

本答案由学长收集和整理，网学天地未核实答案正确性，友情提供，仅供参考
南工大化学化工材化考研全套教程，考研真题、考点重点、典型题独家视频讲解
资料、视频更新：www.e-studysky.com；QQ：2696670126；Tel：18801294486

2015年南京工业大学招收硕士研究生入学考试试题参考答案

（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

1.c　2.b　3.a　4.c　5.b

二、填空题

1. 0.35　0.57

2.理论板高度

3.0.223　0.02　0.21

4. $9810N/m^3$　$1000kgf\cdot s^2/m^4$　$1000kgf/m^3$

5. ε/d　Re

三、简答题

五、计算题

1.$Re=\frac{\rho du}{\mu}=75525$　$\lambda=0.3164/Re^{0.25}=0.0191$

$$gz_1+\frac{u_1^2}{2}+\frac{p_1}{\rho}=gz_2+\frac{u_2^2}{2}+\frac{p_2}{\rho}+\sum h_f$$

$$\frac{p_{m_1}-p_{m_2}}{\rho}=\sum hf=0.019\times\frac{4}{0.053}\frac{1.5^2}{2}=1.62$$

$$p_{m_1}-p_{m_2}=1539.48=(\rho_i-\rho)gR\quad R=\frac{1539.48}{(13.6\times10^3-950)\times9.81}$$

$$R=0.0124m$$

$$2.V_2=kA^2\tau$$

$$2.5^2=kA^2\cdot1.5\quad V_2^2=kA^2\cdot3.5\quad V_2=3.82m^3$$

$$V_3^2=kA^2\times2\quad V_3=2.887m^3$$

$$\frac{k'}{k}=\left(\frac{\Delta p_m'}{\Delta p_m}\right)^{1-s}\quad s=0\Rightarrow k'=2k$$

本答案由学长收集和整理，网学天地未核实答案正确性，友情提供，仅供参考
南工大化学化工材化考研全套教程，考研真题、考点重点、典型题独家视频讲解
资料、视频更新：www.e-studysky.com；QQ：2696670126；Tel：18801294486

$$V_2^2 - V_3^2 = k'A^2(\tau_2 - \tau_1) \quad \tau_2 - \tau_1 = 0.75h \quad \tau_2 = 2.75h$$

$$3.\ W_c C_{pc}(t_2 - t_1) = kA\Delta t_m = kA\frac{t_1 - t_2}{\ln\frac{T_1 - t_2}{T_2 - t_1}}$$

$$\ln\frac{T_1 - t_2}{T_2 - t_1} = \frac{-kA}{W_c C_{pc}} \text{同理} \ln\frac{T_1 - t_2'}{T_2 - t_1} = \frac{-k'A}{W'_c C_{pc}}$$

$$\ln\frac{T_1 - t_2'}{T_2 - t_1} = \ln\frac{T_1 - t_2}{T_2 - t_1}\cdot\frac{k'}{k}\frac{W_c C_{pc}}{W'_c C_{pc}} \quad t_2' = 28.2°C$$

$$\frac{Q'}{Q} = \frac{W'_c C_{pc}(t_2' - t_1)}{W_c C_{pc}(t_2 - t_1)} = 1.76 = \frac{W'_{hr}}{W_{hr}} = \frac{W'_h}{W_h}$$

$$4.\ x_2 = 0 \quad y_1 = 0.05 \quad y_2 = 0.0025 \quad G = \frac{0.45\times10^3}{0.05\times17 + 0.95\times29} = 15.845 mol/(s\cdot m^2)$$

$$m = 0.96 \quad \left(\frac{L}{G}\right)_{min} = \frac{y_1 - y_2}{y_1/m} = 0.912$$

$$\frac{L}{G} = 1.4592 = \frac{y_1 - y_2}{x_1} \quad x_1 = 0.0326$$

$$H_{OG} = \frac{G}{k_y a} = \frac{15.845}{0.048\times10^3} = 0.33m$$

$$N_{OG} = \frac{y_1 - y_2}{\Delta y_m} = \frac{y_1 - y_2}{\frac{y_1 - mx_1 - y_2}{\ln\frac{y_1 - mx_1}{y_2}}} = 5.89$$

$$H = H_{OG}N_{OG} = 1.94m$$

$$5.\ 0.45 = \frac{N-1}{12} \Rightarrow N = 6.4$$

$$\begin{cases} F = D + W \\ F_{x_F} = D_{x_D} + Wx_W \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} W = 165 \\ x_W = 0.093 \end{cases}$$

$$N_{min} = \frac{\lg\left(\frac{0.99}{1-0.99}\times\frac{1-0.093}{0.093}\right)}{\lg 2.47} = 7.6 > 6.4$$

无法实现

本答案由学长收集和整理，网学天地未核实答案正确性，友情提供，仅供参考
南工大化学化工材化考研全套教程，考研真题、考点重点、典型题独家视频讲解
资料、视频更新：www.e-studysky.com；QQ：2696670126；Tel：18801294486

$6x_1 = 0.55 \quad x_0 = 0.18 \quad \tau_1 = 3.5 \quad x^* = 0 \quad x_2 = 0.05$

$$\frac{\tau_2}{\tau_1} = \frac{\dfrac{G_t(x_0 - x^*)}{Au_0} \ln \dfrac{x_0 - x^*}{x_2 - x^*}}{\dfrac{G_t}{Au_0}(x_1 - x_0^*)} = 0.623$$

$\tau_2 = 2.181h$

网學天地 www.e-studysky.com
网学天地 E-STUDYSKY

本答案由学长收集和整理，网学天地未核实答案正确性，友情提供，仅供参考
南工大化学化工材化考研全套教程，考研真题、考点重点、典型题独家视频讲解
资料、视频更新：www.e-studysky.com；QQ：2696670126；Tel：18801294486

2014年南京工业大学招收硕士研究生入学考试试题参考答案

（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

1.d　2.a,d　3.b,d　4.c　5.a

二、填空题

1.0至1的范围　　气液共存区

2.有效传质区　　降液区

3.干燥器内不补充热量，干燥器热损忽略不计，物料进出干燥器时温度差可忽略

4.对流体的研究可以建立在实验基础上，可以用连续函数等数学工具对流体出行数理分析。

5.漂流因子　大于1

三、简答题

五、计算题

1. $\frac{Re_A}{Re_B}=\frac{d_A u_A}{d_B u_B}=\frac{1}{3}\frac{u_A}{u_B}=3$　$Re_B=500$

$$\frac{\sum hf_B}{\sum hf_A}=\frac{64/Re_B\cdot\frac{240}{d_B}\cdot\frac{u_B^2}{2}}{64/Re_A\cdot\frac{240}{d_A}\cdot\frac{u_A^2}{2}}=0.074$$

2. $\frac{V'}{60}=V\left(m^3/s\right)$　He=50-28$(60V)^2$

$He'=35+3.12\times10^5V^2$

(1) $He=He'\Rightarrow V=6.03\times10^{-3}m/s$

$Ne=\rho gvHe=2735.22w$

(2) $Hg=Hs-\frac{u^2}{2g}-\sum hf=5-2=3m>2m$ 合适

本答案由学长收集和整理，网学天地未核实答案正确性，友情提供，仅供参考
南工大化学化工材化考研全套教程，考研真题、考点重点、典型题独家视频讲解
资料、视频更新：www.e-studysky.com；QQ：2696670126；Tel：18801294486

3 $u_t=\dfrac{gdp^2(\rho_s-\rho)}{18\mu}$ $\quad \dfrac{u_{t_p}}{u_{t_w}}=\dfrac{(\rho_s-\rho_0)\mu_w}{(\rho_s-\rho_w)\mu_0}=99.9$

$$\frac{(\rho_s-\rho_0)}{(\rho_s-\rho_w)}=1.8\Rightarrow \rho_s=2244.25kg/m^3\Rightarrow \mu_0=1.81\times10^{-5}\,pa\cdot s$$

$$u_t=\frac{9.81\times(40\times10^{-6})^2\times2243.05}{18\times1.81\times10^{-5}}=0.108m/s$$

4 $W_hC_{ph}(T_1-T_2)=W_cC_{pc}(t_2-t_1)$

$$W_hC_{ph}(T_1-T_2)=kA\frac{(T_1-T_2)-(t_2-t_1)}{\ln\frac{T_1-t_1}{T_1-t_2}}\Rightarrow \ln\frac{T_1-t_1}{T_1-t_2}=\frac{kA}{W_hC_{ph}}\left(1+\frac{W_hC_{ph}}{W_cC_{pc}}\right)$$

逆 $W_hC_{ph}(T_1-T_2')=W_cC_{pc}(t_2'-t_1)$

$$\frac{t_2'-t_1}{T_1-T_2'}=0.9 \qquad W_hC_{ph}(T_1-T_2')=kA\frac{(T_1-t_2')-(T_2'-t_1)}{\ln\frac{T_1-t_2}{T_2'-t_1}}$$

$$\ln\frac{T_1-t_2'}{T_2'-t_1}<\frac{kA}{W_hC_{ph}}\left(1-\frac{W_hC_{ph}}{W_cC_{pc}}\right)=0.1\frac{kA}{W_hC_{ph}}$$

$$=\frac{0.1}{0.9}\ln\frac{T_1-t_1}{W_hC_{ph}}$$

$T_2'=90.22°C$ $\quad t_2'=69.302°C$

$$\frac{\Delta t_m'}{\Delta t_m}=\frac{Q'}{Q}=1.0956$$

5 $x_2=0$ $\quad G=\dfrac{450\times10^3\div3600}{22.4}=5.58mol/s$

$y_1=0.05$ $\quad \eta=0.98$ $\quad y_2=0.001$ $\quad \left(\dfrac{L}{G}\right)_{min}=\dfrac{y_1-y_2}{y_1/m}=882$

$$\frac{L}{G}=1.8\left(\frac{L}{G}\right)_{min}=1587.6$$

(1) $L=1587.6\times5.58=8858.808mol/s$ $\quad \dfrac{L}{G}=1587.6=\dfrac{y_1-y_2}{x_1}$ $\quad x_1=3.086\times10^{-5}$

本答案由学长收集和整理，网学天地未核实答案正确性，友情提供，仅供参考
南工大化学化工材化考研全套教程，考研真题、考点重点、典型题独家视频讲解
资料、视频更新：www.e-studysky.com；QQ：2696670126；Tel：18801294486

(2) $G(y-y_2)=L(x_1-x_2)$ y=158.6x+0.001

(3) $N_{OG}=\dfrac{\dfrac{y_1-y_2}{y_1-mx_1-y_2}}{\ln\dfrac{y_1-mx_1}{y_2}}=7.16m$

6.$q=1$ $x_F=0.25$ $x_D=0.4$ $y^*=2.3465x$

$\eta=\dfrac{D_{x_D}}{F_{x_F}}=0.85\Rightarrow\dfrac{D}{F}=0.53125$ $\begin{cases}F=D+W\\F_{x_F}=D_{x_D}+W_{x_W}\end{cases}\Rightarrow x_W=0.08$

$y_1=x_D=0.4$ $x_1=0.07$ $y_2=\dfrac{L'}{V'}x_1-\dfrac{Wx_W}{V'}$ $L'=L+F=RD+F$

$V'=L'-W=L+F-W=RD+F-W$

$\Rightarrow y_2=\dfrac{0.53125R+1}{0.53125R+0.53125}x_1-\dfrac{0.4687\times0.8}{0.53125R+0.53125}$

$x_2=\dfrac{y_2}{2.3465}=0.08\Rightarrow R=3.4796$

本答案由学长收集和整理，网学天地未核实答案正确性，友情提供，仅供参考
南工大化学化工材化考研全套教程，考研真题、考点重点、典型题独家视频讲解
资料、视频更新：www.e-studysky.com；QQ：2696670126；Tel：18801294486

2013年南京工业大学招收硕士研究生入学考试试题参考答案

（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

1.a　2.(a,b,c)　,d　3.c　4.c　5.c

二、填空题

1.露点　，泡点　$y_n=\dfrac{\alpha x_n}{1+(\alpha-1)x_n}$

2.厚，长，利，大

3.等H线和$\varphi=100\%$线　等工线和$\varphi=100\%$线

4.通入惰性气体　通入过热水蒸汽

5.正位移　恒定的　旁路阀门

三、简答题

已知气体逆流吸收体系的相平衡关系为$y^*=mx$

对塔的某一截面：$G(y-y_2)=L(x-x_2)$

$x=\dfrac{G}{L}(y-y_2)+x_2$将上式代入$y^*=mx$得$y^*=mx=m\left[\dfrac{G}{L}(y-y_2)+x_2\right]$

$$\Rightarrow N_{ox}=\int_{y_2}^{y_1}\frac{dy}{y-y^*}=\int_{y_2}^{y_1}\frac{dy}{y-m\left[(G/L)(y-y_2)+x_2\right]}$$

$$=\int_{y_2}^{y_1}\frac{dy}{\left(1-m\dfrac{G}{L}\right)y+[(mG/L)y_2-mx_2]}=\frac{1}{1-m\dfrac{G}{L}}\int_{y_2}^{y_1}\frac{d\left(1-m\dfrac{G}{L}\right)y}{\left(1-m\dfrac{G}{L}\right)y+\left[\left(m\dfrac{G}{L}\right)y_2-mx_2\right]}$$

积分后得到

$$N_{ox}=\frac{1}{1-m\dfrac{G}{L}}\ln\frac{\left(1-m\dfrac{G}{L}\right)y_1+\left[m\dfrac{G}{L}y_2-mx_2\right]}{(1-m\dfrac{G}{L})y_2+\left[m\dfrac{G}{L}y_2-mx_2\right]}$$

