

化学与环境



环境污染是指人类直接或间接地向环境排放超过其自净能力的物质或能量,从而使环境的质

的生存与发展、生态系统和财产造成不利影响的现象。具体包括:水污染、大气污染、噪声污染、

一、大气污染及防治

1、酸雨形成及防治

(1)正常雨水偏酸性, pH 约为 5.6, 这是因为大气中的 CO_2 溶于雨水中的缘故。酸雨是指 pH 小于 5.6 的雨水, CO_2 不会导致酸雨, NO_2 或 SO_2 都会导致酸雨, 酸雨的形成主要人为排放的氮氧化物和硫氧化物等酸性气体转化而成的

(2)硫酸型酸雨及治理:

①硫酸型酸雨(SO_2 引起): $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{SO}_3$ $2\text{H}_2\text{SO}_3 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{SO}_4$ (酸雨在空气中酸性增强的原因)

② SO_2 主要来源: 主要是煤等化石燃料的燃烧

③治理: 开发新能源、处理工业废气、燃煤脱硫

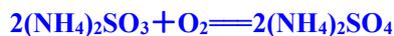
a、石灰石脱硫: 在煤中添加石灰石作为脱硫剂, 可以减少煤燃烧时产生的 SO_2 , 发生反应的化学方程式如



b、用 CaO 脱硫: $\text{CaO} + \text{SO}_2 \xrightarrow{\text{高温}} \text{CaSO}_3$ 、 $2\text{CaSO}_3 + \text{O}_2 \xrightarrow{\Delta} 2\text{CaSO}_4$ (或 $2\text{CaO} + 2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{CaSO}_4$)

c、用 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 脱硫: $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{SO}_2 \rightleftharpoons \text{CaSO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ 、 $2\text{CaSO}_3 + \text{O}_2 \xrightarrow{\Delta} 2\text{CaSO}_4$

d、用氨水脱硫: $2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2 \rightleftharpoons (\text{NH}_4)_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ (或 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2 \rightleftharpoons \text{NH}_4\text{HSO}_3$)、



(3)硝酸型酸雨及治理

①硝酸型酸雨(氮氧化物 NO 、 NO_2 引起): $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO}_2$ $3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HNO}_3 + \text{NO}$

②氮氧化物主要来源: 煤和石油的燃烧、汽车尾气、硝酸工厂的废气等

(4)氮氧化物对环境的污染及其防治

①氮的氧化物都是有毒气体, 都是大气污染物

②空气中的 NO_2 等是造成光化学烟雾的主要因素

③空气中的 NO 、 NO_2 主要来源于煤和石油的燃烧、汽车尾气、硝酸工厂的废气等

④常见的 NO_x 尾气处理方法

a、碱液吸收法: NO_2 、 NO 的混合气体能被足量烧碱溶液完全吸收的条件是 $n(\text{NO}_2) \geq n(\text{NO})$ 。一般适用于工业尾气中 NO_x 的处理。 $2\text{NO}_2 + 2\text{NaOH} \rightleftharpoons \text{NaNO}_3 + \text{NaNO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{NO}_2 + \text{NO} + 2\text{NaOH} \rightleftharpoons 2\text{NaNO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

b、催化转化: 在催化剂、一定温度下, NO_x 可与氨反应转化为无毒气体(N_2)和 H_2O 或与 CO 反应转化为无毒气体(N_2 和 CO_2)。一般适用于汽车尾气的处理。 NO_2 与 CO 反应的方程式为 $2\text{NO}_2 + 4\text{CO} \xrightarrow{\text{催化剂}} \text{N}_2 + 4\text{CO}_2$

2、温室效应

(1)温室效应的定义: 温室效应是指透射阳光的密闭空间由于与外界缺乏热交换而形成的保温效应, 就是太阳短波辐射可以透过大气射入地面, 而地面增暖后放出的长波辐射却被大气中的二氧化碳等物质所吸收, 从而产生大气变暖的效应

(2)地球大气中起温室作用的气体称为温室气体, 主要有二氧化碳(CO_2)、甲烷、臭氧、一氧化二氮、氟里昂以及水汽等

(3)温室效应主要是由于现代化工业社会过多燃烧煤炭、石油和天然气, 产生的和大量排放的汽车尾气中含有的二氧化碳气体进入大气造成的

(4)温室效应的危害: ①全球变暖 ②地球上的病虫害增加 ③海平面上升 ④土地沙漠化 ⑤缺氧

(5)温室效应的防治:减少温室气体向大气中排放是减缓温室效应的最直接的方法,导致CO₂排放量有增无减的根本原因是世界对化石燃料的过分依赖,特别是对煤炭、原油和天然气的依赖。鉴于此,国际上CO₂减排主要有五种方案:

- ①优化能源结构,开发核能、风能和太阳能等可再生能源和新能源
- ②提高植被面积,消除乱砍滥伐,保护生态环境
- ③从化石燃料中捕捉CO₂并加以利用或封存
- ④开发生物质能源,大力发展低碳或无碳燃料
- ⑤提高能源的利用效率和节能,包括开发清洁燃烧技术和燃烧设备等

