

中山 大 学

二〇一〇年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目代码: 866

科目名称: 化工原理

考试时间: 1 月 10 日 下午

考生须知

全部答案一律写在答题纸上,
答在试题纸上的不得分! 请用
蓝、黑色墨水笔或圆珠笔作答。
答题要写清题号, 不必抄题。

一、填空题(共 38 分) 请把答案按顺序写在答案纸上, 并标明题号。

1. (4 分)

以米液柱表示的伯努利方程的表达式为: _____。

2. (4 分)

当 20℃ 的甘油 ($\rho = 1261 \text{ kg/m}^3$, $\mu = 1499$ 厘泊) 在内径为 100mm 的管内流动时, 若流速为 1.0m/s 时, 其雷诺准数 $Re =$ _____, 摩擦阻力系数 $\lambda =$ _____。

3. (4 分)

离心泵的气缚现象是指 _____。离心泵的汽蚀现象是指 _____。

4. (4 分)

悬浮在静止流体中的固体微粒作重力匀速沉降运动时会受到 _____ 三个力的平衡作用; 作离心沉降运动时会受到 _____ 三个力的平衡作用。

5. (6 分)

导热的机理是 _____, 符合 _____ 定律, 表达式为 _____;

对流换热的机理是 _____, 符合 _____ 定律, 表达式为 _____;

辐射换热的机理是 _____, 符合 _____ 定律, 表达式为 _____。

6. (3 分)

蒸发过程中哪两种情况可以引起蒸发器内沸点升高: _____、_____;
多效蒸发的优点是: _____。

7. (4 分)

液液精馏操作过程中进料状态参数 q 的定义是: _____, 其物理意义是: _____,
在五种不同进料状态下的 q 值为: (1) 冷液进料 _____; (2) 泡点液体进料 _____;
(3) 汽液混合物进料 _____; (4) 饱和蒸汽进料 _____; (5) 过热蒸汽进料 _____。

8. (3 分)

亨利定律用亨利系数 E 表达的形式是: _____, 亨利系数的单位是 _____;

用相平衡常数 m 表达的形式是: _____, 相平衡常数的单位是 _____;

用溶解度系数 H 表达的形式是: _____, 溶解度系数的单位是 _____;

9. (3 分)

对于不饱和空气, 表示该空气的三个温度, 即: 干球温度 T , 湿球温度 T_w 和露点 T_d 间的关系是 _____。

10. (3 分)

固体流态化中固定床是指: _____, 流化床是指 _____, 气体输送是指: _____。

考试完毕, 试题和草稿纸随答题纸一起交回。

第 1 页 共 2 页

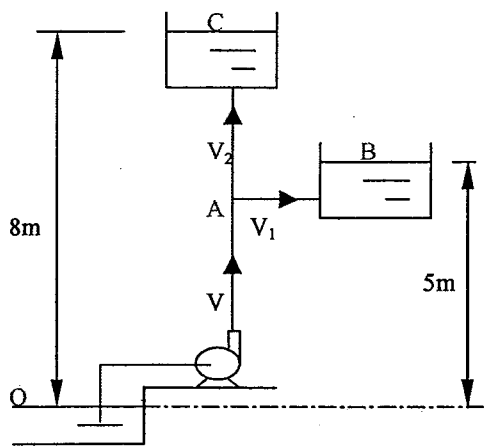
二、问答题(共 32 分)

- 1.(8 分) 什么是化工原理中的三传? 试论述三传的可比拟性。
- 2.(8 分) 什么叫精馏操作? 举例说明精馏过程在化工生产中的应用。
- 3.(8 分) 试论述气气吸收传质中的双膜理论。
- 4.(8 分) 试论述液液萃取传质的基本原理。

三、计算题(共 80 分)

1、(20 分)

用水泵将水从池中同时送入 A、B 两水槽。数据如图所示。操作为稳定过程。水池与两水槽均为敞口。已知各管路均为粗糙管，内径相等，水在各管道中的流动均属于阻力平方区，且摩擦系数 λ 值均相等。并且 O 至 A、A 至 B、A 至 C 三段管路的长度与局部阻力当量长度 ($l+l_e$) 都相等，操作时泵提供的扬程为 14m，问 V_2/V_1 为多少?



2、(20 分)

重油和原油在单程套管换热器中呈并流流动，重油放热由 243℃ 降至 167℃，原油吸热由 128℃ 升至 157℃。若维持两种油的初温和质量流量不变，而将两流体改为逆流流动，试求此时冷、热流体的出口温度和此时的对数平均温度差。假设在两种流动情况下，流体的物性和总传热系数均不变化，热损失也可以忽略。

3、(20 分)

分离苯和甲苯混合液，进料组成为 0.4，馏出液组成为 0.95，残液组成为 0.05（以上组成均为苯的摩尔分率）。苯对甲苯的平均相对挥发度为 2.44。泡点进料，塔顶冷凝器为全凝器，塔釜为间接蒸汽加热。试求：(1) 最小回流比；(2) 若回流比取最小回流比的 1.5 倍，列出精馏段操作线方程；(3) 列出提馏段操作线方程。

4、(20 分)

在 20℃ 和 760 mmHg，用清水逆流吸收空气混合气中的氨。混合气中氨的分压为 10mmHg，经吸收后氨的分压下降到 0.051mmHg。混合气体的处理量为 1020kg/h，其平均分子量为 28.8，操作条件下的平衡关系为 $y=0.8x$ 。若吸收剂用量是最小用量的 5 倍，求吸收剂的用量和气相总传质

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

单元数。(用吸收因数法计算的传质单元数公式：