

北 京 科 技 大 学

2008 年硕士学位研究生入学考试试题

试题编号: 856 试题名称: 水处理原理 (共 2 页)

适用专业: 环境工程、环境科学

说明: 所有答案必须写在答题纸上, 做在试题或草稿纸上无效。考试用具: 计算器

一、解释下列名词 (30 分, 每个 2 分; 答案按编号写在答题纸上, 根据需要可以画草图表示。单考生、统考生都做)

- (1) MLSS; (2) 滤料的纳污能力; (3) 污泥膨胀; (4) 完全混合式活性污泥法; (5) BOD;
(6) 在线调节; (7) 颗粒的自由沉降速度; (8) 聚合硫酸铁分子式; (9) 固体的疏水性; (10) 加压溶气气浮;
(11) 交换树脂的离子交换容量; (12) 吸附质; (13) 滤池的过滤周期; (14) 反硝化; (15) 胶体的稳定性

二、填空 (40 分, 每空 1 分; 答案按编号写在答题纸上。单考生、统考生都做)

- 1、活性污泥主要由: (1)、(2) 和 (3) 和 (4) 组成的。
- 2、按照污染物从废水中除去的方式, 废水处理可分为 (5) 处理、(6) 处理和 (7) 处理三种。
- 3、按其功能, 助凝剂可以分为 (8)、(9) 和 (10) 三种。
- 4、联合床离子交换器是由 (11) 床与 (12) 床串连构成的。
- 5、SBR 工艺的运行工序包括: (13)、(14)、(15)、(16) 和 (17)。
- 6、在生物处理之前设调节池的目的是 (18) 和 (19)。
- 7、活性污泥去除污染物的净化过程与机理包括: (20)、(21)、(22) 三个步骤。
- 8、根据反应温度的不同厌氧生物法可分为 (23)、(24) 和 (25) 三种类型。
- 9、按水流方向可把沉淀池分为 (26) 式、(27) 式和 (28) 式三种。
- 10、根据人工湿地的流态一般可将其分为 (29)、(30) 和 (31) 等。
- 11、气浮工艺过程中常用的气泡产生方式有 (32)、(33)、(34)、和 (35) 四种。

12、可以用氧转移效率、充氧能力或动力效率来评价曝气设备的效率，其中____(36)____用来评价鼓风曝气，____(37)____用来评价机械曝气，____(38)____可以同时用来评价鼓风曝气和机械曝气效率。

13、离子交换树脂由不溶性的____(39)____和具有活性的____(40)____两大部分组成。

简答题（共 50 分，统考生做三、四、五、六、七、八、九题，单考生做三、四、五、六、七、十、十一题）

三、简述废水处理中调节的作用有哪些？（7 分）

四、影响颗粒絮凝沉降速度的因素有哪些？（7 分）

五、画出平流式沉淀池的主要部分示意图，说明理想沉淀池的条件并标出沉降速度为 u_0 的颗粒的运动轨迹。（7 分）

六、在普通三层滤料滤池中，对各层滤料的粒度和密度有什么要求？为什么？（7 分）

七、简述厌氧生物反应的基本原理。（7 分）

八、(统考题，供统考生作) 简述活性炭吸附剂加热再生的步骤和各步的作用。（7 分）

九、(统考题，供统考生作) 简述反渗透过程的水透过膜的氢键理论的主要观点。（8 分）

十、(单考题，供单考生作) 简述 CA 膜的特点。（7 分）

十一、(单考题，供单考生作) 简述生物流化床的工作过程和特点。（8 分）

计算题（10 分，统考生作十二题，单考生作十三题）

十二、(统考题，供统考生作) 欲采用活性污泥法处理某地市政污水，水量 $Q=2\times 10^4\text{m}^3/\text{d}$ ，进水有机物(BOD_5)浓度 $S_0=200\text{mg/L}$ ，取污泥负荷率 $N_s=0.15\text{kgBOD}_5/(\text{kgMLSS}\cdot\text{d})$ ，曝气池混合液污泥浓度 X 设定为 3g/L ，有效水深 $H=5\text{m}$ ，试求所需曝气池的有效容积和占地面积。如受现场条件限制，占地面积不能超过 800m^2 ，而进水水质、水量、污泥浓度和水深条件不变，计算此时的污泥负荷率以及曝气池容积负荷。

十三、(单考题，供单考生作) 取某生活污水处理系统之曝气池混合液于 100mL 量筒中，静置沉淀 30min 后，沉淀污泥与上清液之体积比为 $1:3$ ，经检测曝气池混合液之污泥浓度为 4g/L ，试求该曝气池混合液中活性污泥的污泥沉降比 ($\text{SV}\%$) 和污泥体积指数 (SVI)。按照用污泥指数评价污泥沉降性一般规律，该污泥的沉降性如何？

论述题（20 分，统考生作十四题，单考生作十五题）

十四、(统考题，供统考生作) 试述 UASB 反应器的结构、工作原理和特点。

十五、(单考题，供单考生作) 画出生物吸附法（吸附-再生活性污泥法）工艺流程，详细说明各部分的作用，并分析该工艺的特点。