3、光化学烟雾

(1)光化学烟雾:氮氧化物(N_xO_y)和碳氢化合物(C_xH_y)在大气环境中受到强烈的太阳紫外线照射后,发生复杂的化学反应,主要生成光化学氧化剂(主在是O₃)及其他多种复杂的化合物,这是一种新的二次污染物,统称为光化学烟雾。光化学烟雾主要发生在阳光强烈的夏、秋季节

(2)主要污染物:氮氧化物和碳氢化合物(汽车尾气)

(3)危害:人受到的主要伤害是眼睛和黏膜受刺激、头痛、呼吸障碍、慢性呼吸道疾病恶化、肺部功能损害

(4)来源:空气中氮的氧化物主要来自石油产品和煤燃烧的产物、汽车尾气以及制硝酸工厂的废气等

(5)防治措施:控制城市汽车数量、开发新能源、汽车安装尾气净化器

(6)汽车尾气主要是由汽油不完全燃烧产生的CO、气态烃等以及气缸中的空气在放电条件下产生的氮的氧化物等,它是城市大气污染或造成光化学烟雾的主要原因。汽车工业的发展可持续发展离不开技术的进步,改进汽车性质尾气净化技术,减少大气污染物的排放是汽车工业发展必然要求。在车排气管上加装“催化转化器”能将有毒的CO和NO转化为无毒的CO₂和N₂

4、雾霾

(1)雾霾是雾和霾的组合同,硫氧化物、氮氧化物和可吸入颗粒物(如PM_{2.5})这三项是雾霾的主要组成,前两者为气态污染物,最后一项颗粒物才是加重雾霾天气污染的罪魁祸首。它们与雾气结合在一起,让天空瞬间变得灰蒙蒙的,燃煤和汽车尾气是雾霾天气产生的重要原因。“煤改气”、“煤改电”等清洁燃料改造工程减少了二氧化硫、氮氧化物和可吸入颗粒物,故有利于减少雾霾天气

(2)颗粒物的英文缩写为PM,粒子直径小于10微米的颗粒物即PM₁₀,被称为“可吸入颗粒物”,而粒子直径小于2.5微米的颗粒物即PM_{2.5},目前还没有统一规范的中文名称,现在媒体上和科学界有“可入肺颗粒物”、“细颗粒物”、“超细颗粒物”、“细粒子”等各种说法,比较混乱。大颗粒物易被鼻腔、咽喉、气管拦截,或者通过绒毛的运动将其排除体外,但是由于PM_{2.5}是细小颗粒物,一旦被人体从呼吸道吸入,就会沉积于人的肺泡内,而后溶解进入血液,造成血液中毒。很容易达到肺部深处,造成呼吸系统和心血管系统的伤害,刺激呼吸道、出现咳嗽、呼吸困难,加重哮喘发作,出现心律失常、诱发心脏病等等

(3)PM_{2.5}就是细颗粒物又称细粒、细颗粒。细颗粒物指环境空气中空气动力学当量直径小于等于2.5微米的颗粒物。它能较长时间悬浮于空气中,其在空气中含量浓度越高,就代表空气污染越严重。虽然PM_{2.5}只是地球大气成分中含量很少的组分,但它对空气质量和能见度等有重要的影响。与较粗的大气颗粒物相比,PM_{2.5}粒径小,面积大,活性强,具有较强的吸附性,易附带有毒、有害物质(例如,重金属、微生物等),且在大气中的停留时间长、输送距离远,因而对人体健康和大气环境质量的影响更大;汽车尾气中含有大量有害物体和粉尘,所以汽车尾气随意排放,与雾霾形成有很大的关系

5、臭氧层空洞

(1)臭氧层空洞:冰箱制冷剂氟里昂等排放到空气中,能破坏臭氧层,引起臭氧层空洞;NO₂可使平流层中的臭氧减少,导致地面紫外线辐射量增加。氟氯代烃在高空中发生化学反应,释放出高能的Cl原子和F原子,与O₃反应而消耗O₃,减少大气中平流层的臭氧浓度,导致大量紫外线辐射到地球,造成较大危害

(2)自然界中臭氧有90%集中在距离地面15~50km的大气平流层中,也就是通常所说的臭氧层,虽然其中臭氧含量很少,但可以吸收来自太阳的大部分紫外线,使地球上的生物免遭伤害

6、大气主要污染物

(1)空气质量日报:主要内容包括“空气污染指数”、“首要污染物”、“空气质量级别”、“空气质量状况”等,目前计入空气污染指数的项目主要为:二氧化硫、一氧化碳、氮氧化物、碳氢化合物、飘尘、煤尘等

(2)CO₂能造成温室效应,但CO₂不属于空气污染物

(3)大气污染物根据组成成分,可以分为颗粒物、氮氧化物、硫氧化物、CO、碳氢化物、氟氯代烷(常用作制冷剂,商品名叫氟利昂)

二、水体污染及其防治

1、定义:水体污染主要是指人类活动排放的污染物进入水体,引起水质下降,利用价值降低或丧失的现象

2、水体污染源根据不同的分类方法,可以有不同的分类形式:

(1)按污染物的发生源地,可分为工业污染源、生活污染源、农业污染源和天然污染源

(2)按排放污染的种类,可分为有机污染源、无机污染源、热污染源、噪声污染源、放射性污染源和同时排放多种污染物的混合污染源等

(3)按排放污染物空间分布方式,可以分为点污染源(点源)和非点污染源(面源)

