

化学与环境质量的关系

李远军

(西昌学院 生化系,四川 西昌 615022)

【摘要】本文阐述了化学与环境质量的辩证关系,化学工作者的职责和任务以及政府部门的历史责任。保护环境人人有责。

【关键词】化学;环境;质量

【中图分类号】X13 **【文献标识码】**A **【文章编号】**1673-1891(2006)03-0033-04

人类赖以生存的地球环境愈来愈受到极大的破坏,各种自然灾害接连发生,如洪水、干旱、气温升高、河流及土壤被工业三废和生活垃圾污染等造成动植物死亡和人类生产、生活的巨大灾难。环境质量受到科学家们的高度重视。坚持科学发展观,实现可持续发展是化学工作者的职责和任务以及政府部门的历史责任。保护环境人人有责。

1 无沉积、无回收、无危害

在美国每年要抛弃几百万吨废旧塑料,大部分直接丢入海洋。事实上,美国每年倒进海洋的固体废物达一千万吨,仅商船抛入大海的废物就有6.6百万吨——这些垃圾足以填满44万个教室^[1]。

许多人认为塑料垃圾最终是全分解的,事与愿违,这种分解可能需要50年之久。在这段时间里许多垃圾会发生聚集,海洋环境特别敏感的一个问题——塑料垃圾浮于水面,被海生动物误认为海蛭或其他食物,此外,每年丢入海洋的塑料渔具就有15万吨,海洋动物会被卷缠在这些塑料垃圾里。在北极圈内可看到另一个讨厌的问题,即那里的垃圾不断聚集,因为该地的气温非常低,生物降解作用被抑制了^[1]。

化学家们采取重大步骤来减轻这个苦恼的问题,挽救的办法在于塑料本身的结构。塑料是高聚物,是石油化工制品。它们由重复的分子团长链组成。化学家已找到几种方法来改变塑料分子结构,使这些分子能适应环境的要求。一种方法是在高分子

链的一定距离之间添加光敏基团,用这种高聚物制成的塑料暴晒在阳光下,光敏基团就吸收辐射而使高聚物在此断裂,然后自然界断开其余部分,这些小碎片容易进行生物降解。速变的塑料(Presto)、可光解的塑料,把酮基加入普通的高聚物(如聚丙烯或聚乙烯)而制成的可光解材料是特别有意义的。这些酮代高聚物在人工光线照射下是稳定的。而在光的短波范围内如太阳光照射下就能发生光解反应。另一种方法是把长的塑料分子剪裁得符合自然界的的要求,即引入一些基团,使它适合某些微生物的口味,这些微生物能使长分子链断裂为小碎片。利用以上这些改革,我们的塑料垃圾难题,有朝一日是能解决的。

每个社会都试图自备充足的食物和住宅,以及一个有益健康的环境。当这些基本需要得到保证时,注意力便转向对舒适和方便追求。所有这些愿望能得到满足的程度决定了生活的质量。然而一般来说,由于这种或那种质量的取得很容易以牺牲其它方面为代价来实现,因而需要作出抉择。今天,我们发现要获得更丰富的消费品和能源以及满足人口流动性的愿望是同保持一个有益健康的环境相抵触的。当代一个重大的问题是:面对世界人口日益增长,人口不断集中(城市化)和生活水准不断提高,我们应如何保护环境^[1]。

环境退化及其所伴随的对人体健康的威胁和生态系统的破坏,并不是一个新现象。有史以来,一直就有关于人类干扰环境的记载,下水道污水处置问题始于城市的诞生。

收稿日期:2006-05-30

作者简介:李远军(1965-),男,副教授,主要从事化学教学及科研工作。

虽说我们可以稍感慰藉的是“环境污染”并不是一种发明,但是,全球人口一直有增无减,而城市发展甚至更快些。人均消费量和能源使用量还在不断增加。污染问题还在日趋显著,人们也正在认识周围世界中的某些微妙的相互作用,发现以前未曾注意到的次级效应。许多环境干扰已开始全球规模出现。诸如:印度博帕尔和意大利塞韦李发生的那些偶然工业事故提醒人们:所需消费品的大规模生产,可能需要妥善处置大量有潜在危险的原料物质。悲惨的博帕尔事故突出说明了进退两难的局面。此事发生于一个被饥荒困扰的国家,而用这些有毒物质制造的产品却可以增加食物的年供应量以拯救成千上万个生命^[2]。

