巨人学长 QQ：894162969

2023 南工大化工考研群：883700689

2022 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（每题 3 分，共 15 分）

1、粘性流体流动时，任何两相邻流层间必有速度差异，是由于流体内部存在相互作

用的（）

(a)压力

(b)张力

(c)剪应力

(d)质量力

2、在离心泵蔽式叶轮的后盖板上设置一定数量的平衡孔，其作用是（）

(a)消除气泡

(b)消除轴向推力

(d)提 力效率

(c)降低容积损失

3、用标准筛做总质量为 G 的颗粒群筛分分析时，

和 G 之比，称 i 号筛的筛余量质量分数 x 则（）

(a)100

在 i 号筛面上的颗粒质量 Gi

(c)(Gi/G)

(d)1

4、流体自然对流给热的特点是

(a)只发生

体内部

(b)有温差

(c)有宏观运动

(d)主要依靠分子碰撞和分子位移

5、在相同条件下，定态二元体系的分子单向扩散传质速率 NA 单向，比定态二元体系

的等摩尔相向分子扩散传质速率 NA 相向要大一个漂流因子，其原因是（）

(a)分子单向扩散有主体流动

(c)有涡流扩散

(b)等摩尔相向扩散有宏观运动

(d)有分子热运动

二、填空题（每题 3 分，共 15 分）

1、与二元体系理想溶液相比，在 t-x-y 图中，正偏差溶液的泡点（）,泡点线与露点

线间的距离（）；在 x-y 图中，平衡线与对角线间的距离（）（填“增大”或“减小”）

2、填料塔中，填料的主要作用是（）,（）,（）



巨人学长 QQ：894162969

2023 南工大化工考研群：883700689

3、对筛板精馏塔，筛板上的气液接触状态有（）,（）,（）

4、空气的湿球温度 t 通常小于干球温度 t，t 与 t 相差越小，空气中的水汽含量越

W

W

接近（）

5、在 30℃时，丙酮(A)—乙酸乙酯(B)—水(S)三元体系的一组液液平衡数据为：萃取

相组成 y = 3.2%、y 为= 88.5%，萃余相组成 x = 91.0%，x =4.2%，则此平衡条件下

A

S

B

S

的选择性系数β=（）

三、简答题（共 15 分）

液液萃取过程本身并没有直接完成分离任务，而只是将一个难于分离的混合物转变为

两个易于分离的莘取相和萃余相。因此，萃取过程在经济上是否优越，取决于后续萃取

相和萃余相的分离过程是否比原溶液直接分离更容

哪些工业生产场合。

现。请简要回答液液萃取适用于

四、实验题（共 15 分）

用一套管换热实验装置，测 水蒸汽—水体系在逆流流动时的对流给热系数。换热器

外管为玻璃管，尺寸为Φ112mm×6m 内管为紫铜管，尺寸为Φ16mm×1.5mm，测量段

长度为 l000mm。在水 汽进入管套压力为 1.02MPa、水流量为 1.5m3/h 的条件下，测得

度 T = 103.5℃,另一端蒸汽温度为 T =101.1℃；水进口温度

实验数据如下：蒸汽进口

1

2

t = 13.2℃，水出口温度 t = 26.5℃；水出口端平均壁温 T =85.3℃，水进口端平均壁温

1

2

W1

TW2=78.5℃。定性温度下的水的物性参数为：比热容 Cp = 4.185×103J/(kg∙K),密度

ρ=1000kg/m3。要求：

1、画出实验装置流程图，在图中标注出必须要用的主要仪器和设备名称。（5 分）

2、计算蒸汽对管壁的给热系数α 和管壁对水的给热系数α。（6 分）

0

i

3、在实验过程中，若在套管换热器的夹套中存在空气等不凝性气体，对给热系数有

何影响？（4 分）



巨人学长 QQ：894162969

2023 南工大化工考研群：883700689

五、计算题（每小题 15 分，共 90 分）

1、如图所示，A 为一密闭容器，其截面积为 1m2,底部与截面积为 0.2m2 的 B 管相通，

B 管上方与压力为 lat 的大气相通。当 A、B 的液面高度均为 H1=1m 时，A 容器上部空间

的压力 1kgf/cm2(绝)。今将外界空气压入 A 容器的上部空间，使 A 内上部空气的质量为

原来质量的 2 倍，而温度保持不变。水的密度可取ρ=1000kg/m3，根据定量定温下理想气

体的体积与压力变化规律，试求：

（1）B 管内水面上升后，重新达到静力学平衡时相对于底 的水位点高度；(12 分)