3、原因:农业化肥的使用、工业三废、生活污水、石油泄漏等

4、常见的水体污染物的种类有

(1)酸、碱、盐等无机物污染及危害:水体中酸、碱、盐等无机物的污染,主要来自冶金、化学纤维、造纸、印染、炼油、农药等工业废水及酸雨。水体的pH小于6.5或大于8.5时,都会使水生生物受到不良影响,严重时造成鱼虾绝迹。水体含盐量增高,影响工农业及生活用水的水质,用其灌溉农田会使土地盐碱化

(2)重金属污染及危害:污染水体的重金属有:汞、镉、铅、铬、钒、钴、钡等。其中汞的毒性最大,镉、铅、铬也有较大毒性。重金属在工厂、矿山生产过程中随废水排出,进入水体后不能被微生物降解,经食物链的富集作用,能逐级在较高生物体内千百倍地增加含量,最终进入人体

(3)耗氧物质污染及危害:生活污水、食品加工和造纸等工业废水,含有碳水化合物、蛋白质、油脂、木质素等有机物质。这些物质悬浮或溶解于污水中,经微生物的生物化学作用而分解。在分解过程中要消耗氧气,因而被称为耗氧污染物。这类污染物造成水中溶解氧减少,影响鱼类和其他水生生物的生长。水中溶解氧耗尽后,有机物将进行厌氧分解,产生H₂S、NH₃和一些有难闻气味的有机物,使水质进一步恶化

(4)植物营养物质污染及危害:生活污水和某些工业废水中,经常含有一定量的氮和磷等植物营养物质;施用磷肥、氮肥的农田水中,常含有磷和氮;含洗涤剂的污水中也有不少磷。水体中过量的磷和氮,为水中微生物和藻类提供了营养,使得蓝绿藻和红藻迅速生长,它们的繁殖、生长、腐败,引起水中氧气大量减少导致鱼虾等水生生物死亡、水质恶化。这种由于水体中植物营养物质过多蓄积而引起的污染,叫做水体的“富营养化”。这种现象在海湾出现叫做“赤潮”

①赤潮(海水富营养化)是水中的氮、磷元素浓度过大造成的水污染,会导致藻类疯长,引起水中缺氧,水生生物大量死亡,水质恶化

②水华(淡水富营养化)是含N、P、K等污水的任意排放,会导致藻类疯长,引起水中缺氧,水生生物大量死亡,水质恶化

③水中氮、磷过的是造成水体富营养化的主要原因,所以使用无磷洗衣粉,不可能彻底解决水体富营养化问题

④水俣病是指人或动物食用了含有机水银污染物的鱼贝类,使有机水银侵入脑神经细胞而引起的一种综合性疾病

5、防治:

(1)根本措施是控制工业废水和生活污水的排放

(2)处理污水的方法很多,一般将物理法、生物法和化学法配合使用

(3)污水处理中的主要化学方法及其原理

①混凝法原理:利用胶体的凝聚作用,除去污水中细小的悬浮颗粒(如:明矾KAl(SO₄)₂·12H₂O净水)

②中和法原理:利用中和反应调节废水的pH(如:熟石灰)

③沉淀法原理:利用化学反应使污水中的某些重金属离子生成沉淀而除去

④氧化还原法原理:利用氧化还原反应将废水中的有害物质转化为无毒物质、难溶物质或易除去的物质

⑤饮用水的消毒方法:主要有煮沸法和氯化消毒法

⑥净化混浊的水,可以用明矾、硫酸铝、硫酸亚铁或碱式氯化铝作混凝剂,适量加入浑水中,用棍棒搅拌,待出现絮状物后静置沉淀(水解原理:Al³⁺+3H₂O \rightleftharpoons Al(OH)₃(胶体)+3H⁺)

三、白色污染及其防治

1、白色污染定义:白色污染(White Pollution)是对废塑料污染环境现象的一种形象称谓。是指用聚苯乙烯、聚丙烯、聚氯乙烯等高分子化合物制成的包装袋、农用地膜、一次性餐具、塑料瓶等塑料制品使用后被弃置成为固体废物,由于随意乱丢乱扔,难于降解处理,给生态环境和景观造成的污染

2、主要来源:食品包装、泡沫塑料填充包装、快餐盒、农用地膜等

3、白色污染的危害:丢弃在环境中的废旧包装塑料,不仅影响市容和自然景观,产生“视觉污染”,而且难以降解,对生态环境还会造成潜在危害,如:混在土壤中,影响农作物吸收养分和水分,导致农作物减产;增塑剂和添加剂的渗出会导致地下水污染;混入城市垃圾一同焚烧会产生有害气体,污染空气,损害人体健康;填埋处理将会长期占用土地,等等。“白色污染”的主要危害在于“视觉污染”和“潜在危害”:

(1)视觉污染:在城市、旅游区、水体和道路旁散落的废旧塑料包装物给人们的视觉带来不良刺激,影响城市、风景点的整体美感,破坏市容、景色,由此造成“视觉污染”

