

第三章：水环境化学

第一节：天然水的基本特征及污染物的存在形式

1. **水中八大离子**: K^+ , Ca^{2+} , Na^+ , Mg^{2+} , HCO_3^- , NO_3^- , Cl^- , SO_4^{2-}
2. 气体在水中的溶解度服从 Henry 定律: 一种气体在液体中的溶解度正比于液体所接触的该种气体的分压。溶解度 $[X(aq)] = K_H \times p_G$ K_H 为气体一定温度下 Henry 定律常数, p_G 分压
3. **氧在水中的溶解度** **CO₂ 的溶解度** P150 页
4. **BOD (生化需氧量)**: 在一定体积水中有机物降解所需消耗的氧的量。 $BOD_5 = DO_1 - DO_5$
5. **碳酸平衡** P152-P157 计算题重点区域 ★★★
6. 水中污染物的分布和存在形态:
 - A. 有机污染物: 农药 (有机氯、磷, 氨基甲酸酯), 多氯联苯 PCBs, 卤代脂肪烃, 醚类, 单环芳香族化合物, 苯酚类和甲酚类, 钛酸酯类, 多环芳烃 PAH, 亚硝胺和其他化合物
 - B. 金属污染物: 镉, 汞, 铅, 砷, 铬, 铜, 锌, 铊等
7. **优先污染物**: 有毒物质品种繁多, 在众多的污染物中筛选出潜在危险大的作为优先研究和控制对象。
8. 水中的营养元素: N, P, C, O 和微量元素
9. **水体富营养化**: 生物所需的 N, P 等营养物质大量进入湖泊, 河口等缓流水体, 引起藻类及其他浮游生物迅速繁殖, 水体溶解氧量下降, 鱼类及其他生物大量死亡的现象。
10. $N/P > 100$, 贫营养化; $N/P < 10$, 富营养化;

第二节：水中无机污染物的迁移转化

一, 颗粒物与水之间的迁移:

1. 水中颗粒物类别: 矿物微粒和黏土矿物, 金属水合氧化物, 腐殖质, 水体悬浮沉积物
2. 水环境中胶体颗粒物的吸附作用类别: 表面吸附, 离子交换吸附, 专属吸附。
3. **表面吸附**: 胶体具有巨大的比表面积和表面能, 因此固液界面存在表面吸附作用, 属于物理吸附。
4. **离子交换吸附**: 环境中大部分胶体带负电荷, 容易吸附阳离子, 在吸附过程中, 胶体每吸附一部分阳离子, 同时也放出等量的其他阳离子。
5. **专属吸附**: 除了化学键的作用外, 尚有加强的憎水键和范德华力或氢键在起作用。
6. **吸附等温线和等温式**: H 型, F 型, L 型。

H 型: $G = k \times c$ k 为分配系数; G 为颗粒物表面上的吸附量; c 为溶液中溶质平衡浓度。

F 型: $G = k \times c^{1/n}$ 可去对数 n 为浓度

L 型: $G = G^0 \times c / (A + c)$ G^0 为单位面积上达到饱和时间的最大吸附量; A 为常数

二, 水中颗粒物的聚集:

1. 胶体颗粒的聚集可分为: 凝聚 (由电解质促成的聚集), 絮凝 (由聚合物促成的聚集)
2. 水中的颗粒物聚集方式: 压缩双电层凝聚, 专属吸附凝聚, 胶体相互凝聚, 边对面絮凝, 第二极小值絮凝等。

三, 溶解和沉淀:

1. 污染物在水中的迁移的重要途径: 溶解和沉淀
2. 氧化物和氢氧化物, 硫化物, 碳酸盐的溶解--沉淀平衡问题 P185-P191

四, 氧化还原:

1. E, pE 的计算 P193-201 ★★★(200 页)
2. 河流的氧下垂曲线: 清洁区, 分解区, 腐败区, 恢复区, 清洁区
3. **螯合物**: 具有不止一个配位原子的配体, 它们与中心原子的形成环状配合物。

4.稳定常数：衡量配合物稳定性大小的尺度。

逐级稳定常数：表示几个配体加到中心金属离子上是一个逐步的过程。

5.腐殖质：腐殖酸（可以溶于碱液但不溶于酸），富里酸（既可溶于酸又可溶于碱），腐黑物（不能被酸和碱提取的部分）

6.有机配体对重金属迁移的影响：

水中共存的金属离子和有机配体生成金属配合物，改变金属离子的特征，影响对中重金属的迁移。（1）影响颗粒物（悬浮物和沉积物）对重金属的吸附：决定因素是配体本身的吸附行为。A.由于和金属离子生成配合物，或与表面争夺可给吸附位，使得吸附受到抑制；B.若形成弱配合物，并且对固体表面亲和力很小，则不致引起吸附量的明显变化；C.若形成强配合物，并同时~~对~~对固体表面具有实际的亲和力，则可能会增大吸附量。（2）影响重金属化合物的溶解度

