

考试科目: _____ (825) 环境化学

共 3 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) 最大混合层高度 (2) 土壤的代换性酸度 (3) 毒物毒性的协同作用
(4) BCF (5) 敏化光解

二、填空题 (25 分)

- 通常把静大气的温度在垂直方向上的分布称为____(1)_____。
- 污染物被机体吸收后, 对于血流丰富的组织(如肝脏、肾脏), ____ (2) _____ 是脂溶性污染物分布的限速因素。而对于中枢神经系统, 污染物的____(3)_____ 是其转运分布的限速因素。
- 我国酸雨的主要致酸物是____(4)_____。
- 重金属从悬浮物或沉积物中重新释放属于____(5)_____问题。诱发释放的主要因素有____(6)_____、____(7)_____、____(8)_____, 等。
- 在汞化合物 $\text{Hg}(\text{CH}_3)_2$ 、 HgO 、 Hg 、 Hg_2Cl_2 中, 毒性最大的是____(9)_____。
- 污染物在大气中的扩散取决于____(10)_____、____(11)_____和____(12)_____三个因素。
- 土壤胶体具有巨大的比表面和表面能, 使得土壤胶体具有____(13)_____性, 而胶体常带负电荷, 使得胶体微粒又具有____(14)_____性。
- 环境中烃类的微生物降解以____(15)_____为主。正己烷通过____(16)_____, 或____(17)_____, 或____(18)_____降解途径, 最终降解为二氧化碳和水。
- 影响微生物反应速率的环境条件包括____(19)_____、____(20)_____、____(21)_____等。
- 在一般天然水环境中, ____ (22) _____ 是“决定电位”物质, 而在厌氧环境中, ____ (23) _____ 是“决定电位”物质。
- 在封闭体系中, pH 发生变化, 但____(24)_____始终保持不变; 而在开放体系中, ____ (25) _____ 则保持不变。

三、单项选择题 (20 分)

- _____ 有利于水生生物对甲基汞的富集。
A pH 较低, 好氧条件 B pH 较高, 厌氧条件
C pH 较低, 厌氧条件 D pH 较高, 好氧条件
- $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{10}\text{COOH}$ 经过_____次 β 氧化, _____次三羧酸循环后可被全部转化为 CO_2 和 H_2O 。
A 6 次, 6 次 B 6 次, 5 次 C 5 次, 6 次 D 5 次, 5 次

3. _____不属于植物对重金属的耐受机制。
A 重金属与植物的细胞壁结合 B 酶系统的作用
C 形成重金属硫蛋白 D 形成重金属配合物
4. 下列烃类化合物的微生物降解最为困难的是_____。
A 戊烯 B 环戊烷 C 苯 D 戊烷
5. 以下不属于硝化作用要求的条件为_____。
A 中性至微碱性条件 B 高水平的氧 C 有机物为碳源 D 温度 30℃
6. 表面活性剂进入水体后, 主要靠_____来消除。
A 光解 B 微生物降解 C 挥发 D 吸附催化水解
7. 下列有关多氯联苯的描述, 不正确的是_____。
A 多氯联苯含氯原子越多, 越容易被生物降解 B 多氯联苯是环境中的 POPs
C 水中多氯联苯极易被颗粒物所吸附而大量存在于沉积物中
D 多氯联苯的主要转化途径是光化学分解和生物转化
8. 在紫外光的照射下, CCl_3Br 光解首先生成的是_____。
A $\text{CClBr} + 2\text{Cl}$ B $\text{CCl}_2\text{Br} + \text{Cl}$ C $\text{CBr} + 3\text{Cl}$ D $\text{CCl}_3 + \text{Br}$
9. 下列对碳氢化合物在大气中反应的描述, 正确的是_____。
A 烷烃与大气中的 HO 和 O 主要发生摘氢反应 B O_3 一般不与烯烃反应
C 烯烃与 HO 主要发生摘氢反应, 其次是加成反应 D 以上三个都是
10. 向封闭体系的水样中加入等量的下列物质, 使酚酞碱度保持不变的是_____。
A 碳酸钠 B 二氧化碳 C 碳酸氢钠 D 以上三个都不是