(2)潜在危害:第一,抛弃在陆地或水体中的废旧塑料包装物,被动物当作食物吞入,导致动物死亡(在动物园、牧区和海洋中,此类情况已屡见不鲜);第二,混入生活垃圾中的废旧塑料包装物很难处理:填埋处理将会长期占用土地,混有塑料的生活垃圾不适用于堆肥处理,分拣出来的废塑料也因无法保证质量而很难回收利用。人们反映强烈的主要是“视觉污染”问题,而对于废旧塑料包装物长期的、深层次的“潜在危害”,大多数人还缺乏认识。具体来讲,可以从以下几条来说:

①侵占土地过多。塑料类垃圾在自然界停留的时间也很长,一般可达200~400年,有的可达500年

②污染空气。塑料、纸屑和粉尘随风飞扬。

③污染水体。河、海水面上漂着的塑料瓶和饭盒,水面上方树枝上挂着的塑料袋、面包纸等,不仅造成环境污染,而且如果动物误食了白色垃圾会伤及健康,甚至会因其在消化道中无法消化而活活饿死。

④火灾隐患。白色垃圾几乎都是可燃物,在天然堆放过程中会产生甲烷等可燃气,遇明火或自燃易引起的火灾事故不断发生,时常造成重大损失。

⑤白色垃圾可能成为有害生物的巢穴,它们能为老鼠、鸟类及蚊蝇提供食物、栖息和繁殖的场所,而其中的残留物也常常是传染疾病的根源。

⑥废旧塑料包装物进入环境后,由于其很难降解,造成长期的、深层次的生态环境问题。首先,废旧塑料包装物混在土壤中,影响农作物吸收养分和水分,将导致农作物减产;其次若牲畜吃了塑料膜,会引起牲畜的消化道疾病,甚至死亡

⑦因为体积大,所以填埋之处会滋生细菌,污染地下水。

4、解决白色污染措施:

(1)废弃塑料资源化: ①直接作为材料 ②制取合成高分子单位 ③制取燃料油

(2)生物降解塑料: ①天然高分子改造法 ②化学合成法 ③微生物发酵法

(3)塑料回收后再生方法有: 熔融再生, 热裂解, 能量回收, 回收化工原料及其他等方法

5、几种重要的塑料

(1)聚乙烯:聚乙烯是乙烯经加成聚合反应制得的一种热塑性树脂。根据聚合条件不同,可得到相对分子量从一万到几百万不等的聚乙烯。聚乙烯是略带白色的颗粒或粉末,半透明状,无毒无味,化学稳定性好,能耐酸碱腐蚀。商业上将聚乙烯分为低、中、高密度。一般用于包装的主要是不加增塑剂的低密度(0.92g/cm³~0.93g/cm³)。相对分子量在9万-20万之间。聚丙烯主链有一个甲基侧链。如果甲基全部分布在一侧称为等规聚丙烯;如果甲基有规则地分布在主链两侧,称为间规聚丙烯;如果甲基无规则地分布在主链上,称无规聚丙烯。聚丙烯通常是半透明固体,无毒无味,密度(0.90g/cm³~0.91g/cm³),机械强度比聚乙烯高,耐热性好。三种聚丙烯中,以等规聚丙烯产量最大。采用三氯化钛—氯二乙基铝为催化剂,在加氢饱和的汽油中使丙烯聚合,得到等规聚丙烯

(2)聚氯乙烯:相对分子量5万-12万,聚氯乙烯通过游离基加成聚合反应生成高聚物,属热塑性树脂。无定型白色粉末,无固定熔点,密度为(1.35g/cm³~1.45g/cm³),具有较好的化学稳定性。溶于环乙酮,氯苯,二甲基甲酰胺,甲苯—丙酮混合溶剂等

(3)聚苯乙烯:平均相对分子量约20万。无色无味透明树脂,透光性好。表面富有光泽,易燃,密度为(1.05g/cm³~1.07g/cm³)具有优良的防水性,耐腐蚀性、电绝缘性。

四、土壤污染

1、土壤污染物大致可分为无机污染物和有机污染物两大类。无机污染物包括酸、碱、重金属、盐类、放射性元素铯、锶的化合物、含砷、硒、氟的化合物等。有机污染物主要包括有机农药、酚类、氰化物、石油、合成洗涤剂以及城市污水、污泥及厩肥带来的有害微生物等。当土壤中含有有害物质过多，超过土壤的自净能力，就会引起土壤的组成、结构和功能发生变化，微生物活动受到抑制，有害物质或其分解产物在土壤中逐渐积累通过“土壤→植物→人体”，或通过“土壤→水→人体”间接被人体吸收，达到危害人体健康的程度，就是土壤污染

2、废旧电池中的汞、镉、铅等重金属盐，均为有毒物质，对土壤和水源会造成污染，则应集中回收处理

五、居室空气污染物：甲醛、苯及苯的同系物、氡等

1、室内空气污染的：①厨房：燃料燃烧产生的CO、CO₂、NO、SO₂和尼古丁等造成污染；厨房油烟

②装饰材料：主要来源甲苯、二甲苯、苯(如油漆)等；甲醛(如胶合板)；放射性污染(氡)

2、甲醛是一种重要的有机原料，是味有毒的气体，主要用于人工合成黏结剂，所以在装饰材料、涂料、化纤地毯中都含有甲醛，用于室内装修时会引起室内空气的污染。一些装饰材料、化纤地毯、涂料等会不同程度地释放出甲醛气体，而使室内空气中甲醛含量超标，成为室内空气污染的主要原因之一。甲醛常用作装饰材料，对人体有害，可致癌，为环境污染物

