

2015 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 48 分)

- 当雨水径流量增大, 排水管渠的排水能力不能满足要求, 可设置_____, 这种设施可以选用的形式有_____、_____和泵汲式 (中部侧堰式)。
 - 管段的衔接是以尽量减少_____为前提, 且要保证在检查井处: 1) 下游管底_____上游管底; 2) 下游水面高程_____上游水面高程。
 - 在进行设计重现期选择时, 重要繁华的商业区应选用比较_____的设计重现期, 此时计算所得的设计暴雨强度_____, 相应的雨水设计流量_____。
 - 排水系统主要有合流制和分流制两种基本方式, 为防止水体污染, 现在常用合流制形式是_____; 而根据雨水排除方式的不同, 分流制又可分为_____和_____两种。
 - 已知某管径为 800 mm, 壁厚为 95 mm 的管子, 管道拟埋设在车行道下, 则最小覆土厚度应为_____m, 此时管道埋设深度为_____m。
 - 混凝过程的混合阶段需要_____搅拌, 而反应阶段需要_____搅拌。
 - Bryant 提出的厌氧消化三阶段理论认为, 第一阶段是水解发酵阶段, 第二阶段是_____阶段, 第三阶段是_____阶段。
 - 气浮法投加无机或有机高分子混凝剂的作用在于_____。
 - 反硝化反应是指硝酸盐在_____的作用下转化为氮气的反应, 大多数完成此反应的微生物属于_____氧_____养型, 反应中所需的电子供体是_____; 电子受体是_____。
 - 高负荷生物滤池进水 BOD_5 浓度较高时, 可通过_____降低进水有机物浓度。
 - 某污水处理厂产生的剩余污泥浓度为 10g/L, 如果将该污泥进行浓缩, 每天产生 $35m^3$ 含水率为 94% 浓缩污泥, 则浓缩前的剩余污泥体积为_____ m^3 (污泥相对密度按 1Kg/L 计)。
 - 污泥机械脱水的主要设备有: _____、_____、_____。
 - 如果某好氧生化池的 MLSS 为 2g/L, 污泥的 SV 为 30%, 则 SVI 为_____。
 - Ap/O 除磷工艺中的聚磷菌具有厌氧_____磷和好氧_____磷的特点。
- 二、 判断 (正确的请打“√”, 错误的请打“×”。每题 1.5 分, 共 15 分)

- 在给定管径和坡度的圆形管道中, 满流与半满流运行时的流速是相等的。()
- 为保证城市污水处理厂的正常运行, 排水系统不能接纳工业废水。()
- 排水管道设计应按远期规划的最高日平均时流量设计, 按现状水量复核。()
- 排水管道系统的设计应以重力流为主, 不设或少设提升泵站。()
- 合流制管道是按满流进行设计的, 粗糙度一定的圆形管道的水力学算图只有一张。()
- 将理想沉淀池的深度减小到原来的一半, 沉淀效率就能提高一倍。()
- 压缩双电层理论可以很好的解释: 混凝效果最佳时的 ξ 电位常大于零。()
- 当 $SVI > 400$ 时一定是发生了丝状菌性污泥膨胀。()
- 活性污泥系统中曝气池内混合液挥发性悬浮固体浓度 MLVSS 可以精确表示活性污泥微生物量。()
- 超滤法所需的压力比反渗透法要低。()

三、问答题 (共 47 分)

- (10 分) 何谓截流倍数? 其值的选定对工程投资和环保有何影响?
- (7 分) 在混凝工艺中常用哪个物理量来判断混合和反应 (絮凝) 的搅拌强度? 该物理量实质上反映了什么? 并解释原因。
- (10 分) 试分析平流式沉淀池在进水区和出水区都设置了哪些具体措施? 他们分别能起到什么作用?
- (10 分) 微生物生长曲线包含了微生物生长的哪几个时期? 它对废水生物处理有什么指导意义?
- (10 分) 活性污泥法系统中如果污泥泥龄设计的过短或过长会带来什么问题? 为何说泥龄还有助于说明活性污泥中微生物的组成?

四、计算 (共 40 分)

- (共 10 分) 某矩形断面大型排水渠, 已知其宽度为 4.0m, 深度为 3.2m, 而设计水深为 3.0m, 沟渠坡度为 0.0015, 渠壁粗糙系数为 0.017。请计算该沟渠中达到设计水深时的流速和流量。
- (共 15 分) 假设某好氧生化曝气池中最大比底物利用速率为 $5g BOD_5 / (gMLVSS \cdot d)$, 饱和常数 K_s 取 $900 mg/L$, 进水底物 BOD_5 浓度为 $100mg/L$; 污泥的产率系数 Y 为 $0.5gMLVSS/gBOD_5$, 污泥内源代谢系数 K_d 为 $0.05 d^{-1}$; 求该生化曝气池的: (1) 比底物利用速率; (2) 污泥的净比增长速率 (3) 污泥的泥龄和表观产率系数。
- (共 15 分) 已知活性污泥曝气池进水水量 $Q = 8000m^3/d$, 进水 BOD_5 为 $180mg/L$, 出水 BOD_5 为 $30mg/L$, 混合液浓度 $MLVSS = 2000mg/L$, 污泥负荷 $0.2 (KgBOD_5/KgMLVSS \cdot d)$, $Y = 0.6 (KgMLVSS/KgBOD_5)$, $K_d = 0.06 d^{-1}$, 求: (1) 曝气池容积; (2) 污泥泥龄; (3) 剩余污泥量。(共 15 分)