第三节：水中有机污染物的迁移转化

一，分配作用：

1.水中的有机污染物一般的迁移转化方式：吸附作用，挥发作用，水解作用，光解作用，生物富集和生物降解作用等。

2.标化分配系数：有机毒物在沉积物与水之间的分配，用 $K_p = \rho_a / \rho_w$

3.P216-P217 标化分配系数的计算 ★★★

4.生物浓缩因子：（BCF）有机毒物在生物体内的浓度与水中的有机物浓度之比。用平衡法和动力学法测量。

二，挥发作用：

1.Henry 定律： $p = K_h \times C_w$

注：p 是污染物在水面大气中的平衡分压； C_w 为污染物在水中的平衡浓度； K_h 定律常数

P220 可能小计算 ★★

三．水解作用

四，光解作用

1.三类：直接光解，敏化光解（水体中存在的天然物质被阳光激发，又将其激发态的能量转移给化合物而导致的分解反应），氧化反应

2.量子产率（进行光化学反应的光子与吸收总光子数之比）

$\Phi = \text{生成或破坏的给定物种的物质的量} / \text{体系吸收光子的物质的量}$

3.光敏化作用：一个光吸收分子可能将它的过剩能量转移到一个接受体的分子，导致接受体反应。

五，生物降解作用：

1.生长代谢 2 共代谢：某些有机物不能作为微生物唯一碳源和能源，必须有另外的化合物存在提供微生物碳源或能源时，该有机物才能被降解。

第四节：水质模型

一，氧平衡模型：

1.污染物水中几种模型的三个阶段：氧平衡模型阶段，形态模型阶段，多介质环境结合生态模型阶段

二：湖泊营养化预测模型：

多元相关模型，输入输出模型，富营养化预测模型，扩散模型

三：有毒有机污染物的归趋模型

1.负载过程，2.形态过程

- 3.迁移过程：沉淀-溶解作用，对流作用，挥发作用，沉积作用
- 4.转化过程：生物降解作用，光解作用，水解作用，氧化还原作用
- 5.生物累积过程

第四章 土壤环境化学

第一节 土壤的组成与性质

一：土壤的组成：（土壤矿物质，土壤有机质，土壤水分和土壤中的空气）

- 1.土壤固相包括：土壤矿物质和土壤有机质。
- 2.土壤的层次：覆盖层，淋溶层，淀积层，母质层和基岩。
- 3.土壤矿物质分两类：原生矿物和次生矿物。
- 4.土壤最主要四类原生矿物：硅酸盐类矿物，氧化物类矿物，硫化物类矿物和磷酸盐类矿物。
- 5.三类次生矿物：简单盐类，三氧化物类和次生铝硅酸盐类。
- 6.土壤有机质分两类：非腐殖物质，腐殖质（腐殖酸，富里酸和腐黑物）

二：土壤的粒级分组和质地分组：

- 1.土粒越细，所含养分越高。
- 2.土壤质地：由不同的粒级混合在一起所表现出来的土壤粗细状况。

三：土壤吸附性：

- 1.土壤中最活跃的组分是土壤胶体和土壤微生物。
- 2.土壤胶体中二氧化硅与三氧化二铝的比值越大，其阳离子交换量越大。
- 3.PH 降低，土壤负电荷减少，阳离子交换量降低。
- 4.土壤中的可交换性阳离子的有：致酸离子（氢离子和铝离子），盐基离子。
- 5.盐基饱和离子：当土壤胶体上吸附的阳离子均为盐基离子，且已达到吸附饱和时的土壤。
- 6.盐基饱和度=交换性盐基总量/阳离子交换量×100%

