

广西工学院

2008 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

院系名称：生物与化学工程系

学科、专业名称：生物化工

考试科目代码：817

考试科目名称：化工原理

考试时间：2008 年 1 月 日 午 (本试题共 4 页)

注意：

1. 所有试题的答案均需写在专用的答题纸上，写在试题纸上一律无效。
2. 试题附在考卷内交回

(180 分钟，总分 150 分)

一、填空题（每题 1 分，共 20 分）

1. 精馏操作的依据是_____。当在最小回流比下操作时，理论塔板数为_____。
2. 连续精馏塔求解理论塔板数的方法通常有两种，分别是_____与_____。
3. 将不饱和空气等湿冷却到饱和状态时的温度称为_____。
4. 根据双膜理论两相间的传质阻力主要集中在_____，增加气液两相主体的湍流程度，传质速率将_____。
5. 将板式塔中泡罩塔、浮阀塔、筛板塔相比较，操作弹性最大的是_____，单板压降最小的是_____。
6. 对流传质是指发生在运动着的流体与_____之间的传质过程。
7. 用热空气对湿物料进行对流干燥，既发生传质，又发生_____。
8. 对于同一种溶质，_____随温度的升高而减小，_____对吸收操作有利，有利于脱吸操作。
9. 在传质理论中有代表性的三个模型分别为_____、_____和_____。
10. 处于同一水平面的液体，维持等压面的条件必须是_____。
11. 湍流时的特点是_____。
12. 离心泵产生气蚀的原因除了因为安装高度过大、被输送液体温度较高外，还可能是_____。
13. 离心泵外壳做成蜗型的目的是_____。
14. 当进气口气速一定时，旋风分离器的直径越大，其分离因数越_____；转速一定的离心分离机随着转鼓直径增大，其分离因数变_____。
15. 对流传热的热阻主要集中在_____；因此，强化对流传热的重要途径是_____。

16. 构成列管式换热器的主要零部件是：_____。
17. 相同温度下，物体的黑度越高，则其发射能力越高；而其吸收能力越_____。
18. 流体流过水平管路产生压降的根本原因是因为流体具有_____。
19. 在列管换热器中，蒸汽一般通入_____程，压力高的物料则走_____程。
20. 蒸发操作中的温度差损失的原因有：(1) _____；
(2) _____；(3) _____。

二、简述题：（每小题 5 分，共 35 分）。

1. 离心泵的气蚀现象及发生原因。
2. 用板框式过滤机进行恒压过滤的实验步骤。
3. 操作离心泵时，开车顺序。
4. 化工原理实验中，测定离心泵特性曲线时需要记录的原始数据有哪些？
5. 在旋风分离器中固体颗粒是如何从气流中分离出来的？
6. 简单蒸馏与精馏有什么相同和不同？
7. 国内使用最多的板式塔是那些？各有什么优点？

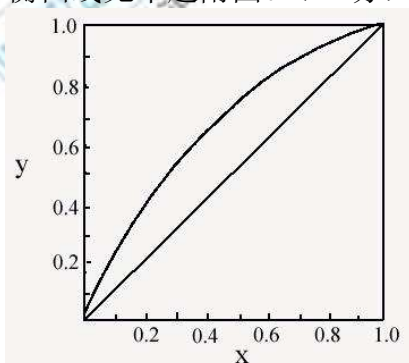
三、判断题（每题 1 分，共 20 分）

1. 简单蒸馏为非稳态操作。
2. 吸收分离不属于传质分离。
3. 萃取是利用原料液中各组分的溶解度差异来进行分离液体混合物的。
4. 回流比相同时，塔顶回流液的温度越高，分离效果越好。
5. 干燥过程中除去的水分是结合水分。
6. 理想溶液满足拉乌尔定律，但不满足亨利定律。
7. 滞流与湍流的本质区别是雷诺准数不同。
8. 无论是静止的流体还是运动的流体都具有粘性；粘性只有在流体运动时才会表现出来。