保护我们环境的有效战略是:需要充分的知识和适当的了解。我们必须回答下列问题:

①在我们的空气、水、土壤和食品中,存在着哪些潜在的有害物质?

②这些物质来自何方?

③有何方案——代用品和改变生产工艺——能缓解或消除已知的问题?

④某物质的危险程度与接触程度的依赖关系如何?在那些可用的改进提案中我们应如何做出选择?

显而易见,在解决前三个重要问题方面化学家可以起核心作用。要了解在环境中存在哪些物质,我们就需要分析化学家发展越来越灵敏,选择性越来越高的分析技术。为了对污染物质溯本求源,我们也指望分析化学家们经常与气象学家、海洋学家、火山学家、气候学家、生物学家及水文学家、农业学家开展合作研究,起到侦探的作用。寻根求源可能需要从化学上详细了解在污染源与最终有害或有毒之间发生的各种反应。因此,解决方案的制定需要全面的化学知识。如果由于 DDT 能在环境中长期存在,而不能用它来降低全世界因疟疾引起的死亡率,那么能合成出哪些既可同样有效地拯救生命,但又可以自发分解的物质呢?如果我们必须使用较低的能源来满足我们的能源需要,那么能开发出哪些催化剂和新工艺来避免使目前烟煤电厂的酸雨与致癌物排放问题的恶化?

因此,我们的社会如果想要及早警报环境危害的出现,想了解该种退化的根源,想选择经济上可行的解决方案,就必须保证化学事业的健康发展。其它学科也能做出各自独特的贡献,但没有哪个学科

能比化学起到更核心、更重要的作用。第四个问题则是医学界、毒理学家和流行学家的研究领域。这些学科现在面临严峻的挑战:社会已认识到在能使某些危险减少到何种程度和社会为达到此种程度需付出的代价之间存在反比关系。医学界必须琢磨有关物质的危险知识,诸如大气中的铅、饮用水中的氟仿,奶汁中的放射性锶,工作场所中的苯及家庭中的甲醛等等。“某一类物质可能具有致癌性”,这种定性说法再也不能令人满意。我们必须能根据若限制使用该类物质将会损失哪些利益来权衡危险与代价之关系。而我们必须能把这些危险与由于自然界本身而言已存在的哪些危险加以比较。更重要的是,社会无能力支付超额费用来消除一切危险,因为,随着期待的危险程度趋于零,费用将会陡增至无穷大。最后,在各种解决方案之间做出抉择的工作必须移交国家机关办理。化学家及其他有关科学家在此肩负着特殊而且重要的信息责任。每一项政治决定都应得到最好的、最客观的和最有效的科学资料。

2 把检测变成保护

一切环境保护战略均应立足于真实的危险域值,以及我们在某有害物质的存在量远未达到该域值之前就将其检测出的能力。化学家必须不断提高分析技术,从而,即使在远低于该危险域值的低微浓度就监测出来,那么在必须采取严厉纠正行动之前早就能监测到该有毒物质的存在。当可能做到这一点时,我们就会发现:可以把检测和保护等同起来。

