

试题编号：407 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

（需带能算对数的计算器）

一. 名词解释（每小题 4 分，共 40 分）

1. Priority Pollutants
2. ZPC
3. 大气污染物的源与汇
4. 臭氧空洞
5. TSP
6. 水的硬度和德国度
7. 苛性碱度大气温度层结
8. pE
9. 自由基
10. CEC

二. 问答题（共 65 分）

1. 天然水体中所含腐殖质来源何方？它的主要组分有哪些？在化学结构方面它有哪些特点？说明天然水体中腐殖质的环境意义。（15 分）
2. 什么是表面吸附作用、离子交换吸附作用和专属吸附作用？并说明水合氧化物对金属离子的专属吸附和非专属吸附的区别。（8 分）
3. 请用反应式说明光化学烟雾是如何产生的。（10 分）
4. 请讨论氧化还原电位和 pH 值对土壤中 Cd 的生物有效性的影响。（12 分）
5. 试讨论为什么通常规定 pH 小于 5.6 的雨水为酸雨？目前对这种规定有何异议，为什么？（7 分）
6. 请推导出封闭和开放体系碳酸平衡中 $[H_2CO_3^*]$ 、 $[HCO_3^-]$ 和 $[CO_3^{2-}]$ 的表达式，并讨论这两个体系的区别。（8 分）

7. 已知地壳中和飘尘中元素含量如下表所示，请给出大气颗粒物中重金属 Cr、Pb 和 Co 的富集系数及可能的来源。（5 分）

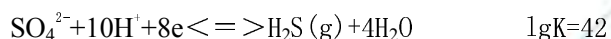
元素	Cr	Pb	Co	Fe
地壳 (ppm)	345	11.8	16.0	2.50×10^5
飘尘 ($\mu g/m^3$)	0.055	0.021	0.056	40.3

三、试验设计题（共 15 分）

请以锌为例说明如何对水体中的金属进行形态分析。若把锌分为无机离子态锌和有机配合态锌，请分析其生物有效性情况，并设计一实验从处理设置、具体浓度、采用何种试验、如何进行、测定指标等方面进行详细阐述。

四、计算题（共 30 分）

1、在 $\text{pH}=6.0$ 的水样中，含有 $[\text{SO}_4^{2-}]=1.0 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$ ，并可嗅到 H_2S 的臭味。假定 $P_{\text{H}_2\text{S}}$ 为 $1.0 \times 10^{-6} \text{ atm}$ ，请计算该体系的 E 与 pE (25°C) 及 ΔG 。已知其平衡方程如下：（15 分）



2、体积为 V_s 毫升的水样在用滴定法测定酚酞碱度时，耗用了摩尔浓度为 M 的标准盐酸 V_p 毫升，求以 CaCO_3 浓度 (mg/L) 为单位的酚酞碱度值表达式。（7 分）

3、在含 Pb 废水中通入 H_2S 达到饱和（此时 H_2S 的浓度为 0.1 mol/L ）并调整 pH 为 8.0 ，请计算出水中剩余铅离子浓度。（8 分）

（已知： PbS 的溶度积为 8.0 ， $\text{H}_2\text{S} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HS}^-$ $K_1 = 8.9 \times 10^{-8}$ $\text{HS}^- \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{S}^{2-}$ $K_2 = 1.3 \times 10^{-15}$ ）

注：本试卷中“ \rightleftharpoons ”均为可逆符号。