本答案由学长收集和整理，网学天地未核实答案正确性，友情提供，仅供参考
南工大化学化工材化考研全套教程，考研真题、考点重点、典型题独家视频讲解
资料、视频更新：www.e-studysky.com；QQ：2696670126；Tel：18801294486

$$=\frac{1}{1-m\frac{G}{L}}\ln\frac{\left(1-m\frac{G}{L}\right)y_1+\left[m\frac{G}{L}y_2-mx_2\right]}{y_2-mx_2}$$

$$N_{OG}=\frac{1}{1-m\frac{G}{L}}\ln\frac{m\frac{G}{L}(y_2-mx_2)+\left[m\frac{G}{L}mx_2-mx_2+\left(1-m\frac{G}{L}\right)y_1\right]}{y_2-mx_2}$$

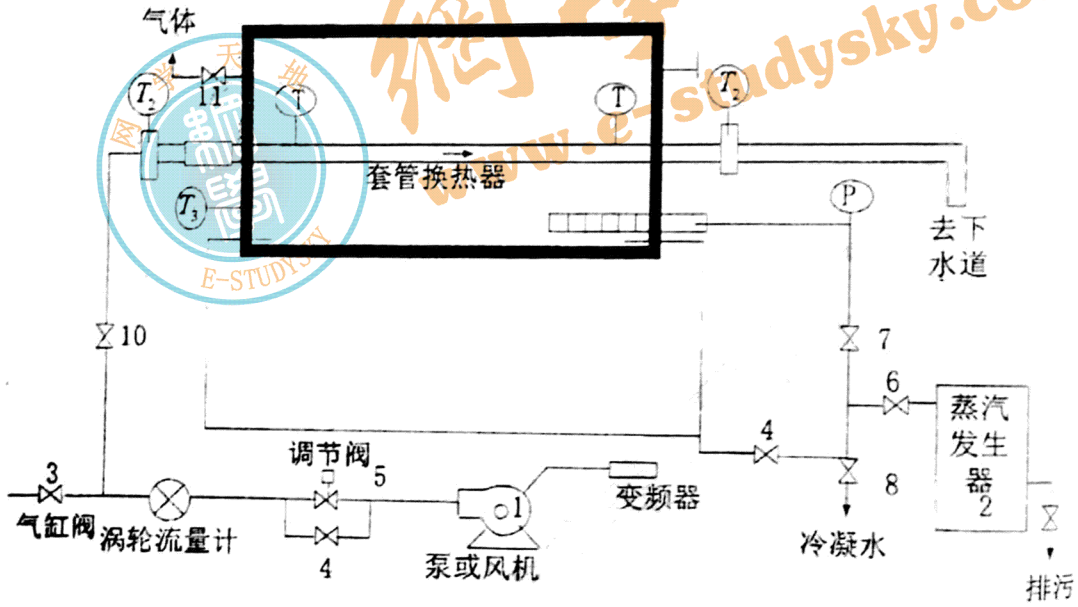
$$=\frac{1}{1-m\frac{G}{L}}\ln\frac{m\frac{G}{L}(y_2-mx_1)+\left[\left(1-m\frac{G}{L}\right)y_1-\left(1-m\frac{G}{L}\right)mx_2\right]}{y_2-mx_2}$$

$A=L/mG$

$$N_{OG}=\frac{1}{1-\frac{1}{A}}\ln\left[\left(1-\frac{1}{A}\right)\frac{y_1-mx_2}{y_2-mx_2}+\frac{1}{A}\right]$$

四、实验题

1.



2. 主要目的：（1）测定水在圆形直管内强制对流给热系数；2)测定蒸汽在水平管外冷凝给热系数。

参数:水流量、蒸汽压力、水的进出口温度、蒸汽的进出口温度、两端壁温(每端 3 个温度值)

本答案由学长收集和整理，网学天地未核实答案正确性，友情提供，仅供参考
南工大化学化工材化考研全套教程，考研真题、考点重点、典型题独家视频讲解
资料、视频更新：www.e-studysky.com；QQ：2696670126；Tel：18801294486

3.是压力表、压力传感器(多路巡检仪显示)。

4.写出水对流给热系数的理论值的计算式:流体在直管内强制对流时的给热系数,可按下列半经验公式求得:

湍流时:

$$\alpha = 0.023\frac{l}{d}\mathrm{Re}^{0.8}\,\mathrm{Pr}^{0.4}$$

上式中,定性温度均为流体的平均温度,即 $t=\frac{t_1+t_2}{2}$

五、计算题

1. $u=\frac{m\rho}{A}=1.68m/s$ $\mathrm{Re}=\frac{\rho du}{\mu}=485.57$ $\lambda=0.1338$ $\eta=\frac{N_c}{N_G}$ $w_e=945$

$$gz_1+\frac{u_1^2}{2}+\frac{p_1}{\rho}+W_e=gz_2+\frac{u_2^2}{2}+\frac{p_2}{\rho}+\sum h_f$$

代入得 $L_{总}=398.79m$

2. $He_1=40-0.02V_1^2$ $\frac{He_1}{He_2}=\left(\frac{n_1}{n_2}\right)^2$ $He_1=\left(\frac{n_1}{n_2}\right)^2He_2$ $\frac{V_1}{V_2}=\frac{n_1}{n_2}$ $V_1=\frac{n_1}{n_2}V_2$

$$He_2\left(\frac{n_1}{n_2}\right)^2=40-0.02V_2^2\left(\frac{n_1}{n_2}\right)^2\Rightarrow He_2=40\left(\frac{n_1}{n_2}\right)^2-0.02V^2$$

$He'=15+0.05V^2$

$\Rightarrow V=15.65m^3/h$

3. $q^2+2qq_e=k\tau$

$$\left.\begin{aligned}0.112^2+2\times0.112q_e&=5k\\0.162^2+2\times0.162q_e&=10k\end{aligned}\right\}\Rightarrow q^2+2\times9.32\times10^{-3}q_e=2.93\times10^{-5}\tau$$

$q_1=0.261$ $\frac{q_3}{q_1}=\frac{L_3}{L}=2.33\Rightarrow L_3=4.66mm$

4.(1) $m=\frac{y_1}{0.02}=1$

$\left(\frac{L}{G}\right)_{min}=\frac{y_1-y_2}{x_1}=0.98$ $m\frac{G}{L}=1$ $\frac{L}{G}=1=1.02\left(\frac{L}{G}\right)_{min}$

本答案由学长收集和整理，网学天地未核实答案正确性，友情提供，仅供参考
南工大化学化工材化考研全套教程，考研真题、考点重点、典型题独家视频讲解
资料、视频更新：www.e-studysky.com；QQ：2696670126；Tel：18801294486

(2) $\left(\frac{L}{G}\right)=\frac{y_1-y_2}{x_1}=1$ $x_1=0.0196$

(3) $N_{OG}=\frac{y_1-y_2}{\Delta y_m}$ $\Delta y_1=\Delta y_2=0.0004$ 故 $\Delta y_m=0.0004$

$N_{OG}=49$

5.精：$y_{n+1}=\frac{1.5}{2.5}x_n+\frac{1}{2.5}x_D=0.6x_n+2.4x_D$ $\begin{cases}F=D+W\\F_{x_F}=D_{x_D}+wx_w\end{cases}$ $\frac{w}{F}=0.6$

$0.24=0.4\times D+0.6\times W$

$y_1=x_D$

$x_1=\frac{1}{3}x_D$

$y_2=0.2x_D+0.4x_D=0.6x_D$

$x_w=x_2=0.2x_D\Rightarrow 5x_w=x_D$

$0.24=0.4\times 5x_w+0.6x_w$

$\Rightarrow x_w=0.0923$

2.5

6.已知 $x_1=0.55$ $x_D=0.18$ $\tau_1=3.5$ $x^*=0$ $x_2=0.05$

$$\frac{\tau_2}{\tau_1}=\frac{\frac{G_C}{Au_D}(x_D-x^*)\ln\frac{x_0-x^*}{x_2-x^*}}{\frac{G_C}{Au_D}(x_1-x_0)}=0.6232$$ 0.659

$\tau_2=2.185h$

网學天地 www.e-studysky.com

本答案由学长收集和整理，网学天地未核实答案正确性，友情提供，仅供参考
南工大化学化工材化考研全套教程，考研真题、考点重点、典型题独家视频讲解
资料、视频更新：www.e-studysky.com；QQ：2696670126；Tel：18801294486

南京工业大学

2012 年硕士研究生入学考试初试试题（A 卷）答案

科目代码：810　科目名称：化工原理

一、　选择题（每小题 3 分，共 15 分）

1、a、b、c、d；2、b、d、c；　3、a；　4、c、b；　5、a、c、d。

二、　填空题（每小题 3 分，共 15 分）

1、R=3.0*1.08=3.24，

$y=Rx/(R+1)+x_D/(R+1)=3.24x/4.24+0.9/4.24$；$y=0.7642x+0.2123$

2、$e_V \geqslant 0.1$kg 液/kg 干气。

3、越小　越高　越不利。

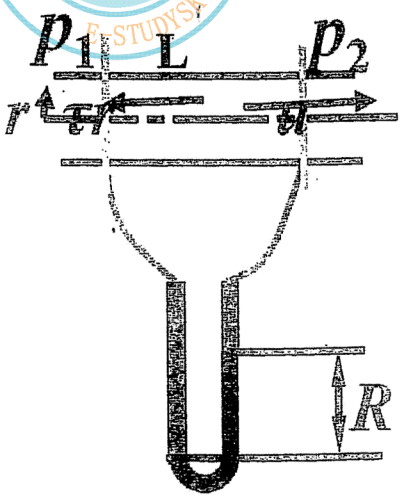
4、$L=W/(H_B-H_0)$。

5、几何尺寸 L、自动模化区。

三、　简答题（15 分）

简要分析流体流动时产生阻力的主要原因，写出计算圆直管内层流阻力计算式，即 Hagen－Poiseuile 方程的简要推导过程；应用该式与管道安装的方位有无关系？

答：1）流体在流动的过程中，由于管壁的作用，管壁处的速度为零，该层流体对上层流体有阻滞作用，中心因为受到壁面作用最小而速度最大，速度大的层对速度小的层有带动作用，这样的相互作用形成阻力，发生在流体内部称为内摩擦力，这种内摩擦力就是产生阻力的主要原因。



受力分析：截面积（压力）$A=\pi r^2$

剪切面（剪切力）：$A_r=2\pi rL$

压力：$(p_1-p_2)A$

剪切力：$\tau_r A_r$

$$\tau_r=-\mu\frac{dv}{dr}$$

本答案由学长收集和整理，网学天地未核实答案正确性，友情提供，仅供参考
南工大化学化工材化考研全套教程，考研真题、考点重点、典型题独家视频讲解
资料、视频更新：www.e-studysky.com；QQ：2696670126；Tel：18801294486

受力平衡：$(p_1-p_2)A=\tau_r A_r$

$$v_{max}=\frac{(p_1-p_2)}{4\mu L}R^2$$

$$p_1-p_2=\frac{4\mu L v_{max}}{R^2}=\frac{8\mu L u}{R^2}=\frac{8\mu L u}{(d/2)^2}$$

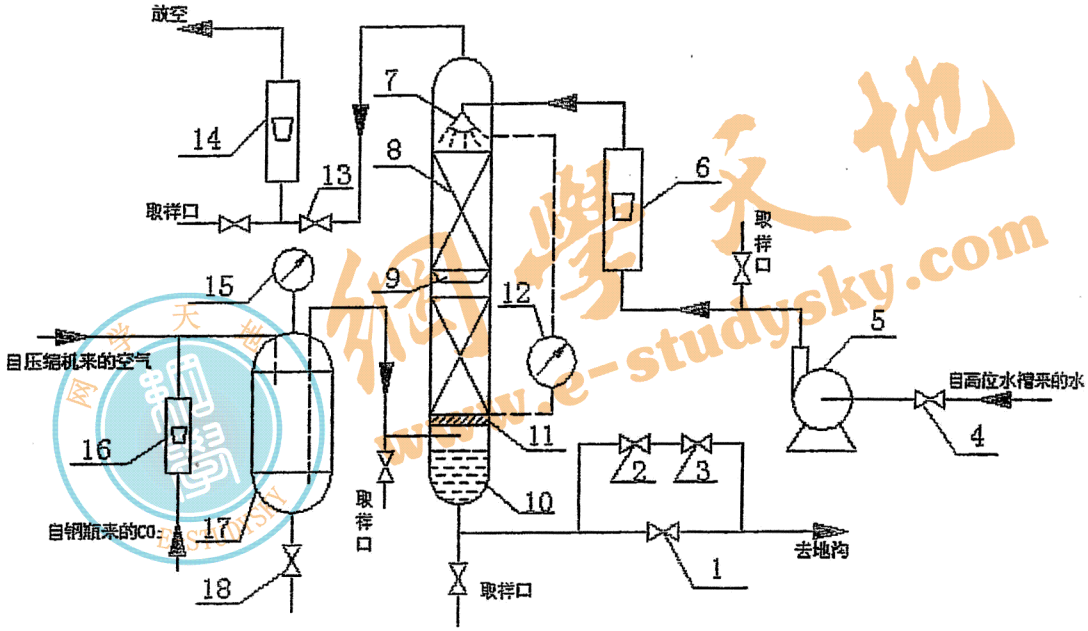
$$\sum h_f=\frac{p_1-p_2}{\rho}=\frac{8\mu L u}{\rho(d/2)^2}=\frac{32\mu L u}{\rho d^2}$$

$$\sum h_f=\frac{p_{m1}-p_{m2}}{\rho}=\frac{32\mu L u}{\rho d^2}$$

3）应用该式时与管道安装的方位无关，不管水平管、倾斜管、竖直管。

四、 实验题（15 分）

答 1：填料塔吸收传质系数的测定实验装置图如下：



1、2、球阀	3、电磁阀	4、进水总阀门	5、离心泵
6、14、16、转子流量计	7、液体分布器	8、填料	9、液体再分布器
10、塔体	11、填料支承板	12、压差传感器	13、尾气放空阀
15、压力表	17、气体中间贮罐	18、冷凝水排放阀	