四、判断题 (20 分)

1. 低水平放射性固体废物, 主要是 β 及 γ 放射体, 所含 α 放射体可忽略不计, 不必采用特殊防护。
2. 腐殖质中不能被酸和碱提取的部分是腐殖酸。
3. 土壤缓冲能力大小的顺序为腐殖质 > 粘土 > 砂土。
4. 只有盐基饱和土壤才有潜性酸度。
5. 农药在土壤中的扩散有气态和液态两种形式, 在干燥土壤中只有气态扩散。
6. DDT 容易被土壤胶体吸附, 在温度较低时, DDT 的降解速度较快。
7. 污染物质的最高允许剂量越小, 说明该物质的慢性毒性越高, 而污染物质的阈剂量越大, 则该物质的慢性毒性越高。
8. 同等条件下, 苯酚、氯苯、硝基苯的微生物降解中, 苯酚的降解最快。
9. 天然水体垂直方向上的 pE 随着水深的增加而降低。
10. 大气中的 HO_2 自由基主要来源于 HNO_2 和醛的光解。

五、问答题 (40 分)

1. 什么是温室效应? 试分析引起温室效应的原因。(5 分)
2. 某市一家工厂的含汞废水经化学处理后排入水体中, 排污口处水中汞的含量为 $0.5 \sim 0.6 \text{ mg/L}$, 而在下游 500 m 处水中汞的含量只有 $5 \sim 6 \text{ } \mu\text{g/L}$, 试分析其可能原

因。(6分)

3. 结合光化学烟雾日变化曲线, 请描述各污染物质的变化规律, 并说明光化学烟雾的形成机理(写出相关反应方程式)。(6分)

4. 某实验室需要阳离子交换量大、阳离子交换能力强的土壤样品开展实验研究, 请说明所需土样的选择依据。(6分)

5. 污染物质在环境中生物转化而进行的酶促反应, 其影响因素有哪些? 影响规律如何?(6分)

6. 微生物降解蛋白质的基本途径是什么?(6分)

7. 水环境中颗粒物可以哪些方式聚集?(5分)

六、计算题(30分)

1. 有如下两个单体系, 其中一个是 Cu^{2+} 、 Cu^+ ($pE^0 = 5.82$, $[\text{Cu}^{2+}] = 10^{-4} \text{ mol/L}$, $[\text{Cu}^+] = 10^{-3} \text{ mol/L}$), 另一个是 Fe^{3+} 、 Fe^{2+} ($pE^0 = 13.05$, $[\text{Fe}^{3+}] = 10^{-2} \text{ mol/L}$, $[\text{Fe}^{2+}] = 0.1 \text{ mol/L}$)。如果按照 1:1 的比例使二者成为一个混合体系, 并假定 Fe^{3+} 被 Cu^+ 还原完全, 试计算哪个是“决定电位”体系?(10分)

2. 实验过程中欲向一个 pH 为 6.0、碱度为 1.5 mmol/L 的水中加入 NaOH 使其碱化, 却发现误将 13.5 mmol/L 的碳酸氢钠 (NaHCO_3) 加入了该水样, 请问该水样的 pH 将如何变化? 如果加入 NaOH 使水样达到相同的 pH, 则需加入多少量? 各 pH 下的碳酸平衡系数 α 见下表。(10分)

pH	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0
α	3.247	1.710	1.225	1.069	1.018

3. 在 $\text{pH} = 6.9$, 水温为 18°C 的水体中存在某有机污染物 A。该水体含悬浮颗粒物 0.09%, 其有机碳含量为 10%。已知 A 的分子量为 178, 溶解度为 0.04 mg/L。为了解水体中 A 的污染状况, 应优先监测 A 在水中的浓度还是在悬浮物上的浓度?(10分)