

# 南京理工大学

## 2009 年硕士学位研究生入学考试试题

试题编号: 2009003009

考试科目: 水污染控制工程 (满分 150 分)

考生注意: 所有答案 (包括填空题) 按试题序号写在答题纸上, 写在试卷上不给分

### 一、填空 (每个空格 1.5 分, 共 45 分)

1. 富营养化中藻类以蓝藻、绿藻、硅藻为主。\_\_\_\_\_的多样性指数可以用来评价海水富营养化的程度。
2. 在进行倒虹管的水力设计计算时, 应查\_\_\_\_\_流管的水力学算图。
3. 非满流圆形管道的水力学算图中, 从右上向左下倾斜的虚线表示\_\_\_\_\_。
4. 污水管道系统上总干管的走向取决于\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_的位置。
5. 溢流井上二条入流管是指\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
6. 迄今国内外应用最多的排水体制是\_\_\_\_\_。
7. 在雨水管道系统上设计调节池时, 应根据地形情况来合理选择。地形平坦而管道埋深较大时则可采用\_\_\_\_\_调节池。
8. 好氧生化法中容积负荷率最高的是: \_\_\_\_\_ 法。
9. 压力溶气浮上法系统主要由\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_三个部分组成。
10. 格栅通常倾斜安装在\_\_\_\_\_, 以拦截污水中粗大的悬浮物及杂质。
11. 污泥厌氧消化过程中 pH 值不断下降的阶段称为\_\_\_\_\_, 其中参与消化的细菌是\_\_\_\_\_, 而之后的气化阶段中起主要作用的细菌是\_\_\_\_\_。其中决定污泥厌氧处理速度的阶段是\_\_\_\_\_。
12. 胶体微粒稳定的因素有\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。
13. 曝气池混合液中的挥发性悬浮固体 MLVSS 由\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和未代谢的不可生化的有机悬浮固体 (Mi) 组成。
14. \_\_\_\_\_指标能最好地反映水中有机污染物对水体的污染程度。
15. 生物滤池常用滤率来表示其处理能力, 滤率又称为\_\_\_\_\_, 可以利用\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_的方法, 提高滤率。
16. 克劳斯 (Kraus) 法中是把厌氧消化的上清液加到回流污泥中进行曝气, 然后再进入曝气池, 可以用来克服由于\_\_\_\_\_造成的污泥膨胀问题, 原因是由于其利用了消化池上清液中的\_\_\_\_\_, 改善了活性污泥生物的环境因素。
17. 取曝气池均匀混合液 1L 经 30 分钟沉淀后污泥体积为 250mL, 曝气池中污泥浓度为 2.5g/L, 则 SVI 为: \_\_\_\_\_, 表明曝气池中污泥的\_\_\_\_\_性能良好。

二、判断题（每小题 1.5 分，共 15 分）

1. 我国水环境中标准中，通常国家标准严于地方标准。（ ）
2. 不完全分流制排水系统又称截留式分流制排水系统。（ ）
3. 一年中最大日最大时污水量与平均日平均时污水量比值称为总变化系数。（ ）
4. 雨水跳跃井是设置在截留式合流制管渠系统上的构筑物。（ ）
5. 好氧活性污泥法系统的处理能力和曝气设备的氧传递速率无关。（ ）
6. 生物滤池滤料的粒径愈小所能提供的比表面积越大，滤池的工作能力就会愈大，所以采用粒径愈小的滤料越好。（ ）
7. 挥发性污泥浓度 MLVSS 就是混合液中所含活的微生物的量。（ ）
8. 树脂的工作交换容量随再生液浓度的升高而增高，再生液浓度愈高，再生效果愈好。（ ）
9. 在活性污泥运行中，改用接触稳定法可以在不增大曝气池的情况下提高现有系统的处理能力。（ ）
10. 沉淀池单位长度堰口出水水力负荷越高，出水水质越好。（ ）

三、回答题（共 40 分）

1. 简述上下游管段在衔接时应遵循的原则和方式。（10 分）
2. 请利用吸附架桥理论解释混凝过程中关于混凝剂用量对混凝效果的影响。（10 分）
3. 如果某污水厂经常会发生严重的活性污泥膨胀问题，可从哪几个方面着手进行研究分析，可以采取哪些措施加以控制？（10 分）
4. 简述如图 Bardenpho 流程中各段的工作情况及机理；为了提高除磷的稳定性，在此基础上可进行怎样的改进？为什么？（10 分）

