

南京理工大学

2016 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、填空题 (每空 1.5 分, 共 45 分)

1. 我国在改造直排式合流制排水系统时一般是将其改造成 (1) 合流制, 通过在合流管道与 (2) 管道的交接处设置 (3) 井以完成晴天截流污水的作用。
2. 在进行污水管道水力计算时, 首先需要根据 (4) 和管壁粗糙度选择合适的算图, 在算图中, 符合规定的点应该在两条虚线的上方, 这两条虚线分别是 (5) 和 (6)。
3. 管段衔接时, 一般情况下, 下游管径大于上游管径时, 管段衔接采用 (7); 同管径管段往往是下游管段的充满度 (8) 上游管段, 所以通常采用 (9)。
4. 当拟定污水管道系统的路线时, 对城市周围有河流, 或城市中央部分地势高, 地势向周围倾斜的地区, 各排水流域的干管可采用辐射状布置, 同时各排水流域具有独立的排水系统, 这种布置称为 (10)。
5. 已知某车行道下的污水管管径为 400 mm, 壁厚 50 mm, 则最小覆土厚度应为 (11) m, 此时管道埋设深度为 (12) m。
6. 气浮法常用于对那些颗粒密度 (13) 的细小颗粒的分离。设计加压溶气气浮系统时最基本的参数“气固比”指的是 (14)。
7. 活性污泥法中的微生物的生长规律可用生长曲线来反映, 微生物生长过程可分为延迟期、对数增长期、(15) 和 (16), 在实际应用中常将活性污泥控制在 (17)。
8. 膜析法中依靠压力作为推动力的方法有 (18) 和 (19)。
9. UASB 法中, 污水在反应器内的流向为 (20); 反应器上部设有 (21) 完成气、水和污泥的分离。
10. 生物除磷过程是利用活性污泥中的聚磷微生物具有厌氧 (22) 和好氧 (23) 的特性, 最终通过排放富磷污泥而达到除磷的目的。

11. 一城市污水处理厂的好氧生化曝气池中污泥浓度为 3 g/L, 污泥体积指数为 125 mL/g, 回流污泥浓度达到最高浓度, 则该系统中回流污泥浓度是 (24) g/L, 污泥回流比是 (25)。
12. 厌氧生物过程的三阶段理论认为, 第一阶段是 (26) 阶段; 第二阶段是产氢产乙酸阶段; 第三阶段是 (27) 阶段。
13. 胶体的絮凝动力学参数 (28) 可以反映颗粒碰撞的机率或次数。
14. 反应沉淀池效率的重要参数是 (29), 即沉淀池的沉淀效率仅与 (30) 有关, 而与池深 H 无关, 与池的体积 V 也无关。

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

1. 工业废水拟排入城市排水系统时应保证必要的预处理, 达到相关要求后才可以实施。 ()
2. 生活污水总变化系数随着平均日流量的增加而增加。 ()
3. 排水管道系统的设计应以重力流为主, 但必要时可通过设置泵站进行提升以减少埋深, 降低施工成本。 ()
4. 设置调蓄设施贮存雨污水, 待雨后再送到污水处理厂处理是改进截流式合流制排水系统污染状况的方法, 国外已有成功经验。 ()
5. 省、直辖市等可根据当地具体需要制定稍宽松的地方污水排放标准, 以利当地经济发展。 ()
6. 在污染河流的 DO 变化过程中, 最缺氧点出现在污水排入河流处。 ()
7. 通过调控, SBR 工艺也能具有同时脱氮除磷的功能。 ()
8. 理论和实践均表明, 胶体颗粒在等电状态下, 混凝效果最佳。 ()
9. 在对活性污泥法进行镜检时视野中存在较多的钟虫, 说明此时可能出现了污泥膨胀。 ()
10. 布朗运动使胶体颗粒在水中的碰撞几率大小与颗粒的粒径大小有关。 ()

三、问答题 (共 50 分)

1. (10 分) 污水管道水力计算时对设计充满度、设计流速和最小管径进行了什么样的相关的规定? 为什么要做这些规定?
2. (10 分) 提高生化曝气池中混合液污泥浓度 MLSS, 可以缩小曝气池的容积或可以降低污泥负荷率, 故在设计中采用的 MLSS 越高越好。此说法对否? 为什么?
3. (10 分) 请阐述倒置式 A²/O 工艺对 A²/O 工艺的改革和由此产生的优势。
4. (10 分) 请写出二沉池排放的剩余活性污泥在最终焚烧处置之前的各处理步骤, 及对应去除污泥中的哪部分水和含水率去除情况。

5. (10分) 混凝剂可以在多种水污染控制技术环节中用到, 请列出3种用法, 并分别说明它的作用。

四、计算题 (共40分)

1. (10分) 在进行某雨水管道设计时, 调研得到某设计区域总面积为 1.2 hm^2 , 地面种类及相应面积的径流系数及面积比例如下表所示。

	A_i (%)	φ_i
建筑屋面	30	0.88
不透水路面	30	0.90
绿地	30	0.15
泥地	10	0.30

(1) 该设计区域综合径流系数是多少?

(2) 设计管段长度为 200 m, 服务区域总面积为 1.2 hm^2 , 该地的雨量公式为:

$$i = \frac{37.603 + 50.124 \lg P}{(t_1 + mt_2 + 30.177)^{1.077}}$$

根据设计规范, 地面集水时间取 10 min, 设计重现期 2 年,

折减系数为 2。当设计流速为 1 m/s 时, 对应的设计流量是多少?

2. (15分) 某废水进行好氧生化曝气处理, 设计污泥负荷为 $0.2 \text{ kgBOD}_5/\text{kgMLVSS}$, 产率系数 Y 为 $0.6 \text{ kgMLVSS}/\text{kgBOD}_5$, K_d 为 0.06 d^{-1} ; a' 为 0.5; b' 为 0.1, 求:

(1) 该生化曝气池污泥的平均停留时间;

(2) 如果某硝化菌的生长率为 20%, 该曝气池中能否有硝化作用发生? 为什么?

(3) 单位质量的活性污泥的需氧量为多少?

3. (15分) 某工业废水中含 SS 浓度为 260 mg/L , 设计最大流量为 $36 \text{ m}^3/\text{h}$, 废水属自由沉降类型, 其沉降数据如下图所示, 拟采用竖流式沉淀池, 其有效沉淀面积为 25 m^2 , 试求

(1) 此沉淀池出水 SS 为多少 mg/L ?

(2) 若处理水量减少一半, 沉淀池出水 SS 为多少 mg/L ?

(3) 若将池深减少一半, 其出水 SS 又为多少?

