

中国人民解放军后勤工程学院

2012 年攻读硕士学位研究生入学考试

试 题

考试科目（代码）：环境工程原理(827)

一、名词解释（40 分，每小题 4 分）

- 1、量纲
- 2、质量分数
- 3、非稳态系统
- 4、边界层
- 5、傅立叶定律
- 6、吸收
- 7、离心沉降
- 8、湍流
- 9、黑体
- 10、等分子反向扩散

二、问题回答（50 分，每题 5 分）

- 1、为强化换热器的传热过程，可采取哪些方法减少热阻？试述其机理。
- 2、吸收过程一般可分解为哪几个基本步骤？
- 3、萃取分离的特点是什么？
- 4、膜分离的特点是什么？
- 5、沉降有哪些类型？其机理是什么？
- 6、试分析阻力损失产生的原因及影响因素。
- 7、什么是总衡算和微分衡算？试述它们的适用范围。
- 8、什么是反应器？反应器中存在哪两种理想的流动混合状态？
- 9、何为流化床反应器？它的主要优点是什么？
- 10、什么是气-液相反应？有何应用。

二、计算（60 分，每题 12 分）

- 1、一个湖泊的容积为 $10.0 \times 10^6 \text{m}^3$ 。有一流量为 $5.0 \text{m}^3/\text{s}$ 、污染物浓度为 $10.0 \text{mg}/\text{L}$ 的受污染支流流入该湖泊。同时，还有一污水排放口将污水排入湖泊，污水流量为 $0.5 \text{m}^3/\text{s}$ ，浓度为 $100 \text{mg}/\text{L}$ 。污染物的降解速率常数为 0.20d^{-1} 。假设污染物在湖泊中完全混合，且湖水不因蒸发等原因增加或者减少。求稳态情况下流出水中污染物的浓度。
- 2、在一列管式换热器中用 373K 的饱和水蒸气加热某液体，液体流量为 $1000 \text{kg}/\text{h}$ 。从 298K 加热到 353K ，液体的平均比热容为 $3.56 \text{kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})$ 。饱和水蒸气冷凝放热后以 373K 的饱和水排出。换热器向四周的散热速率为 $10000 \text{kJ}/\text{h}$ 。试求稳定操作下加热所需的蒸气量（已知 373K 的饱和水蒸气的焓为 $2677 \text{kJ}/\text{kg}$ ，饱和水的焓为 $418.68 \text{kJ}/\text{kg}$ ）。
- 3、某水池内有 1m^3 含总氮 $20 \text{mg}/\text{L}$ 的污水，现用地表水进行置换，地表水进入水池的流量为 $10 \text{m}^3/\text{min}$ ，总氮含量为 $2 \text{mg}/\text{L}$ ，同时从水池中排出相同的水量。假设水池内混合良好，生物

降解过程可以忽略，求水池中总氮含量变化为 5mg/L 时，需要多少时间。

4、密度为 810kg/m³ 的油与密度为 1000kg/m³ 的水充分混合成为均匀的乳浊液，测得乳浊液的密度为 950kg/m³。试求乳浊液中油的质量分数。水和油混合后体积无变化。

5、平壁炉的炉壁由三种材料组成，其厚度和导热系数列于下表中。

序号	材料	厚度 mm	导热系数 W/(m·℃)
1 (内层)	耐火砖	200	1.07
2	绝缘砖	100	0.14
3	钢	6	45

若耐火砖层内表面的温度 t_1 为 1150℃，钢板外表面温度 t_4 为 30℃，又测得通过炉壁的热损失为 300W/m²，试计算导热的热通量。若计算结果与实测的热损失不符，试分析原因和计算附加热阻。