

华侨大学 2018 年硕士招生考试初试自命题科目试题

(答案必须写在答题纸上)

招生专业 化学工程与技术、化学工程

科目名称 化工原理 科目代码 835

一、问答题 (每题 5 分, 共 25 分)

- 1、分配系数 $k_A < 1$, 是否说明所选择的萃取剂不适宜? 如何判断用某种溶剂进行萃取分离的难易与可能性?
- 2、往复泵有无“汽蚀”和“气缚”现象? 为什么?
- 3、在管壳式换热器的设计中, 两流体的流向如何选择?
- 4、分析精馏过程中回流比大小对操作费与设备费的影响, 并说明适宜回流比如何确定。
- 5、恒速干燥阶段的湿物料表面温度是什么温度? 为什么?

二、选择题 (每题 2 分, 共 36 分)

- 1、精馏操作时, 若在 F 、 x_F 、 q 、 R 不变的条件下, 将塔顶产品量 D 增加, 其结果是_____。
A、 x_D 下降, x_W 上升 B、 x_D 下降, x_W 不变 C、 x_D 下降, x_W 亦下降 D、无法判断
- 2、水由敞口恒液位的高位槽通过一管道流向压力恒定的反应器, 当管道上的阀门开度减小后, 管道总阻力损失_____。
A、增大 B、减小 C、不变 D、不能判断
- 3、流率为 800 kmol/h 组成为 0.4 的二元理想溶液精馏分离, 要求塔顶产品组成达到 0.7 , 塔底残液组成不超过 0.1 , 泡点进料, 回流比为 2.5 。要使塔顶采出量达到 500 kmol/h , 应采取措施 ()
A、增加塔板数 B、加大回流比 C、改变进料热状况 D、增加进料量
- 4、利用直角三角形相图 ABS 进行 $A+B$ 液相混合物的萃取计算时, 习惯上用三角形的直角顶点表示纯稀释剂, 三角形的斜边上的点表示_____, 三角形内任一点 M 表示_____。
A、纯溶剂 B、 $A+B$ 二元混合物 C、 $A+S$ 二元混合物 D、 $A+B+S$ 三元混合物

招生专业 化学工程与技术、化学工程
科目名称 化工原理 科目代码 835

5、单级萃取操作中，维持相同萃余相浓度，用含有少量溶质的萃取剂 S' 代替溶剂 S ，则萃取相的浓度将_____；萃取相量与萃余相量之比将_____。

A、减小 B、增加 C、不变 D、不确定

6、气流干燥器一般是在瞬间完成的，故气流干燥器最宜于干燥物料中的_____。

A、自由水分 B、平衡水分 C、结合水分 D、非结合水分

7、在恒定干燥条件下，将含水 20% 的湿物料进行干燥，开始时干燥速率恒定，当干燥至含水量为 5% 时，干燥速率开始下降，再继续干燥至物料恒重，并测得此时物料含水量为 0.05%，则物料的临界含水量为_____。

A、5% B、20% C、0.05% D、4.55%

8、某一套管换热器，管间用饱和水蒸气加热管内空气（空气在管内作湍流流动），使空气温度由 20℃ 升至 80℃，现需空气流量增加为原来的 2 倍，若要保持空气进出口温度不变，则此时的传热温差应为原来的_____倍。

A、1.149 B、1.74 C、2 D、不定

9、用离心泵在两个敞口容器间输送液体，如果维持两容器液面高度不变，当关小输送管道的阀门后，管道总阻力（ ）

A 增大； B 减少； C 不变； D 不确定

10、离心泵的调节阀开大时，_____

A、吸入管路阻力损失不变 B、泵出口的压力减小
C、泵入口的真空度减小 D、泵工作点的扬程升高

11、某吸收过程，气相传质分系数 $k_y = 0.0004 \text{ kmol}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ ，液相传质分系数

$k_x = 0.0006 \text{ kmol}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ ，由此可知该过程为_____

A、液膜控制 B、气膜控制 C、判断依据不足 D、气液双膜控制

12、孔板流量计的孔流系数 C_0 当 Re 增大时，其值_____。

A、总在增大 B、先减小，后保持为定值 C、总在减小 D、不定

13、有一台离心泵，当转速为 n_1 时，所耗轴功率为 1.5 kW，排液量为 20 m³/h，当转速调到 n_2 时，排液量降为 18 m³/h。若泵效率不变，则此时泵所耗的功率为（ ）