图 1 吸收装置流程图

2.主要目的：总体积传质系数的测定方法。

参数：气液流量 L、G，气相浓度（顶气 y_2 和底气 y_1），气液温度。

3．采用液相的温度计算亨利系数。

4．．测定 K_{xa} 是气液吸收过程的重要研究内容，是吸收剂性能评价、吸收设备设计放大的关键参数之一。

5．$x_2^*=\frac{y_2}{m}=\frac{y_2}{E/P}=\frac{0.0492}{1640/1}=3\times10^{-5}$

本答案由学长收集和整理，网学天地未核实答案正确性，友情提供，仅供参考
南工大化学化工材化考研全套教程，考研真题、考点重点、典型题独家视频讲解
资料、视频更新：www.e-studysky.com；QQ：2696670126；Tel：18801294486

五．计算题（每小题 15 分，共 90 分）

1.解：$u=4\times48\times10^3/1000/(3600\pi\times0.106^2)=1.512m/s$

$Re=0.106\times1.512\times1000/0.3\ 3=485.67$ 层流

$\lambda=64/Re=64/485.67=0.1318$

$He=(z_2-z_1)+8\lambda LV^2/(\pi^2gd^5)=H+8\lambda Lw^2/(\pi^2gd^5\rho^2)$

$=25+8\times0.1318\times400\times(48\times10^3/3600)^2/(\pi^2\times9.81\times0.106^5\times900^2)$

$=96.52m$

$\therefore Na=He\cdot W\cdot g/\eta=96.52\times(48\times10^3/3600)\times9.81/0.60=21.04\times10^3\ W$

$=21.04kW$

2.解： (1) 方法（一） $V=16m^3/h$ 时，

泵：$H_e=36-0.02V^2=36-0.02\times16^2=30.88\ m$

管路：$H_e'=12+0.05V^2=12+0.05\times16^2=24.8\ m$

因 $H_e>H_e'$， 故此泵可用

方法（二）$H_e=H_e'$ $36-0.02V^2=12+0.05V^2$

得 $V=18.52\ m^3/h>16m^3/h$，故此泵可用

(2) 关小阀能耗

在 $16\ m^3/h$ 时，原管路只需 24.8m 扬程，关小阀后，在此流量下却需 30.88m 扬程，即额外增加(30.88－24.8)=6.08m 的扬程。按

$N_a=H_eV\rho g/\eta$式可得关小阀而增加的轴功率为：

$\Delta N_a=(30.88-24.8)\times(16/3600)\times1000\times9.81/0.60=441.8\ W$

3．解：过滤面积 $A=10\times2\times0.30\times0.30=1.8\ m^2$

已知： $\tau_1=10\ min$ $V_1=0.30\ m^3$

$\tau_2=20\ min$ $V_2=0.50\ m^3$

$\because V^2+2VVe=KA^2\tau$

可得 $0.30^2+2\times0.30Ve=K\times1.8^2\times10$ (1)

$0.50^2+2\times0.50Ve=K\times1.8^2\times20$ (2)

(1)、(2)式联立，解得 $K=0.00926\ m^2/min=1.54\times10^{-4}\ m^2/s$，（Ve=0.35）

4、解： 据题意：管壁及两侧污垢热阻均可略去不计

$b/\lambda\approx0$，$Rs_i\approx Rs_o\approx0$

$d_o/(\alpha_id_i)=5/\alpha_o$

$\therefore K_o=1/(1/\alpha_o+d_o/(\alpha_i d_i))=1/(1/\alpha_o+5/\alpha_o)$

$=1.0\times10^4/6=1667W/(m^2\cdot K)$

$A_o=n\pi d_oL=30\times3.14\times0.019\times2.5=4.4745\ m^2$

$$Q=W_2c_{p2}(t_2-t_1)=KA\Delta t_m$$

$$\therefore \ln\frac{T-t_1}{T-t_2}=\frac{KA}{W_2c_{p2}}$$

$Ln((T-t_1)/(T-t_2))=1667\times4.4745\times3600/(16000\times1800)=0.9324$

$\therefore$ $(T-t_1)/(T-t_2)=2.541$

$110-20=2.541\ (110-t_2)$

本答案由学长收集和整理，网学天地未核实答案正确性，友情提供，仅供参考
南工大化学化工材化考研全套教程，考研真题、考点重点、典型题独家视频讲解
资料、视频更新：www.e-studysky.com；QQ：2696670126；Tel：18801294486

∴ t_2 =74.58℃

5、解：(1) $y_1 = x_D = 0.88$

$$x_1 = \frac{y_1 - 0.55}{0.45} = \frac{0.88 - 0.55}{0.45} = 0.733$$

$$y_2 = \frac{R}{R+1}x_1 + \frac{x_D}{R+1} = \frac{4}{5} \times 0.733 + \frac{0.88}{5} = 07624$$

$$x_W = \frac{y_2 - 0.55}{0.45} = \frac{0.7624 - 0.55}{0.45} = 0.472$$

(2) $D = \dfrac{F(x_F - x_W)}{x_D - x_W} = \dfrac{150 \times (0.55 - 0.472)}{0.88 - 0.472} = 28.68 kmol/h$

6、解：干燥过程为绝热过程，因此，整个干燥过程的耗热量也就是预热器的给热量（近似为等焓过程考虑） $Q_P = L(I_1 - I_1')$

(1). 计算 L

对整个系统进行物料衡算：

$L_0(H_2 - H_0) = W = G_c(X_1 - X_2)$

X_1=45%/(1-45%)=0.818； X_2=4%/(1-4%)=0.0417;

G_c=0.5×(1-45%)=0.275

$H_2 - H_0$=0.08-0.012=0.068 代入上式便得

L_0=3.139(kg 绝干气/s)

根据循环比为 0.8 可知 L=5L_0=15.695 (kg 绝干气/s)

(2). 计算 Qp

I_2=(1.01+1.88H_2)t_2+H_2r_0t =(1.01+1.88×0.08)×55+0.08×2500

=263.822kJ/(kg 绝干气)

I_0=(1.01+1.88H_0)t_0+H_0r_0t =(1.01+1.88×0.012)×25+0.012×2500

=55.814kJ/(kg 绝干气)

Qp=3.139×(263.822－55.814)=652.94 kW

本答案由学长收集和整理，网学天地未核实答案正确性，友情提供，仅供参考
南工大化学化工材化考研全套教程，考研真题、考点重点、典型题独家视频讲解
资料、视频更新：www.e-studysky.com；QQ：2696670126；Tel：18801294486

南京工业大学

2011 年硕士研究生入学考试初试试题答案

科目代码：810　科目名称：化工原理

一、　选择题（每小题 3 分，共 15 分）

1、c ；2、d；　3、a；　4、b；　5、a、d 。

二、　填空题（每小题 3 分，共 15 分）

1、x=（850－645.9）/（1545－645.9）=0.227，
y=1545×0.227/850=0.413。

2、放大效应或者称为放大问题。

3、$H_{as}\approx H_{s,w}$，$r_0\approx r_w$，$c_H\approx\alpha/k_H$。

4、(d_2-d_1)。

5、增大、减小。

三、　简答题（15 分）

答：1）全回流操作时，没有进料没有出料，回流比为+∞，操作线变为对角线，这时操作线和平衡线的距离最大，即过程的推动力最大，故所需的理论板最少。

2）．全回流时：D=0，F=0，L=V

操作线方程：$y_{n+1}=\frac{L}{V}x_n+\frac{Dx_D}{V}$

所以全回流时的操作线为：$y_{n+1}=x_n$

$\because x_0=y_1=x_D$　且　$\frac{y_1}{(1-y_1)}=\alpha_1\frac{x_1}{1-x_1}$

$\alpha=\frac{(y_A/x_A)}{(y_B/x_B)}$　　$\therefore\frac{x_1}{1-x_1}=\frac{1}{\alpha_1}\frac{x_D}{1-x_D}$

$y_{n+1}=x_n\Rightarrow y_2=x_1$　　且 $\frac{y_2}{1-y_2}=\alpha_2\frac{x_2}{1-x_2}$

$\therefore\frac{x_2}{1-x_2}=\frac{1}{\alpha_2}\frac{x_1}{1-x_1}=\frac{1}{\alpha_1\alpha_2}\frac{x_D}{1-x_D}$

依次类推：对第 N 块理论板的式子：

$\frac{x_N}{1-x_N}=\frac{1}{\alpha_1\alpha_2\cdots\alpha_N}\frac{x_D}{1-x_D}$　　$\therefore\alpha^N=(\frac{x_D}{1-x_D})\frac{1-x_N}{x_N}$

得到：$N_{\min}=\frac{\lg[\frac{x_D}{1-x_D}\times\frac{1-x_W}{x_W}]}{\lg\alpha}$

3）芬斯克方程计算最少理论板时适用 α 随浓度变化较小的场合。

本答案由学长收集和整理，网学天地未核实答案正确性，友情提供，仅供参考
南工大化学化工材化考研全套教程，考研真题、考点重点、典型题独家视频讲解
资料、视频更新：www.e-studysky.com；QQ：2696670126；Tel：18801294486

四、 实验题（15 分）

答 1：流体流动阻力测定实验装置图如下：

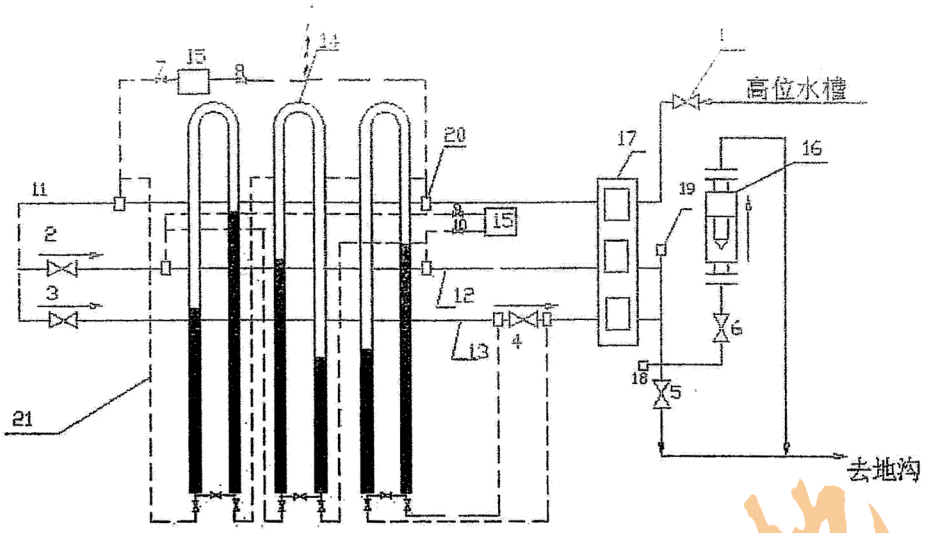


图 1 流体流动阻力测定实验装置图

1.进水阀 2、3、5 球阀 4、闸阀 6、流量调节阀 7、 8、9、10、11 光滑管 12、粗糙管 13、不锈钢管 14、倒 U 形差压计(3 个) 15、1151 差压传感器 16、转子流量计 17、仪表箱 18、Pt100 温度传感器 19、温度计 20、均压环 21、测压导管

2.主要目的：直管摩擦系数λ与雷诺准数 Re 的关系曲线。

参数：流量、压差、管径、温度。

3. 实验中采用镀锌水管作粗糙管，不锈钢管作光滑管，实验中串联。

4. 测量管路中的流体（水）由什高位槽提供，不能用自来水代替。

5. $\Sigma h_f = \xi \cdot \frac{u^2}{2}$ $\Sigma h_f = 18mmH_2O$

$$u = \frac{4V}{\pi D^2} = 2.5\times4/3.14/3600/0.028^2 = 1.128\ m/s$$

$$\varsigma = \frac{\Sigma h_f}{u^2/(2g)} = 2\times9.81\times(36/1000)/(1.128)^2 = 0.55$$

相对误差＝(0.55-0.5)/0.5=10%

五．计算题（每小题 15 分，共 90 分）

1.解：$u = \frac{V}{A} = \frac{24/3600}{0.785\times0.05^2} = 3.397m/s$

$$\mathrm{Re} = \frac{\rho u d}{\mu} = \frac{4\rho V}{\mu\pi d} = \frac{4\times900\times24/3600}{1.6\times10^{-3}\times3.14\times0.05} = 9.554\times10^4$$

$$\therefore \quad \lambda = 0.01587 + 0.8593/\mathrm{Re}^{0.41} = 0.01587 + 0.8593/(9.554\times10^4)^{0.41} = 0.02367$$

本答案由学长收集和整理，网学天地未核实答案正确性，友情提供，仅供参考
南工大化学化工材化考研全套教程，考研真题、考点重点、典型题独家视频讲解
资料、视频更新：www.e-studysky.com；QQ：2696670126；Tel：18801294486

$$\sum h_{f0-1}=\lambda\frac{l}{d}\frac{u^2}{2g}=0.02367\times\frac{15}{0.05}\cdot\frac{3.397^2}{2\times9.81}=4.177m$$

$$H_{g\max}=\frac{p_0-p_v}{\rho g}-\sum h_{f0-1}-\Delta h_{充}=0-4.177-2.5=-6.677m$$