六、绿色化学与环境保护

1、绿色化学的核心是利用化学原理从源头上减少和消除工业生产对环境的污染，尽可能使原料的利用率提高，减少副产品的排放，有利于环境保护。绿色化学的要求是原子利用率是100%，反应物全部转化为期望的产物，使原子的利用率达到100%，可知化合反应、加成反应符合绿色化学的要求，加聚反应只生成一种物质，反应物中的所有原子都转化到生成物中，原子利用率达到100%，符合要求，而取代反应、氧化反应、消去反应均有副产物，原子利用率达不到100%，不符合“绿色化学”要求

2、所谓低碳经济，是指在可持续发展理念指导下，通过技术创新、制度创新、产业转型、新能源开发等多种手段，尽可能地减少煤炭石油等高碳能源消耗，减少温室气体排放，达到经济社会发展与生态环境保护双赢的一种经济发展形态。低碳生活的核心是减少二氧化碳的排放。发展氢能和太阳能，限制塑料的使用，和发展绿色化学，都符合低碳经济；减少食物加工过程，减少二氧化碳排放，能体现低碳经济；目前电力的主要来源是火电，节约用电能减少二氧化碳排放，能体现低碳经济；本地食物能减少运输消耗、当季食物能减少贮存的能量消耗，能体现低碳经济，使用太阳能等代替化石燃料，减少二氧化碳的排放，符合低碳节能减排的要求

3、垃圾的处理不能进行填埋处理，而应进行分类处理。处理垃圾应首先分类回收，最大限度减少资源的浪费，根据垃圾的分类和性质采取科学的方法处理，不能随意丢弃、掩埋或焚烧。对环境不产生污染的垃圾和适当掩埋、堆肥，有些垃圾可焚烧，但产生污染性气体的垃圾不能焚烧

4、过分开采可燃冰，会影响海洋生态环境

5、超薄塑料购物袋使用周期较短，易导致减少白色污染，减少超薄塑料购物袋的使用有利于环境保护

6、改善大气质量的措施：减少煤等化石燃料燃烧产生的污染；减小汽车等机动车尾气污染；减少室内空气污染。

7、环境污染

(1)常见的环境污染及成因 (精简版)

污染名称	主要污染物及成因
雾霾	SO ₂ 、NO _x 和可吸入颗粒物(如PM _{2.5})与雾气结合的混合物
酸雨	SO ₂ 、NO _x 是导致酸雨形成的主要原因，过程如下： SO ₂ +H ₂ O \rightleftharpoons H ₂ SO ₃ ， 2H ₂ SO ₃ +O ₂ \rightleftharpoons 2H ₂ SO ₄ ； 2NO+O ₂ \rightleftharpoons 2NO ₂ ， 3NO ₂ +H ₂ O \rightleftharpoons 2HNO ₃ +NO
光化学烟雾	机动车尾气和工业废气中碳氢化合物和氮氧化物在光照条件下生成复杂的污染物
臭氧层空洞	NO _x 、氟氯代烃等与臭氧发生作用，导致了臭氧层的损耗
水体污染	化肥、农药的过度使用，工业“三废”和生活污水的随意排放。水体富营养化可引起“水华”(淡水中)或“赤潮”(海水中)
温室效应	化石燃料的大量使用，使大气中的CO ₂ 气体大量增加，最终导致地表温度上升的现象
白色污染	各种塑料垃圾对环境所造成的污染，它们很难降解，会破坏土壤结构

(2)六大工业尾气的主要成分

硫酸工厂尾气	SO ₂ 、O ₂ 、N ₂ 等，一般用氨水吸收
硝酸工厂尾气	NO、NO ₂ 、N ₂ 、O ₂ 等，一般用 NaOH 溶液吸收
高炉煤气	CO、CO ₂ 、N ₂ 等，一般回收利用
炼钢烟气	Fe ₂ O ₃ 烟尘、CO 等，一般回收利用
焦炉气	H ₂ 、CH ₄ 、C ₂ H ₄ 、CO 等，可用作燃料、化工原料
氯碱工业	Cl ₂ ，一般用 NaOH 溶液吸收

【判断正误】

- 1、燃煤中加入 CaO 可以减少酸雨的形成及温室气体的排放 ()
- 2、PM_{2.5} 是指粒径不大于 2.5 μm 的可吸入悬浮颗粒物 ()
- 3、绿色化学要求从源头上消除或减少生产活动对环境的污染 ()
- 4、天然气和液化石油气是我国目前推广使用的清洁燃料 ()
- 5、工业用乙烯直接氧化法制环氧乙烷体现绿色化学和原子经济 ()
- 6、用二氧化碳合成可降解塑料聚碳酸酯，实现“碳”的循环利用 ()
- 7、提倡使用共享单车，目的是为了降低碳排放 ()
- 8、用 Na₂S 作沉淀剂，除去废水中 Cu²⁺和 Hg²⁺ ()
- 9、使用含钙离子浓度较大的地下水洗衣服，肥皂去污能力减弱 ()
- 10、氯化铁可用于硬水的软化 ()
- 11、用二氧化碳合成可降解塑料聚碳酸酯，实现“碳”的循环利用 ()
- 12、使用无磷洗衣粉，可彻底解决水体富营养化问题 ()
- 13、用石灰、碳酸钙等碱性物质处理废水中的酸 ()
- 14、用可溶性的铝盐和铁盐处理水中的悬浮物 ()
- 15、用氯气处理水中的 Cu²⁺、Hg²⁺等重金属离子 ()
- 16、燃料不完全燃烧排放的 CO 是大气污染物之一 ()
- 17、CO₂、N₂、CH₄ 等均是造成温室效应的气体 ()
- 18、用聚乙烯塑料代替聚乳酸塑料可减少白色污染 ()
- 19、大量燃烧化石燃料是造成雾霾天气的一种重要因素 ()
- 20、用烧碱处理含高浓度 NH₄⁺的废水并回收利用氨 ()

