

试题编号：416 试题名称：环境化学

注意：答题一律答在答题纸上，答在草稿纸或试卷上一律无效

一. 名词解释（每小题 3 分，共 30 分）

1. 温室效应
2. Hyperaccumulator
3. Priority Pollutants
4. 专属吸附
5. 可变电荷
6. Polycyclic Aromatic Hydrocarbons
7. 臭氧空洞
8. POPs
9. CEC
10. 生物放大

二. 单项选择与填空：（33 分，填空每空 1 分，选择每题 2 分）

1. 由于人类活动，全球向大气排放以下污染物：问何种污染物对大气总储量贡献最大（ ）
 - a、CO：总量为 371×10^6 吨/年，假定 CO 在大气中停留时间为 150 天；
 - b、NO₂：总量为 48×10^6 吨/年，假定 NO₂ 在大气中停留时间为 25 天；
 - c、SO₂：总量为 149×10^6 吨/年，假定 SO₂ 在大气中停留时间为 15 天；
 - d、碳氢化合物：总量为 1680×10^6 吨/年，假定碳氢化合物在大气中停留时间为 30 天。
2. 下列哪种物质具有破坏臭氧层和影响对流层温度的双重效应（ ）
 - a、CH₄ b、CFC c、CO₂ d、NO₂
3. 土壤活性酸度是指（ ）
 - a. 土壤胶体上吸附性氢离子解离后显示出的酸度
 - b. 土壤溶液中游离氢离子浓度直接反映出来的酸度
 - c. 土壤胶体上吸附性氢离子被其它阳离子交换后显示出的酸度
 - d. 土壤胶体上吸附性金属离子进入土壤溶液后经水解作用产生氢离子所显示出的酸度
4. 向某一含有碳酸的水体加入重碳酸盐，结果无机酸度会（ ）
 - a. 增加 b. 减少 c. 不变 d. 先增加，后达到饱和
5. 碱度不是（ ）
 - a. 水可以提供藻类生长程度的测量 b. 水中和酸的能力
 - c. 防止水减少 pH 能力的测量 d. pH 的测量
6. 在一个封闭体系的 25℃ 水样中加入等量的下列物质，总酸度保持不变的是（ ）
 - a、氯化铝 b、碳酸钠 c、二氧化碳 d、碳酸氢钠
7. 下列哪种不是用来描述双电层的模型（ ）
 - a、Temkin b、Helmholtz C、Gouy-Chapman d、Stern
8. 大气中最主要的自由基是（ ）
 - a. HO• b. HOO• c. CH₃• d. RO•
9. 下面哪个指标最能反映水体中的有机物的含量（ ）

a. DO b. TOC c. BOD d. COD

10. 水体中碳酸钙未达到饱和, 此时的水体具有 ()

a. 稳定性 b. 沉积性 c. 侵蚀性 d. 腐蚀性

11. 颗粒物来源的推断方法有_____、_____、_____和_____。

12. 天然水体中的盐分含量主要由_____、_____、_____、_____、_____和_____决定。

13. 水体中悬浮物的_____作用和_____作用是重金属由溶液转入固相的两个主要途径。

三. 问答题与解析题: (52 分)

1. 外加电解质对胶体系统的稳定性产生何影响? 其中的机理是什么? 试解释加入过量的凝结剂或絮凝剂后, 反而达不到预期效果的原因。(9 分)
2. 试从环境化学的角度讨论污水灌溉是否合理 (10 分)
3. 试阐述光化学烟雾的形成机理 (写出反应式)。(9 分)
4. 简述酸雨的定义及酸雨标准制定的根据, 并讨论酸雨标准是否合理。(6 分)
5. 颗粒态金属形态分析技术存在哪些问题? 某水系沉积物经过形态分析, 获得某金属元素各形态的百分数如下:

形态	可交换态	碳酸盐结合态	铁、锰氧化物结合态	有机物及硫化物态	结晶态
含量%	0.01	8.5	25	1.49	65

请说明沉积物中该金属元素的主要来源。(10 分)

6. 阐述利用 Pb-210 研究沉积物的沉积速率与沉积年代的原理, 有何实际意义? (8 分)

四. 实验设计题: (10 分)

酸雨的化学组分主要是阳离子: H^+ 、 Ca^{2+} 、 NH_4^+ 、 Na^+ 、 K^+ 、 Mg^{2+} 和阴离子: SO_4^{2-} 、 NO_3^- 、 Cl^- 、 HCO_3^- , 请用实验验证 (写出思路与方法)。

五. 计算题: (25 分, 第 2 题 9 分, 其余 8 分 1 题)

1. 某河流 $pH=8.3$, C_T (碳酸化合态总浓度) $=3 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$ 。有含 $1 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$ 硫酸的废水排入该河流。假如河流 pH 不得降低至 6.7 以下, 问每升河水中可最多排入这种废水多少毫升? (已知: $pH=8.3$ 时, $\alpha=1.002$; $pH=6.7$ 时, $\alpha=1.448$)
2. 已知某水中的总碱度 $=82.5 \text{ mg/L}$ (以碳酸钙计), $pH=8.0$, 如果处理后的水需调整至 $pH=9.0$, $C_T=2.0 \text{ mmol/L}$, 问需要加入多少氢氧化钠和碳酸氢钠? (已知: $pH=8.0$ 时, $\alpha=1.018$; $pH=9.0$ 时, $\alpha=0.9592$)
3. 用 Langmuir 方程描述悬浮物对溶质的吸附作用, 假设溶液平衡浓度为 $3.00 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$, 溶液中每克悬浮物固体吸附溶质为 $0.50 \times 10^{-3} \text{ mol}$, 当平衡浓度降至 $1.00 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$ 时, 每克吸附剂吸附溶质为 $0.25 \times 10^{-3} \text{ mol}$, 问以 mol/g 为单位时, 每克吸附剂可以吸附溶质的限量是多少?