**2010年南京工业大学招收硕士研究生入学考试试题**

、**(考生注意：全部答案必须写在答题纸上否则后果自负!)**

|  |  |
| --- | --- |
| 考试科目代码：810 | 考试科目：化工原理 |
| **一、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，枸十尼； (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、“苯一甲苯”混合液，组成X₁=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a=2.50,则x(1 ,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

**扫描全能王创建**

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 ( )

**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。

**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。

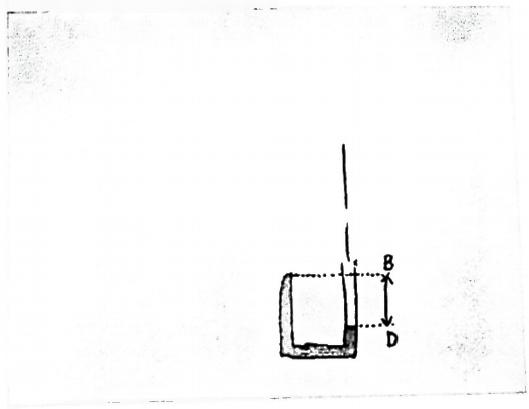
4、 实验中使用的压缩空气有什么作用?

5、 一般滤饼的压缩性指数s 值的范围是什么?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1所示，某液体在光滑管中以u=2.0m/s的速度流动’其密度p=900kg/m³ 粘

度μ=IcP,管径①57×3.5mm,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。(λ可用布拉修斯公式计算)

**扫描全能王创建**

**巨人学长** **QQ:89416296** 9

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)?,V指总流量。已知阀全开时，管路特性曲线方程为：

He'=49+0.00655V²,两式中： Hc、Hc'—mH₂O,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、 现有两台单管程的传热面积均为18m²的列管式空气加热器，每台加热器均由64 根①57×3.5mm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t₁=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/(m²·°C),求空气的出口温度tz及水蒸气的总冷凝量 Wo₁ 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 t₂’及水蒸气的总冷凝量

Wo₂ 为多少?

假定空气的物性不随温度压力而变化，视为常量，C,=lkJ/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。己

知此吸收过程为气膜控制，求：

① 气相总传质单元数 Noc;

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=120kmolh, 已知易挥发组分含量 x₁=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 金通入饱和蒸汽直接加热，其量为S, 馏出液Xo=0.85。设塔内物体流量符合恒摩尔流假

设。

 **扫描全能王创建**

E 人学长 QQ:894162069

求塔项回收率为0.9时，塔底产品是W 及组成Xw;

2 若 保 持F、Xr、Xp、Xw、R 及 q 不变，当塔釜改用间接蒸汽加热时，提馏段操

线方程。

6、在恒定干燥条件下对某湿物料进行干燥，己知干燥开始时，湿物料的下基含水量 X₁=0.45. 临界含水量Xo-0.16, 恒速干燥时间t-3.0h, 己知X\*=0.降速干燥阶段干燥速率

正比于X.欲于燥至Xz-0.030为止，求降速段的干燥时间t₂为多少小时

 **扫描全能王创建**

20?

**2011** **年南京工业大学招收硕士研究生入学考试试题**

**(考生注意：全部答案必须写在答题纸上否则后果自负!)**

**考试科目代码：810** **考试科目：化工原理**

**一、多项选择题(每小题3分，共15分)**

1、设流体速度为uo, 沿璧流动的速度边界层的区域通常为( )

(a)u≥0.99uo;(b)u=0.99uo;(C)u≤0.99uo; (d)u<0.99uo

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;有关

(b) 只与沉降面积A 有关

(c) 与 A、u₁、沉降室高度H 有关

(d) 只于u₁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)2-14倍 (b)2314倍 (c)214倍 (d)2113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( )

**扫描全能王创建**

2023南工人化工尿理可研其题儿编及答粲解析

巨人学长 QQ:894162969

4、 对套管换热器，己知内管的外径为d₁ 外管的内径为 d₂, 套管环隙的当量直径为

( )

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 ( )

**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

Nmin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?

