

# 北 京 科 技 大 学

## 2011 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: 环境科学与工程

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。

### 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)

1、凯氏氮; 2、滤料的纳污能力; 3、过滤速度; 4、沉淀池的溢流率; 5、竖流式沉淀池; 6、菌胶团; 7、污泥容积负荷; 8、高温厌氧消化; 9、水解; 10、垂直流人工湿地; 11、胶体的稳定性; 12、平衡接触角; 13、加压溶气气浮; 14、吸附剂; 15、离子交换容量

### 二、填空 (40 分, 每空 1 分; 答案按编号写在答题纸上)

- (4 分) 列出废水中四种表示固体污染物指标: \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。
- (2 分) 在线调节和离线调节的主要区别是\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。
- (4 分) 废水中固体颗粒自由沉降的 4 个特点是: \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、和\_\_\_\_\_。
- (3 分) UASB 反应器为上流式厌氧污泥床反应器, 污泥床反应器内没有载体, 是一种悬浮生长型的消化器。主要由\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_三部分组成。
- (3 分) 厌氧消化过程可划分为\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_等三个阶段。
- (3 分) 人工湿地处理污水主要通过\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_的共同作用实现的。
- (1 分) 聚合硫酸铁的化学分子式为\_\_\_\_\_。
- (3 分) 列出生物膜法中的三种工艺名称\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。

9、(1分)膜分离工艺流程中,膜组件的浓缩液(即浓水)流到下一组膜组件处理,如流经两组膜组件,则称为两\_\_\_\_\_。

10、(3分)按水中气泡产生的方法,气浮法可分为\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_三类。

11、(3分)根据吸附剂与吸附质之间作用力的不同,吸附可分为\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_和 \_\_\_\_\_三种类型。

12、(3分)活性污泥的增长过程可分为\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_和 \_\_\_\_\_三个阶段。

13、(4分)活性污泥中的微生物是由\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_、 \_\_\_\_\_和 \_\_\_\_\_等多种微生物群体组成的一个生态系。

14、(3分)列出三种不同类型污泥机械脱水设备:\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_和 \_\_\_\_\_等。

### 三、简答题(共50分)

- 1、(8分)简述深层过滤过程反冲洗的3种方式并比较其优缺点。
- 2、(8分)画出废水絮凝沉降试验的试验装置并简要说明试验步骤,不用写出计算公式。
- 3、(8分)简述升流式膨胀中和滤池的工作原理和优缺点。
- 4、(8分)请说明气浮法在废水处理中的应用。
- 5、(8分)试根据水流方向将固定床吸附装置进行分类,并分析其优缺点。
- 6、(5分)简述污泥沉降比和污泥体积指数的关系
- 7、(5分)简述厌氧反应的基本原理

### 四、计算题(10分)

- 1、(5分)某污水处理厂的设计流量  $4000\text{m}^3/\text{h}$ ,曝气池混合液悬浮浓度为  $2\text{kg}/\text{m}^3$ ,回流污泥浓度为  $6\text{kg}/\text{m}^3$ ,污泥回流比为 0.5,设两座直径为 40m 的辐流式沉淀池,试计算沉淀池的表面负荷。
- 2、(5分)欲采用活性污泥法处理某地市政污水,设计水量  $Q=1\times 10^4\text{m}^3/\text{d}$ ,进水有机物( $\text{BOD}_5$ )浓度  $S_0=240\text{mg}/\text{L}$ ,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 3 g/L,有效水深  $H=3\text{m}$ ,试求曝气池的有效容积和所需面积。

### 五、论述题(20分)

- 1、(10分)介绍 SBR 的工艺过程及各阶段的作用,并给出两种 SBR 改进型的工艺名称。
- 2、(10分)常用的反渗透膜组件包括哪些类型,试绘图描述各自的结构并分析其优缺点及

适用范围。