9. 某流体在一上细下粗的垂直变径管路中流过。现注意到安在变径处有一定距离的粗、细两截面的压强表读数相同。故可断定管内流体向上流动。
10. 离心泵吸入管路底阀的作用是防止启动前充入的液体从泵内漏出。
11. 过滤速率与过滤面积成正比，与操作压差的平方成正比。
12. 介质两侧压差加上滤饼两侧压差是过滤推动力。
13. 斯蒂芬-波尔兹曼定律揭示了物体辐射能力与吸收率之间关系。
14. 热射线和可见光一样，都服从折射定律；除真空和大多数固体外，热射线可完全透过。
15. 质量流量一定的气体在管内流动时，其密度和流速可能随温度变化，但质量流速不变。
16. 流体流动的类型有：滞流、湍流和过渡流。
17. 往复泵也可以用安装出口阀门的方法来调节流量。
18. 采用错流和折流可以提高换热器的传热速率。
19. 在同一流体中，自然对流和强制对流不可能同时发生。
20. 静压能与动能、位能不一样，它不属于机械能。

三、计算题

1. 在常压连续操作的板式精馏塔中分离甲醇—水混合液，原料组成为 0.4(甲醇的摩尔分率，下同)，泡点进料，若馏出液组成为 0.95，釜残液组成为 0.03，回流比为 1.6，塔顶采用全凝器，塔釜采用饱和蒸气间接加热，用图解法求理论板数并确定进料板位置。平衡曲线见本题附图。(10 分)



2. 某厂用一连续精馏塔在常压下连续精馏浓度为 50% (质量%) 的稀酒液。要求

获得浓度为 0.82 摩尔分率的酒精 $700\text{kg}\cdot\text{h}^{-1}$, 残液中含酒精不超过 0.1% (质量%)。采用间接蒸汽加热, 操作回流比为 3.5。试求: (1) 进料和残液各为多少 $\text{kg}\cdot\text{h}^{-1}$? (2) 塔顶进入冷凝器的酒精蒸汽量为多少 $\text{kg}\cdot\text{h}^{-1}$? 回流液量又为多少 $\text{kg}\cdot\text{h}^{-1}$? (乙醇分子量 46) (15 分)

3. 有一列管换热器, 用 -15°C 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°C 冷却到 -5°C , 液氨侧的对流传热系数为 $1880\text{W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$, 空气侧的对流传热系数为: $46.5\text{W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$ 。忽略管壁和污垢热阻。求: (1) 平均温度差; (2) 总传热系数。(10 分)

4. 某燃烧炉的平壁由耐火砖 ($\lambda=1.05\text{W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$), 绝热砖 ($\lambda=0.15\text{W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$) 和普通砖 ($\lambda=0.8\text{W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$) 三种材料组成。已知耐火砖内侧温度为 1273K , 耐火砖与绝热砖接触面温度 1213K , 绝热砖与普通砖接触温度 411K ; 普通砖厚 230mm , 设为稳定热传导, 问: (1) 耐火砖和绝热砖应砌多厚才能保证热损失不超过 $274\text{W}\cdot\text{m}^{-2}$ (2) 普通砖的外侧温度为多少? (15 分)

5. 如下图所示的输水系统, 用泵将水池中的水输送到敞口高位槽, 管道直径均为 $\phi 83\times 3.5\text{mm}$, 泵的进、出管道上分别安装有真空表和压力表, 真空表安装位置离贮水池的水面高度为 4.8m , 压力表安装位置离贮水池的水面高度为 5m 。当输水量为 $36\text{m}^3\cdot\text{h}^{-1}$ 时, 进水管道的全部阻力损失为 $1.96\text{J}\cdot\text{kg}^{-1}$, 出水管道的全部阻力损失为 $4.9\text{J}\cdot\text{kg}^{-1}$, 压力表的读数为 $2.5\text{kgf}\cdot\text{cm}^{-2}$, 泵的效率为 70%, 试求: (1) 两液面的高度差 H 为多少 m ? (2) 泵所需的实际功率为多少 kW ? (3) 真空表的读数多少 $\text{kgf}\cdot\text{cm}^{-2}$? (25 分)

