

南京理工大学

2018 年硕士学位研究生入学考试试题

科目代码: 816 科目名称: 水污染控制工程 满分: 150 分

注意: ①认真阅读答题纸上的注意事项; ②所有答案必须写在答题纸上, 写在本试题纸或草稿纸上均无效; ③本试题纸须随答题纸一起装入试题袋中交回!

一、填空 (每空 1.5 分, 共 45 分)

1. 在小区改造过程中, 采用渗透性路面代替原水泥路面, 改造后径流系数将(1)。
2. 某工程师设计了两种雨水排水管道设计方案, 方案一中折减系数 $m=2$, 方案二中折减系数 $m=1$, 比较两种方案, 雨水设计流量: 方案一(2)方案二; 相应地, 同样地形条件下, 雨水管道管径方案一(3)方案二。从排水安全性角度来看, 应该选择(4)。(2、3 可选择大于/等于/小于)
3. 已知上游管段 $D=400\text{ mm}$, $h/D=0.45$, 下端管底高程为 64.00 m , 设计管段选为管径 $D=450\text{ mm}$, $h/D=0.6$ 。若选择管顶平接, 则设计管段的上端管底高程是(5)。上游管段水面高程是(6), 设计管段上端水面高程是(7), 因此(8)设计要求 (符合/不符合)。
4. 当排水管渠中出现沉积污泥时, 其中含硫物质可能会由于厌氧微生物作用形成(9), 继而被氧化转变为(10), 对管渠顶部产生腐蚀。
5. 提高沉淀池分离能力和处理能力的方法有:(11)、(12)、(13)等。
6. 污泥消化池常用的搅拌方法有:(14)、(15)和(16)。
7. 加压溶气气浮工艺中空气释放系统的作用是将之前在(17)中制造的溶气水减压, 使其中的气体以(18)的形式释放出来, 并能迅速、均匀地与水中的颗粒物(19)。
8. 经测定, 某曝气池中混合液固体浓度为 2.5 g/L , 1000 mL 混合液经过 30 min 沉淀后, 泥水分界面出现在 750 mL 处, 此时该曝气池中活性污泥体积指数 SVI 等于(20) (mL/g)。进一步发现此时出水水质仍良好, 但污泥中细菌外面包有大量多糖类黏性物质, 说明此活性污泥系统发生了(21)污泥膨胀。
9. 城市污水处理厂二级处理的构成单元一般为(22)—提升泵站—沉砂池—(23)—曝气池—(24)—消毒间组成。
10. 总硝化反应过程中的电子供体是(25); 电子受体是(26)。
11. Fenton 试剂由(27)和(28)组成。
12. 平流式沉淀池的出水堰通常有(29)、(30)两种类型。

二、判断 (正确的请打“√”, 错误的请打“×”。每题 1.5 分, 共 15 分)

1. 进行管道设计计算时, 污水管道和合流管道按不满流计算, 规定有最大允许充满度; 雨水管道按满流计算。 ()
2. 截流倍数增大, 则设计截流干管管径变小。 ()
3. 合流管渠设计时, 取较大的雨水设计重现期, 可减小混合污水从检查井外溢的可能性。 ()
4. 污水管道进行定线时, 应以人为本, 根据服务区域内小区分布确定支管位置, 相应建设配套输水干管、总干管, 最终选定污水处理厂或出水口位置。 ()
5. 直线管段检查井间允许的最大间距随着管径的增大而增大。 ()
6. 在絮凝沉淀中, 颗粒的沉淀轨迹呈曲线。 ()
7. 为保证活性污泥中有效的微生物组成, 污泥龄不得短于有效微生物的世代时间。 ()
8. 活性污泥系统出水, 再经过反渗透膜深度处理, 就是膜生物反应器, 可提高水处理效果。 ()
9. 采用生物强化除磷工艺产生的剩余污泥需经重力浓缩以减少污泥体积。 ()
10. 生物膜中污泥龄较长, 因此能够生长那些世代时间较长的微生物, 如硝化细菌等, 从而生物膜法具有一定的硝化功能。 ()

三、问答题 (共 50 分)

1. (10 分) 对于现有的合流制排水系统, 为何要实施雨污分流改造? 对于分流制排水系统中存在的初期雨水的污染问题, 请提出 2 种应对的技术措施。
2. (10 分) UASB 是指什么样的反应器? 请简述其构造和高效运行的特点。
3. (10 分) 好氧活性污泥系统曝气池中, 混合液污泥浓度与哪些因素有关? 应如何控制这些因素? 请解释原因。
4. (10 分) 试详细分析胶粒在水中稳定分散的影响因素, 并说明胶粒保持稳定性的原因。
5. (10 分) 减少 A^2/O 生物脱氮除磷系统回流污泥中的 NO_3^- 离子对厌氧释磷的影响的具体办法有哪几种?

四、计算题 (共 40 分)

1. (10 分) 某街区污水管道服务区汇水面积为 10000 m^2 , 管道的水流有效断面面积为 0.1 m^2 , 湿周为 0.8 m , 管道的粗糙系数为 0.013 , 长度为 60 m , 地面坡度为 0.001 , 管道坡度为 0.0025 。管道起端承接房屋排出管, 末端在车行道下与市政污水管道连接, 选择最小允许覆土厚度。计算:
 - (1) 该污水管道中的流速和流量;
 - (2) 该管段起端覆土厚度。

2. (15分) 某城市污水厂处理污水的设计最大流量为 $Q=218\text{m}^3/\text{h}$, 沉淀池进水悬浮固体 SS 浓度为 600mg/L , 沉淀效率为 60% , 其中颗粒的沉速与沉淀效率的实验数据如下表所示。

$u, \text{mm/s}$	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6
$\eta, \%$	90	80	70	60	50	40

按理想沉淀池计算:

- (1) 该沉淀池有效沉淀面积为多少 m^2 ?
- (2) 若沉淀的污泥含水率按 96% , 容重按 $1000\text{kg}/\text{m}^3$ 计算, 则每天产生的污泥量为多少 m^3 ?
- (3) 如果该污泥经浓缩后含水率降为 92% , 则污泥体积降至多少 m^3 ?

3. (15分) 某城市污水厂处理废水的好氧生化曝气池设计的池体积为 1200m^3 , 混合液污泥浓度 $\text{MLVSS}=2500\text{mg/L}$, $\text{MLSS}=3125\text{mg/L}$, 曝气池进水水量为 $6200\text{m}^3/\text{d}$, 进水 BOD_5 为 250mg/L , 出水 BOD_5 为 50mg/L , $Y=0.4$ ($\text{kgMLVSS}/\text{kgBOD}_5$), $K_d=0.05\text{d}^{-1}$, 求:

- (1) 剩余污泥质量 (SS);
- (2) 污泥泥龄与污泥的比增长速率;
- (3) 曝气池的需氧量。