四：土壤酸碱度

- 1.活性酸度：土壤中氢离子的直接反映，又称有效酸度，用 PH 表示。
- 2.潜性酸度：来源于土壤胶体吸附的可代换性氢离子和铝离子。
- 3.潜性酸度分为：代换性酸度，水解酸度。且水解性酸度一般比代换性酸度高。
- 4.活性酸度和潜性酸度的关系：可以互相转化，在一定条件下处于暂时性平衡状态；前者是后者的根本起点和现实表现；土壤胶体是氢离子和铝离子储存库，后者是前者储备；后者要比前者大得多。
- 5.土壤溶液的缓冲作用：土壤溶液中含有碳酸，硅酸，磷酸腐殖酸和有机酸的等弱酸及其盐类，构成了一个良好的缓冲体系，对酸碱具有缓冲作用。
- 6.土壤的缓冲作用：土壤胶体吸附有各种阳离子，其中盐基离子和氢离子分别能对酸碱起缓冲作用。

五：土壤的氧化还原性：

- 1.土壤中主要的氧化剂有：土壤中的氧气，硝酸根离子和高价金属离子。
- 2.土壤中主要的氧化剂有：有机质和低价金属离子。
- 3.氧化还原电位 Eh：等于氧化态物质和还原态物质的相对浓度的比值。用来衡量土壤的氧化还原能力的大小。

第二节 重金属在土壤-植物体系中的迁移及其机制

一：影响重金属在土壤-植物体系中的迁移的因素

1.土壤的理化性质

（1）PH：越低时，氢离子越多，重金属被解吸得越多，其活动性就越强，加大了重金属向生物体内迁移的数量。

(2) 土壤质地：质地黏重的土壤对重金属吸附力强，减低了重金属的迁移转化能力。

(3) 氧化还原电位：在还原条件下，很多重金属易产生难溶性的硫化物，而在氧化条件下，溶解态和交换态含量增加。

(4) 有机质含量：较高的土壤对重金属的吸附能力高于低的。

2. 重金属的种类，浓度及在土壤中的存在形态

重金属对植物的毒害程度首先取决于存在形态，其次是钙元素的数量。

重金属的存在形态：交换态，碳酸盐结合态，铁锰氧化物结合态，有机结合态和残渣态。

3. 植物的种类，生长发育期

4. 复合污染

植物联合作用分为：协同，竞争，加和，屏蔽和独立等。

5. 施肥

二：重金属在土壤--植物体系中的迁移转化规律

3. 土壤对重金属离子的吸附固定原理

(1) 阳离子的价态越高，电荷越多，土壤胶体与阳离子之间的静电作用越大，吸附力也越大。

(2) 具有相同价态的阳离子，离子半径越大，其水合半径越小，较易被土壤胶体吸附。

三：主要重金属在土壤中的积累和迁移转化

1, Cd 镉 2, 铜 3, 铅 (藓类植物具有从大气中被动吸收积累高浓度的铅的能力，指示植物。) 4, 锌 5, 汞

四：植物对重金属污染产生耐性的几种机制

1, 植物根系的作用

通过根际分泌螯合物而减少重金属的跨膜吸收；还可以形成跨根际的氧化还原电位和 PH 梯度等来抑制对重金属的吸收。

2. 重金属与植物的细胞壁结合

3, 酶系统的作用

4, 形成重金属硫蛋白或植物络合素

(1) 金属硫蛋白 (MT)：是动物和人最主要的重金属解毒剂

大豆中可以分离出类 MT

(2) 植物络合素 (PC)