A、1.35 kW B、1.22 kW C、1.15 kW D、1.09 kW

14、空气在内径一定的圆管内做定态流动，如果空气质量流量保持不变，当温度升高时， Re 值将（ ）

A、增大 B、减少 C、不变 D、不确定

15、改变离心泵的出口阀门开度（ ）

A、不会改变管路特性曲线 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压头

招生专业 化学工程与技术、化学工程
科目名称 化工原理 科目代码 835

16、颗粒在静止的流体中沉降时，在相同的 Re 下，颗粒的球形度越小，阻力系数越（ ）

A 越大； B 越小； C 不变； D 不确定

17、萃取剂的加入量应使原料与萃取剂的和点 M 位于（ ）

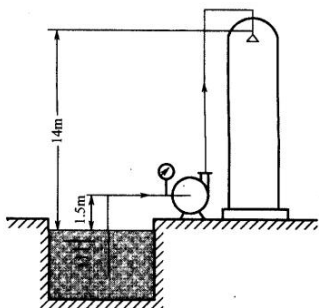
A 溶解度曲线上方区； B 两相区； C 溶解度曲线上； D 任何位置均可

18、湿空气在预热器中由温度 t_1 被加热到 t_2 的过程中，不发生变化的参数是（ ）

A、相对湿度 ϕ B、露点温度 t_d C、湿球温度 t_w D、焓 I

三、计算题（14分）

用离心泵 20°C 的水从贮槽送到水洗塔顶部，槽内水位维持恒定（如下图所示）。管路的直径均为 $\Phi 76\text{mm} \times 2.5\text{mm}$ ，在操作条件下，泵入口处真空表的读数为 $24.66 \times 10^3 \text{Pa}$ ；水流经吸入管与排出管（不包括喷头）的能量损失可分别按 $\sum W_{f,1} = 2u^2$ 与 $\sum W_{f,2} = 10u^2$ 计算，由于管径不变，故式中 u 为吸入或排出管的流速 m/s 。排水管与喷头连接处的压强为 $98.07 \times 10^3 \text{Pa}$ （表压）。试求泵的有效功率。



四、计算题（12分）

在一管壳式换热器中，用冷水将常压下纯苯蒸气冷凝成饱和液体。苯蒸气的体积流量为 $1650 \text{ m}^3/\text{h}$ ，常压下苯的沸点为 80.1°C ，汽化热为 394 kJ/kg 。冷却水的进口温度为 20°C ，流量为 36000 kg/h ，水的平均比热容为 $4.18 \text{ kJ}/(\text{kg}\cdot^\circ\text{C})$ 。若总传热系数 K_o 为 $450 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot^\circ\text{C})$ ，试求换热器传热面积 S_o 。假设换热器的热损失可忽略，已知苯在饱和蒸汽压下的密度为 $\rho = 2.7 \text{ kg}/\text{m}^3$ 。

招生专业 化学工程与技术、化学工程
科目名称 化工原理 科目代码 835

五、计算题（12分）

常压下，用煤油从苯蒸汽和空气混合物中吸收苯，吸收率为 99%，混合气量为 53 kmol/h。入塔气中含苯 2%（体积 %），入塔煤油中含苯 0.02%（摩尔分率）。溶剂用量为最小用量的 1.5 倍，在操作温度 50℃下，相平衡关系为 $y^* = 0.36x$ ，总传质系数 $K_{y_a} = 0.015 \text{ kmol}/(\text{m}^3 \cdot \text{s})$ ，塔径为 1.1 米。试求所需填料层高度。

六、计算题（15分）

某 A、B 混合液用连续精馏方法加以分离，已知混合物中含 A 的摩尔分数为 0.5，进料量为 1000 kmol/h，要求塔顶产品中 A 的浓度不低于 0.9，塔釜浓度不大于 0.1（皆为摩尔分数），原料预热至泡点加入塔内，塔顶设有全凝器使凝液在泡点下回流，回流比为 3。试求：(1)写出塔的操作线方程；(2)若要求塔顶产品量为 580 kmol/h，能否得到合格产品？为什么？(3)假定精馏塔具有无穷多理论板，塔顶采出量 D 为 250 kmol/h，此时塔底产品 x_w 能否等于零？为什么？

七、计算题（12分）

在实验室用一片过滤面积为 0.05 m^2 的滤叶在 36 kPa（绝压）下进行吸滤。在 300 s 内吸出 400 cm^3 的滤液，再过 600 s 又吸出 400 cm^3 滤液。试估算（1）该真空过滤的过滤常数 K 、 q_c ；（2）再收集 400 cm^3 滤液所需要的时间？

八、实验问答题（每题 8 分，共 24 分）

- 1、传热实验在加热升温过程中，发现壁温升不上去是什么原因？如何处理？
- 2、为什么启动离心泵前要向泵内注水？如果注水排气后泵仍启动不起来，你认为可能是什么原因？
- 3、吸收实验中，为什么在进行数据处理时，要校正流量计的读数（如空气转子流量计）？