

中国海洋大学 2018 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、单项选择题（3 分×5 = 15 分）

- 1、联合国环境规划署在 2009 年 2 月发起、2013 年 1 月商定的《水俣公约》，目前已有包括中国在内的 128 个国家和欧盟成为缔约方，旨在控制由于___的生产、使用和排放造成的污染问题。
(A) 铬 (B) 镉 (C) 汞 (D) 砷
- 2、下列说法正确的是
(A) 在交换量相等的条件下，盐基饱和度越低的土壤对酸的缓冲能力越弱。
(B) 只有盐基饱和土壤才有潜性酸度。
(C) 土壤活性酸度往往比潜性酸度大得多。
(D) 土壤潜性酸度的来源是土壤胶体吸附的可代换性的 H^+ 和 Al^{3+} 。
- 3、下列说法正确的是
(A) 重金属在环境中较长时间后可被微生物分解。
(B) 有机污染物不能被植物吸收。
(C) 生物体可能将某些重金属转化为毒性更强的金属-有机化合物。
(D) 一般土壤缓冲能力的大小顺序是粘土>腐殖质土>砂土。
- 4、农药在土壤中的迁移过程主要是
(A) 吸附和扩散过程 (B) 形成配合物和吸附过程
(C) 扩散和质体流动过程 (D) 吸附和质体流动过程
- 5、下列关于水中颗粒物的吸附作用，说法不正确的是
(A) 大体可以分为表面吸附、离子交换吸附和专属吸附。
(B) 离子交换吸附属于物理化学吸附，是一种可逆反应。
(C) 专属吸附过程中，憎水键、范德华力或氢键可能起作用。

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。

(D) 专属吸附中, 中性表面甚至与吸附离子带相同电荷的表面不能发生吸附作用。

二、名词解释题 (4分×5=20分)

- 1、PAHs
- 2、 K_{ow}
- 3、TOC
- 4、DLVO 理论
- 5、Henry 定律

三、简答题 (5分×4=20分)

- 1、试说明酸度计测量 pH 的基本原理。
- 2、零价铁 PRB 去除重金属 Cr(VI) 的主要机理。
- 3、什么是优先污染物, 具有哪些特性?
- 4、列举 3 中常见吸附等温式, 并画出其直线型示意图。

四、计算题 (15分×2=30分)

- 1、一天然水的 pH 为 7.0, 碱度为 1.4 mmol/L, 求需加多少酸才能使水体的 pH 降低到 6.07? (已知 pH = 7.0 时, $\alpha_1 = 0.8162$, $\alpha_2 = 3.828 \times 10^{-4}$; pH = 6.0 时, $\alpha = 3.247$)
- 2、已知 $\text{Hg}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Hg}(\text{OH})_2^0 + 2\text{H}^+$, $\lg K = -6.3$ 。溶液中存在 $[\text{H}^+]$ 、 $[\text{OH}^-]$ 、 $[\text{Hg}^{2+}]$ 、 $[\text{Hg}(\text{OH})_2^0]$ 、 $[\text{ClO}_4^-]$ 等形态, 且忽略 $[\text{Hg}(\text{OH})^+]$ 和离子强度效应, 求 $1.00 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$ 的 $[\text{Hg}(\text{ClO}_4)_2]$ 溶液在 25°C 时的 pH。

五、综合分析题 (15分×1=15分)

- 1、请叙述 Fe^{2+} - Fe^{3+} 体系的 pE-pH 图 (见图 1) 的环境化学意义。

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。

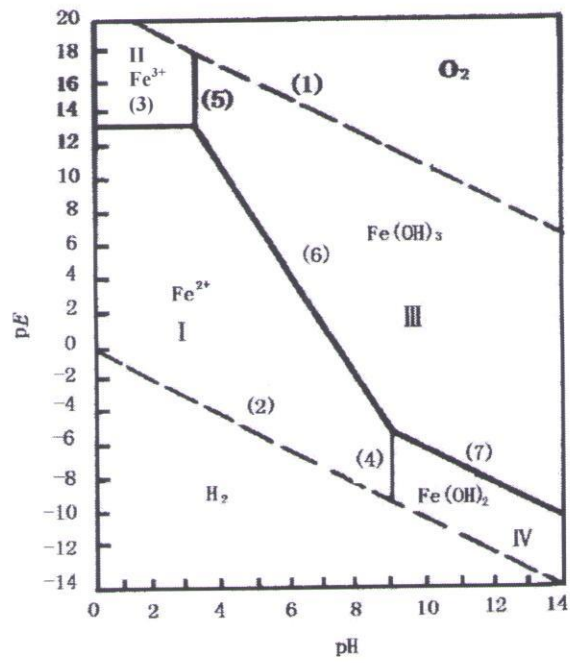


图 1. Fe²⁺-Fe³⁺体系的 pE-pH 图

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、解释以下各对名词，并比较其异同 (3 分×5 = 15 分)

- 1、菌落形成单位 (CFU)、噬菌斑形成单位 (PFU)
- 2、BIP 指数、P/H 指数
- 3、灭菌、消毒、防腐
- 4、粘液层、荚膜、菌胶团
- 5、生物膜(biofilm)、细胞膜 (membrane)

二、简答题 (5 分×3 = 15 分)

- 1、试述废水生物处理系统中脱氮的原理。
- 2、举例说明固着型纤毛虫的种类、行为特征与污水处理工艺运行状态的关系。
- 3、如何对海水中的细菌和病毒进行定量分析。

三、综合分析题 (10 分×2 = 20 分)

- 1、石油污染日益严重，应用定向富集、分离的石油降解微生物群落对石油污染进行强化处理已成为该领域研究的热点问题。那么：
 - (1) 设计实验方案，如何从环境中分离或富集能够降解石油烃的微生物菌株？
 - (2) 若将这些石油降解微生物应用于污染土壤的修复，你认为影响治理效果的关键因素可能有哪些？
- 2、自 2008 年以来，青岛近海浒苔连年爆发，导致了海洋生态环境的持续恶化。试分析引起这一生态灾害的可能原因，带给我们哪些教训和启示？

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。