

中国海洋大学 2019 年硕士研究生招生考试试题

科目代码： 961 科目名称： 环境工程基础 A

环境化学部分（100 分）

一、名词解释题（4 分×6= 24 分）

- 1、土壤活性酸度
- 2、电动力学修复
- 3、优先污染物
- 4、PCDD
- 5、AOP
- 6、 K_{ow}

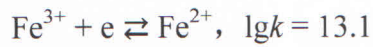
二、简答题（6 分×5= 30 分）

- 1、在评价成份复杂的废水时，有人认为采用 COD_{Cr} 并不能完全反映样品的有机污染程度。你认为该说法是否合理？为什么？
- 2、已知水环境中某胶体颗粒对污染物的吸附类型是 F 型 ($G = kc^{1/n}$) (其中 c 为污染物浓度)，试设计如何确定该吸附等温式中的参数 k 和 n 。
- 3、简述诱发沉积物中重金属重新释放的原因有哪些？
- 4、简要分析水体富营养化主要发生机理。
- 5、盐基饱和度对土壤性质有何影响？

三、计算题（15 分×2= 30 分）

特别提醒：答案必须写在答题纸上，若写在试卷或草稿纸上无效。

- 1、某水体中 Fe^{2+} 的浓度为 56 mg/L, Fe^{3+} 为 56 $\mu\text{g/L}$, 试求水体 25°C 时的 pE 值。若与该水体平衡的氧分压为 10^{-10} 大气压, 当水体 pH 分别为 9 和 6 时, 能否将 Fe(II) 氧化为 Fe(III)? 已知:



- 2、在一个 pH 为 6.5, 碱度为 1.6 mmol/L 的水体中, 若加入碳酸钠使其碱化, 问每升中需加多少 mmol 碳酸钠才能使水体的 pH 值上升至 8.0? 若用 NaOH 进行碱化, 每升需加多少 mmol NaOH? (已知 pH = 6.5 时, $\alpha_1 = 0.5845$, $\alpha_2 = 8.669 \times 10^{-5}$; pH = 8.0 时, $\alpha = 1.018$)

四、综合分析题 (16 分 $\times 1 = 16$ 分)

- 1、请叙述腐殖质的分类及其在环境中的作用。

特别提醒: 答案必须写在答题纸上, 若写在试卷或草稿纸上无效。

环境微生物学部分 (50 分)

一、单选题 (2分×5=10分)

1. 根据微生物双命名法, 以下对微生物的命名方式错误的是:
(A) *Escherichia coli* o-157:H7 (B) *Escherichia* Asw315
(C) *Saccharomyces* sp. K12 (D) *Bacillus subtilis* AS1.398
2. 青霉素之所以能够抑制病原细菌的生长, 主要是通过作用于细菌细胞壁中以下哪种成分 (或结构)?
(A) 肽聚糖 β -1, 4 糖苷键 (B) 脂多糖
(C) 磷壁酸 (D) 肽桥
3. 以下哪种原生动物大量出现, 可能意味着反应器处理效果较差或者仍处于启动驯化状态?
(A) 草履虫 (B) 钟虫
(C) 缩虫 (D) 吸管虫
4. 活性污泥法处理有机废水过程中, 哪个阶段可以快速完成?
(A) 吸附阶段 (B) 氧化阶段
(C) 絮凝体形成阶段 (D) 凝聚沉淀阶段
5. 在有机废水生物处理过程中, 主要是利用了哪种营养类型的微生物工作?
(A) 光能自养型 (B) 光能异养型
(C) 化能自养型 (D) 化能异养型

二、问答题 (5分×2=10分)

1. 如何测量与计算微生物的代时(即繁殖一代所需要的时间)?

特别提醒: 答案必须写在答题纸上, 若写在试卷或草稿纸上无效。

2. 丝状菌在活性污泥和生物膜形成过程中具有重要作用，但也会导致活性污泥的膨胀。为了控制活性污泥膨胀，需要首先判断这些丝状菌属于放线菌还是霉菌，请你给出具体的判断依据。

三、综合分析、论述题(15分×2=30分)

1. 在有机废水生物处理过程中，大量生物参与其中。试述细菌、蓝细菌、原生动物等不同微生物类群在工艺运行过程中的作用与意义。
2. 含氮废水的大量排放是造成水体富营养化的重要原因之一。根据氮素循环过程，在传统反硝化工艺中，需要投加大量的有机碳源作为电子供体，以满足异养反硝化微生物脱氮之需要。为了节省碳源，降低曝气量，人们也通过调控系统参数、改进工艺形式达到节能降耗的目的；同时也发现了一些微生物具有特殊的脱氮过程和机制，并已经应用于生产中，具有重要现实意义。

请从生物脱氮机制和过程角度，试述除了经典硝化-反硝化脱氮过程（即 $\text{NH}_4^+ \rightarrow \text{NO}_2^- \rightarrow \text{NO}_3^- \rightarrow \text{N}_2$ ）外，脱氮的机制或者过程还有哪些？请详细论述并说明其特点及应用优势。

特别提醒：答案必须写在答题纸上，若写在试卷或草稿纸上无效。