∴此安装高度不合理

2、解：(1)$\Delta p=1.0$at:

$V_1^2=K_1A_1^2t_1$　　即　$25^2=K_1\times8^2\times2$

∴ $K_1=4.88\ m^2/h$

(2) $\Delta p'=2.1$at:

$V_2^2=K_2A_2^2t_2$　　即　$65^2=K_2\times16^2\times2$

∴ $K_2=8.25m^2/h$

(3)求s:

∵ $K\propto\Delta p^{(1-s)}$

$K_2/K_1=(\Delta p'/\Delta p)^{(1-s)}$

即 $8.25/4.88=(2.1/1.0)^{(1-s)}$, ∴ $s=0.292$

3、解: $Q=W_2c_{p2}(t_2-t_1)=K_iA_i(t_2-t_1)/Ln(95/80)$

$W_2c_{p2}=5.819K_iA_i$　　(1)

由题给条件:$K_i\approx\alpha_i$

新工况下　$\alpha_i'=2^{0.8}\alpha_i=1.741\alpha_i$

即　$K_i'=1.741K_i$

$2W_2c_{p2}=1.741K_iA_i/Ln[95/(120-t_2')]$　　(2)

联解方程(1)、(2)得:

$Ln[95/(120-t_2')]=1.741/(2\times5.819)=0.1496$

$t_2'=38.2℃$

由于　$Q'/Q=2\times(38.2-25)/(40-25)=1.76$

∵　$Q=w.r$

$$\therefore\frac{w'-w}{w}=\frac{Q'}{Q}-1=76.0\%$$

4. 解: $\left(\frac{L}{G}\right)_{\min}=\frac{y_1-y_2}{\frac{y_1}{k}-x_2}=k\eta=0.95k$

$$\frac{L}{G}=1.6\left(\frac{L}{G}\right)_{\min}=1.6\times0.95k=1.52k$$

本答案由学长收集和整理，网学天地未核实答案正确性，友情提供，仅供参考
南工大化学化工材化考研全套教程，考研真题、考点重点、典型题独家视频讲解
资料、视频更新：www.e-studysky.com；QQ：2696670126；Tel：18801294486

$$\frac{1}{A}=\frac{k}{L/G}=\frac{k}{1.52k}=0.6579$$

$$N_{OG}=\frac{1}{1-\frac{1}{A}}\ln\left[\left(1-\frac{1}{A}\right)\frac{y_1}{y_2}+\frac{1}{A}\right]=\frac{1}{1-\frac{1}{A}}\ln\left[\left(1-\frac{1}{A}\right)\frac{1}{1-\eta}+\frac{1}{A}\right]$$

$$=\frac{1}{1-0.6579}\ln\left[(1-0.6579)\frac{1}{1-0.95}+0.6579\right]=5.89$$

$$H=H_{OG}\cdot N_{OG}=0.8\times5.89=4.71m$$

若混合气的流量增加 10%，而其他操作条件不变，则

$$\frac{L}{G'}=\frac{L}{G}\times\frac{G}{G'}=1.52k\times\frac{1}{1.1}=1.382k$$

$$\frac{1}{A'}=\frac{k}{(L/G)'}=\frac{k}{1.382k}=0.724$$

$$又\frac{H_{OG}}{H'_{OG}}=\frac{G}{G'}\times\frac{K'_ya}{K_ya}=\frac{G}{G'}\times\left(\frac{G'}{G}\right)^{0.8}=\left(\frac{G}{G'}\right)^{0.2}=\left(\frac{1}{1.1}\right)^{0.2}=0.981倍$$

$$\therefore\frac{N'_{OG}}{N_{OG}}=\frac{H_{OG}}{H'_{OG}}=0.981$$

$$N'_{OG}=0.981\times5.89=5.78$$

$$又N'_{OG}=\frac{1}{1-\frac{1}{A'}}\ln\left[\left(1-\frac{1}{A'}\right)\frac{1}{1-\eta'}+\frac{1}{A'}\right]$$

$$=\frac{1}{1-0.724}\ln\left[(1-0.724)\frac{1}{1-\eta'}+0.724\right]$$

$$\therefore\eta'=93.43\%$$

5、解：①有根据，因为 $DX_D=0.5\times0.95=0.475kmol/h<FX_F=1\times0.55=0.55\ kmol/h$.

②措施一：增大塔釜及冷凝器的热负荷，并同时保持 R 不变。

理由：增大 V'、V，而保持 R 不变，则精馏段操作线斜率不变，再加上进料状况不变，精馏段板数不变，故精馏段各理论板的分离能力可以保持不变，即 x_D 不变，但 x_W 将变小，这是因为，随着 W 的减小、V' 的增大，提馏段操作线斜率 $\frac{L'}{V'}=\frac{V'+W}{V'}=1+\frac{W}{V'}$ 将变小，在进料状况不变、提馏

本答案由学长收集和整理，网学天地未核实答案正确性，友情提供，仅供参考
南工大化学化工材化考研全套教程，考研真题、考点重点、典型题独家视频讲解
资料、视频更新：www.e-studysky.com；QQ：2696670126；Tel：18801294486

南京工业大学 2010 年硕士研究生入学考试初试试卷答案

考试科目：化工原理

一、 选择题（每小题 3 分，共 15 分）

1、a、b、c、d；2、b； 3、c； 4、d； 5、b 。

二、 填空题（每小题 3 分，共 15 分）

1、0.3262，0.5476。

2、Eckert，泛点填料因子 Φ。

3、充分湿润，t_w，外，无）。

4、答：变量，几何相似。

5、对流体的研究可以建立在实验研究的基础上，如：流体的温度、流速、压强等有了明确的物理意义，可以采用连续函数等数学工具。

三、 简答题（15 分）

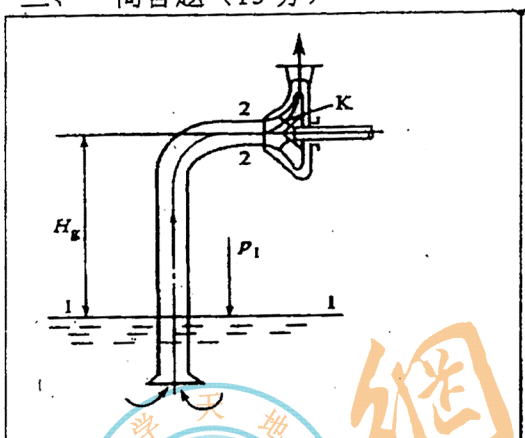


图 1 气蚀现象的分析图

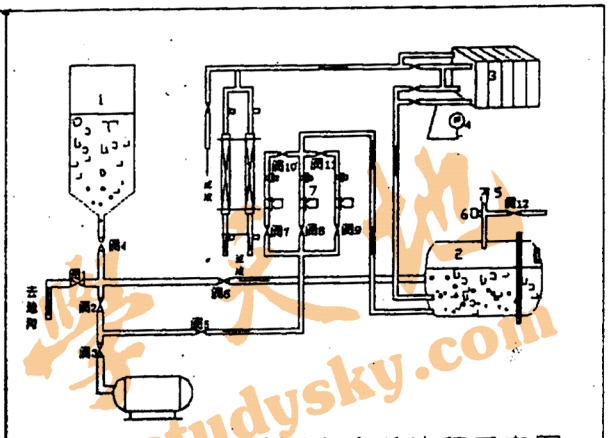


图 2 恒压过滤常数测定实验流程示意图

答：1.过程：1）. 安装高度 Hg↑，P_k↓ $P_{kmin}=P_v$ （饱和蒸汽压）

$$\frac{p_o}{\rho g}=Hg+\frac{P_K}{\rho g}+\frac{u_K^2}{2g}+\sum H_{f1-2}+\sum H_{f2-k}=\text{常数}$$ （$P_K \le P_V$），产生汽泡；

2）. 汽泡随液体沿叶片从低压区→高压区，这时汽泡迅速凝结或破裂。

3）. 汽泡凝结后产生局部真空，周围液体以极高速流向空穴（原汽泡占据空间）。并对叶轮产生冲击（相当于几百大气压=几万 kPa），冲击频率高达几万次。使叶轮或泵壳受到损坏。

2.产生条件：Hg 变化和输入管路的阻力；实质：叶轮中心 P_K 太小。

3.避免途径： P_k 要高于输送液体温度下的饱和蒸汽压，如：降低泵与水面间的距离、减小吸入管的阻力（如换大一点的管径的管子）。

四、 实验题（15 分）

答：1、实验流程及主要设备如图 2；主要设备如下：

1 ）配料槽 2 ）压力料槽 3)、板框压滤机 4 ）压力表 5 ）安全阀

6 ）压力变送器 7 ）压力定值调节阀

本答案由学长收集和整理，网学天地未核实答案正确性，友情提供，仅供参考
南工大化学化工材化考研全套教程，考研真题、考点重点、典型题独家视频讲解
资料、视频更新：www.e-studysky.com；QQ：2696670126；Tel：18801294486

2、实验测定恒压过滤常数 K 的所需的实验数据为：

三个△Pm 下的（△τ，△V）$_i$，i=8～10，

其测定原理：
$$\left.\begin{aligned} &2(q+q_e)dq = Kd\tau \\ &\frac{d\tau}{dq} = \frac{2}{K}q + \frac{2}{K}q_e \end{aligned}\right\} \qquad (1)$$

.该式表明以 $\frac{d\tau}{dq}$ 为纵坐标，以 q 为横坐标作图可得一直线，直线斜率为 2/K，截距为 2 q_e/K。在实验测定中，为便于计算，可用 $\frac{\Delta\tau}{\Delta q}$ 替代 $\frac{d\tau}{dq}$，把式（1）改写成

$$\frac{\Delta\tau}{\Delta q} = \frac{2}{K}q + \frac{2}{K}q_e \qquad (2)$$

3、 使用的绘图软件：Excel、origin、statistics 等

4、实验中使用的压缩空气有 2 个作用：搅拌原料成均匀的悬浮液，为过滤过程提供恒定压力。

5、一般滤饼的压缩性指数 s 值的范围是 0.2～0.8，一般采用加入助滤剂改变滤饼的压缩性。

五、 计算题（每小题 15 分，共 90 分）

1. 解： d=57-2×3.5=50mm

$Re=du\rho/\mu=0.050\times2.0\times900/(1\times0.001)=9.0\times10^4$ $\quad\because 3000<Re<1\times10^5$

$\therefore \lambda=0.3164/(9.00\times10^4)^{0.25}=0.01827$

$(gz_1+p_1/\rho)=(gz_2+p_2/\rho)+\Sigma h_f$

又 $(gz_1+p_1/\rho)-(gz_2+p_2/\rho)=(\rho_i-\rho)gR/\rho$，$\Sigma h_f=\lambda(L/d)u^2/2$

即 $(\rho_i-\rho)gR/\rho=\lambda(L/d)u^2/2$

$(13.6-0.90)\times9.81R/0.90=0.01827\times(3.5/0.050)\times2.0^2/2$

$\therefore R=1.845\times10^{-2}$ m

2、解：解：只开离心泵时 $H_e=76.5-0.002V^2$

$H_e'=49+0.00655V^2=49+0.00655\times V^2$

$\because H_e=H_e' \quad \therefore V=56.71$ L/s

3、解：(1)换热器并联

$Q=KA\Delta t_m=W_2C_{p2}(t_2-t_1)$

$\because \alpha_0>>\alpha_1 \qquad \therefore K\approx\alpha_1=40W/(m^2\cdot℃)$

Δt_m: 160-→160

25-→t_2

---

135 160-t_2

本答案由学长收集和整理，网学天地未核实答案正确性，友情提供，仅供参考
南工大化学化工材化考研全套教程，考研真题、考点重点、典型题独家视频讲解
资料、视频更新：www.e-studysky.com；QQ：2696670126；Tel：18801294486