第三节 土壤中农药的迁移转化

1. 土壤中农药的迁移：扩散和质体流动。

2. 影响农药在土壤中扩散的因素有：土壤水分含量，吸附，孔隙度和温度以及农药本身性质。

3. 典型农药在土壤中的迁移转化：有机氯农药，有机磷农药，

4. 有机氯农药：(1) DDT (二氯二苯基三氯乙烷)：去除：微生物作用降解，主要按照还原，氧化和脱氯化氢等机理进行，另外可以光解。

(2) 六六六 (六氯环己烷)：含有丙体六六六 99% 以上的六六六称为**林丹**。具有较低的积累性和持久性。

5. 有机磷农药：(1) 分类：磷酸酯 (**敌敌畏**)，硫代磷酸酯，麟酸酯，硫代麟酸酯，磷酰胺，硫代磷酰胺。

(2) 主要转化途径：

A. 非生物降解：吸附催化水解；光降解；

B. 生物降解：土壤微生物利用有机农药为能源，在体内酶或分泌酶的作用下，使农药降解，彻底分解为二氧化碳和水。

第五章：生物体内污染物质的运动过程及毒性

- 1.物质通过生物膜方式：膜孔滤过，被动扩散（脂溶性物质从高浓度向低浓度通过类脂层屏障生物膜），被动易化扩散，主动转运（在需要一定的代谢能量下，一些物质可在低浓度侧与膜上高浓度特异性蛋白载体结合，通过生物膜，至高浓度侧解离出原物质），胞吞和胞饮
- 2.污染物质在有机体内的转运：吸收，分布，排泄(肾和肝胆)。
- 3.生物蓄积：机体长期接触某污染物质，若吸收超过排泄及其代谢转化，则会出现该污染物质在机体体内逐增的现象。（血浆蛋白，脂肪组织和骨骼）
- 4.污染物质的生物富集：生物通过非吞食方式，从周围环境（水，大气，土壤）蓄积某种元素或难降解物质，使其在机体内的浓度超过周围环境中的浓度的现象。用生物浓缩系数表示：
 $BCF=C_b/C_e=\text{机体中浓度}/\text{周围环境中浓度}$
- 5.生物放大：同一食物链上的高营养级元素，通过吞食低营养级生物蓄积某种元素或难降解物质，使其在机体内的浓度随营养级数提高而增大的现象。
- 6.生物积累（包括生物放大或生物富集）：生物从周围环境或者食物链蓄积某种元素或难降解物质，使其在机体内的浓度超过周围环境中的浓度的现象。
- 7.污染物质的生物转化：生物转化，化学转化和光化学转化。
- 8.酶：催化专一性高，催化效率高，温和的外界条件。
- 9.有机毒物的生物转化类型：氧化，还原，水解，结合反应。
- 10.氮的微生物转化：同化，氨化，硝化，反硝化和固氮。
环境中氮的存在形式：分子氮，有机氮化合物，无机氮化合物。
- 11.毒物的联合作用：协同作用（联合作用的毒性大于其中各种毒物成分单独作用的总和），相加作用（等于），独立作用（各毒物对机体的侵入途径，作用部位，作用机理等均不相同，联合作用各效应无关），拮抗作用（小于）。★★★

第六章：生物体内污染物质的运动过程及毒性

- 1.重金属元素：汞，砷，镉，铅，铬
- 2.水俣病：化工厂生产乙醛排放的汞和甲基汞废水造成的，引起中枢神经疾患。
- 3.汞的甲基化：产物有一甲基汞和二甲基汞。二甲基汞难溶于水，易挥发到大气中。在弱酸性水体（PH 约在 4-5）中，二甲基汞可以转化为一甲基汞，其为水溶性物质，易被生物吸收而进入食物链。
- 4.隔：痛痛病：上游锌矿冶炼排放的含镉废水污染河水，通过灌溉进入水稻，致使居民慢性中毒，骨质萎缩软化。
- 5.镉：我国山西千金村：也是镉中毒事件。
- 6.POPs(持久性有机污染物)、三致效应(致癌、致畸、致突变)、
特性：长期残留性，生物蓄积性，半挥发性，高毒性。
- 7.PCBs(多氯联苯)：一组由多个氯原子取代连苯分子中氢原子而形成的氯代芳烃类化合物。
- 8.主要通过光化学分解，生物转化。

9.PCDD:多氯代二苯并二噁英、PCDF:多氯代二苯并呋喃

10.PAH (多环芳烃): 两个以上苯环连在一起的化合物。

11.多环芳烃在环境中的迁移和转化: 迁移: 主要来源于各种矿物燃料和其他有机物的不完全燃烧和热解过程。释放到大气中总会和固体颗粒物及气溶胶结合在一起。

转化: A.小颗粒的只能滞留几天,其他的在大气中的通过干、湿沉降进入土壤和水体,以及沉积物中,并进入生物圈。B.在紫外光照射下很易光解和氧化。C.也可以被微生物降解。

12.表面活性剂: 阳离子、阴离子、两性、非离子表面活性剂。

第七章: 受污染环境的修复

1.影响微生物修复效率的因素: 营养物质, 电子受体, 污染物的性质, 环境条件, 微生物的协调作用。

2.原位强化修复技术的类型: 生物强化法, 生物通气法, 生物注射法, 生物冲淋法及土地耕作法。

3.植物修复去除污染物的方式: 植物提取, 植物降解, 植物稳定, 植物挥发。

4.植物修复有机污染物的方式: 直接吸收, 植物分泌物的降解作用, 增强根际微生物降解。

5.化学氧化技术: 高锰酸钾氧化法, 臭氧氧化法过氧化氢及 Fenton 氧化技术

6.原子经济性或原子利用率=被利用的原子质量/反应中使用的全部反应物分子的质量×100%

12.真题补充: ★★★★★★

1.造成环境污染的因素有哪些?

