

沈阳航空工业学院

2009 年硕士研究生入学试题

科目代码: 819

科目名称: 环境化学

A 卷

共 3 页

第 1 页

注意: 考生不得在此题签上做答案, 否则无效!

一. 填空题 (共 30 分, 每空 1 分)

1. 大气颗粒物按其粒径大小可分为: _____、_____、_____、_____。
2. 全球性大气污染问题有: _____、_____、_____。
3. _____浓度升高是光化学烟雾污染的标志, 产生光化学烟雾的必要条件是大
气中含有_____和_____物质。
4. 比较封闭体系和开放体系发现, 在封闭体系中 $[\text{H}_2\text{CO}_3^*]$ 、 $[\text{HCO}_3^-]$ 和
 $[\text{CO}_3^{2-}]$ 等可随 pH 值变化而变, 但_____始终保持不变; 同时在封
闭体系中加入强酸或强碱, _____也不受影响, 而加入 $[\text{CO}_2]$ 时,
_____值并不发生变化。
5. 有机毒物在生物体内浓度与水中该有机物浓度之比, 定义为_____。
6. 污染物由土壤向植物体内迁移的方式主要包括_____转移和_____转
移两种。
7. 土壤固相包括土壤矿物质和土壤有机质, 其中土壤矿物质按其成因类型可分
为_____和_____; 土壤有机质主要来源动植物和微生物的残体, 分为一是
组成有机体的各种有机化合物, 称为_____, 如蛋白质、有机酸等; 二是特殊
的有机化合物, 称为_____, 它包括腐殖酸、富里酸和腐黑物等。
8. 测定已知体积水样总碱度时, 可用强酸标准溶液滴定, 使用_____为
指示剂, 得到的碱度公式为: 总碱度 $=[\text{HCO}_3^-]+2\text{_____}+\text{_____}-[\text{H}^+]$ 。
9. 适用于水体颗粒物对污染物吸附的等温式有_____、_____两种方程。其中
_____可求饱和吸附量。
10. 土壤中铬是以_____、_____、_____、_____四种形态存在。

二. 选择题 (共 20 分, 每题 2 分)

1. 一般情况下, 当水体 DO_____时, 鱼类会死亡。
a) $>8.0\text{mg/L}$ b) $<4.0\text{mg/L}$ c) >0 d) $>4.0\text{mg/L}$
2. 某一水体的 BOD_{20} 为 100ppm , 其 BOD_5 约为_____。
a) 40 b) 50 c) 35 d) 70
3. 下列各种形态的汞化物, 毒性最大的是_____。
a) $\text{Hg}(\text{CH}_3)_2$ b) HgO c) Hg d) Hg_2Cl_2
4. 五十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

5. 气溶胶中粒径_____ μm 的颗粒, 称为飘尘。

a) >10 b) <5 c) >15 d) <10

6. 有机物的辛醇-水分配系数常用_____表示。

a) K_{oc} b) K_{ow} c) K_{om} d) K_d

7. 腐植质胶体是非晶态的无定形物质, 有巨大的比表面, 其范围为_____。

a) $350-900\text{m}^2/\text{g}$ b) $650-800\text{m}^2/\text{g}$ c) $100-200\text{m}^2/\text{g}$ d) $15-30\text{m}^2/\text{g}$

8. 酸雨是指 pH_____ 的雨、雪或其它形式的降水。

a) <6.0 b) <7.0 c) <5.6 d) <5.0

9. 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

10. SO_2 的液相氧化有多种途径, 其中_____的效果最好。

a) O_3 氧化 b) 催化氧化 c) H_2O_2 氧化 d) 非催化氧化

三. 名词解释 (共 30 分, 每题 2 分)

1. 共代谢; 2. 土壤盐基饱和度; 3. 热岛效应; 4. 土壤有机质; 5. 光化学烟雾
6. 生物富集; 7. 土壤活性酸度; 8. 碱度; 9. PCBs; 10. PAH; 11. COD_{Cr} ; 12. BOD_5 ; 13. TSP;
14. SS; 15. TOC

四. 简答题 (共 40 分)

1. 简要回答影响大气污染物迁移的因素。(4 分)
2. 简述影响农药在土壤中扩散的主要因素。(5 分)
3. 简述大气中 $\text{HO}_2 \cdot$ 自由基的主要来源。(6 分)
4. 土壤中重金属向植物体内转移的主要方式及影响因素有哪些?(6 分)
5. 简述伦敦烟雾和洛杉矶光化学烟雾的区别。(6 分)
6. 土壤的植物对重金属污染产生耐性的机制。(6 分)
7. 土壤缓冲作用有哪几种? 举例说明其作用原理。(7 分)

五. 计算题 (20 分)

1. 已知水体的 $\text{pH}=7.5$, 其电极反应为: $\text{O}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^- = 2\text{H}_2\text{O}$, $\text{pE}^0 = +20.75$, 求该氧化还原反应的 pE 。(已知大气为 101325Pa , 氧含量为 20.97%) (4 分)
2. 若纯空气与 25°C 的纯水达到平衡时, 计算水中 $[\text{CO}_2]$ 、 $[\text{HCO}_3^-]$ 和 $[\text{H}^+]$ 的浓度各

为多少? 以及 CO_2 在水中的溶解度为多少? (已知 25°C 时, 干燥空气中 CO_2 的浓度为 0.0314% , 水的蒸汽压为 $0.03167 \times 10^5 \text{Pa}$, CO_2 的亨利常数: $K_{\text{HC}} = 3.34 \times 10^{-7} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{Pa}^{-1}$, 反应: $\text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{H}^+ + \text{HCO}_3^-$, $K_1 = 4.45 \times 10^{-7}$)

(5 分)

3. 某有机物分子量为 192, 溶解在含有悬浮物的水体中, 若悬浮物中 85% 为细颗粒, 有机碳含量为 5%, 其余粗颗粒有机碳含量为 1%。已知该有机物在水中溶解度为 0.05mg/L , 试计算该有机物在悬浮物中的分配系数。(5 分)

4. 若一个天然水体的 pH 为 7.0, 碱度为 1.4mmol/L , 求需加入多少酸才能把水体的降低到 6.0? (已知 pH=6.0 时, $\alpha = 3.25$; pH=7.0 时, $\alpha_1 = 0.816$, $\alpha_2 = 3.83 \times 10^{-4}$) (6 分)

六. 论述题 (10 分)

1. 试述酸雨的主要成分、形成机理及危害; 阐述重庆地区酸雨频率高, 而北京地区酸雨频率低的原因。(10 分)