

# 西南大学

## 2010年攻读硕士学位研究生入学考试试题

学科、专业：环境科学、环境工程

研究方向：

试题名称：环境化学

试题编号：862

(答案一律做在答题纸上，并注明题目番号，否则答题无效)

### 一、填空(每空1分，共30分)

1. 大气中最重要的自由基为\_\_\_\_\_。
2. CFC-113的分子式为\_\_\_\_\_。
3. 一般认为，但浓度较高时，金属离子与腐殖质的反应以\_\_\_\_\_为主，当金属离子浓度低时，则以\_\_\_\_\_为主。
4. 有机物的辛醇-水分配系数常用\_\_\_\_\_表示。
5. 重金属在土壤-植物系统中的迁移过程与重金属在土壤中\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_有关。
6. 土壤淹水条件下，镉的迁移能力\_\_\_\_\_。
7. 生物富集是指生物通过\_\_\_\_\_方式，从周围环境蓄积某种元素或难降解的物质，使其在\_\_\_\_\_超过周围环境中浓度的现象。
8. 多氯联苯、多环芳烃是两种危害较大的有机污染物，多氯联苯英文缩写符号为\_\_\_\_\_，多环芳烃的英文缩写符号为\_\_\_\_\_。
9. 我国的酸雨属于\_\_\_\_\_酸雨。
10. 高岭石类矿物晶层叠加时通过\_\_\_\_\_连接。
11. 污水二级处理工艺中处理的对象是\_\_\_\_\_，工艺上主要采用好气生物处理流程，包括\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
12. 天然水体中氰化物的净化过程主要有\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_两条途径。
13. 有机污染物的各种基团中，\_\_\_\_\_是生物降解的活性反应中心。

14. 为测定以碳酸平衡体系为主要特征的天然水体的总碱度, 应以\_\_\_\_\_为指示剂。
15. 生物浓缩系数大小主要受\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_的影响。
16. Whitby 提出的气溶胶粒子的三种模型, 其中空气动力学直径小于  $0.05 \mu\text{m}$  的离子, 称为\_\_\_\_\_。
17. 大气中甲醛光解是\_\_\_\_\_自由基的主要来源之一。
18.  $\text{NO}_2$  的键能为  $300.5 \text{ kJ/mol}$ , 则能引起  $\text{NO}_2$  光解的最低波长为\_\_\_\_\_nm。
19. 大气化学中碳氢化合物通常指 \_\_\_\_\_个碳原子以下的有机化合物。

二、判断题 (每小题 1 分, 共 10 分。正确的在括号中打“√”, 错误的在括号中打“×”, 判断错误, 不倒扣分)

- 1、在代换量相等的条件下, 盐基饱和度愈高, 土壤对酸的缓冲能力愈大。( )
- 2、土壤活性酸度往往比潜在酸度大得多。( )
- 3、通常所见的风、雨、雷等天气现象发生在对流层。( )
- 4、光化学烟雾是还原型烟雾。( )
- 5、 $p_e$  越小, 电子浓度越低, 体系提供电子的倾向就越强。( )
- 6、 $\Gamma < \Gamma_d$  时, 大气处于稳定状态, 地面污染源排放的污染物不容易发生扩散。( )
- 7、根据弗兰德里西吸附等温式可以计算出饱和吸附量。( )
- 8、专性吸附可使离子化合物吸附在同号电荷的表面。( )
- 9、离子交换吸附也称为非专性吸附。( )
- 10、CFC 同  $\text{CO}_2$  类似, 也是一类温室气体。( )

三、单项选择题 (每小题 2 分, 共 30 分)

- 1、根据空气动力学直径大小, 将\_\_\_\_\_  $\mu\text{m}$  的大气颗粒物称为可吸入颗粒物。  
A.  $> 10$       B.  $< 5$       C.  $> 15$       D.  $< 10$
- 2、20 世纪 50 年代日本出现的痛痛病是由\_\_\_\_\_污染水体后引起的。  
A Cd      B Hg      C Pb      D As
- 3、20 世纪 70 年代发生在日本的米糠油事件是由\_\_\_\_\_污染米糠油后引起的。  
A 甲基汞      B 多环芳烃      C 苯并[a]芘      D 多氯联苯
- 4、烷烃与大气中的 HO 自由基发生氢原子摘除反应, 生成\_\_\_\_\_。