【课后作业】

- 1、【雾霾版《卷珠帘》】受不了，每条高速路上，雾霾锁住车辆。收油门，摘空挡，戴口罩，辨方向。四下里，谁在躲迷藏……下列有关环境的叙述中，不正确的是 ()
 - A. 氮的氧化物是光化学烟雾的主要污染物，二氧化碳是温室效应的主要污染物，所以它们的含量是空气质量报告的主要项目
 - B. PM_{2.5} 表面积大，能吸附大量的有毒有害的物质，对人的肺功能造成很大伤害
 - C. 科学家推测月尘[即月球上直径小于 10 微米(1 μm=1×10⁻⁶ m)的浮尘]是“玉兔号”出现控制异常情况的主要原因，月尘分散在空气中形成的分散系不属于胶体
 - D. 利用催化转化装置可将汽车尾气中的 NO_x、CO 等有害气体转化为 N₂、CO₂ 等无害气体
- 2、化学与资源利用、环境保护及社会可持续发展密切相关。下列说法错误的是()
 - A. 煤转化为水煤气加以利用是为了节约燃料成本
 - B. 利用太阳能蒸发淡化海水的过程属于物理变化
 - C. 在阳光照射下，利用水和二氧化碳合成的甲醇属于可再生燃料
 - D. 用二氧化碳合成可降解塑料聚碳酸酯，实现“碳”的循环利用
- 3、2018 年世界环境日主题为“塑战速决”。下列做法不应该提倡的是()
 - A. 使用布袋替代一次性塑料袋购物
 - B. 焚烧废旧塑料以防止“白色污染”
 - C. 用 CO₂ 合成聚碳酸酯可降解塑料
 - D. 用高炉喷吹技术综合利用废塑料

4、2019年政府工作报告提出：继续坚定不移地打好包括污染防治在内的“三大攻坚战”。下列做法不符合这一要求的是()

- A. 推广新能源汽车，减少氮氧化物排放
B. 研发可降解塑料，控制白色污染产生
C. 直接灌溉工业废水，充分利用水资源
D. 施用有机肥料，改善土壤微生物环境

5、每年的3月22日为世界水日，联合国2019世界水资源发展报告显示，预计到2050年，全球将有20亿人口生活在严重缺水的国家或地区。下列说法不正确的是()

- A. 用含 Ag^+ 的纳米材料处理污水,可以杀菌消毒,有效净水
B. 用明矾处理污水,可以杀菌消毒,有效净水
C. 用硫化亚铁处理工业废水,可以使其中的 Cu^{2+} , Hg^{2+} 等重金属阳离子沉淀而除去
D. 用反渗透膜淡化海水的原理是在高浓度溶液中的溶剂在一定压力下反向通过高分子膜而达到淡化海水的目的。由此可知,该原理也适用于用高浓度酒精制备无水酒精。

6、下表中为解决相对应的环境问题所采取的措施不科学的是()

选项	环境问题	措施
A	臭氧空洞	限制氟氯代烃类物质的生产量和消耗量
B	酸雨	改变能源结构,减少二氧化硫和氮氧化物的排放量
C	白色污染	回收利用废旧塑料,开发可降解塑料
D	水体富营养化	禁止使用含磷洗衣粉及施用氮肥

7、“生态文明，青山绿水”是我们发展的追求，下列对应关系不正确的是()

选项	环境问题	造成环境问题的主要物质
A	酸雨	二氧化硫
B	温室效应	二氧化碳
C	白色污染	二氧化硅
D	臭氧空洞	氟氯烃

8、化学与生活、环境密切相关。下列有关说法不正确的是()

- A. 竹炭具有超强的吸附能力,可用于吸收新装修房屋内的有害气体
B. 研发使用高效电力能源汽车,减少雾霾污染以降低呼吸系统发病率
C. 胶粒不能透过半透膜,血液透析利用半透膜将有害物质移出体外
D. 碘酸钾具有较强的氧化性,在食盐中加入适量碘酸钾,可抗人体老化

9、在“绿色化学工艺”中,理想状态是原子利用率为100%。在用 CH_3CCH 合成 $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)\text{COOCH}_3$ 的过程中,欲使原子利用率达到最高,还需要其他的反应物有()

- A. CO 和 CH_3OH
B. CO_2 和 H_2O
C. H_2 和 CO_2
D. CH_3OH 和 H_2

10、化学在绿色发展、循环发展、低碳发展及推进生态文明建设中正发挥着积极作用。下列做法不正确的是()

