

中国科学院大学

2013 年招收攻读硕士学位研究生入学统一考试试题

科目名称：环境化学

考生须知：

1. 本试卷满分为 150 分，全部考试时间总计 180 分钟。
2. 所有答案必须写在答题纸上，写在试题纸上或草稿纸上一律无效。
3. 可以使用无字典存储和编程功能的电子计算器。

一、名词解释（每题 3 分，共 30 分）

- | | |
|--------------------|------------------------------|
| 1. PAHs | 6. Humic acid |
| 2. PTS | 7. Polychlorinated biphenyls |
| 3. Koc | 8. Priority Pollutants |
| 4. TSP | 9. 土壤盐基饱和度 |
| 5. Bioaccumulation | 10. 被动（易化）扩散 |

二、简答题（每题 5 分，共 30 分）

1. 简述大气颗粒物的三模态及其组成和相互转化规律。
2. 简述大气中主要含氮化合物的源和汇。
3. 请说明分配作用和吸附作用的区别。
4. 简述天然水环境和水处理过程中所遇到的颗粒聚集方式。
5. 诱发沉积物中重金属的释放的主要因素有哪些？
6. 什么是土壤阳离子交换量？请简述土壤中有机质的组成。

三、论述题（每题 15 分，共 30 分）

1. 请论述大气中主要自由基种类及其来源。
2. 根据双电层理论，说明影响水中胶体稳定性的主要因素、絮凝原理；从机理上解释传统絮凝剂和无机高分子絮凝剂在化学特性和作用原理上的异同。

四、推导与计算题（每题 15 分，共 30 分）

1. 试推导天然水体的电子活度 pE 与氧化还原电位的关系。
2. 某天然水体 $pH = 7.00$ ，碱度为 1.40 mmol/L ，计算水体中加入多少酸才能把水体的 pH 降低到 6.0 ？已知 $pH = 7.00$ 时，碳酸的分布系数 $a_1 = 0.8162$, $a_2 = 3.83 \times 10^{-4}$ ； $pH = 6.00$ 时，碳酸的分布系数 $a_1 = 0.3080$, $a_2 = 1.444 \times 10^{-5}$ 。

五、实验设计与分析题（每题 15 分，共 30 分）

1. 人类活动对当今大气环境具有重要影响，为合理评估人类活动对大气环境的影响需要知道不同人为源的贡献份额。为提高农业产量，化肥等农用品的大量使用，致使农业活动成为大气的一类重要污染源，如温室气体排放等。目前，测定农田温室气体排放的常用方法为静态箱法，即根据温室气体在箱体内存随时间积累获得农田的排放通量。试利用静态箱原理设计实验，获得某一农田氧化亚氮的排放通量。
2. 下图是 C_3H_6 、 NO 、空气(O_2 、 N_2)混合物经紫外线照射后的时间成分关系图。从图中可知，随 NO 和 C_3H_6 等初始反应物的氧化消耗， NO_2 和醛量增加；当 NO 耗尽时， NO_2 出现最大值。此后，随着 NO_2 的消耗(浓度下降)， O_3 和其他氧化剂如过氧乙酰硝酸酯(PAN)产生了。试利用大气环境化学原理分析上述过程可能发生的化学反应，并阐述其形成机制。