（2）A 容器液面下降后，重新达到静力学

时的上部空间压力表读数。(3 分)

2、欲用离心泵将 15℃水以 3

/h 的流量由水池打到敞口高位水槽，因有溢流口，

高位水槽液面保持不变，两液面高差 1 。泵的吸入口在水池液面上方 2m 处，泵的吸入

管全阻力为 2mH O 柱， 出管路的全部阻力为 4mH O，当地大气压为 9mH O，泵的效

2

2

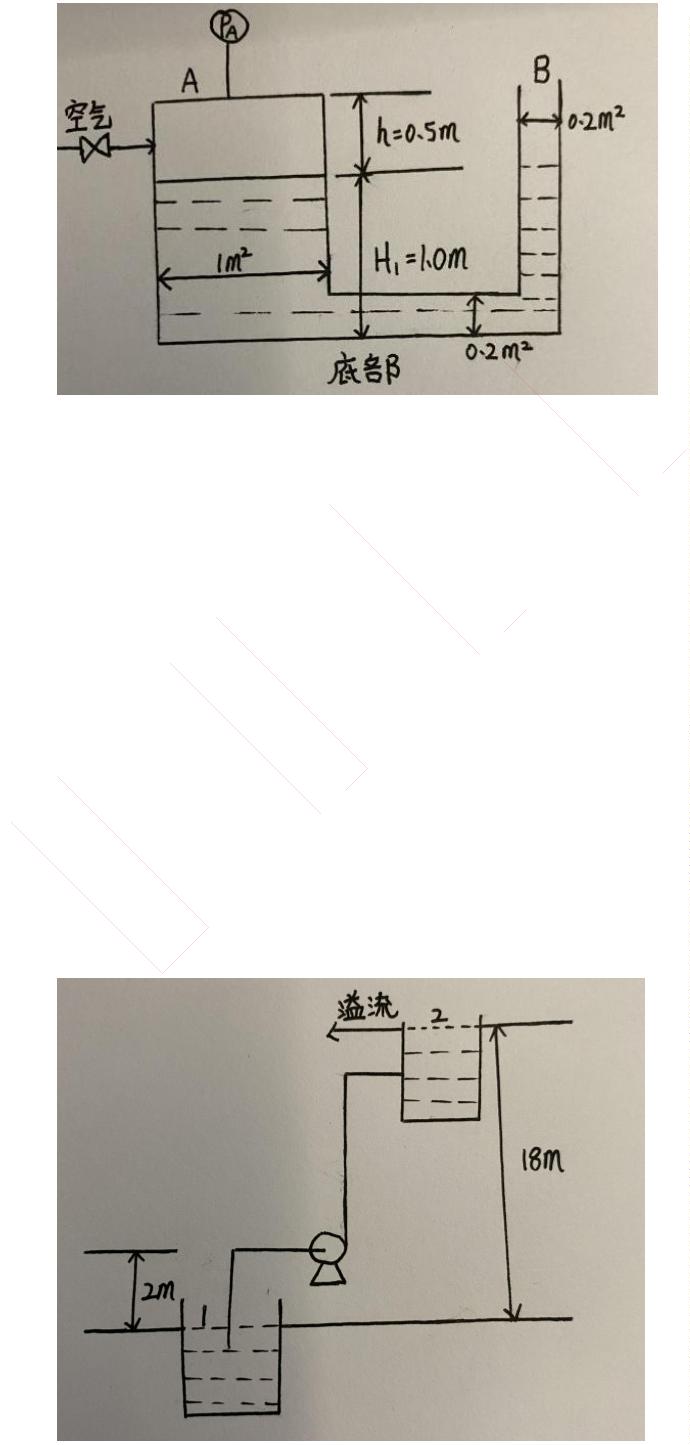
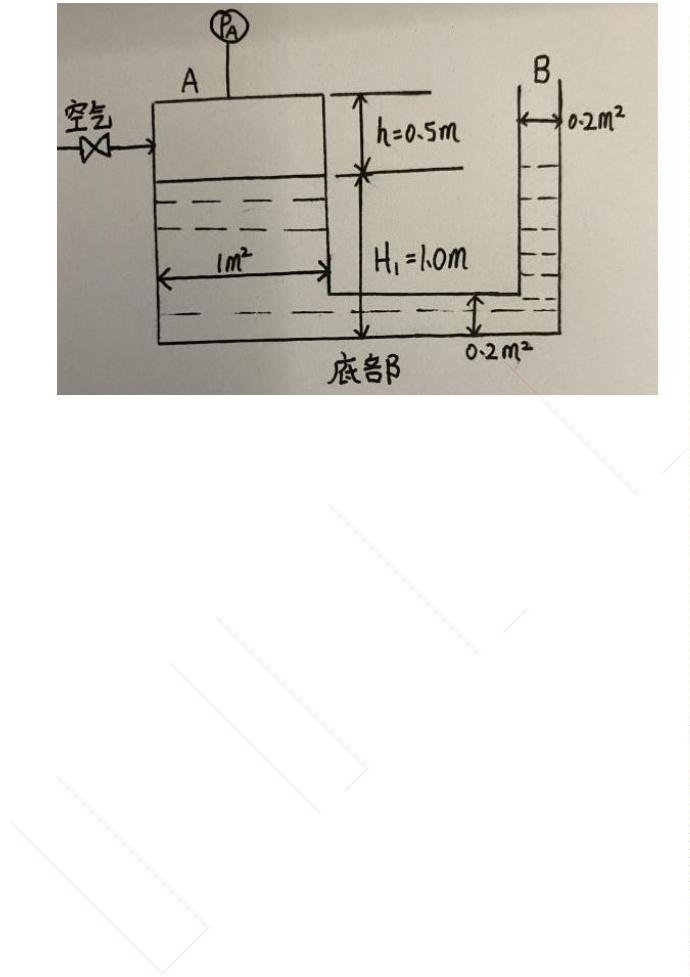
2