- A. 研制开发燃料电池汽车,降低机动车尾气污染,可以减少 $\text{PM}_{2.5}$ 污染
B. 绿色化学的核心是应用化学原理对环境污染进行治理
C. 铁强化酱油可通过膳食补充人体所需的铁元素
D. 地沟油由于混有一些对人体有害的杂质而不能食用,可加工制成生物柴油,生物柴油成分与从石油中提取的柴油成分不同

11、(多选)物质的性质决定着物质的用途,下列有关物质性质及其用途的说法,正确的是()

- A. 葡萄糖具有还原性,可用于制银镜
B. 二氧化硫能使滴有酚酞的红色溶液褪色,说明其具有还原性
C. 酒精具有消毒杀菌作用,医用酒精的浓度越大,杀菌效果越好
D. 浓硫酸具有强氧化性,不能用于干燥硫化氢、碘化氢和二氧化硫等具有还原性的气体

12、下列说法正确的是()

- A. 对煤进行分馏可以得到许多芳香族化合物
B. 点燃爆竹后,硫燃烧生成 SO_3 ,汽车尾气排放的 SO_2 都会引起酸雨
C. “光化学烟雾”“臭氧空洞”“硝酸型酸雨”的形成都与氮氧化物有关

- D.绚丽缤纷的烟花中添加了含有铁、铂、钾、钙、铜等金属化合物
- 13、化学与生活、社会密切相关，下列说法正确的是()
- A. 高锰酸钾溶液、二氧化硫、酒精都能杀菌消毒，都利用了强氧化性
B. 将矿物燃料脱硫脱硝可有效防止酸雨
C. 通信光缆的主要成分是晶体 Si，太阳能电池的材料主要是 SiO₂
D. 以“地沟油”为原料生产的生物柴油与以“石油”为原料生产的柴油化学成分相似
- 14、化学与我们的生活息息相关。下列说法不正确的是()
- A. 玻璃、水晶和陶瓷都是传统硅酸盐材料
B. 可溶性铝盐和铁盐可用作净水剂
C. SO₂ 和 NO₂ 都能形成酸雨而破坏环境
D. CO₂ 和 CH₄ 都是引起温室效应的气体
- 15、化学与环境、材料、信息、能源关系密切，下列说法错误的是()
- A. 利用催化设施，可以将汽车尾气中 CO 和 NO 转化为无害气体
B. 半导体行业中有一句话：“从沙滩到用户”，计算机芯片的材料是二氧化硅
C. 同时改变两个变量来研究反应速率的变化，不一定能更快得出有关规律
D. 防止酸雨发生的重要措施之一是使用清洁能源
- 16、“稀土之父”徐光宪在《化学分子共和国》中介绍了许多物质，下列有关说法不正确的是()
- A. 固态 CO₂ 俗称干冰，大量排放易造成温室效应
B. 碘单质“望酸碱而逃”指：碘单质遇碱歧化为 I⁻和 IO₃⁻，再遇酸归中成碘单质
C. CO 会引起煤气中毒，冬天用煤进行取暖时，在屋内放置一盆水，就可以有效防止中毒
D. NO 自述“诞生在闪电的弧光中，强大的能量造就了我”指：高压放电情况下，N₂ 和 O₂ 生成 NO
- 17、2013 年元月，包括开封在内的多个地区发生持续雾霾天气，“PM2.5”数据监测纳入公众视野。PM2.5 是指大气中直径小于或等于 2.5 微米（1 微米=10⁻⁶米）的可入肺的有害颗粒。下列有关说法中不正确的是()
- A. PM2.5 在空气中形成了气溶胶
B. PM2.5 表面积大能吸附大量的有毒、有害物质
C. 研制开发燃料电池汽车，降低机动车尾气污染，某种程度可以减少 PM2.5 污染
D. PM2.5 主要来自工业生产、汽车尾气排放等过程中经过燃烧而排放的残留物，大多含有重金属等有毒物质
- 18、化学与环境保护、工业生产、生活等密切相关。下列说法不正确的是()
- A. PM2.5 是指大气中直径小于或等于 2.5 微米的颗粒物。PM2.5 比胶体粒子小，因其比表面积大，故可吸附含有铅、镉、铬、钒、砷等对人体有害的重金属离子，入肺后对人体产生很大的危害
B. 富含氮、磷的生活污水不能排放到河中，也不能直接用于农田的灌溉
C. 大力实施矿物燃料“脱硫、脱硝技术”，可以减少硫的氧化物和氮的氧化物对环境的污染
D. ¹⁴C 可用于文物的年代鉴定，¹⁴C 和 ¹²C 互为同位素
- 19、化学与环境保护密切相关，下列叙述正确的是()
- A.绿色化学的核心是应用化学原理治理环境污染
B.处理废水时加入明矾作为消毒剂可以除去水中的杂质
C.某雨水样品采集后放置一段时间，pH 由 4.68 变为 4.28,是因为水中溶解了较多的 CO₂
D.PM2.5 (2.5 微米以下的细颗粒物)主要来自化石燃料的燃烧
- 20、2013 年 1 月，我国中东部的大部分地区出现雾霾天气，许多城市的空气质量已经达到了严重污染。下列有关说法中，正确的是()
- A. 雾霾天气仅影响出行能见度，对人体健康没有影响
B. 减少化石燃料燃烧和汽车尾气排放，是减少雾霾发生的有效措施
C. 当光束分别通过雾霾和豆浆时，仅豆浆可看到一条光亮的“通路”
D. 气候环境报告中新增的“PM2.5”就是雾霾
- 21、下列有关生活和生产中国化学知识描述正确的是()
- A.日常生活中使用可降解塑料以防止“白色污染”
B.“雾霾天气”、“温室效应”、“光化学烟雾”的形成都与氮氧化物无关
C.酸雨的形成主要是因为化石燃料燃烧排放的废气中含有大量的碳氧化物
D.生铁炼钢时须除去生铁中的碳，以避免因钢铁中含有碳而发生电化学腐蚀

