

昆明理工大学 2007 年硕士研究生招生入学考试试题(A 卷)

考试科目代码: 834

考试科目名称: 环境工程学

试题适用招生专业: 环境工程

考生答题须知

1. 所有题目(包括填空、选择、图表等类型题目)答题答案必须做在考点发给的答题纸上,做在本试题册上无效。请考生务必在答题纸上写清题号。
2. 评卷时不评阅本试题册,答题如有做在本试题册上而影响成绩的,后果由考生自己负责。
3. 答题时一律使用蓝、黑色墨水笔或圆珠笔作答(画图可用铅笔),用其它笔答题不给分。
4. 答题时不准使用涂改液等具有明显标记的涂改用品。

第一部分 水污染控制工程(共 75 分)

一、填空(每空 1 分,共 10 分)

好氧生物处理与厌氧生物处理的区别在于:起作用的_____不同。产物不同,好氧处理把有机物转化为_____、_____等基本无害的无机物;厌氧处理把有机物转化为众多的_____有机物,产物复杂。反应速率不同,好氧处理反应速率____,厌氧反应速率____。对环境条件要求不同,好氧处理要求_____,对其他环境条件要求_____;厌氧处理要求_____,对其他条件要求也_____。

二、选择题(题后答案只有一个正确,多选为错,每题 1 分,共 15 分)

1. 纳污水体功能为Ⅲ类时,污水中第二类污染物的排放标准应执行_____。
A、不能排放 B、一级标准 C、二级标准 D、三级标准
2. 格栅和沉砂池在污水处理系统中属于_____级处理。
A、一 B、二 C、一级和二 D、三
3. 浅池理论表明,当处理量一定时,沉淀池的去除效率只与沉淀池的_____有关。
A、深度 B、长度 C、体积 D、表面积
4. 在胶体结构中,电位离子层构成了_____。
A、扩散层 B、双电层内层 C、双电层外层 D、反离子吸附层
5. 水对各种粒子的润湿性大小,可用接触角来判断。接触角_____°为疏水性物质。
A、<90 B、180 C、>90 D、270
6. 当有机营养物质和氧气充足时,活性污泥以_____
A、降解为主 B、合成为主 C、内源呼吸为主 D、降解合成不分主次
7. 好氧微生物处理对 BOD 浓度的要求为_____
A、2000mg/l B、<100mg/l C、5000mg/l D、100—1000mg/l
8. 微生物处理的主要作用者是_____
A、细菌 B、原生动物 C、昆虫 D、后生动物
9. 污泥浓缩前后的含水率分别是 99%和 98%,则浓缩后的污泥体积是浓缩前的_____
A、50% B、60% C、90% D、120%
10. 生物反硝化是把_____转变为氮气。
A、 NO_3^- B、 $\text{NH}_3\text{-N}$ C、 NO_2^- D、含氮有机物
11. 处理某工业废水时,交换柱内的树脂已达平衡状态,则树脂的交换容量是

昆明理工大学 2007 年硕士研究生招生入学考试试题

A、全交换容量 B、平衡交换容量 C、工作交换容量 D、B 和 C

12. 没有选择性的吸附是_____吸附。

A、化学 B、离子交换 C、物理 D、ABC3 种

13. 营养物浓度很低时, 营养物去除速度与浓度成_____次方关系。

A、0 B、1 C、1.5 D、2

14. 活性污泥沉降性能好, SVI 应

A、>200 B、<100 C、100~150 D、150~200

15. 污泥的初期吸附发生在活性污泥与废水初期接触的

A、10 分钟 B、20—30 分钟 C、40 分钟 D、1 小时

三、多选题 (每小题 2 分, 共 14 分)

1. 实现气浮分离必须具备的基本条件是_____。

A、产生足够量的细微气泡 B、形成不溶性的固液悬浮体 C、悬浮体密度小于水 D、气泡能够与悬浮粒子粘附

2. 胶体脱稳的机理包括_____。

A、网捕 B、压缩双电层 C、吸附桥联 D、电中和

3. 按其来源, 废水可分为两大类, _____。

A、工业废水 B、生活污水 C、生产废水 D、农业废水

4. 逐步曝气法的特点是_____。

A、营养物供应均匀 B、负荷低 C、平衡曝气池供气量 D、污泥浓度沿池长变化

5. 生物滤池回流的优点是_____。

A、增大水力负荷, 防堵塞 B、稀释原水 C、连续生物接种 D、提高进水溶解氧

6. 弱酸性阳树脂不能进行的反应是_____。

A、中和反应 B、置换氢离子 C、分解中性盐 D、转型反应

7. 吸附速度取决于_____。

A、液相扩散速度 B、膜扩散速度 C、孔隙扩散速度 D、吸附反应阶段

四、回答问题 (21 分)

1. 水体污染防治应采取哪些措施? (8 分)

2. 根据《地表水环境质量标准》对地表水体进行功能区划时应注意哪些问题? (7 分)