答案:

2.土壤的主要污染物有哪些?

答案: (1) 有机物及农药: 酚, 油类, PCBs 等有机物, 有机氯 (DDT, 六六六), 有机磷 (敌敌畏等), 氨基甲酸酯类 (杀虫剂, 除草剂)

(2) 重金属: 汞, 镉, 铜, 铅, 锌等;

(3) 放射性物质, 化学肥料, 致病微生物等

3.DO: 溶解氧: 溶解在水中的氧的量, 衡量水体自净能力的指标之一。

Greenhouse effect: 温室效应: 大气中的二氧化碳浓度升高, 阻止地球热量的散失, 使地球发生可感觉到的升温现象。

4.什么是水体的决定电位?

答案: 某个单位系的含量比其他体系高得多, 则此时该体系电位几乎等于混合复杂体系的PE, 称之为决定电位。

5.汽车排放的烃类气体其危害程度产过其本身, 原因何在?

答案: 其可与氮氧化物反应产生光化学烟雾, 对人的眼睛和呼吸道伤害极大。

6.说明自由基的特性。以氢氧自由基为例, 说明自由基和烯烃和烷烃反应的区别。

答案: (1) 自由基特性: 反应性强; 具有顺磁性, 寿命短。

(2) 烷烃 与 $\text{HO}\cdot$ 反应: $\text{RH}+\text{HO}\cdot\rightarrow\text{R}\cdot+\text{H}_2\text{O}$

烯烃 ①与 $\text{HO}\cdot$ 反应主要是加成反应: $\text{CH}_2=\text{CH}_2+\text{HO}\cdot\rightarrow\cdot\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$

②还可以发生氢原子摘除反应: 如: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2+\text{HO}\cdot\rightarrow\text{CH}_3\text{C}(\cdot)\text{HCH}=\text{H}_2\text{O}$

7.为什么将 5.6 作为衡量酸雨的指标？

答案: 洁净雨水中溶入 CO_2 , 达到饱和时, 这时 CO_2 在空气中的分压为 $3.16 \times 10^{-4} \times 101 \text{ kPa}$, 它的电离方程式为: $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{CO}_3$ $K_0 = 3.47 \times 10^{-2}$; $\text{H}_2\text{CO}_3 = \text{HCO}_3^- + \text{H}^+$ $K_1 = 4.4 \times 10^{-7}$, 设水分解的氢离子浓度忽略不计, 根据一级解离常数表达式可得: $c(\text{H}^+) \approx C(\text{HCO}_3^-)$, 即 $c(\text{H}^+)^2 = C(\text{H}_2\text{CO}_3) \times K_1 = K_1 \times K_0 = 4.4 \times 10^{-7} \times 3.47 \times 10^{-2} \times 3.16 \times 10^{-4} = 4.82 \times 10^{-12}$

所以 $c(\text{H}^+) = 2.2 \times 10^{-6}$ $\text{pH} = 5.66$ 因此常把 pH 小于 5.6 的雨水称为酸雨。

8.气溶胶: (1) 定义: 由固体或液体小质点分散并悬浮在气体介质中形成的胶体分散体系。

(2) 来源: 天然来源: 风扬起的细灰尘, 海水溅沫蒸发而成的盐粒, 火山爆发散落物等; 人工来源: 化石燃料燃烧, 交通运输和工业排放烟尘等

(3) 危害: 人体健康; 降低能见度; 增加降水, 成云成雾可能; 环境温度改变

(4) 消除: 主要靠大气的降水, 小粒子间的碰并, 凝聚, 聚合与沉降作用。

9.对于一个能维持产氧藻类旺盛繁殖的水体, 在夜间水中的氧水平可能变得很低, 为什么? 请说明影响水中氧气水平的其他因素。

答案: (1) 藻类只有在白天时才进行光合作用, 释放氧气, 提高水体氧水平, 而在晚上藻类植物只进行呼吸作用, 消耗氧气, 所以晚上氧水平可能很低。

(2) 耗氧物质的排入, 包括可生物氧化的有机物和无机还原性物质; 影响大气复氧物质的排入, 包括油脂, 表面活性剂等; 热污染: 因为氧在水中的溶解度随着温度的升高而降低的。

