

南京农业大学
2009 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

试题编号: 807 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

(请备能计算常用对数值的计算器)

一. 概念辨析题 (每小题 7 分, 共 49 分)

1. 吸附与吸着
2. 永久电荷与可变电荷
3. CEC 与盐基饱和度
4. Volatile organic compounds (VOCs) 与 Persistent organic pollutants (POPs)
5. 活性酸度与潜性酸度
6. 水的酸碱度与 pH
7. 聚沉与絮凝

二. 简答题 (每小题 8 分, 共 48 分)

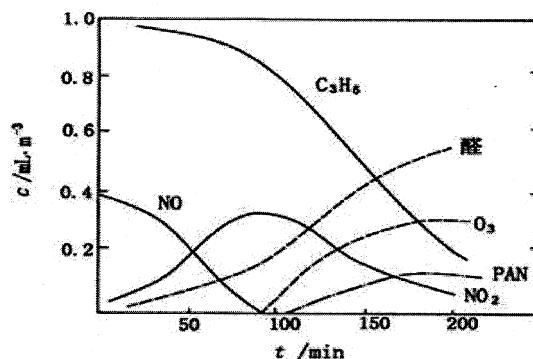
1. 大气颗粒物来源的推断方法有哪些, 并简述 EF 法的原理。
2. 阐述分析水体发生富营养化后导致溶解氧含量急剧降低的主要机理。
3. 黑龙江省哈尔滨和重庆两城市降水化学组分的分析结果表明, 哈尔滨市降水中 SO_4^{2-} 和 NO_3^- 的浓度都大于重庆市, 但前者的 pH 值反而比后者的高, 试分析可能的原因?
4. 天然水体中发生的吸附作用有哪几种类型? 各自的吸附机理为何? 表征吸附平衡的常用等温式有哪些?
5. 影响农药在土壤中残留性的主要因素有哪些?
6. 叙述腐殖质的分类及其在环境中的作用。

三. 论述题 (每小题 11 分, 共 33 分)

1. 以水环境或土壤环境为例, 阐述分析哪些因素和过程会导致重金属元素化学形态发生改变? 重金属形态分析有何实践意义?
2. 2008 年 9 月 8 日 8 时许, 襄汾县陶寺乡新塔矿业有限公司塔山铁矿尾矿库突然发生溃坝, 尾砂流失量约 20 万立方米, 过泥面积 30.2 公顷。事故的伤亡人数至 14 日 18 时止“254 死 34 伤”。请用环境化学原理分析此事件可能引发的环境效应。
3. 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可能发生的环境现象, 并阐述其机制(用化学反应

南京农业大学
2009 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

式表示即可)。



四. 计算题 (每小题 10 分, 共 20 分)

- 有如下两个单体系, 其中一个为 Cu^{2+} 、 Cu^{+} ($\text{pE}^0 = 5.82$, $[\text{Cu}^{2+}] = 10^{-5} \text{ mol/L}$, $[\text{Cu}^{+}] = 10^{-4} \text{ mol/L}$), 另一个为 Fe^{3+} 、 Fe^{2+} ($\text{pE}^0 = 13.05$, $[\text{Fe}^{3+}] = 10^{-3} \text{ mol/L}$, $[\text{Fe}^{2+}] = 0.1 \text{ mol/L}$)。如果各取 1 升, 将其成为一个混合体系, 并假定 Cu^{+} 被 Fe^{3+} 完全氧化。
(1) 试判断哪个体系是决定电位? (5 分)
(2) 通过计算估算出体系的 pE ? (5 分)
- 假定纯水在 $\text{pH}=8.00$ 、 1.00 atm 和 25°C 条件下与固体 CaCO_3 达溶解平衡, 已知 CO_2 在干空气中的含量为 0.0314% , CO_2 在水中的酸离解常数 $k_1=4.45 \times 10^{-7}$ 、 $k_2=4.69 \times 10^{-11}$, 在此条件下 CO_2 的 $K_H=3.38 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{atm}^{-1}$, 水蒸气的分压力为 0.03126 atm , CaCO_3 的 $K_{sp}=4.786 \times 10^{-9}$, 计算在该水溶液平衡体系中:
(1) $\text{CO}_2(\text{aq})$ 的饱和浓度。(5 分)
(2) Ca^{2+} 的饱和浓度。(5 分)