遗憾的是,新闻媒介、公众以及我们的政府机构经常把检测和危险混为一谈。这是由于人们通常误认为:一种在某特定浓度下可证明有毒的物质,在任何浓度下都将是有毒的。有无数实例证明这种认识一般是不真实的。试看 CO,这种无时不存在于大气中的化合物,其浓度超过 1000ppm 时才达到有危险的毒性,而且只有长期接触浓度超过 10ppm 时才认为具有不良的健康效应。然而,我们决不能得出必须从大气中完全消除 CO 的结论!这样做将是愚蠢的,也是不可能的,因为我们生息繁衍于一个总是含有很容易检测 CO 的 1ppm 的自然大气中。显然,我们的任务是决定应当在已知毒性域值和已知安全范围之间的哪一点上开始采取净化措施^[1]。

这样早期检测使人们有时间做出关于来源趋势和将要适时采取纠正措施的水平的慎重决定。所以

说:检测就是保护。

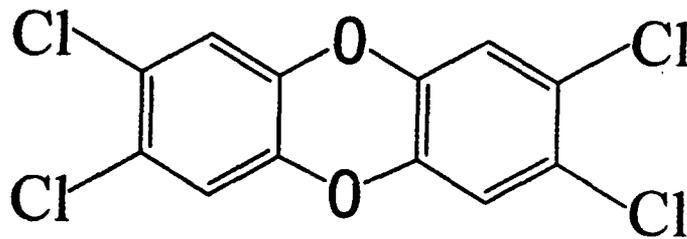
关于污染物的来源,运动和归宿的结论都取决于充分的环境监测,无论该问题是酸雨、是全球气候变化、是臭氧层破坏、还是有毒废弃物处置。某些消费巨额资金的,有关如何保护我们的环境资源质量的决策,有时就是根据不充分和不准确的环境情报做出的,用以补救由过去的无效战略引起的危险的应急计划(如“预算外拨款”项目)是很费钱的,最佳的未来投资方向应当是长远基础环境科学和监测技术,这样才能避免去依赖那些费钱的补救计划。

提高环境监测效果需要改进监测手段。面临的挑战是要测定以痕量水平存在于含有很多无害化合

物的复杂混合物中的某一特定化合物。即改进灵敏度。选择性分离、采样,准确度、速度及数据解析。例如遥感技术——红外光谱法。几种激光技术——吸收法、相干拉罗法、双激光法。以确定环境成分的化学状态为目标的研究日益重要。例如:Cr^{VI}有毒, Cr³⁺毒性很小,而且对于某些生物系统,它很可能是生命必需的一种痕量元素。

四氯二噁英(22种不同结构)有一种结构形式对试验动物的毒性比另一种结构形式高一千倍。

这些实例说明那些能鉴别潜在污染物的化学形式以及数量的分析方法的重要性。化学法、色谱法及质谱法都属于可用于此类研究的强有力手段。



2,3,7,8—四氯二噁英有毒

那么使用模式识别的人工智能领域的发展,必定有助于进行有价值的解释。应当对环境数据的组织、贮存和收集给予注意^[3]。

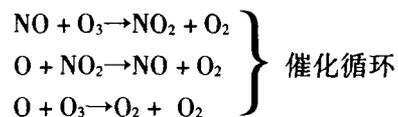
3 同温层中的臭氧

在二十多年前人们才认识到:同温层被污染,部分保护性臭氧层可能受到破坏。这种似乎很不可能的说法已经有很多科学证据,而且已变成全球性潜在的严重环境问题的最好实例之一。这个问题还能充分显示化学在其了解、分析和解决问题方面所起的核心作用。

为什么我们要关心同温层化学?同温层中的臭氧是能吸收和阻挡对生命有毒的太阳短波紫外辐射的天然过滤器。同温层是介于约10km~50km高度之间一个无云、干燥、寒冷的区域,其中的空气在垂直方向上混合很慢,但在水平方向上混合得很快。结果有害物质一旦进入同温层,就不会在那里停留很长时间,而且会迅速跨越国界和海洋绕地球分布,使该问题成为真正全球性的问题。我们的臭氧屏障大量衰减,会导致到达地表面的危险紫外辐射增加。臭氧层很容易被受干扰,在同温层中,臭氧是一种痕量成份,其最大浓度时, O₃也只占空气分子的百万分之几。假设在 O₃ 浓缩并常压下环绕地球一薄