10.怎样从混合物中提取出某物质? 至少八种

答案: 过滤, 结晶, 蒸发, 蒸馏, 分馏, 萃取, 盐析, 渗析

11.PAH 在水中的迁移和转化

12.光化学烟雾产生有害气体的顺序?

答案: 烃类, $\text{CO} \rightarrow \text{NO}_2, \text{O}_3$

13.水中重金属离子的毒性强弱? (从大到小)

答案: 汞 银 铜 镉 锌 铅 铬 镍 钴

14.一个标准大气压是 10.336 米水柱, 76 厘米水银柱。

15.烟头的中心温度是 700-800 摄氏度, 表面温度是 200-300

16.世界湿地日: 2 月 2 日 世界水日: 3 月 22 日 世界地球日: 4 月 22 日

国际生物多样性日: 5 月 22 日 世界无烟日: 5 月 31 日 世界环境日: 6 月 5 日

世界海洋日: 6 月 8 日 世界防治荒漠化与干旱日: 6 月 17 日

世界清洁地球日: 9 月 14 日 国际保护臭氧层日: 9 月 16 日

17.黄河的年均含沙量是多少? 35 kg/m^3 长江的年均含沙量是多少? 1.19 kg/m^3 (30 倍关系)

18.GC-MS: 气相色谱质谱联用仪

19.土壤质地: 由不同的粒级混合在一起所表现出来的土壤粗细状况, 也叫互让机械组成。

20.海水含盐量为 35%; 水的两相温度为 0°C , 压强为 0.1 MPa ;

水的三相平衡温度为 273.16 K (0.01°C), 压强为 611.73 Pa 。 ($T = 273.15 + t$)

21.汞的三相点温度为 -38.3844°C , 压强为 0.2 MPa 。

22.溶液质子平衡: 根据酸碱质子理论, 酸碱反应的本质是质子的传递。当反应达到平衡时, 酸失去质子的物质的量等于碱得到的质子的物质的量, 据此列出失质子产物和得质子产物的浓度关系式。

23.累积稳定常数: 几个配体加到中心金属离子过程的加和。

24.土壤组成：固相（土壤矿物质，土壤有机质）；气相；液相（大气降水，灌溉，地下水）

25.污染物在机体内的分布器官：肺，肝，肾。

26.（1） $BOD_5/BOD=0.7-0.8$ （2） $COD>BOD$

（3） BOD_5/COD 的值为 K ， K 小于 0.3 时，难生物降解；在 0.3--0.45 之间，可生物降解；在 0.45--0.58 之间，生物降解良好；大于 0.58，可完全生物降解。

27.雾霾形成原因及如何防治？、

答案：（1）形成：大气中的 SO_2 ，氮氧化物及可吸入颗粒物在不利于污染物扩散的气象条件下，与雾气结合形成的天气气候。

（2）防治：压减燃煤；严格控车；调整产业；强化管理。

28.水中颗粒物的类别及其迁移转化过程

答案：（1）类别：矿物微粒和黏土矿物；金属水合氧化物；腐殖质；水体悬浮沉积物；其他

（2）迁移转化：吸附作用；聚集；溶解和沉淀；氧化还原；配合作用；

29.为何在低的 PH 下甲基汞更容易在鱼体内富集？

答案：在弱酸性水体（PH 在 4--5 之间）中，二甲基汞可以转化为甲基汞，其为水溶性物质，易被生物吸收进入体内。

30.汽车尾气的危害及其防治措施？

答案：（1）危害：A.伤害身体：固体悬浮颗粒，呼吸系统疾病；CO，结合血红蛋白；氮氧化物，伤害呼吸系统；碳氢化合物和氮氧化物结合产生光化学烟雾，伤害呼吸道；铅，心血管疾病。B.伤害环境： SO_2 ，酸雨，土壤水源酸化； CO_2 ，温室效应

（2）治理措施：改用清洁能源作燃料；调试汽车装置；采取净化措施；加大行政管理。