

辽宁大学 2007 年 攻读硕士学位研究生入学考试试题

招生专业: 环境科学 考试科目: 环境综合
 试题种类: B 卷 考试时间: 1 月 21 日下午

(请将答案写在答题纸上, 写在试题纸上无效)

可使用计算器

一、填空 (共 20 分, 1 分/空)

1. 根据光化学第一定律, 首先, 只有当激发分子的能量足够使分子内的化学键断裂, 即光子的能量大于化学键能时, 才能引起 () 反应。其次, 光还必须被所作用的分子吸收, 才能产生 () 反应。
2. 在 () 体系中, $[\text{H}_2\text{CO}_3^*]$ 、 $[\text{HCO}_3^-]$ 和 $[\text{CO}_3^{2-}]$ 等可随 pH 值变化而改变, 总的碳酸量 C_T ()。而对于开放体系来说, 随 pH 值的改变, $[\text{HCO}_3^-]$ 、 $[\text{CO}_3^{2-}]$ 和 C_T (), $[\text{H}_2\text{CO}_3^*]$ ()。
3. 天然水中对水质影响最大的有机物是腐殖质。腐殖质在结构上的显著特点是除含有大量苯环外, 还含有大量羧基、醇基和酚基。腐殖质与金属离子生成配合物是它们最重要的环境性质之一, 金属离子能在腐殖质中的 () 及 () 间螯合成键, 或者在两个 () 间螯合成键, 或者与一个 () 配位成键。可见, 腐殖质是多齿配体。
4. 表面活性剂按亲水基团的结构和类型可分为 () 种。阴离子表面活性剂溶于水时, 与憎水基团相连的亲水基团是 (); 阳离子表面活性剂溶于水时, 与憎水基团相连的亲水基团是 ()。
5. 有机磷农药如乐果在潮湿空气中可以较快地发生分解, 原因是 () 作用。在有机磷农药的分解过程中, 有可能生成比其自身毒性 () 的中间产物。有机磷农药在土壤中被微生物降解是它们转化的另一条重要途径。如马拉硫磷可被两种土壤微生物— () 和 () 以不同的方式降解。
6. 紫外-可见分光光度法是根据分子或离子能够吸收 () 或 () 的性质, 并遵从 () 定律的一种定量分析方法。

二、解释和说明（共 10 分，5 分/题）

1. 如何解释水锰矿对碱金属（K、Na）离子及过渡金属（Co、Cu、Ni）离子的吸附特性很不相同。（5 分）
2. 举例说明土壤的缓冲作用。（5 分）

三、完成下列反应式并回答问题（共 10 分，5 分/题）

1. 写出光化学烟雾形成的反应机制中（由 NO_2 光解开始的）引发反应的三个方程式，并根据它们推导出臭氧浓度的最终表达式。（5 分）
2. 某些有机物的水解是其在环境中消失的重要途径。写出苯甲酸乙酯的水解反应式，并根据反应式推导出此水解反应的半衰期的表达式（ $\ln 2 = 0.693$ ）。（5 分）

四、计算题（20 分，10 分/题）

1. 在 0.30 mol/L 的 HCl 溶液中含有 0.020 mol/L CdSO_4 和 0.010 mol/L ZnSO_4 ，室温下通入 H_2S 达饱和时，问（1）是否生成 CdS 和 ZnS 沉淀？（2）对没生成沉淀的化合物，应使其浓度至少提高多少才可生成沉淀？（ $K_{\text{sp CdS}} = 8.0 \times 10^{-27}$ ， $K_{\text{sp ZnS}} = 2.5 \times 10^{-22}$ ， H_2S 的 $K_1 = 1.1 \times 10^{-7}$ ， $K_2 = 1.3 \times 10^{-13}$ ）（10 分）
2. 欲使 1.0 L 0.10 mol/L Cr^{3+} 溶液中的 Cr^{3+} 以 $\text{Cr}(\text{OH})_3$ 形式沉淀完全，则溶液的 pH 应多大？若使 0.10 mol 的 $\text{Cr}(\text{OH})_3$ 刚好在 1.0 L NaOH 溶液中全部溶解并生成 $[\text{Cr}(\text{OH})_4]^-$ ，该 NaOH 溶液的浓度应为多少？并求 $K_{\text{f}}[\text{Cr}(\text{OH})_4]^-$ 为多少？[已知： $K_{\text{sp Cr}(\text{OH})_3} = 6.3 \times 10^{-31}$ ； $\text{Cr}(\text{OH})_3(\text{s}) + \text{OH}^- = [\text{Cr}(\text{OH})_4]^-$ ，形成常数 $K_{\text{f}} = 10^{0.4}$]（10 分）

五、名词解释：（30 分，每题 5 分）

1. 最小限制律
2. 反馈作用
3. 环境自净能力
4. 温室效应
5. PM_{10}
6. 环境干扰

六、简要回答下列各题：（28 分，每题 7 分）

1. 植物营养物与需氧污染物的区别
2. 生态系统中的碳循环
3. 水体富营养化有何危害？

4. 什么是土壤污染？土壤受污染的主要途径有哪些？

七、简要论述题（20分 每题10分）

1. 减缓气候变暖的措施有哪些？

2. 为什么说人类环境资源的是有限的？

八、论述题（任选其一）（12分）

1. 你认为解决人类未来的能源主要方向在哪里？请说明理由？

2. 什么是可持续发展？其基本原则有哪些？