

青岛科技大学 2006 年研究生入学考试试题 (A)

考试科目: 环境化学 (答案全部写在答题纸上)

一、填空 (每空 2 分, 共 40 分)

1. 循环经济中 3R 原则的三个英文单词是_____。
2. 环境因素变化导致生态系统变异而产生的后果称为_____。
3. 产生氧化性光化学烟雾的两种主要物质是_____。
4. 全球变暖问题除 CO_2 外, 还应考虑具有温室效应的_____和_____的作用。
5. 水环境中胶体颗粒的吸附作用大体可分为表面吸附、_____和_____。
6. 水环境中促成颗粒物相互碰撞产生凝聚作用的三种机理分别是_____。
7. 如果土壤胶体上吸附的阳离子有一部分为致酸离子, 则这种土壤为_____土壤。
8. 污染物由土壤向植物体内迁移的方式主要包括_____和_____两种。
9. 物质在生物作用下经受的化学变化, 称为_____。
10. 受氢体如果为细胞内的分子氧, 则生物氧化中有机物的氧化类型为_____, 若为非分子氧的化合物就是_____。
11. 毒理学把毒物剂量(浓度)与引起个体生物学的变化, 如脑电、心电、血象、免疫功能、酶活性等的变化称为_____;

二、回答下列问题 (每题 6 分, 共 30 分)

1. 影响大气中污染物质迁移的主要因素是什么?
 2. 什么是电子活度 pE? 它和 pH 的区别是什么?
 3. 影响重金属在土壤-植物体系中转移动的主要因素是什么? 举例说明。
 4. 请详细说明污染物质在肌体内有哪些转运过程。
 5. 1953 年发生在日本熊本县的水俣病的致病的烷基汞物质有哪些? 从化合物结构看, 有什么特征?
- 三、下列是光化学烟雾形成的一个简化机制, 按序号分别写出哪几个属于引发反应、自由基传递反应和终止反应, 在该机制中, 控制光化学烟雾形成速率的是哪一类? (15 分)

序号	反应	速率常数 (min^{-1})
1	$\text{NO}_2 + h\nu \longrightarrow \text{NO} + \text{O}$	0.533 (假设)
2	$\text{NO} + \text{O}_3 \longrightarrow \text{NO}_2 + \text{O}_2$	2.659×10^{-5}
3	$\text{RC(O)O}_2\text{NO}_2 \longrightarrow \text{RC(O)O}_2 + \text{NO}_2$	2.143×10^{-8}
4	$\text{RH} + \text{HO} \xrightarrow{\text{O}_2} \text{RO}_2 + \text{H}_2\text{O}$	3.775×10^{-3}
5	$\text{RCHO} + \text{HO} \xrightarrow{\text{O}_2} \text{RC(O)O}_2 + \text{H}_2\text{O}$	2.341×10^{-2}
6	$\text{O} + \text{O}_2 + \text{M} \longrightarrow \text{O}_3 + \text{M}$	2.183×10^{-11}
7	$\text{HO}_2 + \text{NO} \longrightarrow \text{NO}_2 + \text{HO}$	1.214×10^{-2}

8	$RHCO + hv \xrightarrow{2O_2} RO_2 + HO_2 + CO$	1.91×10^{-10}
9	$RO_2 + NO \xrightarrow{O_2} NO_2 + R'CHO + HO_2$	1.127×10^{-2}
10	$RC(O)O_2 + NO \xrightarrow{O_2} NO_2 + RO_2 + CO_2$	1.127×10^{-2}
11	$HO + NO_2 \longrightarrow HNO_3$	1.613×10^{-2}
12	$RC(O)O_2 + NO_2 \longrightarrow RC(O)O_2NO_2$	6.893×10^{-2}

四、下图是水解速率与 pH 的关系，Mabey 等把水解速率归纳为由酸性或碱性催化和中性过程，因而水解速率可表示为： $K_h[c] = \{K_A[H^+] + K_N + K_B[OH^-]\}[c]$

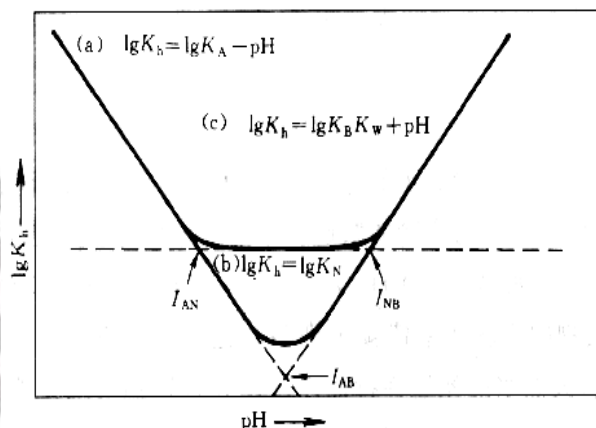
在以一种催化为主时，其它两种催化可忽略不计，试证明：

(a) $\lg K_h = \lg K_A - pH$;

