

## 水污染控制工程试题（A 卷）

### 一、概念题（5×3=15 分）

- 1 污泥负荷
- 2 氧垂曲线
- 3 吸附柱的“穿透”
- 4 污泥停留时间
- 5 树脂的交联度

### 二、填空（每空 0.5 分，共 25 分）

- 1 生物转盘主要是由\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和驱动装置组成，普通生物滤池主要由池体、滤料、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_组成，生物接触氧化又称为\_\_\_\_\_。
- 2 根据水中悬浮颗粒的凝聚性能和浓度，沉淀可以分为\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_4 种类型。
- 3 好氧稳定塘中氧的供应来自\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
- 4 污水的土地处理是在人工调控下利用\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_组成的生态系统使污水中的污染物净化的方法。
- 5 在厌氧-好氧除磷工艺中，利用了聚磷菌在厌氧过程中进行磷的\_\_\_\_\_，在好氧过程中进行磷的\_\_\_\_\_的特点，最终通过\_\_\_\_\_来实现的。
- 6 离子交换法的运行操作一般包括\_\_\_\_\_、反洗、\_\_\_\_\_和清洗 4 个步骤。其中反洗的目的在于\_\_\_\_\_，而清洗的目的在于\_\_\_\_\_。
- 7 用 SBR 法去除有机物一般包括\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和闲置 5 个过程。
- 8 在测定清水中的传氧系数时，首先要将原水中所含溶解氧消除，一般投加的药剂为\_\_\_\_\_，并采用\_\_\_\_\_作为催化剂。
- 9 污泥含水可分为\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_4 类。
- 10 污水管道的主要衔接方式有\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。

- 11.根据雨水系统和污水系统的相互关系，排水系统的体制包括\_\_\_\_\_，  
\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
- 12 确定污水管道的埋深主要考虑的影响因素有：\_\_\_\_\_，  
\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
- 13 混凝主要包括凝聚和絮凝两个过程，其中凝聚是指\_\_\_\_\_，  
\_\_\_\_\_，絮凝是指\_\_\_\_\_。
- 14 膜组件主要包括\_\_\_\_\_，\_\_\_\_\_，  
\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_四种构型。
- 15 在传统以去除浊度和致病菌为主要目的给水处理工艺中，主要的处理工艺单元包括：\_\_\_\_\_，\_\_\_\_\_，\_\_\_\_\_，\_\_\_\_\_，之后贮存在清水池，加压后供给用户。

### 三、选择题（15分，每题1分，有一个选一个，有多个选多个）

- 1 根据硝化反应方程式： $NH_4^+ + 2O_2 \xrightarrow{\text{硝化细菌}} NO_3^- + 2H^+ + H_2O$ ，每转化1克 $NH_4^+ - N$ 需氧\_\_\_\_\_克。
- (A) 4.57  
(B) 3.56  
(C) 3.76  
(D) 2
- 2 下列哪些是通过提高传氧效率得以改进的活性污泥法？\_\_\_\_\_。
- (A) 延时曝气法  
(B) 深层曝气法  
(C) 浅层曝气法  
(D) AB法
- 3 下列工艺过程属于延时曝气法的特征的是：\_\_\_\_\_。
- (A) 微生物生长处于停滞期  
(B) 剩余污泥少  
(C) 污泥负荷极低  
(D) 曝气时间长
- 4 关于普通活性污泥法中的活性污泥，下列说法正确的是\_\_\_\_\_。