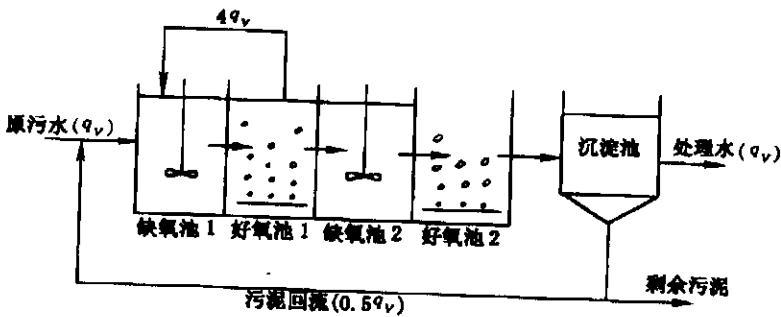


图 18-5 Bardenpho 脱氮法流程

四、计算题（共 50 分）：

1. 完成下列污水干管水力设计计算表，要求 1-2 和 2-3 管段水面平接，2-3 和 3-4 管段管顶平接。（15 分）

污水干管水力计算表

| 管段<br>编号 | 管 道<br>长 度<br>L(m) | 设计流<br>量<br>Q(L/s) | 管径<br>D<br>(mm) | 坡度    | 流速<br>v<br>(m/s) | 充满度           |       | 降 落<br>量<br>iL(m) | 标高(m) |       |    |    |     |    | 埋设深度<br>(m) |      |  |
|----------|--------------------|--------------------|-----------------|-------|------------------|---------------|-------|-------------------|-------|-------|----|----|-----|----|-------------|------|--|
|          |                    |                    |                 |       |                  | $\frac{h}{D}$ | h(m)  |                   | 地面    |       | 水面 |    | 管内底 |    |             |      |  |
|          |                    |                    |                 |       |                  |               |       |                   | 上端    | 下端    | 上端 | 下端 | 上端  | 下端 |             |      |  |
| 1-2      | 100                | 11.109             | 300             | 0.004 | 0.62             | 0.3           | 0.09  |                   | 85.20 | 85.10 |    |    |     |    |             | 1.50 |  |
| 2-3      | 100                | 20.420             | 300             | 0.003 | 0.66             | 0.45          | 0.135 |                   | 85.10 | 85.05 |    |    |     |    |             |      |  |
| 3-4      | 150                | 52.958             | 400             | 0.003 | 0.84             | 0.50          | 0.20  |                   | 85.05 | 85.00 |    |    |     |    |             |      |  |

2.某小区生活污水流量  $600\text{m}^3/\text{h}$ , 悬浮物浓度  $300\text{mg}/\text{L}$ , 在试验室用  $2\text{m}$  深的沉降柱做静沉试验, 得出结论: 若要求悬浮物去除率达  $70\%$  时, 能去除的最小 SS 颗粒沉降速度  $u_0=2\text{m}/\text{h}$ , 请设计计算:

- (1) 理论上平流式沉淀池的表面积。
  - (2) 计算沉淀池每天产生污泥体积(设污泥含水率为  $97.5\%$ )。
  - (3) 设该污水经沉淀处理后再经活性污泥法进行处理, 活性污泥单元产生的剩余污泥量(以干污泥计)为  $2.1\text{吨}/\text{d}$ , 湿污泥含水率  $99.3\%$ , 请计算初沉池污泥和剩余污泥混合后产生的污泥体积和含水率。
  - (4) 若混合污泥经浓缩后含水率降为  $97\%$ , 计算浓缩后每天产生的污泥体积。
- (共 20 分)

3.某一生活污水厂采用活性污泥法处理废水, 废水量为  $24000\text{m}^3/\text{d}$ , 经初次沉淀, 废水的  $\text{BOD}_5$  为  $300\text{mg}/\text{L}$ , 经处理后溶解性  $\text{BOD}_5$  去除率为  $90\%$ , 曝气池混合液悬浮固体浓度( $\text{MLVSS}$ )为  $4000\text{mg}/\text{L}$ , 其占总悬浮固体( $\text{MLSS}$ )的  $75\%$ , 回流污泥  $\text{SS}$  浓度为  $10000\text{mg}/\text{L}$ , 污泥龄要求为  $10\text{d}$ , 已知:  $K_d=0.05\text{d}^{-1}$ ,  $Y=0.5\text{ kgMLVSS}/\text{kgBOD}_5$ , 曝气扩散器的氧的利用率为  $0.08$ , 安全因素采用  $1.3$ 。空气密度为  $1.201\text{kg}/\text{m}^3$ , 空气中氧含量为  $23.2\%$ , 计算:

- (1) 曝气池的容积;
- (2) 每日剩余污泥量;
- (3) 曝气池所需的设计空气量。(共 15 分)