

2024年10月高等教育自学考试全国统一考试

水处理工艺

(课程代码 04902)

注意事项:

1. 本试卷分为两部分, 第一部分为选择题, 第二部分为非选择题。
2. 应考者必须按试题顺序在答题卡(纸)指定位置上作答, 答在试卷上无效。
3. 涂写部分、画图部分必须使用 2B 铅笔, 书写部分必须使用黑色字迹签字笔。

第一部分 选择题

一、单项选择题: 本大题共 15 小题, 每小题 1 分, 共 15 分。在每小题列出的备选项中只有一项是最符合题目要求的, 请将其选出。

1. 以下物质属于难降解有机污染物的是
A. 甲醛
B. 糖类
C. 农药
D. 蛋白质
2. 典型的地表水处理流程应是
A. 消毒、混凝、沉淀、过滤
B. 混凝、沉淀、过滤、消毒
C. 混凝、消毒、沉淀、过滤
D. 混凝、沉淀、消毒、过滤
3. 以下消毒方法, 不能独立作为城市供水系统消毒手段的是
A. 氯消毒
B. 二氧化氯消毒
C. 臭氧消毒
D. 氯胺消毒
4. 以下对平流沉淀池的各项描述中, 属于理想沉淀池的是
A. 进水均匀地分布于沉淀区的始端, 并以相同的流速水平地流向末端
B. 出水均匀地分布于沉淀池的出水区, 出水不会扰动沉泥区
C. 沉淀区的水流平缓, 保持恒定流动
D. 沉泥区的污泥从下部排放, 避免影响沉淀区沉淀效果

5. 使用液氯作为消毒剂进行饮用水的消毒时, 在消毒过程中起消毒作用的主要是
A. OCl^-
B. HOCl
C. Cl_2
D. HCl
6. 混凝剂投加方式对饮用水水质处理效果影响较大, 哪种最好?
A. 固体投加
B. 投加铝盐
C. 液体投加
D. 投加铁盐
7. 用于表征水体中可生物降解的有机污染物浓度的指标是
A. COD、BOD、TOC
B. SVI、BOD、COD
C. pH、MLSS、BOD
D. SS、TOD、BOD
8. 悬浮颗粒在滤层孔隙水流中的迁移是由于
A. 截阻、扩散、沉淀、惯性
B. 絮凝、扩散、动力效应、沉淀
C. 重力、惯性、沉淀、截阻
D. 沉淀、过滤、惯性、絮凝
9. 厌氧生物处理的特点是
A. 启动快、能耗低、剩余污泥产量少、可回收沼气
B. 启动快、能耗低、剩余污泥产量高、可回收沼气
C. 启动慢、能耗低、剩余污泥产量高、可回收沼气
D. 启动慢、能耗低、剩余污泥产量低、可回收沼气
10. 城市排水系统的功能不包括
A. 保障城市水资源流的健康循环
B. 提高城市居民生活的舒适度
C. 维系城市物质流植物营养素的自然循环途径
D. 增强城市能源流生物质能源的有效利用
11. 两相厌氧生物处理工艺的主要目的是为了实现相的分离, 在这里相指的是
A. 产氢相和产酸相
B. 产氢相和产甲烷相
C. 产酸相和产甲烷相
D. 产酸相和水解相
12. 氧化塘根据塘内微生物类型及供氧方式可以分为
A. 好氧塘、生物塘、植物塘、曝气塘
B. 好氧塘、兼性塘、厌氧塘、曝气塘
C. 生物塘、贮存塘、好氧塘、曝气塘
D. 植物塘、深度处理塘、曝气塘、贮存塘
13. 以下关于生物膜的描述, 正确的是
A. 微生物的种类很多, 但食物链比较短
B. 耐冲击负荷能力强
C. 不适于处理低浓度的污水
D. 污泥沉降性能好, 但是会产生污泥膨胀问题

第二部分 非选择题

14. 跟平流沉淀池相比,斜管沉淀池
- A. 沉淀时间短、占地少、维护方便
 - B. 更高效率,更少占地,不易堵塞
 - C. 沉淀时间短,效率高、安装方便
 - D. 更高效、节省占地、结构复杂,基建费用高
15. 典型的城市污水一级处理流程包括
- A. 格栅、沉砂、沉淀
 - B. 格栅、沉砂、调节
 - C. 格栅、沉淀、调节
 - D. 沉砂、调节、沉淀

