

一、填空题（每空 1 分，共 40 分）

1. 污染物在大气中扩散取决于三个因素，即 ____、____、____。
2. 光化学反应是指_____。
3. 大气中臭氧主要吸收的是来自太阳波长小于_____ nm 的紫外光。
4. 大气中以气态形式存在的碳氢化合物的碳原子数主要有____个，其他的碳氢化合物大部分以 _____形式存在于大气中。
5. 由污染源直接排放到大气中的主要硫化物是 _____。
6. 在硫酸型烟雾的形成过程中， SO_2 变为 SO_3 氧化反应主要靠滴中____及____和____的催化作用而加速完成。
7. 水环境中交替颗粒的专属吸附是指 _____。
8. 组成水中碱度的物质可以归纳为三类：____、____、____。
9. 有机物的水解作用，整个反应可表示为 _____。
10. 腐殖质在结构上的显著特点是含有苯环、____、____和_____。
11. 重金属污染物大部分以_____形态存在于水体。
12. 光解作用的敏化光解是指 _____。
13. 土壤的活性酸度是指 _____，潜在酸度是指_____。
14. 腐殖质、粘土、砂土缓冲能力大小的顺序为_____。
15. 土壤氧化还原能力的大小可以用土壤的_____来衡量。
16. 植物对重金属污染产生耐性作用的主要机制有____，____，____，_____。
17. 物质通过生物膜的方式可分为____、____、____、____和_____。
18. 生物积累指 _____ 的现象。
19. 甲烷发酵必须在 _____ 条件下。产甲烷菌产生甲烷的主要途径如反应式____、_____ 所示。
20. 水俣病的致病性物质是甲基汞、_____ 和_____。

二、单项选择题（每题 1 分，共 17 分）

1. 砷在 pH4—7 天然水体中存在的主要化学形态有

(1) H_2AsO_4^- 、 HAsO_4^{2-}	(2) H_2AsO_4^- 、 H_3AsO_3
(3) HAsO_4^{2-} 、 H_3AsO_3	(4) H_3AsO_3 、 HAsO_4^{2-}
2. 光化学烟雾是一个链反应，链引发反应主要是
 - (1) 丙烯氧化生成具有活性的自由基
 - (2) HO_2 和 RO_2 等促进了 NO 向 NO_2 转化
 - (3) NO_2 的光解

- (4) 甲醛在光的照射下生成自由基
3. 属于我国酸雨中关键性离子组分的是
 (1) NO_3^- 、 SO_4^{2-} (2) SO_4^{2-} 、 Cl^-
 (3) SO_4^{2-} 、 NH_4^+ (4) SO_4^{2-} 、 Na^+
4. 向某一含有碳酸的水体中加 NaHCO_3 , 则总酸度、 CO_2 酸度
 (1) 增加、增加 (2) 减少、不变
 (3) 减少、增加 (4) 增大、减少
5. 天然水中具有显著胶体化学特性的微粒是
 (1) 石英 (2) 长石 (3) 蒙脱石 (4) 以上三种都不是
6. 在水体中颗粒物对重金属的吸附量随 pH 值升高而
 (1) 增大 (2) 减少 (3) 不变 (4) 无法判断
7. 有一个垂直湖水, pE 随湖的深度增加将
 (1) 降低 (2) 升高 (3) 不变 (4) 无法判断
8. 下列属于土壤中主要氧化剂的是
 (1) O_2 、 NO_3^- 、 Ti (III) (2) O_2 、 SO_4^{2-} 、 Fe (III)
 (3) NO_3^- 、 Fe (III) 、 V (V) (4) O_2 、 NO_3^- 、 Mn
9. 农药在土壤中的迁移主要是
 (1) 吸附和扩散过程 (2) 形成配合物和吸附过程
 (3) 扩散和质体流动过程 (4) 吸附和质体流动过程
10. 下列有关 DDT 和六六六的论述中正确的是
 (1) DDT 容易被土壤胶体吸附, 在温度较低时, DDT 的降解速度较快。
 (2) 六六六容易溶于水, 挥发性不大, 能在土壤生物中积累。
 (3) DDT 不能通过光解途径降解
 (4) 六六六的蒸汽压比 DDT 大
11. 降低 pH 值, 水中沉积物重金属的释放量随之
 (1) 升高 (2) 降低 (3) 无影响 (4) 无法判断
12. 水锰矿吸附水体中低浓度的碱金属离子, 若水体中 pH 在等电点 (ZPC) 以上时, 该吸附作用属于
 (1) 专属吸附 (2) 表面吸附 (3) 离子交换吸附 (4) 以上均不是
13. 有关 DLVO 理论, 下列叙述正确的是
 (1) 它适用于有化学专属吸附作用的电解质溶液中
 (2) 它适用于没有化学专属吸附作用的电解质溶液中
 (3) DLVO 理论仅仅把范德华吸引力作为作用因素
 (4) DLVO 理论把扩散双电层排斥力作为仅有的作用因素
14. 下列属于土壤溶液中 OH^- 离子的主要来源是
 (1) CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 盐类 (2) SO_4^{2-} 、 CO_3^{2-}
 (3) $\text{Ca (HCO}_3)_2$ (4) BaCO_3