- 22、化学与社会可持续发展密切相关。下列做法不合理的是()
- CO₂合成可降解的聚碳酸酯类塑料,实现“碳循环”
 - 将废电池深埋,防止重金属污染
 - 提倡步行、骑自行车、乘公交车等“低碳”出行方式
 - 开发利用各种新能源,减少对化石燃料的依赖,可以降低空气中PM_{2.5}的含量
- 23、化学与环境、材料、信息、能源关系密切,下列说法错误的是()
- 利用催化设施,可以将汽车尾气中CO和NO转化为无害气体
 - 半导体行业中有一句话:“从沙滩到用户”,计算机芯片的材料是二氧化硅
 - 2012年3月修订的《环境空气质量标准》中新纳入的监测指标是PM_{2.5}
 - 防止酸雨发生的重要措施之一是使用清洁能源
- 24、下列叙述不能体现相关主旨的是()
- “水域蓝天,拒绝污染”—严控PM_{2.5}排放,改善雾霾天气
 - “化学,让生活更美好”—积极开发风力发电,让能源更清洁
 - “节能减排,低碳经济”—综合利用煤和石油,发展绿色化学
 - “化学,引领科技进步”—研究合成光纤技术,让通讯更快捷
- 25、近期我国中东部地区发生持续雾霾天气,“PM_{2.5}”数据监测纳入公众视野。PM_{2.5}是指大气中直径小于或等于2.5微米(1微米=10⁻⁶米)的可入肺的有害颗粒。下列有关说法中不正确的是()
- PM_{2.5}表面积大能吸附大量的有毒、有害物质
 - PM_{2.5}在空气中形成了气溶胶
 - 研制开发燃料电池汽车,降低机动车尾气污染,某种程度可以减少PM_{2.5}污染
 - PM_{2.5}主要来自于工业生产、汽车尾气排放等过程中经过燃烧而排放的残留物,大多含有重金属等有毒物质
- 26、化学与生产、生活密切相关,下列说法正确的是()
- 用废旧皮革生产药用胶囊可以提高原子利用率
 - 发展新能源汽车的主要目的是为了减少PM_{2.5}的排放
 - 对“地沟油”进行分馏可以获得汽油发动机的燃料
 - “雾霾天气...光化学烟雾”的形成都与汽车排放的不合格尾气有关
- 27、节约资源和保护环境是每个公民应具备的素质。下列说法不正确的是()
- 提倡用植物及其废弃物制备乙醇,生产乙醇汽油
 - 利用太阳能、风能和核能等能源替代化石能源,有利于实现低碳经济
 - 氢能是清洁能源,工业上用电解水法制备大量氢气符合节能减排理念
 - 垃圾应该分类处理变废为宝,而不应该焚烧或深埋
- 28、下列说法中,正确的是()
- 气象环境报告中新增的“PM_{2.5}”是对一种新分子的描述
 - 化学反应能够制造出新的物质,同时也能制造出新的元素
 - “光化学烟雾”、“硝酸型酸雨”的形成都与氮氧化物有关
 - 明矾[KAl(SO₄)₂·12H₂O]常用于自来水的净化、杀菌消毒
- 29、化学与环境保护、工业生产、生活等密切相关。下列说法不正确的是()
- 加速建设地铁、轻轨等轨道交通,促进城市一体化发展,减少汽车尾气排放
 - 大力实施矿物燃料“脱硫、脱硝技术”,减少硫的氧化物和氮的氧化物污染
 - 发展低碳经济、循环经济,推广可利用太阳能、风能的城市照明系统
 - 晶体硅具有半导体性质,可用于生产光导纤维
- 30、下列叙述不正确的是()
- “海沙危楼”是由于海沙带有腐蚀性,会腐蚀混凝土中的钢筋等
 - 食用地沟油对人体危害极大,是因为含有黄曲霉素等有毒物质
 - 开发利用太阳能、风能、生物能、海洋能等清洁能源,符合“低碳经济”
 - 光化学烟雾、温室效应、硝酸型酸雨的形成都与氮氧化物有关

【化学与环境】答案

【判断正误】对的有: 2 3 4 5 6 7 8 9 11 13 14 16 18 20

【课后作业】

1、A 2、A 3、B 4、C 5、B 6、D 7、C 8、D 9、A 10、B
11、AB 12、C 13、B 14、A 15、B 16、C 17、A 18、A 19、D 20、B
21、A 22、B 23、B 24、B 25、B 26、D 27、C 28、C 29、D 30、D

