

★★★★ 答题一律做在答题纸上，做在试卷上无效。★★★★

一. 名词解释 (每题 3 分, 共 5 小题, 共 15 分)

1. 持久性有机污染物
2. 标化的分配系数
3. 土壤的活性酸度
4. 微生物修复技术
5. 土壤的缓冲性能

二. 是非题 (每题 2 分, 共 5 小题, 共 10 分)

1. 通常用氮、磷的含量来判断湖泊的富营养化状况。
2. 一般来说, 降解性小、脂溶性高、水溶性低的物质, 生物浓缩系数高; 反之, 则低。
3. 有机颗粒物一般都属于粗粒子模。
4. 所有的光化学反应都吸收光子, 每一个被吸收的光子均诱发产生一个化学反应。
5. 只有盐基不饱和土壤才有潜性酸度。

三. 选择题 (每题 2 分, 共 10 小题, 共 20 分)

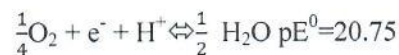
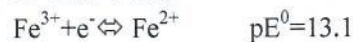
- (1) 土壤原生矿物中, _____ 占岩浆岩质量 80% 以上。
(A) 硅酸盐类矿物 (B) 氧化物类矿物
(C) 硫化物类矿物 (D) 磷酸盐类矿物
- (2) 下列关于阳离子交换量的表述不正确的是 _____。
(A) 不同土壤的阳离子交换量不同
(B) 土壤质地越粗, 阳离子交换量越高
(C) 土壤胶体中 $\text{SiO}_2/\text{R}_2\text{O}_3$ 值越大, 其阳离子交换量越大
(D) pH 下降, 阳离子交换量降低
- (3) 根据 Whittby 的三模态模型, 粒径小于 _____ μm 的粒子称为爱根核模。
(A) 0.05 (B) 0.1 (C) 1 (D) 2
- (4) 具有杀菌能力的表面活性剂是 _____。
(A) 非离子表面活性剂 (B) 阳离子表面活性剂
(C) 阴离子表面活性剂 (D) 两性表面活性剂
- (5) 下列 _____ 不是降水中的主要阴离子。
(A) SO_4^{2-} (B) NO_3^- (C) Cl^- (D) CO_3^{2-}
- (6) 下列吸附现象属于离子交换吸附为 _____。
(A) 腐殖质吸附多氯联苯等有机物 (B) 土壤颗粒物吸附非离子有机化合物
(C) 土壤胶体吸附碱土金属阳离子 (D) 金属水合氧化物吸附过渡金属离子
- (7) 在甲烷发酵中, 糖类、蛋白质和脂肪的降解速率依次为 _____。

- (A) 糖类>蛋白质>脂肪 (B) 糖类>脂肪>蛋白质
(C) 蛋白质>脂肪>糖类 (D) 脂肪>糖类>蛋白质
- (8) 当湖泊的 N/P 值小于_____时认为其属于富营养状态。
(A) 5 (B) 10 (C) 100 (D) 200
- (9) 砷的毒性很强, 一般情况下, 毒性大小排列正确的是_____。
(A) $As^{3+} > As^{5+} > \text{一甲基砷} > \text{二甲基砷}$
(B) $As^{5+} > \text{一甲基砷} > \text{二甲基砷} > As^{3+}$
(C) $\text{一甲基砷} > \text{二甲基砷} > As^{3+} > As^{5+}$
(D) $\text{二甲基砷} > As^{3+} > As^{5+} > \text{一甲基砷}$
- (10) 哪种形态的重金属迁移能力最强, 具有生物有效性_____。
(A) 交换态 (B) 碳酸盐结合态 (C) 铁锰氧化物结合态 (D) 有机结合态

四. 计算题 (每题 15 分, 共 3 小题, 共 45 分)

1. 若空气中 H_2S 的含量为 0.04 mg/m^3 , 其在水中的溶解度为 (25 °C 多少? 大气压为 101325 Pa , 水蒸气的分压为 317 Pa 。 $K_{H, H_2S} = 1 \times 10^{-6} \text{ mol/(L} \cdot \text{Pa)}$ 。 $k_{1, H_2S} = 8.9 \times 10^{-9}$, $k_{2, H_2S} = 1.3 \times 10^{-15}$ 。

2. 某井水, 测得 Fe^{2+} 为 56 mg/L , Fe^{3+} 为 $56 \text{ } \mu\text{g/L}$, pH 为 8.64。试计算得该井水中 DO 的浓度, 大气压为 $1.015 \times 10^5 \text{ Pa}$ 。已知:



氧气的亨利系数 $K_{H, O_2} = 1.26 \times 10^{-8} \text{ mol/(L Pa)}$

3. 某碳酸钙溶洞中大气压为 $1.015 \times 10^5 \text{ Pa}$, CO_2 浓度为 500 ppm , 测得溶洞中积水的 pH 为 7.5。试计算溶洞积水中 Ca^{2+} 的浓度 (mg/L)。已知: 碳酸钙溶度积常数 $K_{sp, CaCO_3} = 2.9 \times 10^{-9}$, CO_2 亨利系数 $K_{H, CO_2} = 3.34 \times 10^{-7} \text{ mol/(L Pa)}$, 碳酸的电离常数 $K_{1, H_2CO_3} = 4.47 \times 10^{-7}$, $K_{2, H_2CO_3} = 4.68 \times 10^{-11}$ 。pH=7.5 时, 碳酸平衡体系的分布系数如表。

pH	α_0	α_1	α_2	α
7.5	0.06626	0.9324	1.383×10^{-3}	1.088

五. 问答题 (每题 10 分, 共 6 小题, 共 60 分)

- 汞污染的严重性和复杂性超过很多常规污染物, 甚至在某些方面超过持久性有机污染物。汞的形态不同, 其毒性相差很大。为什么 Hg^{2+} 和 CH_3Hg^+ 在人体内能长期滞留? 举例说明它们可形成哪些化合物。
- DDT 有哪些降解方式? 请分别设计受 DDT 污染土壤的治理方案。
- 列举 POPs 的重要特性。
- 从多方面比较说明伦敦烟雾和光化学烟雾性质的差异。
- 随着人们对空气质量的日益重视, 对大气污染物的关注从早期的 SO_2 、 NO_x 和 TSP 等, 到目前大家关心的 PM10 和 PM2.5, 试描述不同物理形态污染物在肺部的吸收特征?
- 人类活动破坏氮的平衡, 带来了哪些不利影响。