$\Delta t_m=(t_2-25)/Ln(135/(160-t_2))$

按一台换热器计算:$40\times18\times(t_2-25)/Ln(135/(160-t_2))=1.3\times1000(t_2-25)$

$Ln(135/(160-t_2))=0.5538$　　$t_2=82.41℃$

$Q=1.3\times1000(82.41-25)=7.4633\times10^4$ W

$W_{01}=Q/r=7.4633\times10^4/(2087.1\times1000)=0.03576kg/s=128.73$ kg/h

蒸汽总冷凝量 $W_{01}=257.46kg/h$

(2)换热器串联

$\alpha_1'/\alpha_1=(W_{02}/W_{01})^{0.8}=2^{0.8}=1.74$

$1.74\times40\times36\times(t_2'-25)/Ln(135/(160-t_2'))=2.6\times1000(t_2'-25)$

$Ln(135/(160-t_2'))=0.9637$　　$t_2'=108.4℃$

$W_{02}=2.6\times1\times(108.4-25)/2087.1=0.1039kg/s$

≈374.02 kg/h

4、解：① 属低浓气体吸收，$x_2=0$

$$\frac{L}{G}=\frac{y_1-y_2}{x_1}=\frac{0.045-0.018}{0.088-0}=0.3068$$

$$\frac{m}{L/G}=\frac{0.5}{0.3068}=1.63$$

$$N_{OGi}=\frac{1}{1-\frac{mG}{L}}\ln\left[\left(1-\frac{mG}{L}\right)\frac{y_1-mx_2}{y_2-mx_2}+\frac{mG}{L}\right]$$

$$=\frac{1}{1-1.63}\ln\left[(1-1.63)\frac{0.045}{0.018}+1.63\right]=4.60$$

②L 增大一倍时，因吸收过程为气膜控制，故 K_ya 不变，H_{OG} 不变，所以 N_{OG} 也不变。

而

$$\frac{1}{A'}=\frac{mG}{2L}=\frac{1.63}{2}=0.815$$ ，则

$$4.6=\frac{1}{1-\frac{1}{A'}}\ln\left[\left(1-\frac{1}{A'}\right)\frac{y_1}{y_2'}+\frac{1}{A'}\right]$$

$$=\frac{1}{1-0.815}\ln\left[(1-0.815)\frac{0.045}{y_a'}+0.815\right]$$

$$\therefore y_2'=0.00545$$

5、解：①由 $\eta=\frac{Dx_D}{Fx_F}$ 可得

本答案由学长收集和整理，网学天地未核实答案正确性，友情提供，仅供参考
南工大化学化工材化考研全套教程，考研真题、考点重点、典型题独家视频讲解
资料、视频更新：www.e-studysky.com；QQ：2696670126；Tel：18801294486

$$D=\frac{Fx_F}{x_D}\eta=\frac{120\times0.35}{0.85}\times0.9=44.47kmol/h$$

$$S=V'=(R+1)D+(q-1)F=4.0\times44.47+(1.08-1)\times120=187.48kmol/h$$

$$W=F+S-D=120+187.48-44.47=263.01kmol/h$$

$$x_W=\frac{Fx_F-Dx_D}{W}=\frac{120\times0.35-44.47\times0.85}{263.01}=0.01597$$

②间接蒸汽加热时：

$$D=\frac{F(x_F-x_W)}{x_D-x_W}=\frac{120\times(0.35-0.0161)}{0.85-0.0161}=48.05kmol/h$$

$$W=F-D=120-48.05=71.95kmol/h$$

$$V'=(R+1)D+(q-1)F=4.0\times48.05+(1.08-1)\times120=201.8kmol/h$$

$$L'=RD+qF=3.0\times48.05+1.08\times120=273.75kmol/h$$

提馏段操作线方程为：

$$y=\frac{L'}{V'}x-\frac{wx_W}{V'}=\frac{273.75}{201.8}x-\frac{71.95\times0.0161}{201.8}=1.3565x-0.00574$$

6、解：恒速干燥阶段：$\tau_1=\frac{G_c(X_1-X_0)}{A\square u_0}$（$u_0$—恒速干燥速率）

降速干燥阶段：$u=K_x(X_1-X^*),\tau_2=\frac{G_c}{A\square K_x}\ln\frac{X_0-X^*}{X_2-X^*}$，又$u_0=K_x(X_0-X^*)$

$\frac{\tau_1}{\tau_2}=\frac{X_1-X_0}{(X_0-X^*)\ln\frac{X_0-X^*}{X_2-X^*}}$，代入本题数据，得$\frac{\tau_1}{\tau_2}=\frac{0.45-0.16}{0.16\ln\frac{0.16}{0.030}}=1.083$

所以τ_2=2.77h

本答案由学长收集和整理，网学天地未核实答案正确性，友情提供，仅供参考
南工大化学化工材化考研全套教程，考研真题、考点重点、典型题独家视频讲解
资料、视频更新：www.e-studysky.com；QQ：2696670126；Tel：18801294486

南京工业大学 2009 年硕士研究生入学考试初试试卷答案

考试科目：化工原理

一、 选择题（每小题 3 分，共 15 分）

1、b ；2、c； 3、a、b、c； 4、c； 5、c 。

二、 填空题（每小题 3 分，共 15 分）

1、精馏段操作线，提馏段操作线；$y=qx/(q-1)-x_f/(q-1)$

2、泡罩塔 、浮阀塔 、筛板塔。

3、湿度、温度、速度、与物料接触的状况。

4、1/4，洗涤阻力为过滤终了时的一倍，洗涤面积为过滤面积的一半。

5、普通精馏，特殊精馏，萃取精馏，共沸精馏。

三、 简答题（15 分）

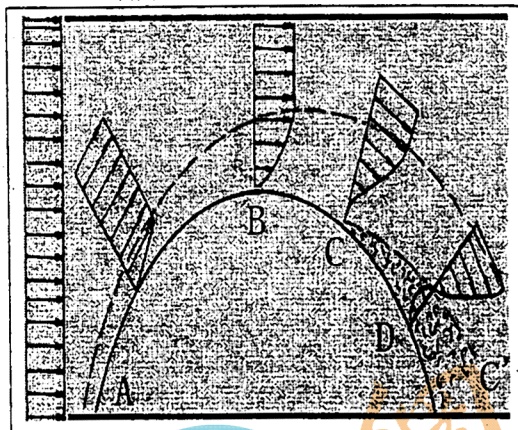


图 1 边界层分离现象示意图

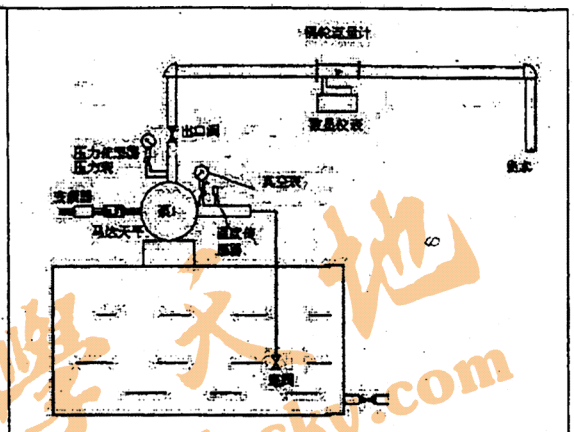


图 2 离心泵性能曲线测定实验流程

答：1.过程：1）.当均速流体绕过圆柱体时，首先在前缘 A 点形成“驻点”，该点速度为 0，该处压强最大。当流体自驻点向两侧流去时，由于柱面的阻滞作用，便形成边界层。

2）.由 A 到 B ，流体沿柱而流动，但由于流道缩小，相应 速度变大，流体修正压强减小，在流动方向形成顺压强 梯度($dp/dx<0$)，加速减压状态。

3）.由 B 到 C，流道扩大，流速降低与压强增加，边界层内流体处于减速加压状态，此时在剪应力消耗动能和逆压强梯度的双重作用下，壁面附近的流体迅速下降，并在 C 点处流速为零。离壁稍远的流体质因具有较大的速度和动能，故可流过较长距离至 C’点速度为 0。

4）.若流体中速度为零点各点连成一线，如图 C-C’所示，该线 C-C’与边界层上缘之间的区域即成为脱离物体的边界层，这一现象称为边界层分离或脱体。

5）.在 C-C’ 线以下，流体在逆压强梯度的推动下倒流。在柱体的后部产生大量旋涡，造成机械能损失。表现为流体的阻力损失增大。

2. 流体通过孔板流量计阻力损失大于文丘里流量计形成的阻力损失，流体通过孔板流量计时发生边界层分离现象严重，文丘里流量计的结构类似流线型，边界层分离现象较小。

四、 实验题（15 分）

答：1、实验流程及主要设备如图 2：

2、开启离心泵之前要做灌泵工作，否则会发生气缚现象，原因是：离心泵的离

本答案由学长收集和整理，网学天地未核实答案正确性，友情提供，仅供参考
南工大化学化工材化考研全套教程，考研真题、考点重点、典型题独家视频讲解
资料、视频更新：www.e-studysky.com；QQ：2696670126；Tel：18801294486

心力按液体来设计，在泵壳和吸入管内存有空气，$\rho_{气} << \rho_{液}$，叶轮旋转对其产生的离心力很小，叶轮中心处所形成的低压不足以造成吸上液体所需的真空度，这样泵无法工作。

3、开启离心泵时应该关闭泵的出口阀门，这样瞬时启动功率最小，有利于保护电机。

4、开启离心泵后随着流量的增大，压力表和真空表的读数都减小。

5、$H=(p_1-p_2)/(\rho g)=(0.159+0.028)\times10^6/(9.81\times998.2)=19.096m$

$Na=9.81P_{轴}L(2\pi n)/60=9.81\times0.723\times0.4867\times2\times3.14\times2933/60=1059.72W$

$\eta=\rho gHV/Na=998.2\times9.81\times19.096\times12.48/1059.72/3600=0.612$

五、 计算题（每小题 15 分，共 90 分）

1．解： 水槽液面 1--1 与水洗塔入口 2--2 间列柏努利方程：

$W_s=g(z_2-z_1)+p_2(表)/\rho+u_2^2/2+\Sigma h_f$， $\Sigma h_f=\lambda(L/d)\times u_2^2/2$

即 $374.9=9.81\times20+1.472\times10^5/1000+(1+0.027\times100/0.10)u_2^2/2$

$\therefore u_2=1.50$ m/s

$\therefore V=1.50\times(\pi/4)\times(0.10)^2=1.18\times10^{-2}$ m^3/s=42.5 m^3/h

2、解：① $G=V/(\tau_F+\tau_R+\tau_W)$ $\therefore$ $G=3.0/(15/60+\tau_R+\tau_W)=5.0$

$\therefore$ $\tau_R+\tau_W=0.35$ hr

② $V^2=KA^2\tau$ $\therefore$ $3.0^2=K\times10^2\times0.25$

$\therefore$ $K=0.36$ m^2/h

$K'/K=\Delta P'/\Delta P$ $\therefore$ $K'=(1.5/3.0)\times0.36=0:18$ m^2/hr

$(V')^2=K'A^2\tau'$ $\therefore (V')^2=0.18\times10^2\times0.25$

$V'=2.121$ m^3

$G'=2.121/(0.25+0.35)=3.535$ m^3/hr

3、解：①冷却水用量

$Q=W_1c_{p1}(T_1-T_2)=W_2c_{p2}(t_2-t_1)$

$Q=2200\times1.05(160-80)=W_2\times4.18(65-15)$

$=1.848\times10^5$kJ/h

$W_2=1.848\times10^5/(4.18\times(65-15))=884.2$kg/h

②由题知 $\alpha_i<<\alpha_o$

$\therefore$ 原情况 $Q=K_i\cdot A_i\cdot\Delta t_m=\alpha_i\cdot A_i\cdot\Delta t_m$ (1)

新情况 $Q'=K_i'\cdot A_i'\cdot\Delta t_m'=\alpha_i'\cdot A_i'\cdot\Delta t_m'$ (2)

因气体的冷却任务没有变化 $Q=Q'$

气体的流量及管子尺寸没有变化 $\alpha_i=\alpha_i'$

两种情况都用同一设备 $A_i=A_i'$

比较式 1 及式 2 得： $\Delta t_m=\Delta t_m'$

原情况 $\Delta t_1=160-65=95$℃ $\Delta t_2=80-15=65$℃ $\Delta t_1/\Delta t_2=95/65=1.46<2$

$\Delta t_m=(95+65)/2=80$℃

新情况 $\Delta t_1'=160-t_2'$ $\Delta t_2'=80-20=60$℃ $\Delta t_m'=[(160-t_2')+60]/2=80$℃

解得 $t_2'=60$℃ $\Delta t_1'=160-60=100$℃ $\Delta t_1'/\Delta t_2'=100/60=1.667$

故 $\Delta t_m'$用算术平均值计算是可以的.

新情况的热衡算:

本答案由学长收集和整理，网学天地未核实答案正确性，友情提供，仅供参考
南工大化学化工材化考研全套教程，考研真题、考点重点、典型题独家视频讲解
资料、视频更新：www.e-studysky.com；QQ：2696670126；Tel：18801294486

$W_2'\times4.18\times(60-20)=2200\times1.05\times(160-80)$　　$W_2'=1105.3kg/h$

需将水量调至 1105.3kg/h。

4、解：属低浓气体吸收

① $\frac{L}{G}=\frac{y_1-y_2}{x_1-x_2}=\frac{0.025-0.005}{0.010-0}=2$

$$\frac{1}{A}=\frac{m}{L/G}=\frac{1.6}{2}=0.8$$

$$N_{OG}=\frac{1}{1-\frac{1}{A}}\ln\left[\left(1-\frac{1}{A}\right)\frac{y_1}{y_2}+\frac{1}{A}\right]$$

$$=\frac{1}{1-0.8}\ln\left[(1-0.8)\frac{0.025}{0.005}+0.8\right]=2.939$$

$$H_{OG}=\frac{H}{N_{OG}}=\frac{4.0}{2.939}=1.361m$$

② $\left(\frac{L}{G}\right)_{min}=\frac{y_1-y_2}{x_{1e}-x_2}=\frac{0.025-0.005}{\frac{0.025}{1.6}-0}=1.28$

$$\frac{L/G}{(L/G)_{min}}=\frac{2}{1.28}=1.56倍$$

③填料加高，L，G 不变，H_{OG}不变，mG/L 不变，则

$$N'_{OG}=\frac{1}{1-\frac{mG}{L}}\ln\left[\left(1-\frac{mG}{L}\right)\frac{y_1}{y'_2}+\frac{mG}{L}\right]$$

$$=\frac{1}{1-0.8}\ln\left[(1-0.8)\frac{0.025}{0.003}+0.8\right]=4.514$$

$$H'=H_{OG}\cdot N'_{OG}=1.361\times4.514=6.14m$$

填料层应加高 $\Delta H=H'-H=6.13-4=2.13m$

5、解：①

$$\begin{cases}F=D+W\\Fx_F=Dx_D+Wx_W\end{cases}\quad 即\quad \begin{cases}1000=D+W\\1000\times0.5=D\times0.95+W\times0.02\end{cases}$$

