

考试科目: (848)环境化学 共 2 页

★★★★ 答题一律做在答题纸上, 做在试卷上无效。★★★★

一. 名词解释 (15 分)

1. 标化分配系数
2. PAN
3. 植物络合素
4. 汞的生物甲基化
5. 植物挥发

二. 填空题 (25 分)

1. 写出下列物质的光离解反应方程式



2. 土壤中两个最活跃的组分是 (5) 和 (6)。
3. 机体的主要蓄积部位是 (7)、(8) 和 (9)。
4. 环境分析化学主要研究污染物的形态、(10) 和 (11) 有关。
5. 大气中 CO 的去除方式有 (12) 和与 (13) 两种方式。
6. 天然来源的非甲烷烃, 以植物散发的最为重要, 其中排放量大且反应活性也很高的有 (14) 和 (15)。
7. 当水体 pH 处于偏酸性条件下, 汞的甲基化产物主要是 (16)。当水体 pH 处于中性或碱性条件下, 汞的甲基化产物是 (17)。
8. 环境中有机磷农药的降解过程分为 (18)、(19)、(20) 三类。
9. 水中有机物的光解作用包括直接光解、(21) 和 (22) 三种过程。
10. 植物耐受重金属毒害的机制中最主要、最普遍的机制就是通过 (23), 形成金属配体复合物, 并在器官、细胞和亚细胞水平呈区域化分布。
11. 异位生物修复主要包括堆肥法、(24)、(25)。

三. 选择题 (20 分)

1. 清洁大气中 HO 自由基的来源有_____的光离解。
A O_3 B H_2CO C H_2O_2 D HNO_2
2. 气溶胶中粒径_____ μm 的颗粒, 称为飘尘。
A >10 B <5 C >15 D <10
3. 下列各种形态的汞化物, 毒性最大的是_____。
A $\text{Hg}(\text{CH}_3)_2$ B HgO C Hg D Hg_2Cl_2
4. LD_{50} 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
5. 两种毒物死亡率分别是 M_1 和 M_2 , 其联合作用的死亡率 $M < M_1 + M_2$, 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
6. 向封闭体系的水样中加入碳酸氢钠, 下列选项中减小的是_____。
A 苛性碱度 B 总碱度 C 酚酞碱度 D 总酸度
7. 关于土壤阳离子交换量 (CEC) 的说法不正确的是_____。
A 有机胶体 $>$ 高岭土 B 土壤质地越细, CEC 越高
C $\text{SiO}_2/\text{R}_2\text{O}_3$ 值越小, CEC 值越大 D pH 越小, CEC 值越小
8. 多氯联苯在环境中的转化的主要途径是_____。

A 水解 B 吸附催化水解 C 微生物转化

9. $\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2$ ($M=99$) 的饱和蒸汽压为 $2.4 \times 10^4 \text{ Pa}$, 20°C 时在水中溶解度为 5500 mg/L , 则其亨利常数 $k_H = \underline{\hspace{2cm}} \text{ Pa} \cdot \text{m}^3/\text{mol}$

A 432 B 234 C 325 D 123

10. 大气逆温现象主要出现在 。

A 寒冷的夜间 B 多云的冬季
C 寒冷而晴朗的冬天 D 寒冷而晴朗的夜晚

四. 判断题 (20 分)

1. O 和 HO 自由基都可以与大气中的烷烃发生摘氢反应。
2. 由二层硅氧片夹一层铝氧片结合而成的晶层, 属 2:1 型晶格, 如高岭石。
3. 污染物的水溶性越大, 血液流速越大则机体的吸收也快。
4. 一般而言土壤的活性酸度总是小于其潜性酸度。
5. 雨除作用对半径小于 $1 \mu\text{m}$ 的颗粒的去除效果比较高。
6. 相比于生长代谢, 共代谢的动力学特征为没有滞后期, 降解速度快。
7. 长石、云母、辉石、角闪石和橄榄石是常见的次生矿物。
8. 大气中 SO_2 对植物叶片的损伤在白天比夜间大。
9. 铁细菌氧化二价铁为三价铁并形成沉淀是导致水管阻塞的主要原因。
10. 对芳香族化合物来说, 羟基、羧基、氨基等取代基的存在会减缓其降解, 而硝基、磺酸基、氯基等取代基则存在则会加快其降解速度。

五. 计算题 (30 分)

1. 在 $\text{pH}=7.0$ 和 $[\text{HCO}_3^-]=1.25 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$ 的介质中, HT^{2-} 与固体 $\text{PbCO}_3(\text{s})$ 平衡, 其反应如下:



求: 作为 $[\text{HT}^{2-}]$ 形态占 NTA (平衡体系中只有 $[\text{HT}^{2-}]$ 和 $[\text{PbT}^-]$ 形态) 的分数。

2. 一个有毒化合物排入 $\text{pH}=8.0$, $T=25^\circ\text{C}$ 水体中, 85% 的有毒物质被悬浮物所吸着, 已知其 $K_a=0$, $K_b=4.9 \times 10^{-7} \text{ L}/(\text{d} \cdot \text{mol})$, $K_n=1.6 \text{ d}^{-1}$, 计算化合物的水解速率常数 K_h 。

3. 从湖水中取出深层水, 其 $\text{pH}=6.8$, 含溶解氧质量浓度为 0.64 mg/L , 请计算该水体的 pE 和 Eh 。 O_2 的亨利系数 $K_H=1.26 \times 10^{-8} \text{ mol}/(\text{Pa} \cdot \text{L})$

六. 问答题 (40 分)

1. 试用你所学的知识解释贵阳地区酸雨频率高, 而北京酸雨频率低的原因。(8 分)
2. 简述土壤各粒级的主要矿物成分和理化特性。(8 分)
3. 简述多环芳烃在大气、土壤、水体等环境介质中的迁移转化过程。(8 分)
4. 请写出饱和脂肪酸 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$ 的有氧 β 氧化过程的反应式。(10 分)
5. 请解释右图大气中 CO_2 浓度的季节变化存在区域性差异的原因。(6 分)