- (A) 曝气池中污泥浓度越大越好
  - (B) 可以通过增大污泥回流比来提高曝气池中污泥浓度
  - (C) 由于原生动物的存在可以捕食游离细菌，因此不利于污泥生长
  - (D) 活性污泥具有很大的比表面积，因此具有很强的吸附功能
- 5 关于富营养化，下列描述正确的是：\_\_\_\_\_。
- (A) 水生植物，尤其是藻类大量繁殖，使鱼类生活空间减少；
  - (B) 藻类以硅藻和绿藻为主；
  - (C) 藻类具有光合作用，因此不会影响水中的溶解氧；
  - (D) 赤潮和水华分别是发生在近海和湖泊中的富营养化现象。
- 6 关于水质指标，下列说法正确的是 \_\_\_\_\_
- (A) 对于可生物降解有机物，其  $COD_{Cr}$  等于其 BOD
  - (B) 大肠菌是一种主要的病原菌，因此大肠菌群数用作主要生物指标
  - (C) 对于同一污水， $TOD > COD_{Cr} > BOD > TOC$
  - (D) 一般  $BOD_5 / COD_{Cr} > 0.3$  的污水适于用生物处理
- 7 二沉池中污泥沉降性差的可能原因有：\_\_\_\_\_
- (A) 污泥含有大量的表面附着水
  - (B) 细胞胞外多糖类物质过多
  - (C) 反硝化作用
  - (D) 大量出现丝状菌
- 8 当污泥的原始含水率由 99% 下降为 97% 时，其体积为原来的\_\_\_\_\_：
- (A) 1 / 2
  - (B) 1 / 3
  - (C) 1 / 4
  - (D) 2 / 99
- 9 关于生物膜法的特点说法正确的是 \_\_\_\_\_
- (A) 适于世代周期长的微生物生长；
  - (B) 生物类型较活性污泥多，食物链长；
  - (C) 生物固体停留时间长，污泥产量少；
  - (D) 对水质、水量变化的适应性强。

10 根据膜孔径从小到大排序正确的是： \_\_\_\_\_

- (A) 反渗透<超滤<纳滤<微滤
- (B) 反渗透<纳滤<超滤 <微滤
- (C) 反渗透<超滤<微滤<纳滤
- (D) 纳滤<超滤<反渗透<微滤

11 EGSB 与 UASB 反应器的最主要区别在表现在： \_\_\_\_\_

- (A) EGSB 是全混反应器，UASB 不是
- (B) EGSB 反应器内颗粒污泥处于膨胀悬浮状态
- (C) EGSB 内的生物相与 UASB 内相比较有很大不同
- (D) EGSB 高径比比 UASB 大

12 电解法污水处理工艺中可能包括哪几个方面的作用？ \_\_\_\_\_。

- (A) 氧化作用
- (B) 还原作用
- (C) 混凝作用
- (D) 浮选作用

13 造成膜工艺运行失败的可能原因包括 \_\_\_\_\_

- (A) 进水中含有金属氧化物；
- (B) 进水 LSI 偏低；
- (C) 进水 SDI 偏大；
- (D) 微生物在膜表面的滋生；

14 混凝机理主要包括 \_\_\_\_\_

- (A) 压缩双电层 ；
- (B) 吸附电中和；
- (C) 沉淀网捕卷扫；
- (D) 吸咐架桥；

15 在吸附等温线的测定中，根据单分子层吸附理论得到的曲线为： \_\_\_\_\_

- (A) langmuir 曲线；
- (B) BET 型曲线 ；
- (C) Freundlich 型曲线；

(D) Henry 曲线;

#### 四、论述题 (30 分, 每题 6 分)

- 1 画出城市污水二级生物处理的典型流程 (含污泥处理系统), 并指明各处理单元的作用。
- 2 写出莫诺特模式的表达式, 指出式中各参数的意义, 并简要说明微生物比增长速率及底物比降解速率对废水好氧生物处理的指导意义?
- 3 结合 A-O 工艺流程, 说明生物脱氮原理及其主要影响因素。
- 4 简述雨水管道水力计算中采用的极限强度法。
- 5 说明厌氧生物处理的主要微生物种群及其作用。

#### 五、计算题 (15 分)

某城市污水处理厂的进水平均流量为  $10080\text{m}^3/\text{d}$ , 经沉淀后的  $\text{BOD}_5$  为  $250\text{mg/L}$ , 要求出水  $\text{BOD}_5$  为  $20\text{mg/L}$ , 工艺采用连续流完全混合式活性污泥法, 曝气池的容积负荷为  $1.0\text{kg}/\text{m}^3\cdot\text{d}$ , 稳定运行状态下的剩余污泥量为  $1000\text{kg}/\text{d}$  (由二沉池排出), 曝气池污泥混合液浓度为  $2000\text{mg/L}$ , 回流污泥浓度为  $8000\text{mg/L}$ , 测得曝气池 30min 沉降比 SV 为 30%。

根据以上条件计算 (1) 曝气池的容积 ( $\text{m}^3$ ); (2) 水力停留时间 (h); (3) 污泥停留时间 (d); (4) 曝气池污泥体积指数 SVI 值 ( $\text{mL/g}$ ); (5) 污泥回流比 R。