解之得：D=516.13 kmol/h　　W=483.87 kmol/h

②泡点进料，$x_e=x_F=0.5$

本答案由学长收集和整理，网学天地未核实答案正确性，友情提供，仅供参考
南工大化学化工材化考研全套教程，考研真题、考点重点、典型题独家视频讲解
资料、视频更新：www.e-studysky.com；QQ：2696670126；Tel：18801294486

$$y_e=\frac{\alpha x_e}{1+(\alpha-1)x_e}=\frac{2.5\times0.5}{1+1.5\times0.5}=0.714$$

$$R_{min}=\frac{x_D-y_e}{y_e-x_e}=\frac{0.95-0.714}{0.714-0.5}=1.10 \qquad R=1.6\times R_{min}=1.6\times1.10=1.76$$

③精馏段操作线方程：

$$y_{n+1}=\frac{R}{R+1}x_n+\frac{x_D}{R+1}=\frac{1.76}{2.76}x_n+\frac{0.95}{2.76}=0.638x_n+0.344$$

$$y_1=x_D=0.95 \qquad x_1=\frac{y_1}{\alpha-(\alpha-1)y_1}=\frac{0.95}{2.5-1.5\times0.95}=0.884$$

$$y_2=0.638x_1+0.344=0.638\times0.884+0.344=0.908$$

④ F、R、D 不变，而进料状态由饱和液体改为饱和蒸汽时，q↓，故 $V'=(R+1)D+(q-1)F$，随 q↓而↓，$\frac{L'}{V'}=\frac{V'+W}{V'}=1+\frac{W}{V'}$↑，提馏段塔板分离能力↓，$x_W$ 必↑，又由全塔物料衡算可知，x_D↓。可见不能完成分离任务。

6、解：①求 L_2 ：以混合点为控制体，对水分作物料衡算可求出 L_2。

∵$LH_0+L_2H_2=(L+L_R)H_m$ ∴$L_2=L(H_m-H_0)/(H_2-H_m)$ 其中 L、H_2、H_m 的求法如下：

在新鲜空气中，干空气的流量为 $L=L'/(1+H_0)$

$=0.60/(1+0.006)=0.596$kg 绝干气/s

$H_2=0.622p_s/(p-p_s)$

$=0.622\times0.70\times19.92/(100-0.70\times19.92)=0.1008$ kg 水/kg 绝干气

$H_m=0.622\ p_s/(p-p_s)$

$=0.622\times0.12\times84.56/(100-0.12\times84.56)=0.07024$ kg 水/kg 绝干气

∴$L_2=0.596(0.070-0.006)/(0.1008-0.07024)=1.248$ kg 绝干气/s

②求 t_1：以混合点为控制体作热量衡算:$LI_1+L_2I_2=(L+L_2)I_m$

∴$0.596[(1.01+1.88\times0.006)\times t_1+2500\times0.006]+$

$1.248[(1.01+1.88\times0.1008)\times60+2500\times0.1008]=$

$(0.596+1.248)[(1.01+1.88\times0.07024)\times95+2500\times0.07024]$ 由此得 $t_1=181.73$℃

③预热器所需提供的热量为 Q

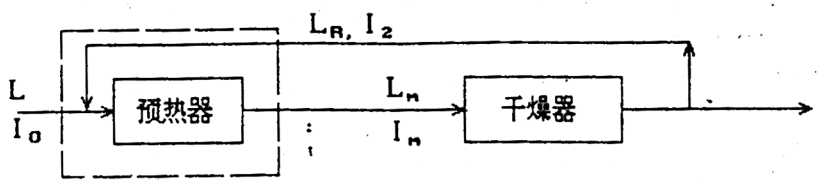
$Q=L(1.01+1.88H_1)(t_1-t_0)=0.596(1.01+1.88\times0.006)(181.73-18)=99.66$ kW

④若流程改为先混合后预热，则答图如下。

仍按题目要求,进干燥器的气体为 L_m、I_m,以答图中的方框作控制体作热衡算:

$LI_0+L_RI_2+Q=L_mI_m=(L+L_R)I_m$ ∴$Q=(L+L_R)I_m-LI_0-L_RI_2$

同样，若包括预热器及混合点，对题图作热量衡算可得到完全相同的结果。故先混合后预热与先预热后混合，所需热量相同。但是,先预热后混合的 t 高，需要能位较高的热源。



本答案由学长收集和整理，网学天地未核实答案正确性，友情提供，仅供参考
南工大化学化工材化考研全套教程，考研真题、考点重点、典型题独家视频讲解
资料、视频更新：www.e-studysky.com；QQ：2696670126；Tel：18801294486

南京工业大学 2008 年硕士研究生入学考试初试试卷答案

考试科目：化工原理

一、 选择题（每小题 3 分，共 15 分）

1、b ；

2、a、b、d;

3、b; 4、c; 5、a、b、e。

二、 填空题（每小题 3 分，共 15 分）

1、①绝热；②组成； 汽液平衡方程和轻组分的物料衡算方程

2、气流量或液流量过大、气体中夹带过量的液体，增加降液管的排液负荷、某块塔板的降液管下端堵塞，造成该塔板以上塔段液泛。

3、物料性质和空气状态，减小

4、τ＝±μ（du/dy），相对粗糙度 ε/d

5、①气液流量不变，②忽略溶解热，全塔恒温③气液传质系数不变。

三、 简答题（15 分）

答：1. π 定理：任何物理方法必可转化为无因次形式，即：以无因次数群关系式代替原物理方程，无因次数群的个数等于原方程的变量数减去基本因次数。

2. 基本因次（量纲）：长度 L 质量 M 时间 τ 速度 $L\tau^{-1}$ 面积 L^2

① 曳力 $F_D = f(d_p, u, \rho, \mu)$ 5 个变量 基本因次 3 个

∴准数个数 $5-3=2$ 个

② $\pi_2 = \varphi(\pi_1) \Rightarrow \pi_2 = A\pi_1^n$

③取三个独立变量（任意三个）选 $d_p(L); u(\tau), \rho(ML^{-3})$ 作为初始变量

④以初始变量以外的物理量分别除以所有初始变量某次幂的乘积，所得的无因次商即为准数

$$\pi_2 = \frac{F_D}{d_p^{\,e}\rho^f u^g} \qquad \pi_1 = \frac{\mu}{d_p^{\,a}\rho^b u^c}$$

确定指数：

μ	d_p	ρ	u	$F_D(N)$
$ML^{-1}\tau^{-1}$	L	ML^{-3}	$L\tau^{-1}$	$ML\tau^{-2}$

$$\pi_1 = \frac{\mu}{d_p^{\,a}\rho^b u^c}\begin{cases} M:\ b=1 \Rightarrow b=1 \\ \tau: -1=-c \Rightarrow c=1 \\ L: -1=a-3b+c \Rightarrow a=1 \end{cases}$$

本答案由学长收集和整理，网学天地未核实答案正确性，友情提供，仅供参考
南工大化学化工材化考研全套教程，考研真题、考点重点、典型题独家视频讲解
资料、视频更新：www.e-studysky.com；QQ：2696670126；Tel：18801294486

则 $\pi_1 = \dfrac{\mu}{d_p \rho u} = \dfrac{1}{\mathrm{Re}}$

$$\pi_2 = \frac{F_D}{d_p^{\,e} \rho^f u^g} \begin{cases} M: 1 = f \Rightarrow f = 1 \\ \tau: -2 = -1 \times g \Rightarrow g = 2 \\ L: 1 = e - 3f + g \Rightarrow e = 2 \end{cases}$$

则 $\pi_2 = \dfrac{F_D}{d_p^{\,2} \rho u^2}$

⑤由 $\pi_2 = \varphi(\pi_1)$ 得：$\pi_2 = A\pi^n$

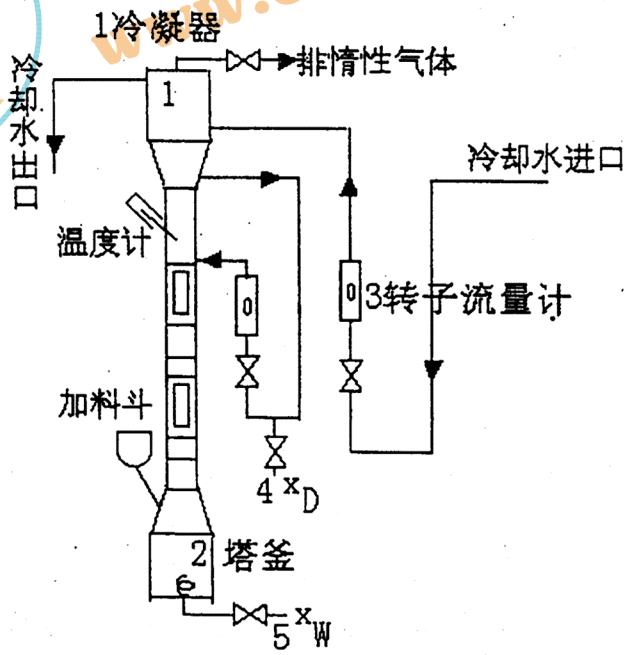
$$\frac{F_D}{d_p^{\,2} u^2 \rho} = A\left(\frac{1}{\mathrm{Re}}\right)^n \Rightarrow F_D = A\,\mathrm{Re}^{-n} d_p^{\,2} \rho u^2 = B\,\mathrm{Re}^{-n}\left(\frac{\pi}{4} d_p^{\,2}\right)\left(\rho \frac{u^2}{2}\right)$$

令 $\xi = \phi(\mathrm{Re}) = \dfrac{B}{\mathrm{Re}^n}$

3. $F_D = \xi\left(\dfrac{\pi}{4} d_p^{\,2}\right)\left(\rho \dfrac{u^2}{2}\right)$

四、 实验题（15 分）

答：1、画出精馏装置流程图， 并标出主要设备、仪器的名称。



精馏装置流程图

1 冷凝器；2.塔釜；3 转子流量计；4.塔顶产品取样口；
5. 塔釜产品取样口；6.塔体

本答案由学长收集和整理，网学天地未核实答案正确性，友情提供，仅供参考
南工大化学化工材化考研全套教程，考研真题、考点重点、典型题独家视频讲解
资料、视频更新：www.e-studysky.com；QQ：2696670126；Tel：18801294486

2、在图中标出必需的参数测试点：x_D、x_W，取样点位置分别为 5、6。

操作线方程为：$y_{n+1}=x_n$。

3、总板效率 E=(N-1)/Np，

等板高度 HETP= H/(N-1)

4、如果采用普通连续精馏，得到的塔顶产品最高为 89.43%(mol 分率)，乙醇和水形成共沸物。

五、 计算题（每小题 15 分，共 90 分）

1．解： 1--1 与 2--2 间列柏努利方程：

$z_1+u_1^2/(2g)+p_1/(\rho g) = z_2+ u_2^2/(2g)+p_2/(\rho g)+H_f$

$z_1= 0$，$z_2= 0$，$u_1= 1$ m/s，$p_1/\rho g = 1mH_2O$

$H_f=\Sigma h_f/g=1.0/9.81=0.102\ mH_2O$

$\therefore P_1/\rho g-P_2/\rho g=u_2^2/2g-u_1^2/2g+H_f$

$u_2=u_1(d_1/d_2)^2=1\times(250/150)^2=2.78m/s$

$\therefore \Delta h=P_1/\rho g-P_2/\rho g- H_f=2.78^2/(2\times9.81)-1^2/(2\times9.81)+H_f$

$=0.343+0.102=0.445\ mH_2O$

$\Delta h=h_1-h_2$

$\therefore h_2=h_1-\Delta h=1-0.445=0.555\ mH_2O$

2、解①$H_{g允}=H_{s允}-u_2^2/2g\ -h_{f1\text{-}2}=5-2=3m$

②

已知$H_{s1允}=5m$（20℃）

水温60℃时，$p_{s2}=19923Pa$，$\rho_2=983.2kg/m^3$

水温20℃时，$p_{s1}=2335Pa$，$\rho_1=998.2kg/m^3$

则60℃时的$H_{s2允}=H_{s1允}-(\frac{p_0-p_{s1}}{\rho_1 g})+(\frac{p_0-p_{s2}}{\rho_2 g})$

$$=5-(\frac{101325-2335}{998.2\times9.81})+(\frac{101325-19923}{983.2\times9.81})=3.33m$$

$$H_{g,允}=H_{s2允}-\frac{u_2^2}{2g}-H_{f,1-2}=3.33-2=1.33m<2m$$

说明发生了气蚀现象。

排除方法：降低泵与水面间的距离，

或减少吸入管路的阻力，如换大一点管径的吸入管。

3、解：①原操作条件下：$\because V^2=KA^2t$ 即 $2^2=KA^2\times1$ $\therefore KA^2=4\ m^6/h$

本答案由学长收集和整理，网学天地未核实答案正确性，友情提供，仅供参考
南工大化学化工材化考研全套教程，考研真题、考点重点、典型题独家视频讲解
资料、视频更新：www.e-studysky.com；QQ：2696670126；Tel：18801294486

令过滤 1.5 小时得的滤液量为 V_1 ,则

$V_1^2 = KA^2\times1.5 = 4\times1.5$ $\therefore V_1 = 2.45\ m^3$

令过滤 3 小时得的滤液量为 V_2 ,则

$V_2^2 = KA^2\times 3= 4\times3$ $\therefore V_2 = 3.46\ m^3$

②压差提高一倍,且 s = 0，则 $K'/K = \Delta p'/\Delta p = 2$

$\therefore K'A^2 = 2KA^2 = 8\ m^6/h$

原条件过滤 1.5 小时再压差提高一倍，过滤至滤液量为 V_2，可列出下式

$(V_2)^2-(V_1)^2 = K'A^2(t_2 - t_1)$

即 $3.46^2 - 2.45^2 = 8\times(t_2 - 1.5)$

$\therefore t_2 = 2.25$ 小时

4、解：① $Q=Wc_p\Delta t=16\times10^3\times1.80\times10^3(60-20)/3600=3.20\times10^5W$