15. 下列有关酶的叙述中正确的是

- (1) 双成分酶含有酶蛋白、辅基。辅基同酶蛋白的结合松弛。
- (2) 脲酶是单成分酶。
- (3) 辅酶具有酶的催化活性。
- (4) 同一辅酶只能结合一种酶蛋白。

16. 具有温室效应的气体是

- (1) 甲烷、 H_2O
- (2) O_3 、 CO
- (3) 甲烷、 SO_2
- (4) CO_2 、 SO_2

17. 在非极性有机溶剂中、土壤矿物质对有机化合物的表面吸附作用主要靠

- (1) 范德华力
- (2) 氢键
- (3) 配位键
- (4) π 键

三、判断题（答在答题纸上，对的打“√”，错的打“×”，每题1分，共15分）

- 1、对于挥发性较小的毒物，可以忽略其挥发作用。
- 2、Thomas 模型忽略了离散作用。
- 3、有氧氧化中分子氢为间接受氢体的递氢过程中，只有一种酶作用于有机底物。
- 4、酚类化合物具有高的水溶性、高辛醇—水分配系数等性质。
- 5、腐殖质是一种带电的高分子弱电解质。
- 6、一般金属化合物在水中的溶解度大，迁移能力也大。
- 7、水中的无机氮在较低的 pE 值时 ($pE < 5$)、 NO_3^- 是主要形态。
- 8、天然水中，当 pE 为 10 时， $[Fe^{3+}]$ 占优势。
- 9、在 pH 为 6 的土壤里，铝离子对碱的缓冲能力较大。
- 10、由于汞具有较低的电离势，故转化为离子的倾向小于其他金属。
- 11、表面活性剂进入水体后，主要靠微生物降解来消除。
- 12、对硫磷降解过程的中间产物对氧磷没有毒性。
- 13、光解作用是有机污染物真正的分解过程。
- 14、土壤湿度增加，土壤中农药的吸附量增加。
- 15、糖类通过微生物作用，在无氧氧化条件下，体系的 pH 将下降。

四、名词解释（每题4分，共20分）

- 1、光化学烟雾
- 2、生长物质代谢和共代谢
- 3、湿沉降
- 4、亨利定律
- 5、酚酞碱度和总碱度

五、问答题（共48分）

- 1、试述砷在环境中存在的主要化学形态及转化途径。（8分）

- 2、论述影响酸雨形成的因素（8分）
- 3、试述有机配体对重金属迁移的影响（6分）
- 4、叙述水中镉、汞、铅、铬污染物的存在状态（6分）
- 5、水环境中颗粒物可以以那些方式进行聚集？（5分）
- 6、试述多氯联苯在环境中的来源、分布、迁移及转化规律。（9分）
- 7、试说明化学物质致突变、致癌和抑制酶活性的生物化学作用机理（6分）

六、计算题（共10分）

- 1、具有 $3.00 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$ 碱度的水，pH 为 8.00，请计算 $[\text{H}_2\text{CO}_3^*]$ 、 $[\text{HCO}_3^-]$ 、 $[\text{CO}_3^{2-}]$ 和 $[\text{OH}^-]$ 的浓度各是多少？（6分）

$$K_1 = 4.45 \times 10^{-7}; K_2 = 4.69 \times 10^{-11}$$

- 2、某水体中含有 535 mg/L 的悬浮颗粒物，其中 65% 为细颗粒（ $d < 50 \mu\text{m}$ ）有机碳含量为 15%，其余的粗颗粒有机碳含量为 10%。已知苯并[α]芘的 K_{ow} 为 1×10^6 ，计算该有机化合物的分配系数。（4分）