层,厚度大约只有3mm。此外 O₃ 破坏机理是以链式反应为基础的,一个污染的、能破坏数千个 O₃ 分子。例如^[4]

NO 进入同温层便发生重要的链式化学反应



NO、NO₂ 未被消耗,每一个完整的循环中都再生,每个循环的效应都是减少一个氧原子和一个 O₃ 分子,现已确定为臭氧破坏的主要机制。

大批超音速飞机在同温层中飞行,尾气留下的 NO、NO₂、N₂O,核爆炸也产生大量的氮氧化物等等。后来(1974年)又提出了人为的污染,例如:CFCl₃、CF₂Cl₂(氟里昂)。

从最初对问题的认识,化学家就起了领导作用。

4 减少酸雨

酸雨是我们当今面临的更为显著的空气质量问题之一。酸性物质以及导致形成酸性物质的化合物,是在燃烧矿物燃料来发电和提供运输时生成的。这些物质主要是从硫氧化物和氮氧化物衍生而成的酸。这些物质也有一些天然来源。例如雷电、火山、生物物料燃烧和微生物活动,但除了罕见的火山爆发

外,这些天然来源同来自汽车、电厂和冶炼厂的排放气相比,是相当小量的。

在某些地方, 偶而观察到降下的雨水像醋那样酸。酸雨影响的程度是一个争论不休的主题。对湖泊和河流中水生物的危害是最初人们注意力的焦点,但现在已认识到,对建筑物、桥梁和设备的危害是酸雨的另一一些代价高昂的后果。污染空气对人体健康的影响是最难以定量确定的。

受到最大危害的是那些缓冲能力很差的湖泊。花岗岩(酸性)地层上的湖泊容易受到直接危害,因为雨水中的酸能溶解 Al 和 Mn 这些金属离子,这些能引起植物和藻类生长量的减少,还会引起鱼类种群的衰败或消失,还会引起植物的破坏,直接影响从叶片到根系。

能防止污染物排放的化学洗气器是可能的补救办法之一。

参考文献:

- [1] J. manling. 化学中的今天和明天[M]. 人民出版社出版,1993.
- [2] 环境化学[M], 北京大学环境化学教研室主编. 高等教育出版社出版,2001.
- [3] 邢其毅主编, 有机化学[M]. 高等教育出版社出版,2004.
- [4] 臭氧化化学[M], 北京大学化学与工程无机化学教研室主编. 北京大学出版社出版,2001.

5 防止气候变化:温室效应

为寻求食品、消费品、家庭供热以及供给工业社会的能源, 我们已经使大气中很多痕量气体的浓度增加了。其中有些痕量气体吸收太阳能,并将其转变成热量,最终可能引起具有灾难性的气候变化。全球变暖,结果可能是:极冰融化造成洪水泛滥,良田沦为沙漠以及最终出现饥荒。

能截留太阳能的气体,宣传得最多的是 CO₂, 但 N₂O、CH₄ 及其它气体增加所产生综合效应可能也等于 CO₂ 的效应。

用以减少其它污染物排放的方法不适合 CO₂ 的情况, 因为矿物燃烧和生物物料的燃烧所产生的 CO₂ 数量是巨大的。在这一方面,碳的生物地球化学循环具有重大意义,但量的增加,无疑是有很大的影响。

总之, 保护环境与我们的化学是紧紧联系在一起的,没有化学,就没未来环境的概念了。

On the Relationship between Chemistry and Environment Quality

LI Yuan - jun

(Xichang institute library, Xichang Sichuan 615022)

Abstract: This paper illustrates the dialectical relation between chemistry and environment quality, and chemistry workers' duty and government responsibility as well. To Protect the environment everyone has responsibility.

Key words: Chemistry; Environment; Quality

(责任编辑:张荣萍)