3. 写出 Stokes 公式和总沉降效率公式, 分析影响沉降速度和沉降效率的因素。(6 分)

五、计算题 (15 分)

1. (7 分) 用石灰乳处理含氟废水, 已知 CaF_2 的溶度积为 4×10^{-11} , 若要将 F^- 离子浓度降低到 10 mg/l , 水中的 Ca^{2+} 离子浓度应为多少 mg/l ? (Ca 的原子量为 40.08, F 的原子量为 19)

2. (8 分) 已知某污水处理厂处理量为 5 万 m^3/d , 进水 BOD 浓度为 200 mg/l , 出水 BOD 浓度为 20 mg/l , $\text{MLVSS}=2500 \text{ mg/l}$, 曝气池体积为 11100 m^3 , $a=0.65$, $b=0.08 \text{ d}^{-1}$, 求活性污泥增量 ΔX 。

昆明理工大学 2007 年硕士研究生招生入学考试试题

第二部分 大气污染控制工程(共 75 分)

一、选择题(每题 2 分, 共 12 分)

- 标准的制定与技术、经济水平有关, 因此, 在使用标准时应注意 ()
A) 有效性、功能性、实用性 B) 时效性、功能性、针对性
C) 实用性、有效性、针对性 D) 功能性、实用性、针对性
- 作用于空气的力中, () 的方向与运动方向相反。
A) 惯性离心力 B) 地转偏向力
C) 地面摩擦力 D) 水平气压梯度力
- 当辐射逆温 () 时, 将会发生熏烟型污染。
A) 形成 B) 消散完全
C) 消散至烟囱以上高度 D) 消散至烟囱高度以下
- 文丘里洗涤器的联合除尘效率为凝聚效率和脱水效率 ()
A) 加和 B) 相减 C) 乘积 D) 相除
- 燃烧的“三 T” 条件指 ()。
A) 温度, 湿度, 浓度; B) 温度, 时间, 湍流度;
C) 时间, 温度, 反应设备; D) 燃烧, 氧含量, 时间
- 对极快速不可逆的吸收反应 $A(g) + B(L) \rightarrow R(L)$, 如果 $\frac{1}{k_{AG}} \gg \frac{1}{k_{AL} \cdot H_A}$, 则过程

属于 ((1)) 控制。此时总传质速率方程应该由 ((2)) 表达。

(1) A) 气膜 B) 液膜 C) 化学反应;

(2) A) $N_A = k_{AG} \cdot P_{AG}$ B) $N_A = \frac{a}{b} k_{BL} C_{BL}$;

C) $N_A = K_{AG} (P_{AG} + \frac{a}{b H_A} \cdot \frac{D_{BL}}{D_{AL}} \cdot C_{BL})$

二、解释题(每题 3 分, 共 12 分)

1. 污染系数 2. 热岛效应 3. 分割粒径 4. 穿透时间

三、简要回答(每题 10 分, 共 20 分)

- 请说明电除尘器的除尘过程, 并分析粉尘的比电阻对电除尘器除尘效率的影响?
- 催化法净化气态污染物反应过程主要由哪几个步骤组成, 可分为哪几个控制步骤, 并用各控制步骤下浓度分布有何特点?

四、计算题(共 31 分)

- 某厂拟建设 75 t/h 循环流化床锅炉一台, 锅炉排放的烟气量 $142500 \text{ Nm}^3/\text{h}$, 烟气中 SO_2 浓度为 789 mg/m^3 , 烟囱高度为 80 m, 中性稳定度时, 烟气抬升高度为 60 m, 烟囱出口处风速 3.5 m/s , 扩散参数 $\sigma_y = 0.20x^{0.89}$, $\sigma_z = 0.11x^{0.92}$, 试计算中性条件下 SO_2 最大着地浓度和出现位置。(9 分)
- 某厂采用多管旋风除尘器净化的熔炼炉烟气, 烟气含尘浓度为 10 g/Nm^3 , 旋风除尘器正常时的除尘效率为 90%。但使用一段时间后开始漏风, 经测定漏风率为 8%, 除尘器的通过率为正常时的 2 倍。试求此时旋风除尘器出口的含尘浓度为多少? 能否做到达标排放?。若不能, 请提出保证达标的措施。(排放标准: 1200 mg/Nm^3) (13 分)

昆明理工大学 2007 年硕士研究生招生入学考试试题

3. 用活性炭吸附罐处理含 800mg/m^3 溶剂的废气，活性炭装填厚度为 1.2m ，对溶剂的平衡静活性为 14% ，填充密度为 450 kg/m^3 ，吸附罐死区为 0.16m ，气体流速为 0.2m/s ，问：
（1）该吸附器的实际操作时间为多长。（2）若吸附器直径为 1.0m ，溶剂被完全吸附，活性炭对溶剂的平均动活性为 1.2% ，脱附后残留率为 0.4% ，每次吸附所能处理的气体量是多少。（9 分）