A RO B R· C H<sub>2</sub>O· D HO<sub>2</sub>

5、某一氧化还原体系的标准电极电位为 0.80, 其  $pe^{\circ}$  为\_\_\_\_\_。

A 13.50 B 13.35 C 13.05 D 12.80

6、在土壤中, 下列离子\_\_\_\_\_的交换吸附能力最强。

A Ca<sup>2+</sup> B Na<sup>+</sup> C Fe<sup>3+</sup> D H<sup>+</sup>

7、两种毒物死亡率分别是 M1 和 M2, 其联合作用的死亡率  $M < M1 + M2$ , 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

8、不同形态的重金属, 其生理活性和毒性均有差异。下列重金属形态中, 活性和毒性最大的是\_\_\_\_\_。

A 水溶态、交换态 B 残留态 C 铁锰氧化物结合态 D 有机结合态

9、\_\_\_\_\_年, 联合国在瑞典斯德哥尔摩召开了人类环境会议, 通过了《人类环境宣言》。

A 1972 B 1992 C 1963 D 1978

10、在开放体系中, 随着体系 pH 的变化, \_\_\_\_\_始终保持不变。

A [HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>] B [H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>] C [CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>] D C<sub>T</sub>

11、引起伦敦烟雾事件病的环境污染物是\_\_\_\_\_。

A 铬 B 碳氢化合物 C 二氧化硫 D 氮氧化物

12、在甲基钴氨酸转移酶的作用下, \_\_\_\_\_发生甲基化反应。

A 汞 B 铬 C 镉 D 铅

13、臭氧光解产生 O 原子, 大气中\_\_\_\_\_不断消耗 O, 导致臭氧层损耗。

A SO<sub>2</sub> B CO<sub>2</sub> C CH<sub>4</sub> D NO<sub>2</sub>

14、SO<sub>2</sub> 的液相氧化有多种途径, 其中\_\_\_\_\_的效果最好。

A O<sub>3</sub> 氧化 B 催化氧化 C H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 氧化 D 非催化氧化

15、下列胶体物质中, \_\_\_\_\_对重金属离子的吸附能力最强。

A. 高岭石 B. 蒙脱石 C. 伊利石 D. 蛭石

#### 四、名词解释 (每小题 3 分, 共 18 分)

生物放大

土壤环境容量

电子活度

环境效应

光化学烟雾

水体自净作用

五、论述题（每小题 10 分，共 30 分）

- 1、绘图并简述耗氧有机物排入河流后的溶解氧效应特征。
- 2、试述酸雨的形成、危害及控制措施。
- 3、简述土壤的缓冲作用，并举例说明其作用原理。

六、计算（1、2 小题 10 分，3 小题 12 分，共 32 分）

1. 在 25°C 条件下，某胶体对持久性有机物的吸附符合 Langmuir 吸附等温式。当吸附达平衡时该有机物的浓度为 5.62  $\mu\text{g/L}$  时，吸附量为 5.25  $\mu\text{g/g}$ ；当吸附达平衡时的浓度浓度为 6.78  $\mu\text{g/L}$  时，吸附量为 6.21  $\mu\text{g/g}$ 。试求该土壤在实验条件下吸附该有机物的有关常数。
- 2、表层土壤中 Cd 含量为 4 mg/kg，应用富集植物对其净化。植物体内 Cd 的平均含量为 100 mg/kg，每公顷土地每次收获量植物为 30 000 kg（干重），经过两次收获后，土壤中 Cd 的平均含量为多少 mg/kg？（假定：土壤容重为 1.5，即土壤的密度为  $1.5 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ ，富集植物全部生长于土壤表层 20cm 内。）
- 3、从湖水中取出深层水，其  $\text{pH} = 7.0$ ，含溶解氧浓度为 0.32 mg/L，请计算  $p_e$  和  $E_h$ 。已知 25°C 时， $\text{O}_2$  在水中的  $k_H = 1.26 \times 10^{-8} \text{ mol/(L}\cdot\text{Pa)}$