$\Delta t_m=[(130-20)-(130-60)]/Ln[(130-20)/(130-60)]=88.5℃$

以外表面为基准的传热系数:

$K_0=1/[1/9000+(0.0025\times0.025)/(45\times0.0225)+0.025/(800\times0.02)]=576.26W/(m^2\cdot K)$

② $V=W/\rho=16\times10^3/(3600\times858)=0.00523m^3/s$

$A=V/u=0.00523/0.6=8.72\times10^{-3}m^2$

$A=\pi d^2\cdot n/4$ $n=4A/(\pi d^2)=4\times0.00872/(3.14\times0.02^2)=28$ 根

$A_o=Q/(K_o\Delta t_m)=3.20\times10^5/(576.26\times88.5)=6.27m^2$

$A_o=n\pi d_o\cdot L$ $L=A_0/(n\pi d_o)=6.27/(28\times3.14\times0.025)=2.85m$ 取 3m

③因为管程流速小，α 也小，故应强化管程，可改为双管程。

5、解：属于低浓气体吸收。

① $y_2 = y_1(1-\eta) = 0.05\times(1-0.98) = 0.001$

L=1000/18=55.556kmol/(m^2·h)

G=750/(29×95%＋17×5%)=750/28.4=26.408 kmol/(m^2·h)

$$\frac{1}{A} = \frac{mG}{L} = \frac{0.92\times26.408}{55.556} = 0.437$$

$$N_{OG} = \frac{1}{1-\frac{1}{A}}\ln\left[\left(1-\frac{1}{A}\right)\frac{y_1}{y_2}+\frac{1}{A}\right]$$

$$= \frac{1}{1-0.437}\ln\left[(1-0.437)\frac{0.05}{0.001}+0.437\right] = 5.96$$

$$H_{OG} = \frac{H}{N_{OG}} = \frac{4}{5.96} = 0.671m$$

当 $L' = 2L$ 时，$(\frac{1}{A})' = \frac{L}{L'}(\frac{1}{A}) = \frac{0.437}{2} = 0.219$

本答案由学长收集和整理，网学天地未核实答案正确性，友情提供，仅供参考
南工大化学化工材化考研全套教程，考研真题、考点重点、典型题独家视频讲解
资料、视频更新：www.e-studysky.com；QQ：2696670126；Tel：18801294486

$$N'_{OG}=\frac{1}{1-(\frac{1}{A})'}\ln\left[\left(1-(\frac{1}{A})'\right)\frac{y_1}{y_2}+(\frac{1}{A})'\right]=\frac{1}{1-0.219}\ln\left[(1-0.219)\frac{0.05}{0.001}+0.219\right]=4.70$$

$H_{OG}=\frac{G}{K_y a}\propto W^{0.2}$，与 L 无关，$\therefore H_{OG}$ 不变。

$$H'=H_{OG}\cdot N'_{OG}=0.671\times 4.70=3.15m$$

② 当 $W'=2W$ 时，$H''_{OG}=H_{OG}\left(\frac{W'}{W}\right)^{0.2}=0.671\times 2^{0.2}=0.77m$，

$$(\frac{1}{A})''=\frac{W'}{W}(\frac{1}{A})=2(\frac{1}{A})=2\times 0.437=0.874$$

$$N''_{OG}=\frac{1}{1-(\frac{1}{A})''}\ln\left[\left(1-(\frac{1}{A})''\right)\frac{y_1}{y_2}+(\frac{1}{A})''\right]=\frac{1}{1-0.874}\ln\left[(1-0.874)\frac{0.05}{0.001}+0.874\right]=15.64$$

$$H''=H''_{OG}\cdot N''_{OG}=0.77\times 15.64=12.04m$$

6、解：$X_1=0.45/0.55=0.818$　　$X_2=0.01/0.99=0.0101$

$X^*=0$　　$X_c=0.25/0.75=0.333$

$G_c=1\times1\times0.06\times480=28.8$ kg/块干料

$A=2\times1\times1+3\times1\times0.06=2.18m^2$

① $$\tau_1=\frac{G_C}{AU_C}(X_1-X_C)=\frac{28.8}{2.18\times5.5}(0.818-0.333)=1.165h$$

$$\tau_2=\frac{G_C}{AU_C}(X_C-X^*)\ln\frac{X_C-X^*}{X_2-X^*}=\frac{28.8}{2.18\times5.5}(0.333-0)\ln\frac{0.333-0}{0.0101-0}=2.80h$$

$\tau=1.165+2.80=3.965$ h

② 因 $U_c=k_H(H_w-H)$　　$k_H=\alpha/C_H$

而 $\alpha\propto G^{0.8}$，所以 $k_H\propto G^{0.8}$

故 $U_C\propto G^{0.8}$，$U_{C2}=2^{0.8}U_{C1}=1.741\times5.5=9.576kg/(m^2\cdot h)$

对本题而言，当空气流速由 1.5 kg/(m²·s)增加到 3kg/(m²·s)时，所需干燥时间变为：

$\tau_1=1.165/2^{0.8}=0.669h$　　$\tau_2=2.80/2^{0.8}=1.608h$

$\tau_1+\tau_2=0.669+1.608=2.277h$

而 2.277/3.965=57.4%，说明不能把干燥时间缩短一半。

本答案由学长收集和整理，网学天地未核实答案正确性，友情提供，仅供参考
南工大化学化工材化考研全套教程，考研真题、考点重点、典型题独家视频讲解
资料、视频更新：www.e-studysky.com；QQ：2696670126；Tel：18801294486

南京工业大学 2007 年硕士研究生入学考试初试试卷答案

考试科目：化工原理

一、 选择题（每小题 3 分，共 15 分）

1、a、b、c、d；

2、a、c；

3、d； 4、c； 5、b。

二、 填空题（每小题 3 分，共 15 分）

1、①∞；②0； ③1。（以上均用数字表示）

2、泡沫态、喷射态。

3、对不饱和空气进行加热，使温度由 t_1 升至 t_2，此时其湿球温度 增加 ，相对湿度 降低 ，露点 不变 ，湿度 不变 。

4、变截面、恒压差、恒流速

5、①热量平衡，两相温度相等，②质量传递平衡，符合平衡关系。

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已知，且在回流比选定的条件下，$q\uparrow$,交点（x_q，x_q）值越高，两操作线远离平衡线，说明推动力越大所需理论板数 N_T 越少，即：$N_{T5}>N_{T4}>N_{T3}>N_{T2}>N_{T1}$，说明冷液进料所需理论板最少。

$$\begin{cases} q>1 & N_{T1} \\ q=1 & N_{T2} \\ 0<q<1 & N_{T3} \\ q=0 & N_{T4} \\ q<0 & N_{T5} \end{cases}$$

q 对塔负荷的影响 全塔热衡算：输入=输出

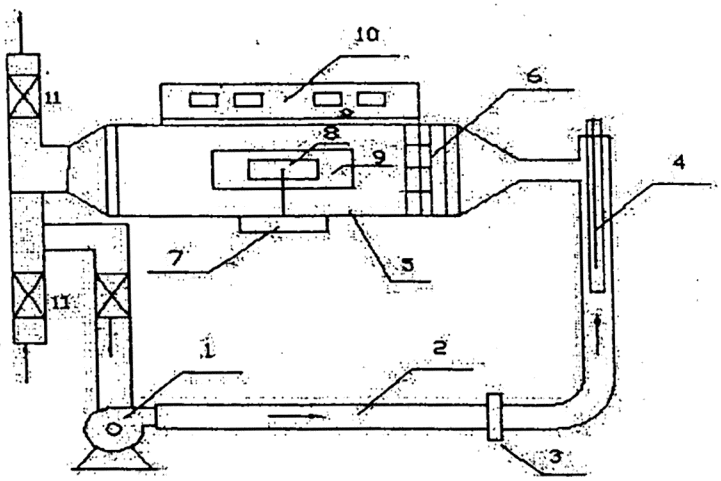
$$Fi_f+Q_f+Q_B=Di_D+Wi_W+Q_C$$

若操作条件一定，即 F,D,W,i_f,i_D,i_W,R和Q_C 等值均一定，显然 $Q_f+Q_B=const.$ 随着 q 值增大，Q_f减小，到 q>1（冷液）时，$Q_f=0$,，即热量主要由塔釜输入，这就需要增加传热面积，提馏段的塔径增大。一般情况有预热 $q=1$，达到能量充分利用，稳定操作。

四、 实验题（15 分）

答：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。

本答案由学长收集和整理，网学天地未核实答案正确性，友情提供，仅供参考
南工大化学化工材化考研全套教程，考研真题、考点重点、典型题独家视频讲解
资料、视频更新：www.e-studysky.com；QQ：2696670126；Tel：18801294486



干燥装置流程图

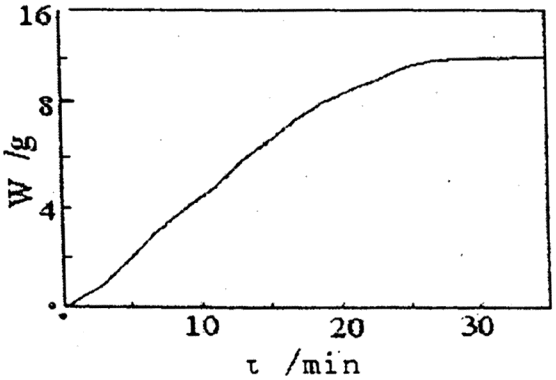
1 风机　2.管道　3 孔板流量计　4.加热器　5.厢式干燥器　6.气流均布器
7.称重传感器 8. 湿毛毡　9.玻璃视镜门　10.仪控柜　11 蝶阀

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。

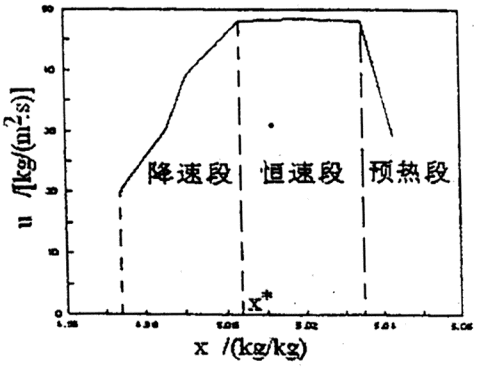
$$u=\frac{-G_C dX}{A d\tau}=\frac{dW}{A d\tau}\quad \mathrm{kg/(m^2 s)}$$

式中，G_C 为湿物料中的干物料的质量，kg；
X 为湿物料的干基含水量，kg 水/kg 干料；
A 为干燥面积，m^2；
dW 为湿物料被干燥掉的水分，kg；
d τ 干燥时间，s。

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。



干燥曲线示意图



干燥速率曲线示意图

4、恒定干燥条件是指什么？说明临界含水量的影响因素。

恒定干燥条件是指：干燥过程中，空气的温度、湿度、流速及与物料的接触方式均保持不变，大量空气通过很少量的湿物料才能近似达到该状态。

临界含水量的影响因素：物料的性质、厚度、干燥速率等。

本答案由学长收集和整理，网学天地未核实答案正确性，友情提供，仅供参考
南工大化学化工材化考研全套教程，考研真题、考点重点、典型题独家视频讲解
资料、视频更新：www.e-studysky.com；QQ：2696670126；Tel：18801294486

五、 计算题（每小题 15 分，共 90 分）

1．解：①1--1 与 2--2 间列柏努利方程：

$gz_1+u_1^2/2+p_1/\rho+W_s = gz_2+ u_2^2/2+p_2/\rho+\Sigma h_f$

$z_1= 0$，$z_2= 24$ m，$u_1= 0$，p_1(表)$= 0$

$u_2= \dfrac{V}{A}=56.5/(\dfrac{\pi}{4}\times0.1^2\times3600) = 2.0$ m/s

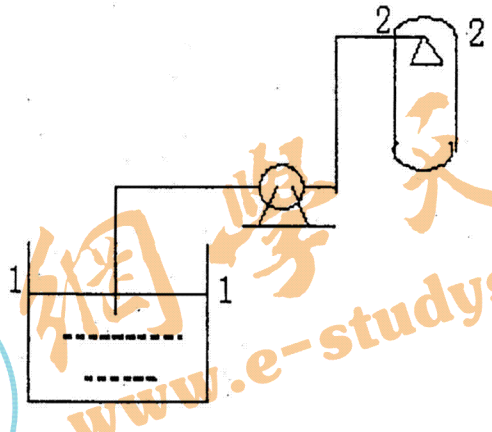
$p_2= 0.95at = 0.95\times9.81\times10^4 = 9.32\times10^4$ Pa

$\Sigma h_f = \lambda\dfrac{l+le}{d}\cdot u^2/2 = 0.032\times(110/0.1)\times2.0^2/2 =70.4$ J/kg

$\therefore W_s= gz_2+u_1^2/2+p_2/\rho+\Sigma h_f$ 即 $W_s = 9.81\times24+2.0^2/2+9.32\times10^4/10^3+70.4$