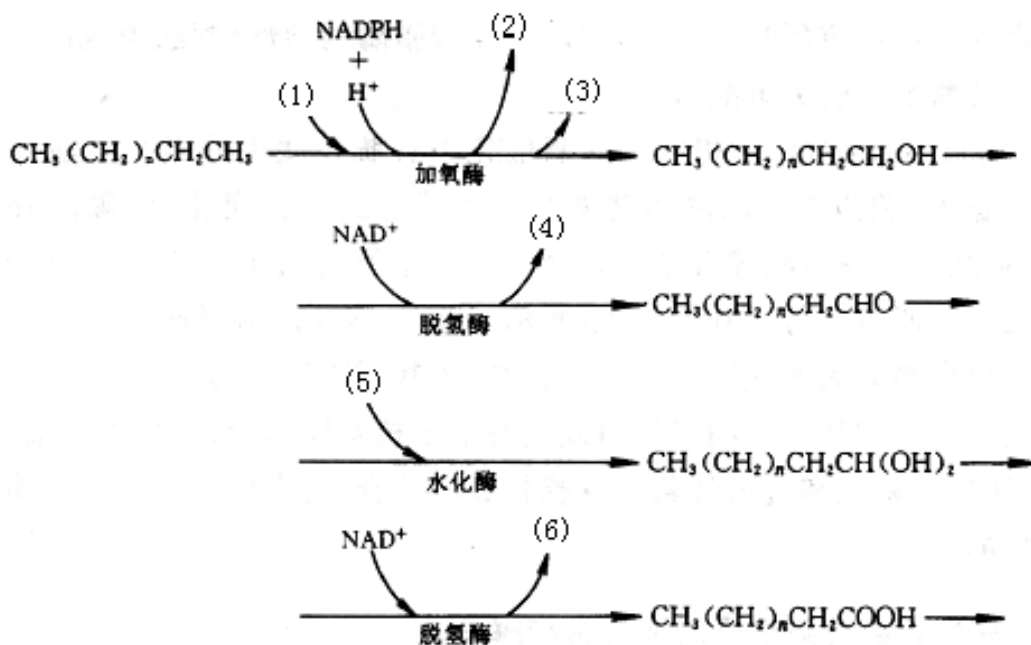
(b) $\lg K_h = \lg K_N$;

(c) $\lg K_h = \lg K_B K_W + pH$ 。(15 分)

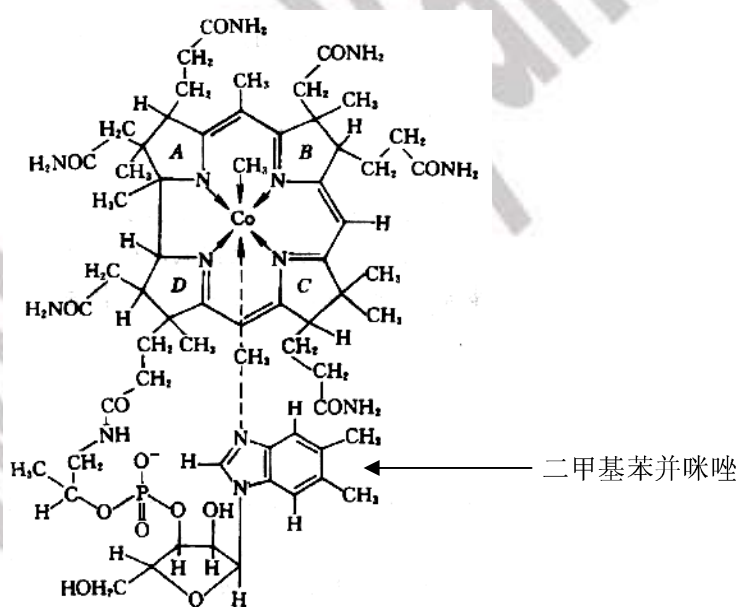
式中： K_h —某一 pH 值下准一级水解速率常数；
 K_A 、 K_N 、 K_B —分别为酸性催化、中性过程和碱性催化的二级反应水解速率常数；
 K_W —水的离子积；
 $[c]$ —反应物浓度。



五、下图是烷烃末端氧化降解过程，把括号内应填的符号或文字按顺序写在答题纸上。(16 分)



六、下面是甲基钴氨素结构式，指出该结构式中错误的地方。（12 分）



七、某城市污水排放量为 $1.33\text{m}^3/\text{s}$, 受纳河流的流量为 $8.50\text{m}^3/\text{s}$, 流速为 $3.2\text{km}/\text{h}$ 。污水和河水的温度分别为 20°C 和 15°C ; BOD_5 分别为 $200\text{mg}/\text{L}$ 和 $1.0\text{mg}/\text{L}$; 溶解氧的饱和度分别为 0 和 90%; 又已知 20°C 时耗氧反应速率常数 $k_1=0.3\text{d}^{-1}$, 复氧速率常数 $k_2=0.7\text{d}^{-1}$ 。求受纳点到极限亏氧点的距离及此处的亏氧量。（22 分）

其它条件: 14°C 、 15°C 、 16°C 、 17°C 、 20°C 时的饱和溶解氧分别为: 10.29、10.07、9.85、9.65、

9. 07mg/L;

$$k_{1(T_1)} = k_{1(20)} (1.135^{T_1-20})$$

$$k_{2(T_1)} = k_{2(20)} (1.024^{T_1-20})$$

临界亏氧量发生时间的算式: $t_c = \frac{1}{k_2 - k_1} \log \frac{k_2}{k_1} \left[1 - \frac{D_0(k_2 - k_1)}{k_1 L_0} \right]$

临界亏氧量的算式: $D_c = \frac{k_1}{k_2} L_0 \times 10^{-k_1 t_c}$