**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032×2mm, 流量2.5m³/h, 压 差 为 3 6mmH₂O,试计算局部阻力系数ξ?所测ξ和理论值的相对误差为多少?

(ξ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24m³/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/m³,粘度1.6cP, 泵的吸入管可估计为15m

(包括局部阻力),管子为①57×3.5mm.钢管，摩擦系数可按下式计算：

λ=0.01587+0.8593/Re⁰.41

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8m²,在9.81×10^Pa 压差下恒压过滤，2h 得滤液25m³,

滤布阻力不计。若压差改为2.06×10 Pa,过滤面积增至16m²,则恒压过滤2h 可得滤液65m³

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

2023南工大化工原理考研其题汇编及答案解析

巨人学长 **QQ:894162969**

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温流流动(Re>10⁴) 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Hoc=0.8m, 操作条件下的气液相 平衡关系为y=kx(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** **Kya≈G°B**

5、 已测定某厂实际生产塔的理论板数为五块， F=1kmolh,Xr=0.55, 泡点进料，在某 一回流比下得到 D=0.3kmoVh,Xo=0.95,Xw=0,4.现下达生产指标，要求在进料组成不变及 xr≥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=0.5kmol/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?**

2023南工大 巨人学长 QC

**一、多项**

**1、量**

**阻力计算**

**(a)**

(c

2、

**采用泵**

(a

3i

隙中流

(

4

度高，

(a

**二、**

**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** **为0.010g** **水/kg** **绝干气，**

**离开干燥器时湿度H₂ 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(k** **g 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G₂ (kg/h)。**

*产；*

操

属

度

 **扫描全能王创建**

**2012年南京工业大学招收硕士研究生入学考试试题**

**(考生注意：全部答案必须写在答题纸上否则后果自负!)**

**考试科目代码：810** **考试科目：化工原理**

**一、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) 低道型 (b) 高阻型 (c) 并联 (d) 串联

3、流体通过固定床，颗粒静止不动，说明颗粒从沉降速度( )流体在颗粒间空

隙中流动的真正流速。 常

(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xr=0.9(摩尔分率),

产品浓度为xp=0.9 (摩尔分率),冷液的qg=1.80 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ev( } 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 )

 **扫描全能王创建**

2023南工大化工原理考研真题汇编及答案解析

人学长QQ:894162969

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 (tg, Hg) 和新鲜空气(to,Ho) 相混合，混合气(tm,Hu) 经预热器加热到 tw,Hx 状态后送 入干燥器进行等焓干燥过程。己知水分蒸发量为 W,则根据对整个干燥系统的物料衡筑可

得新鲜绝干空气量L 为 ( )

5、对大空间自然对流给热，当GrPr>2x107时，给热系数α与加热面的( **)无关，**

此区称为( )

**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?

**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、测定下Ka 有什么工程意义?

5、已知常压、25℃下 CO₂ 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①114×4mm, 该液体的粘度为330cP, 密度为900kg/m³ 泵的效率为60%,求泵的实

际功率

 **扫描全能王创建**

2、 以离心泵输送水，已知所用泵的特性曲线方程为：He=36-0.02V²,当阀今开时管路

特性曲线方程为：He²=12+0.05V?二式中He、He'的单位为m,V 的单位为m²h。 试问：

(1)要求流量16m³h, 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0.30m³及0.50m² ,

试计算过滤常数K。

4、有一列管换热器，由①19×2mm 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°C; 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^W/(m².C), 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、由塔内一层理论版与塔釜组成的连续精馏塔，,每小时向塔釜加入含用甲醇55%(摩 尔分率)的甲醇水溶液150cmol,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xp=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 xw

(2)每小时能获得的馏出液量 D

6、在常压连续干燥器中，将处理量为0.5ke/s的湿物料，自含水量为45%干燥至49。 (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Ho

为0.012kg/(kg 绝干气),温度为25℃。废气的湿度H₂ 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1.01kTkg°℃; 水 蒸汽比热为1.88k/kg°C(0°C 时水蒸汽潜热

**为2500kJ/kg)**

**扫描全能王创建**