

考试科目：环境工程

科目代码：841#

适用专业：环境工程

(试题共 2 页)

(答案必须写在答题纸上, 写在试题上不给分)

### 第一部分：(75 分) 水污染控制原理

#### 一. 简要回答下列各题

1. (6) 通常将静态条件下微生物的生长过程分为对数增殖期、减速增殖期和内源呼吸期。决定微生物处于哪一期的最主要因素是什么？用活性污泥法处理废水时，通常控制污泥处于哪个期？为什么？
2. (6) 废水生物法脱氮通常经历哪几个阶段？在各阶段中，影响处理效果最常见的因素是什么？
3. (6) 举出三种常用提高废水厌氧消化速度的方法并说明为什么。
4. (8) 有人说理想沉淀池的沉淀效率是沉淀池水平截面积的函数，与沉淀池深度无关，该说法是否正确？为什么？
5. (8) 简要说明混凝法净化废水的机理？
6. (8) 试解释速度梯度  $G$  的含义，速度梯度对混凝效果有何影响？在同一混凝池中不同位置的速度梯度  $G$  值是否相同？为什么？

#### 二. 计算

1. (16 分) 有一规模为  $3800\text{m}^3/\text{d}$  的水处理工程采用尺寸相同的两个沉淀池，沉淀池的长、宽、深分别为  $24\text{ m}$ 、 $6\text{ m}$  和  $2.1\text{m}$ ，两个沉淀池轮换使用，轮换周期为  $12\text{h}$ ，沉淀池出水堰总长为  $18\text{m}$ 。求沉淀池的表面溢流（表面负荷）率、停留时间、水平流速及出水堰负荷率。

2. (17 分) 某小城镇用活性污泥法处理城市污水，污水水量为  $10^4$  立方米/日，污水  $\text{BOD}_5$  浓度为  $150$  毫克/升，曝气池中  $\text{MLSS}$  浓度为  $2200$  毫克/升。

(1) 若测得曝气池中混合液在  $1000$  毫升量筒中沉淀  $30$  分钟后的污泥体积为  $250$  毫升，污泥的  $\text{SVI}$  是多少？回流污泥的浓度和污泥回流比是多少？

(2)若实验测得微生物的比增长速率( $\mu$ )为  $1.5 \text{ 日}^{-1}$ , 产率系数为  $0.4 \text{ 克 MLSS/克 BOD}_5$ , 当要求  $\text{BOD}_5$  的去除率为  $90\%$  时, 所需的 CSTR 型曝气池的体积是多少?

## 第二部分: (75 分) 大气污染控制原理

1. (10 分) 简述煤烟型污染和机动车污染的差别。
2. (15 分) 试根据化学吸收反应速率的快慢分析吸收设备的选择原则。
3. (10 分) 为什么粒径为  $0.2 \sim 0.4 \mu\text{m}$  的粉尘在袋式除尘器中的过滤效率最低?
4. (20 分) 某重力沉降室在处理某含尘气体时的分割直径为  $30 \mu\text{m}$ , 测定其入口粉尘粒径分布如下:

平均粒径/ $\mu\text{m}$	10	20	40	80
质量百分率/%	20	25	25	30

试计算该重力沉降室的除尘效率和  $100\%$  去除的最小粒径。

5. (20 分) 某工厂采用活性炭床净化含  $\text{CCl}_4$  的废气, 其操作条件是: 废气流量  $1400 \text{ m}^3/\text{h}$ , 温度  $25^\circ\text{C}$ , 压力  $101.33 \text{ kPa}$ ,  $\text{CCl}_4$  的初始浓度为  $600 \times 10^{-6}$  (体积分率)。床深  $0.7 \text{ m}$ , 空塔气速取  $0.3 \text{ m/s}$ 。假定活性炭装填密度为  $400 \text{ kg/m}^3$ , 操作条件下的吸附容量为饱和吸附容量的  $40\%$ , 试验测得其饱和吸附容量为  $0.54 \text{ kg}(\text{CCl}_4)/\text{kg}(\text{活性炭})$ , 试计算:

- (1) 当吸附床的长宽比为  $2:1$  时的过气截面;
- (2) 吸附床的活性炭用量;
- (3) 吸附床穿透前能够连续操作的时间。