

注意：本试题共五道大题，满分 150 分，答题时间为 3 小时，所有答案均应写在由考场发给的专用答题纸上，答在其它地方为无效。

一、填空题（每空 1 分，共 30 空，共计 30 分）

1. 水体自净的作用包括物理作用、(1) 和 (2) 等过程。
2. 根据水中悬浮固体的特性和浓度，沉淀可分为自由沉淀、(3)、(4) 和 (5) 四种类型。
3. 有机物的厌氧分解过程在微生物学上可分为两个阶段：(6) 和 (7)，分别由产酸细菌和甲烷细菌两类细菌完成。
4. A/A/O 法中，第一个 A 段是指厌氧段，其作用是释磷；第二个 A 段是指 (8)，其作用是 (9)；O 段是指好氧段，其作用是有机物氧化、硝化和 (10)。
5. 含水率为 99% 的污泥脱水至 95% 时，其体积将缩小 (11)。
6. 表面负荷率 q_0 是沉淀池设计中的一个重要参数，它的物理意义是 (12)，单位是 (13)。
7. 静电除尘的基本原理包括 (14)、粒子荷电、荷电粒子的迁移、(15) 四个基本过程。
8. 污水处理工程中，MLVSS 指 (16)，能较好表示活性污泥微生物数量。SVI 指 (17)，能较好反映活性污泥的松散程度和絮凝、沉降性能。
9. 城市垃圾资源化生物转化工艺主要有 (18) 与 (19) 两种。
10. 生物膜法代表性处理工艺有 (20)、(21) 和 (22)。
11. 活性污泥法中所采用的曝气方式有 (23)、(24) 和鼓风与机械并用三种。
12. 城市垃圾处理技术包括 (25)、破碎、(26)、脱水与干燥等。
13. 有机废水的 BOD_5 与 COD 值之比是衡量废水可生化处理的重要指标，当 BOD_5/COD 值大于 (27) 时，一般认为该废水是可生化的。
14. 在污水的稳定塘自然生物处理中，根据塘水中的微生物的优势群体类型和塘水中的溶解氧情况，将稳定塘分为 (28) 塘、(29) 塘、厌氧塘。

15. 在水和废水处理工艺中，(30) 是完成水和药剂混合、反应以及絮凝体与水分三个过程于一体的设备。

二、多项选择题（每小题 3 分，共 10 小题，共计 30 分）

1. 水和废水处理中，常用消毒方法有（ ）
 - A. 氯消毒
 - B. 臭氧消毒
 - C. 二氧化氯消毒
 - D. 加热消毒
2. 一般活性污泥法采用活性污泥的（ ）作为工作阶段。
 - A. 对数增长阶段
 - B. 减速增长阶段
 - C. 内源呼吸阶段
 - D. 其他阶段
3. 水处理中除盐就是减少水中溶解性盐类的总量，除盐的方法有（ ）
 - A. 过滤
 - B. 电渗析
 - C. 反渗透
 - D. 离子交换
4. 下列属于 SBR 变形工艺的有（ ）
 - A. 循环式活性污泥系统 CAST
 - B. UNITANK 系统
 - C. 完全混合活性污泥系统
 - D. 生物吸附法
5. 污泥浓缩的方法有（ ）
 - A. 重力浓缩法
 - B. 气浮浓缩法
 - C. 离心浓缩法

- D. 生化法
6. 沉淀法一般适用于去除（ ）微米以上的颗粒。
- A. 0.02-0.1
B. 0.1-20
C. 20-100
D. 1000-2000
7. 下列有关混凝机理解释正确的有（ ）
- A. 压缩双电层
B. 吸附电中和
C. 吸附架桥作用
D. 网捕作用
8. 在活性污泥工艺中，（ ）不是引起污泥膨胀的因素。
- A. 缺乏 N、P 营养
B. 溶解氧不足
C. 水温过高或过低
D. N、P 营养过剩
9. 大气中的硫氧化物主要来源于（ ）
- A. 火山活动
B. 煤和油的燃烧
C. 生物腐烂
D. 污水处理
10. 在下述哪种情况下可采用吸附再生活性污泥法（ ）
- A. 废水中主要含溶解性有机物
B. 废水中含有悬浮物、胶体物质较多的废水
C. 在不增大曝气池的情况下提高现有系统的处理能力
D. 含盐废水

三、简答题（每小题 10 分，共 5 小题，共计 50 分）

1. 设置沉砂池的目的和作用是什么？曝气沉砂池的工作原理和平流式沉砂池

有何区别？

2. 试画出一种生物脱氮工艺流程，简要说明各组成反应池作用。
3. 简述两相厌氧法原理及工艺特点。
4. 简述大气污染的定义和大气污染物的种类。
5. 试分析比较电渗析、反渗透、超滤分离技术各自的特点，以及各自在废水处理中的适用场合及应用条件要求。

四、计算题（25 分）

某活性污泥法污水处理厂处理规模 $Q=24000\text{m}^3/\text{d}$ 。曝气池进水 $\text{BOD}_5=200\text{mg/L}$ ，曝气池中污泥浓度 $\text{MLSS}=3000\text{mg/L}$ ，曝气池水力停留时间 $\text{HRT}=6\text{h}$ ， BOD_5 去除率达到 90%。

假定曝气池内活性污泥的产率系数 Y 为 0.5d^{-1} ，衰减常数 K_d 为 0.08d^{-1} ，污泥中挥发固体含量为 70%；二沉池排出的剩余污泥含水率 99.5%，相对比重约为 1。

求：1) 曝气池容积 V ；（5 分）

2) 曝气池污泥负荷 F_w ；（5 分）

3) 二沉池产生的剩余污泥质量 W 及体积 Q_w ；（13 分）

4) 如将二沉池每日产生的剩余污泥浓缩后含固率达到 3.5%，浓缩后污泥体积是多少？（假定浓缩后污泥的比重仍为 1）（2 分）

五、计算题（15 分）

某城市污水处理厂最大设计流量 $Q=12000\text{m}^3/\text{d}$ ，沉淀池设计中拟采用平流式沉淀池，沉淀时间为 $t=1.5\text{h}$ ，表面负荷为 $q=1.2\text{m}^3/(\text{m}^2\cdot\text{h})$ ，计算平流式沉淀池有效容积和尺寸。