

浙江工业大学

2008 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

考试科目: (825) 环境化学

共 3 页

★★★★★答题一律做在答题纸上, 做在试卷上无效。★★★★★

一、名词解释(15 分)

- (1) 肠肝循环 (2) photochemical smog (3) 大气颗粒物的三模态
(4) 专属吸附 (5) 阳离子交换量

二、填空题(25 分)

- 环境化学是一门研究化学物质在环境介质中的(1)、(2)、行为和效应及其控制的化学原理和方法的科学。
- 环境物理效应有:(3)等; 环境化学效应有:(4)等; 环境生物效应:(5)等。
- 多糖在(6)催化下水解成二糖和单糖, 二糖在细胞内经(7)催化, 继续水解成为单糖。
- 土壤中可以把 Hg(II) 还原为 Hg(0) 的菌种为(8)。
- 大气降水中, 能中和酸的离子主要有(9)、(10)。
- 蛋氨酸 $\text{CH}_3\text{SCH}_2\text{CH}_2\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$ 的分子结构中, 能与 HgCH_3 键合的潜在键联点有三个: 硫醚基、氨基和羧基。pH < 2 时, 键合在(11), pH > 2 时键合在(12), pH > 8 时, 则键合在(13)上。
- 在中性和酸性条件下, Hg 的主要形态为(14), 在 Cl^- 浓度较低时, 以(15)为主。
- 富营养化是指氮磷等营养物质大量进入水体后, 引起藻类迅速繁殖, 水体(16)下降, 鱼类大量死亡的现象。
- 多氯联苯在环境中的转化途径有(17)和(18)。
- 光化学烟雾中起着关键性反应的是 NO_2 的光解; 活性自由基的产生, 如(19)等; 自由基促进了 NO 向 NO_2 的转化, 从而生成了更多的 O_3 。
- 二氧化硫的液相氧化途径中, 当 pH 低于 4 或 5 时,(20)是最主要的途径, 在 pH 在 5 左右时,(21)为主, 而在高 pH 时,(22)为主。
- 土壤水分含量在 4—10% 之间时, 农药在土壤中的扩散以(23)为主, 当水分含量 > 30%, 则以(24)为主, 在干燥的土壤中(25)。

三、单项选择题 (20 分)

- 具有杀菌能力的表面活性剂是 ()。
A 阳离子表面活性剂 B 阴离子表面活性剂 C 非离子表面活性剂
- 下列化合物在微生物降解下, 最快的是 ()。
A $(\text{CH}_3)_3\text{C}-(\text{CH}_2)_7-\text{C}_6\text{H}_4\text{SO}_3\text{Na}$ B $(\text{CH}_3)_2-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-(\text{CH}_2\text{CH})_3-\text{C}_6\text{H}_4\text{SO}_3\text{Na}$
C $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{11}-\text{C}_6\text{H}_4\text{SO}_3\text{Na}$
- $\gamma=1.0^\circ\text{C}/100\text{m}$, $\gamma_d=1.2^\circ\text{C}/100\text{m}$ 的大气, 其气象条件对于污染物扩散来说是 ()
A 有利的 B 不利的 C 中性的
- 湍流可以使污染物在以下方向上发生扩散 ()
A 垂直方向上 B 水平方向上 C 浓度梯度上 D 任何方向上
- 当城市的最大混合层高度小于 () 时, 城市会出现污染现象。
A 1000m B 1500m C 2000m D 2500m
- 某化学键的键能为 220kJ/mol , 则照射波长至少在 () 以下, 才能引起光化学离解。
A 340nm B 440nm C 540nm D 640nm
- 以下不属于光化学烟雾特征的是 ()
A 呈蓝色 B 具有强氧化性 C 污染物峰值出现午后 D 通常发生在冬季
- 下列对阳离子交换能力大小的排序, 不正确的是 ()
A $\text{Fe}^{3+} > \text{Al}^{3+}$ B $\text{H}^+ > \text{NH}_4^+$ C $\text{Ba}^{2+} > \text{Cs}^+$ D $\text{Mg}^{2+} > \text{Ca}^{2+}$
- 对土壤酸度的描述中, 以下正确的是 ()
A 活性酸度总是大于潜性酸度 B 用强酸弱碱盐淋洗土壤测定的是水解性酸度
C 代换性酸度一般比水解性酸度高 D 用中性盐淋洗土壤测定的是代换性酸度
- 从口中摄取的污染物主要以 () 方式, 被吸收到机体中。
A 膜孔滤过 B 被动扩散 C 被动易化扩散 D 主动转运

四、判断题 (20 分)

- 大气稳定度是指大气中某一高度的气块在水平方向上的相对稳定的程度。
- 甲基汞和丁基汞为水俣病的致病性物质。
- 低层大气中的污染物的分散度仅取决于湍流, 湍流越大, 用于稀释污染物的大气容积就越大。
- 高能量的短波长紫外光照射, 可能发生卤代甲烷中最弱的两个键断裂。
- H_2O_2 光解体系中, 若有还原性的 CO 存在, 反而可以促进 HO_2 自由基的产生。
- 二甲基汞难溶于水, 有很强的挥发性, 易散逸到大气中, 因此大气中含有较多的二甲基汞。
- 金属甲基化过程中, 甲基基团的重要生物来源是甲基钴胺素。
- 氯代烃化合物在大气中寿命最长的是 CH_3I 。
- α 衰变是释放出 He 核, 而 β 衰变总是释放出电子, 因此前者是不带电荷的, 后者带负电荷的。
- HO 和 RO 自由基可以与大气中的烷烃发生摘氢反应。

五、问答题 (40 分)

- 1、试写出 $\text{CH}_3\text{CH}_3 \rightarrow \text{HCHO}$ 的光化学氧化过程的化学反应式。(7 分)
- 2、在天然水体和土壤中, 氧化还原电位和 pH 对砷的存在形态有怎样的影响? (7 分)
- 3、表面活性剂对环境有哪些污染和环境效应? (5 分)
- 4、请解释说明影响酸雨形成的因素有哪些? (5 分)
- 5、气温变暖在全球不同地域有哪些差异? (3 分)
- 6、土壤的缓冲作用有哪几种, 举例说明其作用原理。(8 分)
- 7、举例说明有机磷农药在环境中的主要转化途径。(5 分)

六、计算题 (30 分)

- 1、若大气中二氧化硫的含量是 $0.1\text{mg}/\text{m}^3$ (在标准状态下) 时, 试计算 25°C 时其在水中的溶解。已知水在 25°C 时的蒸汽压为 $0.03167 \times 10^5 \text{Pa}$, SO_2 的亨利定律常数为 $1.22 \times 10^{-5} \text{mol}/(\text{L}\cdot\text{Pa})$, 其电离常数为 $K_{a1}=1.3 \times 10^{-2}$, $K_{a2}=5.6 \times 10^{-8}$ 。
- 2、在厌氧消化池中, 水的 pH 为 7.2, 与水接触的气体含 65% 的 CH_4 和 35% 的 CO_2 , 请计算 pE 和 E_h 。已知 $\text{pE}^0=2.87$
- 3、若有水 A, 其 pH 为 7.5, 其碱度为 $6.0\text{mmol}/\text{L}$, 水 B 的 pH 为 9.0, 碱度为 $0.8\text{mmol}/\text{L}$, 若以 1: 1 体积混合, 问混合后的 pH 值为多少? 各 pH 下的碳酸体系的 α 见下表。

pH	7.5	8.0	8.5	9.0
α	1.069	1.018	0.9925	0.9592