

441 环境化学

一、填空题（每个 1 分，共 20 分）

1. 如果气温垂直递减率 （1） 气团的干绝热减温率时，那么上升气团在任一高度上都比周围的空气温度高，密度小，从而能够迅速上升，显然气团处于不稳定状态，能够在大气中得到稀释和扩散。
2. 光化学烟雾是 （2） 和 （3），在光照条件下发生光化学反应后反应物与产物的混合物。
3. 污染物在大气中的迁移取决于 （4）、（5） 和 （6） 三个因素。
4. 水环境中促成颗粒物相互碰撞产生絮凝的机理是 （7）、（8） 和 （9）。
5. 核素延迟系数 K 的测定方法主要有 （10） 和 （11） 两种。
6. 生态系统的营养结构是以营养为纽带，把生物和非生物部分紧密结合，构成以生产者、消费者和 （12） 为中心的物质循环。
7. 通过由污染源排放到大气中的污染性气体，不会立即释放和扩散，这是因为污染性气体的 （13） 与周围大气不同的缘故。
8. 某需氧性有机污染物，在降解过程中符合一级反应动力学规律；在一定温度下，测得其半衰期为 3 天，所以该污染物在上述温度下，经过 7 天，降解百分数为 （14）。
9. 在湖泊、河口以及港湾等水流较缓的区域，最容易发生富营养化问题，这是由于 （15） 的化合物过多的排入水体后引起的二次污染现象。
10. 土壤中次生硅酸盐可分为 （16）、（17） 和 （18） 三大类。
11. 影响土壤凝聚性能的主要因素是土壤胶体的 （19） 和 （20）。

二、名词解释（每个 3 分，共 30 分）

- 1、环境物理效应 2、敏化光解 3、土壤原生矿物
 4、优先污染物 5、土壤活性酸度 6、生物富集 7、专属吸附
 8、毒物的独立作用 9、甲基橙碱度 10、分配系数

三、简答题（每题 5 分，共 30 分）

- 1、简述土壤的矿物组成。
 2、毒作用的生物化学机制有哪些？
 3、诱发沉积物中重金属离子释放的因素有哪些？
 4、请叙述有机毒物在水环境中的迁移转化存在哪些重要过程？
 5、试述 CO₂ 的天然来源与人工来源，并说明“温室效应”的意思。
 6、2002 年约翰内斯堡世界可持续发展首脑会议的主题及意义是什么？

四、分析说明题（20 分）

过多的紫外光到达地球表面，将对生物产生有害作用，试通过计算，说明 300nm 紫外光能否断裂 C—H 键？已知 C—H 键的键能为 344.8KJ/MOL，从而进一步说明臭氧层在大气层中的位置和对生物的保护作用。

$$(N_0 = 6.022 \times 10^{23}, h = 6.626 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{S}/\text{光量子})$$

五、计算题（1 题 3 分，2 题 10 分，3、4、5 题每个 12 分，共 50 分）

考生注意：所有计算结果除说明外均精确到小数点后第二位。

1. 某公路两侧土壤环境中铅的浓度为 0.32mg/Kg，背景值为 0.04 mg/Kg，标准值为 0.20 mg/Kg，计算土壤污染指数并判定其污染级别。

附表：土壤污染分级

级别	0	一	二	三	四	五	六
区名	背景区	安全区	警戒区	轻污染	中污染	重污染	严重污染

P	< B	B-0.7	0.7-1	1-1.5	1.5-2	2-2.5	> 2.5
---	-----	-------	-------	-------	-------	-------	-------

2. 若有水 A, pH 为 7.5, 碱度为 5.08mmol/L, 水 B, pH 为 9.0, 碱度为 0.80mmol/L, 若以等体积混合, 问混合后的 pH 是多少? (计算结果精确到小数点后第三位。)

pH	7.5	7.6	7.7	8.8	8.9	9.0
α	1.069	1.054	1.042	0.9754	0.9680	0.9592

3. 某水体 pH = 7.00, 碱度为 1.00×10^{-3} mol/L, 计算水体中 H_2CO_3 、 HCO_3^- 、 CO_3^{2-} 和 OH^- 的浓度。若水体 pH = 10.00, 碱度仍为 1.00×10^{-3} mol/L, 上述各形态物质的浓度又是多少? 假设其它各种形态对碱度的贡献可以忽略。已知碳酸的 $K_1 = 4.45 \times 10^{-7}$, $K_2 = 4.69 \times 10^{-11}$ 。

4. 某有机物分子量为 232, 溶解在含有悬浮物的水体中, 若悬浮物的 85% 为细颗粒, 有机碳含量为 8%, 其余粗颗粒的有机碳含量为 4%, 已知该有机物再水中的溶解度为 0.06mg/L, 求 K_{ow} 和 K_p 。

5. 某河段流量 $Q=264000m^3/d$, 流速为 36km/d, $T=13.6^\circ C$, 耗氧系数 $K_1=0.96d^{-1}$, 复氧系数 $K_2=1.82d^{-1}$, BOD 沉浮系数 $K_3=0.16d^{-1}$, 起始段面排污口排放的废水约为 $36000m^3/d$, 废水中含 BOD_5 为 400mg/L, $DO=0$, 假设上游河水 $BOD_5=0$, 溶解氧为 8.42mg/L, 求排污口下游 9km 处河水的 BOD_5 和氧亏值 D。(13.6°C 时的饱和溶解氧为 10.82)