

中国科学院大学
2020 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 5 分，共 30 分）

1. 光化学反应
2. 光化学第二定律
3. PM10
4. 电子活度 PE
5. 血脑屏障
6. 土壤的缓冲性能

二、判断对错（每题 4 分，共 20 分）

1. Whitby 等人依据大气颗粒物表面积与粒径分布的关系得到了三种不同类型的粒度模。按这个模型，可把大气颗粒物表示成三种模结构，即爱根（Aitken）核模（ $D_p < 0.10\mu\text{m}$ ）、积聚模（ $0.10\mu\text{m} < D_p < 2\mu\text{m}$ ）和粗粒子模（ $D_p > 2\mu\text{m}$ ）。
2. 二十世纪五十年代日本出现的痛痛病是由镉污染大气引起的。
3. 污染物的性质和环境化学行为取决于它们的化学结构和在环境中的存在状态。
4. 一般天然水环境中，决定电位的物质是有机物，而在有机物累积的厌氧环境中，决定电位的物质是溶解氧。
5. 腐殖质分为既可溶于碱又可溶于酸的腐殖酸，溶于稀碱但不溶于酸的富里酸，以及不能被酸和碱提取的腐黑物。

三、选择最合适的答案，每题 3 分，共 15 分)

1. LC50 表示的是 ()。

- A. 半数有效剂量 B. 半数有效浓度
C. 半数致死剂量 D. 半数致死浓度

2. 重金属镉主要蓄积在人体的 () 中。

- A. 骨骼 B. 头发 C. 指甲 D. 肾脏

3. 汞发生生物甲基化的主要甲基供体为 ()。

- A. P450 B. 甲基钴胺素 C. 脂肪 D. NAD+

4. 两种有毒物质导致的死亡率分别为 M_1 和 M_2 ，其联合作用的死亡率 $M > M_1 + M_2$ ，则这种联合作用属于 ()。

- A. 协同作用 B. 相加作用 C. 独立作用 D. 拮抗作用

5. 根据下列物质的亨利常数，指出挥发性最强的物质是 ()

- A. 二氯甲烷 ($K_h=3200 \text{ Pa} \cdot \text{m}^3 \cdot \text{mol}^{-1}$) B. 菲 ($K_h=13 \text{ Pa} \cdot \text{m}^3 \cdot \text{mol}^{-1}$)
C. 苯 ($K_h=6100 \text{ Pa} \cdot \text{m}^3 \cdot \text{mol}^{-1}$) D. γ -六六六 ($K_h=0.023 \text{ Pa} \cdot \text{m}^3 \cdot \text{mol}^{-1}$)

四、简答题 (共 45 分)

1. 简述水体中颗粒物的类别? (9 分)
2. 什么是土壤环境容量? (9 分)
3. 大气中有哪些重要的吸光物质? 其吸光特征是什么? (9 分)
4. 什么是污染物的迁移和转化? 污染物的迁移和转化有哪几种途径? (9 分)
5. 什么是直接光解? 什么是间接光解? (9 分)

五、计算分析题 (共 40 分)

论述题:

1. 水体富营养化的定义、成因、危害及防治方法 (15 分)
2. 谈一谈铬在天然水体中主要的赋存形态，不同形态铬的迁移、转化及影响关键因素。 (10 分)
3. 计算题 (15 分)

pH 为 6.00 的水体中，碱度为 $1.4 \times 10^{-3} \text{ mol L}^{-1}$ ，在 25°C 条件下需加入多少浓度的 Na_2CO_3 才能使其 pH 上升至 8? 若用强碱进行碱化，则需加入多少浓度的 NaOH ?

(pH=6.00 时, $\alpha_0=0.6920$, $\alpha_1=0.3080$, $\alpha_2=1.444 \times 10^{-5}$, $\alpha_3=3.247 \times 10^{-9}$; pH=8.0 时, $\alpha_0'=1.018$)