

一、名词解释(共5题, 每题2分)

1. 敏化光解
2. 二次污染物
3. 生物浓缩系数
4. 盐基饱和土壤
5. EC_{50}

二、选择题(共10题, 每题2分)

1. 以下哪种气体不具有温室效应()
A. 臭氧; B. 二氧化碳; C. 甲烷; D. 氢气。
2. 在生物转化中, 以下哪种反应类型为第二阶段反应()
A. 氧化; B. 还原; C. 水解; D. 结合。
3. 一条河流, 在某个污水排放口的下游不远处, 以下哪种情况最有可能发生():
A. 溶解氧升高, 生物物种增多; B. 溶解氧升高, 生物物种减少;
C. 溶解氧降低, 生物物种增多; D. 溶解氧降低, 生物物种减少。
4. 在对饮用水进行氯化消毒时, 可疑致癌物三卤甲烷的产生一般是由于以下哪种物质的存在所导致()
A. 重金属; B. 腐殖质; C. 有机氯杀虫剂; D. 表面活性剂。
5. 大气中 $HO\cdot$ 的来源不包括()
A. O_3 的光解; B. HNO_2 的光解;
C. 甲醛的光解; D. H_2O_2 的光解。
6. 发生光化学烟雾时, 以下何种气体的峰值出现最晚()
A. NO ; B. O_3 ; C. NO_2 ; D. 烃。
7. 我国酸雨中关键性组分不包括()
A. SO_4^{2-} ; B. Ca^{2+} ; C. NO_3^- ; D. NH_4^+ 。
8. 对重金属元素在环境中的转归或效应, 以下叙述错误的是()
A. 汞的甲基化可使其挥发性增加;
B. 水俣病是由于 Cd 污染所导致的;
C. 三价 Cr 是人体必需的微量元素, 而六价 Cr 则有严重的毒害作用;
D. 曾作为汽油添加剂的四乙基铅能影响儿童的神经发育。
9. 最有利于发生辐射逆温的天气条件是()
A. 炎热、阳光强烈的下午;
B. 平静、晴朗的夜晚;
C. 潮湿、寒冷的凌晨;
D. 多云、刮风的傍晚。

10. 对于土壤的氧化还原电位 (E_h) 而言, 以下叙述错误的是 ()

- A. 土壤渍水时, E_h 升高;
- B. E_h 低于 -200mV 时, Fe^{2+} 将转化为 FeS 沉淀;
- C. 在旱地中, 土壤中氮素主要以 NO_3^- 形式存在;
- D. $E_h > 700\text{mV}$, 有机物质会迅速分解。

三、计算题 (共 3 题, 10+15+15 分) 40

1. 磷酸的 $\text{p}K_{a1}=2.17$, $\text{p}K_{a2}=7.31$, $\text{p}K_{a3}=12.36$ 。请问在 $\text{pH}=5.0$ 的水中和 $\text{pH}=8.0$ 的水中磷酸离子的主要存在形式各是什么? 该种存在形式与含量占第二位的离子存在形式的比值各是多少?

2. 采集了一个稳定池塘的出水, 现场测定水的 pH 为 7.8, 水温为 25°C 。但是由于缺少采样经验, 这个水样在运输过程中暴露于阳光下, 发生了光合作用, 导致水体的 pH 升至 10.2, 而样品盒上方空气中, 氧的分压达到 40%, 请计算 pE 的变化。 ($1/4\text{O}_2 + \text{H}^+ + \text{e}^- \rightleftharpoons 1/2\text{H}_2\text{O}$, $\text{pE}^\ominus = 20.75$)

3. 一个紊流的浅塘, 大气和水中苯的浓度分别为 $\rho_{\text{空气}}=0.05\text{mg/m}^3$; $\rho_{\text{水}}=0.4\text{mg/m}^3$ 。请根据 Henry 定律计算, 在如下两个季节 (1) 典型的夏季环境 ($T=25^\circ\text{C}$); (2) 典型的冬季环境 ($T=5^\circ\text{C}$), 苯在大气-水界面的迁移方向。已知 Henry 常数随温度的变化关系式为 $\ln K_H (\text{Pa} \cdot \text{m}^3/\text{mol}) = -6.44 \times 10^3 (1/T) + 27.9$; K_H' 为 Henry 常数的替换形式, 量纲为 1。 $K_H' = K_H / (RT) = K_H / [(8.314\text{J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1})T]$ 。

四、问答题 (共 5 题, 每题 16 分)

- 1. 简述 NO_x 和氟氯烃类化合物破坏大气臭氧层的机理。
- 2. 简述糖类、脂肪和蛋白质的微生物降解过程。
- 3. 土壤的缓冲作用有哪几种? 举例说明其作用原理。
- 4. 在微生物修复受污染环境时, 影响其修复效率的主要因素是什么?
- 5. 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收的区别。