率为 0.6，试求：

（1）离心泵的轴功率；（10 分）

（2）若已知泵的允许汽蚀余量为 3.2m，问上述安装高度是否合适。水的密度近似

取 1000kg/m3， 15℃水的饱和蒸汽压 PV= 1705.16Pa。（5 分）



巨人学长 QQ：894162969

2023 南工大化工考研群：883700689

3、一直径为 30μm 的光滑球形固体颗粒在ρ=1.2kg/m3 的空气中的沉降速度为其在

20℃、μ=1mPa∙s 的水中沉降速度的 88.4 倍，又知此颗粒在此空气中的重力减去浮力的数

值，为其在 20℃水中重力减去浮力数值的 1.6 倍。已知 20℃水的密度为 998.2kg/m3，该

颗粒在空气及水中沉降均处于 Stokes 区，试求：

（1）球形固体颗粒的密度；（5 分）

（2）空气的粘度；（5 分）

（3）该颗粒在上述空气中的沉降速度。（5 分）

4、某填料吸收塔用含溶质 x2=0.0002（摩尔分率，下同）的溶剂逆流吸收混合气体

中的可溶组分，采用液气比(L/G)= 3，气体入口浓度 y1=0.01，回收率η可达 0.90。今因解

吸不良，吸收剂进塔浓度上升至 x2’= 0.00035，已知 衡关系为 y=2x 试求：

（1）因解吸不良，可溶组分的回收率下降多少？

10 分）

（2）因解吸不良，液相出塔浓度 x 高至多少？（5 分）

5、用板式精馏塔在常压下 离苯—甲苯溶液，塔顶采用全凝器，塔釜用间接蒸汽加

热，平均相对挥发度为 2.47。

（1）当进料为

kmol/h，苯含量为 0.4（摩尔分率，下同）的饱和蒸汽时，回流

比为 4,塔顶馏出液中苯的

率为 0.97，塔釜釆出液中甲苯的回收率为 0.95，试求：①

精馏段及提馏段操作线方程；（6 分）②回流比与最小回流比的比值。（4 分）

（2）全回流操作时，塔顶第一块板的气相默弗里板效率为 0.6，全凝器冷凝液组成

为 0.98，求塔顶第二块板上升的汽相组成。（5 分）

6、湿物料经过七小时的干燥，含水量由 28.6%降至 7.4%。若在同样操作条件下，由

28.6%干燥至 4.8%需要多少时间？（以上均为湿基）。己知物料的临界含水量 x0=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=kx（x-x\*），该段干燥速

率曲线为直线。

