

机密★启用前

2025 年 4 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. 下面关于有直接毒害作用的无机污染物描述错误的是
A. 重金属以汞的毒性最大
B. 汞、镉、铅、铬、砷, 被称为“五毒”
C. 毒性物质在水中多以离子和络合态存在
D. 重金属在人体中可通过代谢去除
2. 流动电流混凝剂投加量控制系统的核心部分是
A. 流动电流检测器
B. 控制器
C. 执行装置
D. 调速装置
3. 与理想沉淀池的沉淀效率有关的工艺参数是
A. 沉淀时间
B. 表面负荷
C. 水流速度
D. 池深
4. 活性污泥培育成熟, 生物絮凝体结构良好时, 原生动物主要是
A. 肉足虫类
B. 游泳型纤毛虫
C. 固着型纤毛虫
D. 草履虫
5. K_{La} 值表示在曝气过程中氧的总传递性, 当传递过程阻力增大时, 该值
A. 变高
B. 变低
C. 不变
D. 可能变高, 也可能变低

6. 在气膜中, 气相主体与界面之间的氧分压关系为
A. $P_g > P_i$
B. $P_g \approx P_i$
C. $P_g < P_i$
D. 不确定
7. 1g 氨态氮完全硝化, 需碱度(以 CaCO_3 计)为
A. 7.14g
B. 4.57g
C. 3.57g
D. 2g
8. 下面关于生物膜法描述错误的是
A. 污泥产量高于活性污泥处理系统
B. 微生物多样化, 食物链长
C. 生物膜上的生物固体停留时间较长
D. 没有污泥膨胀的问题
9. 下面关于厌氧生物处理系统描述错误的是
A. 严格厌氧条件
B. 厌氧处理常采用中温消化
C. 厌氧反应过程应避免搅拌
D. 产甲烷细菌繁殖速度很慢, 一般需人为地接种微生物
10. UASB 反应器的三相分离器位于反应器的
A. 上部
B. 中部
C. 中下部
D. 底部
11. 产甲烷菌适宜的 pH 范围为
A. 低于 6
B. 6.5~7.5 之间
C. 高于 8.2
D. 高于 10
12. 下面关于污水土地处理系统描述错误的是
A. 一般需设置预处理设备
B. 土地净化田是系统的核心环节
C. 实际上等同于污水灌溉
D. 土地处理系统重视单位面积污染负荷
13. 污泥含水率从 99% 降至 80% 时, 污泥体积变化情况下面描述正确的是
A. 污泥体积不变
B. 污泥体积减至原来的 1/5
C. 污泥体积减至原来的 1/10
D. 污泥体积减至原来的 1/20
14. 城市污水处理厂粗格栅的栅条间距一般采用
A. 40mm
B. 20mm
C. 10mm
D. 5mm
15. 城市污水二级处理主要作用是去除污水中的
A. 固体污染物质
B. 有机污染物
C. 氮
D. 磷

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. 难生物降解的有机污染物包括
A. 纤维素
B. 木质素
C. 蛋白质
D. 脂类化合物
E. 杀虫剂

17. 间歇式反应器运行的主要特点包括
A. 所有物料反应的时间是相同的 B. 反应物浓度随时间而变化
C. 化学反应速度随时间变化 D. 反应器内成分永远是均匀的
E. 最快的反应速度是操作过程中的某一段时间
18. 混凝剂的计量设备中易于实现自动控制, 也可用于人工控制的设备有
A. 孔口计量 B. 计量泵
C. 转子流量计 D. 电磁流量计
E. 苗嘴计量
19. 下面关于穿孔管配水系统描述正确的有
A. 配水的均匀性与穿孔管的构造有关 B. 配水的均匀性与管中的流量有关
C. 配水的均匀性与管中的流速有关 D. 选取孔眼流速不低于管端流速的 4 倍
E. 是滤池中常用的大阻力配水系统
20. 下面污水处理技术属于化学处理法的有
A. 中和法 B. 沉淀法
C. 电解法 D. 离子交换法
E. 氧化还原法

三、判断题: 本大题共 10 小题, 每小题 1 分, 共 10 分。判断每小题叙述是否正确, 对, 打“A”; 错, 打“B”。

21. 江河水的含盐量和硬度一般都比较较高。
22. 水处理工程中通常都是采用连续式反应器。
23. 快滤池主要是依靠滤料表面生成的滤膜来去除浊质的。
24. 细滤料滤层和轻质滤料滤层常采用单独用气反冲洗。
25. 氯气的有效氯含量高于二氧化氯。
26. 投氯消毒是去除杀灭水中病菌的最主要处理工艺。
27. 高浊度水预处理多采用沉淀法进行预处理。
28. 生物膜法中有机物的降解主要在厌氧层中进行。
29. 厌氧生物处理与好氧生物处理相比, 具有能耗低、负荷高等优点。
30. 污水厂内部的输泥管道, 局部水头损失必须计算。

第二部分 非选择题

四、填空题: 本大题共 10 小题, 每小题 1 分, 共 10 分。

31. 胶体主要是细小的泥砂、矿物质等无机物和_____等有机物。
32. 膜分离按分离物质尺寸的大小, 可分为_____、超滤、纳滤和反渗透。

33. 能够使脱稳的胶体颗粒之间发生碰撞的动力有颗粒的外力推动产生的运动和_____。
34. 在理想沉淀池理论中, 表面负荷在数值上等于_____。
35. 反冲洗强度与_____呈正相关关系。
36. 给水处理工艺系统的经济合理性, 是使资金偿还期限内建设费用和_____之和为最低。
37. 地下水除锰可以有多种方法, 目前以_____为主。
38. 现有的生物滤池主要类型有普通低负荷生物滤池、高负荷生物滤池、塔式生物滤池以及_____等。
39. 对厌氧反应介质中的氧浓度判断, 可用_____表达。
40. 污泥处理的目的是使污泥减量化、稳定化、无害化和_____。

五、名词解释题: 本大题共 5 小题, 每小题 3 分, 共 15 分。

41. 固体通量
42. 变速过滤
43. 生物接触氧化法
44. 厌氧生物处理工艺
45. 比阻

六、简答题: 本大题共 4 小题, 每小题 5 分, 共 20 分。

46. 简述平流沉淀池的工作原理及基本分区。
47. 简述臭氧消毒的作用机理和工艺系统组成。
48. 列出主要的污水土地处理工艺类型。
49. 简述污泥机械脱水的基本原理及主要的脱水机械类型。

七、计算题: 本大题共 2 小题, 每小题 10 分, 共 20 分。计算结果保留小数点三位。

50. 已知水厂规模为 $26000\text{m}^3/\text{d}$, 自用水系数为 1.08, 设计折板絮凝池, 分为三挡, 各挡的水头损失分别为 130mm、50mm、25mm, 并已知絮凝池的容积 $V=286\text{m}^3$; 水温 $t=20^\circ\text{C}$ 时, $\mu=1.0084\times 10^{-3}\text{Pa}\cdot\text{s}$ 。计算: (1) 絮凝池设计流量; (2) 水力停留时间; (3) 絮凝池的总水头损失; (4) G 值; (5) GT 值。
51. 某污水处理厂平均进水量为 $30000\text{m}^3/\text{d}$, 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 0.6kgMLVSS/kgBOD , K_d 取 0.08d^{-1} 。计算: (1) 污泥表观产率系数 Y_{obs} ; (2) 每天排放剩余污泥量 Q_w ; (3) 总排泥量 Q_w ; (4) 排放总污泥体积 V_w 。