

中国海洋大学 2020 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（4 分×6=24 分）

1. 盐基饱和度
2. EDCs
3. 环境背景值
4. 水体富营养化
5. 光化学烟雾
6. 阳离子交换容量

二、简答题（6 分×5=30 分）

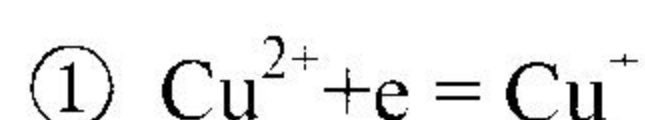
1. 列举三种表征水中有机污染程度的指标，并分别加以简单说明。
2. 在夏季，很多水库容易出现上下层水体温度差异较大，形成温跃层（即水体在热力和动力的共同作用下，形成自上而下由温差引起的不同密度水体的分层现象），进而在下层水体容易出现锰超标的现象，请利用你了解的环境化学相关知识，来解释导致锰超标的原因。
3. 请说明水合氧化物胶体对金属离子的专属吸附和非专属吸附的区别。
4. 土壤和地下水是不可分割相互联系的地下系统，土壤往往可以作为地下水的缓冲带，暂时持留地表输入的污染物，减弱地下水的污染风险。铬是土壤-地下水系统中一类重要的污染物，相比于三价铬（Cr(III)），六价铬（Cr(VI)）相对具有较高的迁移性，更容易被淋失进入地下水，请解释其中原因。
5. 简述地下水修复可渗透反应格栅技术（PRB）的基本原理，并列举三种可用作其活性填料的物质。

三、计算题（15 分×2=30 分）

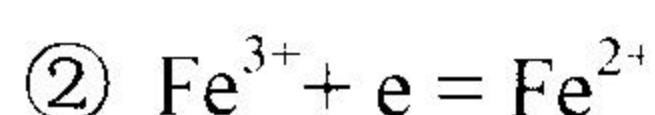
1. 某一土壤样品对某污染物的等温吸附符合 Langmuir 方程。当吸附达平衡后，平衡液中该污染物浓度为 30 mg/L，土壤污染物的吸附量为 50 mg/kg；而当平衡液中污染物浓度为 10 mg/L，土壤污染物的吸附量为 25 mg/kg。
 - (1) 求此土壤对该污染物的最大吸附量。
 - (2) 相似条件下的实验中，另一土壤样品对该污染物的最大吸附量为 70 mg/kg，问哪一种土壤更容易受该污染物的污染？

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. 有两个单体系:



$pE^0 = 5.82$ $[\text{Cu}^{2+}] = 10^{-5} \text{ mol/L}$ $[\text{Cu}^+] = 10^{-4} \text{ mol/L}$



$pE^0 = 13.0$ $[\text{Fe}^{3+}] = 10^{-3} \text{ mol/L}$ $[\text{Fe}^{2+}] = 10^{-2} \text{ mol/L}$

求 (1) 各单体系的 pE 值; (2) 各取一升构成混合体系 (假设 Cu^+ 完全被 Fe^{3+} 氧化), 求混合体系的 pE 值。

四、综合分析题 (16分×1=16分)

1. 某市一家铅锌冶炼厂的含铅废水经化学处理后排入水体中, 排污口废水中铅的含量为 0.3~0.4 mg/L, 而在下游 500 m 处水中铅的含量只有 3~4 $\mu\text{g/L}$, 试根据水体重金属迁移转化规律分析其原因。

环境微生物学部分 (50分)

一、名词解释 (2分×5=10分)

1. 细菌菌落总数
2. 细菌生长曲线
3. 土壤自净
4. 厌氧氨氧化菌
5. 活性污泥膨胀

二、简答题 (5分×2=10分)

1. 在中性 pH 值条件下, 一般细菌表面带何种电荷, 请说明原因。
2. 原生动物在废水处理过程中有哪些积极的作用?

三、综合分析题 (15分×2=30分)

1. 非洲猪瘟 (African swine fever) 是由非洲猪瘟病毒 (ASFV) 感染家猪和各种野猪, 进而引起急性、出血性、烈性传染病, 死亡率高达 100%。试从微生物学角度, 探讨动物病毒有哪些特征? 如何防控非洲猪瘟的大规模传播?
2. 硫酸盐还原菌 (Sulfate Reducing Bacteria, SRB) 和硫氧化菌 (Sulfur Oxidizing Bacteria, SOB) 是硫循环过程的重要推动者。试根据两类微生物在硫循环过程中的作用和角色, 探讨如何控制海水养殖环境中硫化物的产生?

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。