$W_s=401.04$ J/kg

② $\eta=\rho V W_s/Na=1000\times56.5\times401.04/(9.2\times1000)/3600=0.684$



2、解①$Hg=（P_1-P_v）/(\rho g)-h_{f1-2}-\Delta h$

各城市的大气压：

$P_A= 759mmHg=10.32mH_2O$

$P_B= 639mmHg=8.69mH_2O$

$P_C=762mmHg=10.36mH_2O$

各城市的允许安装高度：

Hg（A）$=10.32-0.238-0.5-4.5=5.08$m

Hg（B）$=8.69-0.238-0.5-4.5=3.45$m

Hg（C）$=10.36-0.238-0.5-4.5=5.12$m

②Hg（A）$=5.08$m >4m 合适

Hg（B）$=3.45$m <4，不合适；

Hg（C）$=5.12$m >4，合适。

3、解：①过滤面积 $A=2\times1\times1\times n=2n$

不计滤布阻力，恒压过滤方程为 $V^2=KA^2\tau$

所以 $A=V/(K\tau)^{0.5}= 4/(1.634\times10^{-3}\times2)^{0.5}=70m^2$

则框数 $n=70/2=35$ （个）

本答案由学长收集和整理，网学天地未核实答案正确性，友情提供，仅供参考
南工大化学化工材化考研全套教程，考研真题、考点重点、典型题独家视频讲解
资料、视频更新：www.e-studysky.com；QQ：2696670126；Tel：18801294486

板数 n＋1＝36 块

②洗涤时间为$\tau_W=8J\tau=8\times(0.4/4)\times2=1.6h$

③压滤机的生产能力为：$G=V/(\tau+\tau_W+\tau_R)=4/(2+1.6+0.4)=1m^3$(滤液)/h

4、解：①对原工况：

$$W_C C_{PC}(t_2-t_1)=W_h C_{ph}(T_1-T_2)$$

$$\Rightarrow t_2-t_1=\frac{W_h C_{ph}}{C_{pc}W_c}(T_1-T_2) \qquad (a)$$

$$W_h C_{ph}(T_1-T_2)=KA\frac{(T_1-t_2)-(T_2-t_1)}{\ln\frac{T_1-t_2}{T_2-t_1}}=KA\frac{(T_1-T_2)-(t_2-t_1)}{\ln\frac{T_1-t_2}{T_2-t_1}} \qquad (b)$$

将(a)热衡式带入传热基本方程(b)式得：

$$W_h C_{ph}(T_1-T_2)=KA\frac{(T_1-T_2)-\frac{W_h C_{ph}}{W_c C_{pc}}(T_1-T_2)}{\ln\frac{T_1-t_2}{T_2-t_1}}$$

两边消去(T_1-T_2)：

$$\ln\frac{T_1-t_2}{T_2-t_1}=\frac{KA}{W_h C_{ph}}(1-\frac{W_h C_{ph}}{W_c C_{pc}}) \qquad (c)$$

$$\frac{W_h C_{ph}}{W_c C_{pc}}=\frac{t_2-t_1}{T_1-T_2}=\frac{80-20}{100-75}=\frac{60}{25}=2.4$$

$$K=\frac{1}{\frac{1}{\alpha_h}+\frac{1}{\alpha_c}}=\frac{1}{\frac{1}{100}+\frac{1}{2000}}=95.2W/m^2\cdot℃$$

对新工况：

$$t_2'-t_1=\frac{W_h C_{ph}}{2W_c\cdot C_{pc}}(T_1-T_2') \qquad W_c'=2W_c \quad (d)$$

$$W_h C_{ph}(T_1-T_2')=K'A\frac{(T_1-t_2')-(T_2'-t_1)}{\ln\frac{T_1-t_2'}{T_2'-t_1}} \qquad (e)$$

$(T_1-t_2')-(T_2'-t_1)$重排为$\Rightarrow(T_1-T_2')-(t_2'-t_1)$

(d)代(e)得：

$$\ln\frac{T_1-t_2'}{T_2'-t_1}=\frac{K'A}{W_h C_{ph}}(1-\frac{W_h C_{ph}}{W_c' C_{pc}}) \qquad (f) \quad \alpha\propto\frac{u^{0.8}}{d^{0.2}}$$

本答案由学长收集和整理，网学天地未核实答案正确性，友情提供，仅供参考
南工大化学化工材化考研全套教程，考研真题、考点重点、典型题独家视频讲解
资料、视频更新：www.e-studysky.com；QQ：2696670126；Tel：18801294486

6、解：①泡点进料，$x_e = x_F = 0.50$　　$y_e = \dfrac{\alpha x_e}{1+(\alpha-1)x_e} = \dfrac{4\times 0.50}{1+3\times 0.50} = 0.80$

$$R_{\min} = \frac{x_D - y_e}{y_e - x_e} = \frac{0.95-0.80}{0.80-0.50} = 0.50$$

$$R = 2R_{\min} = 2\times 0.50 = 1.0$$

②精馏段操作线方程：

$$y_{m+1} = \frac{R}{R+1}x_n + \frac{x_D}{R+1} = \frac{1.0}{2.0}x_n + \frac{0.95}{2.0} = 0.50x_n + 0.475$$

提馏段操作线方程：据题意，$V' = 2W$

$$\therefore \frac{L'}{V'} = \frac{V'+W}{V'} = 1 + \frac{W}{V'} = 1.5$$

$$y_{m+1} = \frac{L'}{V'}x_m - \frac{Wx_W}{V'} = 1.5x_m - 0.5x_W$$

$$y_1 = x_D = 0.95$$

$$x_1 = \frac{y_1}{\alpha-(\alpha-1)y_1} = \frac{0.95}{4-3\times 0.95} = 0.826$$

$$y_2 = 0.50\times 0.826 + 0.475 = 0.888$$

$$x_2 = \frac{y_2}{\alpha-(\alpha-1)y_2} = \frac{0.888}{4-3\times 0.888} = 0.664$$

$$y_3 = 1.5x_2 - 0.5x_W = 1.5\times 0.664 - 0.5x_W = 0.996 - 0.5x_W$$

$$x_W = \frac{y_3}{\alpha-(\alpha-1)y_3} = \frac{0.996-0.5x_W}{4-3\times(0.996-0.5x_W)} = \frac{0.996-0.5x_W}{1.012+1.5x_W}$$

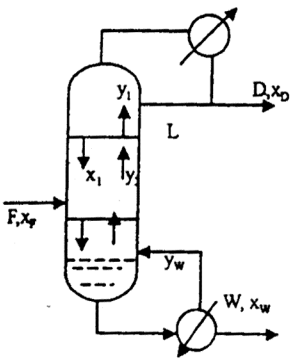
即　　$1.5x_W^2 + 1.512x_W - 0.996 = 0$

解之得：　$x_W = 0.454$

③全塔物料衡算得：

$$\begin{cases} 100\times 0.50 = D\times 0.95 + W\times 0.454 \\ 100 = D + W \end{cases}$$

解之得：　　D=9.27kmol/h
　　W=90.73kmol/h



本答案由学长收集和整理，网学天地未核实答案正确性，友情提供，仅供参考
南工大化学化工材化考研全套教程，考研真题、考点重点、典型题独家视频讲解
资料、视频更新：www.e-studysky.com；QQ：2696670126；Tel：18801294486

$$K' = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_h} + \frac{1}{2^{0.8}\alpha_c}} = \frac{1}{\frac{1}{100} + \frac{1}{2^{0.8} \times 2000}} = 97.2W/m^2 \cdot ℃$$

$(f) \div (c)$得

$$\ln\frac{T_1 - t_2'}{T_2' - t_1} = \ln\frac{T_1 - t_2}{T_2 - t_1} \cdot \left(\frac{K'}{K}\right)\left(\frac{1 - \frac{W_h C_{ph}}{W_c' C_{ph}}}{1 - \frac{W_h C_{ph}}{W_c C_{pc}}}\right)$$

$$= \ln\frac{100-80}{75-20} \times \frac{97.2}{95.2}\left(\frac{1-2.4/2}{1-2.4}\right) = -0.14755$$

$$\Rightarrow \frac{T_1 - t_2'}{T_2' - t_1} = 0.8628 \quad or \quad T_2' = 135.9 - 1.159t_2' \quad (g)$$

由热衡(d)得： $t_2' = t_1 + \frac{W_h C_{ph}}{W_c' C_{pc}}(T_1 - T_2') = 20 + 1.2(100 - T_2')$

$$t_2' = 140 - 1.2T_2' \qquad (h)$$

联列$(g)(h)$求得： $T_2' = 67.45℃$ $t_2' = 59.06℃$

②热流量 Q′ 和原热流量 Q 为： $\frac{Q'}{Q} = \frac{K'\Delta t_m' A}{K\Delta t_m A} = \frac{W_h C_{ph}(T_1 - T_2')}{W_h C_{ph}(T_1 - T_2)} = \frac{100 - 67.45}{100 - 75} = 1.302$

5、解：① 属于低浓气体吸收。

$$y_2 = y_1(1-\eta) = 0.075 \times (1 - 99\%) = 0.00075$$

$$\left(\frac{L}{G}\right)_{min} = \frac{y_1 - y_2}{x_{1e}^* - x_2} = \frac{y_1 - y_2}{\frac{y_1}{m} - x_2} = \frac{0.075 - 0.00075}{\frac{0.075}{2.5} - 0} = 2.475$$

$$\frac{L}{G} = 1.2\left(\frac{L}{G}\right)_{min} = 1.2 \times 2.475 = 2.97$$

$$x_1 = \frac{y_1 - y_2}{L/G} + x_2 = \frac{0.075 - 0.00075}{2.97} + 0 = 0.025$$

② $\frac{1}{A} = \frac{mG}{L} = \frac{2.5}{2.97} = 0.842$ $N_{OG} = \frac{1}{1 - \frac{1}{A}} \ln\left[\left(1 - \frac{1}{A}\right)\frac{y_1 - mx_2}{y_2 - mx_2} + \frac{1}{A}\right]$

$$N_{OG} = \frac{1}{1 - 0.842} \ln\left[(1 - 0.842)\frac{0.075 - 0}{0.00075 - 0} + 0.842\right] = 17.80$$

$$H = H_{OG} \cdot N_{OG} = 0.5 \times 17.80 = 8.9m$$

即所需填料层高度应为 8.9m ，小于 9m ，故该塔合用。

网學天地
www.e-studysky.com

第 4 部分　真题视频讲解

学长对南京工业大学 2019-2021 年《810 化工原理》考研真题进行了视频讲解（2022 年真题讲解待补充），对每道题的解题思路、解题步骤、知识点和考点等进行了详尽分析。我们支付学长 300 元/小时的课酬，讲解非常详细，100%给力！

真题讲解试读：

https://www.bilibili.com/video/BV1Gf4y1o7dt/

https://pan.baidu.com/s/1QY-1Aq0vEt3d1x16-1IEag 提取码: 29va

视频讲解是全套考研教程的核心，目的是帮助大家切实吃透真题，掌握考点，专业课拿高分！

套餐一不含上述视频讲解；套餐二包含上述视频讲解，购买套餐二后将获得播放密码（一机一码），详见网学天地发送的网盘链接，或网学天地网站（www.e-studysky.com）！

扫码看更多视频和资料
网学天地独家录制
www.e-studysky.com

我们祈祷，拥有本资料的幸运儿 2023 年顺利上岸！

我们支付学长的讲课课酬是 300 元/小时
学长已签约并保证解答正确、讲解详细

南工大 2002-2006 年《化工原理》原版真题

南工大 2007-2018 年《化工原理》原版真题＋答案

南工大 2019 年《化工原理》原版真题＋视频讲解

南工大 2020 年《化工原理》原版真题＋视频讲解

南工大 2021 年《化工原理》原版真题＋视频讲解

南工大 2022 年《化工原理》原版真题＋视频讲解

注：①套餐一不含视频讲解及 2018 年之后答案

②套餐一晒图送 2021-2022 年真题

③根据往年经验，学长将在 11 月份左右拿到今年真题

若学长今年拿不到，则无法提供 2022 年真题和讲解

我们祈祷，拥有本资料的幸运儿 2023 年顺利上岸！

高薪诚聘讲课老师

网学天地（http://www.e-studysky.com）目前主要专注于考研专业课，主要产品是自有版权的视频课程。现招聘讲课老师，基本如下：

1．讲课内容：解答并讲解考研真题；讲解考研教材。

2．讲课报酬：讲解真题第一年 250 元/小时，第二年 280 元/小时，……；讲解教材 200 元/小时。

3．讲课形式：对照 PPT 讲解，无需露脸。

6．联系方式：QQ1371574388，电话 18801294486

目前，有 50 多位硕士/博士研究生在给我们讲课！欢迎自荐，欢迎推荐！

求购勘误

（1）我们资料中有些答案收集自网络，我们没有对这些答案作进一步核实和修正，错误在所难免；

（2）视频讲解的答案都是网学天地学长自己解答的，这些年的答案正确率很高，但也无法保证绝对正确。

网学天地真心希望提供一份完美的答案给各位考研人！恳请大家不吝指出错误、提供勘误。

我们将对提供勘误的同学支付报酬！

联系方式：QQ2696670126，QQ3505993547

网學天地
www.e-studysky.com

版权声明

历年真题的版权属于学校；收集自网络的资料和部分答案，其版权属于原作者。友情提供，仅供参考。

网学天地独家录制的真题讲解视频、考点精讲视频、考点强化视频，其版权属于网学天地。

价格方面：①历年真题免费（象征性收取 5 元劳务费）；②收集自网络的资料免费（象征性收取 5 元劳务费）；③真题讲解视频、考点精讲视频、考点强化视频收费（我们请学长讲课支付了 300/小时的课酬）。

扫码看更多视频和资料
网学天地独家录制
www.e-studysky.com

我们祈祷，拥有本资料的幸运儿 2023 年顺利上岸！