二、多项选择题:本大题共5小题,每小题2分,共10分。在每小题列出的备选项中至少有两项是符合题目要求的,请将其选出,错选、多选或少选均无分。

16. 下列处理构筑物中,属于典型的城市污水处理流程的有
- A. 格栅
 - B. 沉砂池
 - C. 曝气池
 - D. 二次沉淀池
 - E. 冷却塔
17. 辐流沉淀池其内部按高度划分区域,可分为
- A. 清水区
 - B. 进水区
 - C. 沉降区
 - D. 浓缩区
 - E. 出水区
18. 影响产酸发酵菌群的主要生态因子有
- A. pH
 - B. 氧化还原电位
 - C. 碱度
 - D. 温度
 - E. 水力停留时间
19. 升流式厌氧污泥床(UASB)的特点有
- A. 有气-液-固三项分离装置
 - B. 不配备回流污泥装置
 - C. 能形成颗粒污泥
 - D. 不需曝气
 - E. 反应器中的生物量大于好氧反应器
20. 污泥处理的一般原则有
- A. 减量化
 - B. 稳定化
 - C. 厌氧处理
 - D. 无害化
 - E. 资源化

三、填空题:本大题共10小题,每小题1分,共10分。

21. 从广义上讲,凡是不能在某一特定的水处理工艺中单独用作混凝剂但可以与混凝剂配合使用而提高或改善凝聚和絮凝效果的化学药剂均可称为_____。
22. 在污水处理厂,需要沉淀处理时,多采用_____沉淀池。
23. _____又称浸没式生物滤池,由许多平行排列浸没在一个水槽中的塑料圆盘所组成。
24. 藻类是一种_____ (填自养或异养)型微生物。
25. 斜板、斜管沉淀池的沉淀原理是根据_____理论。
26. 粗滤料滤池的冲洗方式是_____。
27. 活性污泥净化水的过程大致有三个阶段:初期吸附去除、微生物的代谢和_____。
28. 在一般情况下, f (MLVSS/MLSS) 值比较固定,对生活污水和以生活污水为主体的城市污水, f 值为_____左右。
29. _____是二沉池污泥长期滞留而厌氧发酵产生 H_2S 、 CH_4 等气体,致使大块污泥上浮。
30. 污泥中的有机物是消化处理的对象,用_____表示生污泥中可被消化降解的有机物数量。

四、名词解释题:本大题共5小题,每小题3分,共15分。

- 31. 水体的自净
- 32. 反冲洗
- 33. 污泥龄
- 34. 人工湿地
- 35. 气浮法

五、简答题:本大题共4小题,每小题5分,共20分。

- 36. 净水厂混合设施主要可以分为哪几类?
- 37. 活性污泥的培养驯化方法有哪些?概括其特征。
- 38. 塔式生物滤池的工艺特征有哪些?
- 39. 简述氧化塘的净化机理。

六、计算题：本大题共 3 小题，每小题 10 分，共 30 分。

40. 河水总碱度 0.1mmol/L （按 CaO 计）。硫酸铝（含 Al_2O_3 为 16%）投加量为 25mg/L 。

问是否需要投加石灰以保证硫酸铝顺利水解？设水厂每日生产水量 5000m^3 ，试问水厂每天需要多少千克石灰（石灰纯度按 50% 计）。

（反应方程式： $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2\text{O} + 3\text{CaO} = 2\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{CaSO}_4$ ）

41. 某污水处理厂平均进水量为 $20000\text{m}^3/\text{d}$ ，初沉池出水 BOD 为 200mg/L ，处理后出水 BOD 要求低于 10mg/L ，剩余污泥浓度 X_w 为 10000mg/L （以 MLSS 计），污泥龄 θ_c 为 10d ，MLVSS/MLSS 为 0.75 ， Y 取 0.5kgMLVSS/kgBOD ， K_d 取 0.08d^{-1} ，求剩余污泥量。

【 $Y_{\text{obs}} = Y/(1 + K_d K_c)$ ； $Q'_w = Y_{\text{obs}} Q(S_0 - S_e)$ 】

42. 某单层滤池长为 6m ，宽为 4m ，设计滤层高 700mm 。若选用石英砂作为滤料，已知石英砂密度为 $2.65 \times 10^3\text{kg/m}^3$ ，该滤料的孔隙率为 0.42 ，求该滤池需要多少吨石英砂滤料？