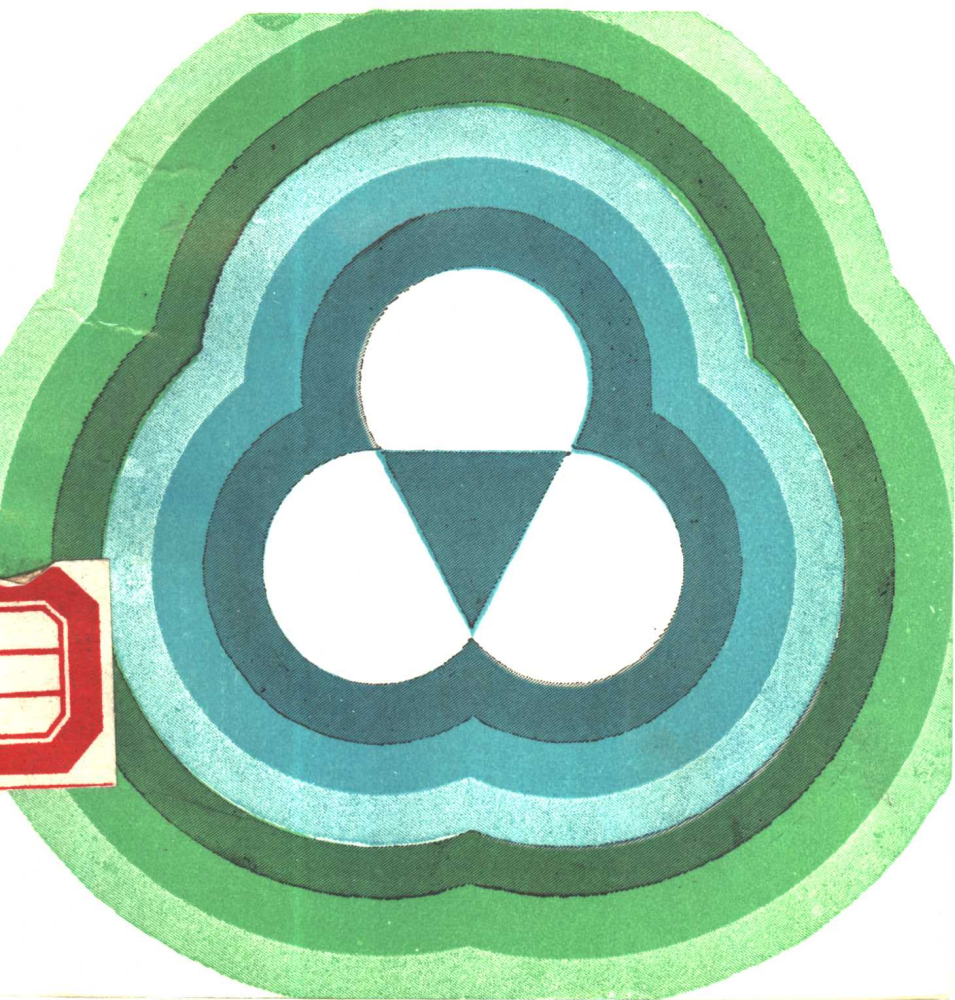


新化学 —— 生活环境 与化学物质

〔美〕 L. T. 普赖德 著

中国环境科学出版社



内 容 简 介

为了使社会进步、经济增长同改善环境同步协调发展,迫切地要求我们认识周围的环境问题。在环境问题当中,因化学物质造成的占80%;掌握有关的化学基本知识,是站在解决环境问题立场上认识环境、解决环境问题的根本需要,也是学习化学的一个新概念。本书在学习原子、分子、化学反应、放射性衰变等化学基础知识的基础上,以原子能工业环境、水环境、大气环境和农药、食品、医药品、塑料制品为例,简洁地阐述了目前对这些问题的基本认识及它们与环境问题的相互关系。因此,本书是系统地用化学概念来揭示环境问题,增长环境知识的一本新书。它能够使读者加深理解化学和我们日常生活的关系。

本书可做文理科学生普及本教科书;专攻化学的学生参考书;也可做为培训企事业管理人员提高环境意识的必读用书。

新化学==生活环境与化学物质

Environmental Chemistry An Introduction

新化学——生活环境与化学物质

〔美〕L.T.普赖德 著

季德清 吴淑娟 刘拱枝 译

吴锦 校

责任编辑 刘大康

中国环境科学出版社出版

北京崇文区东兴隆街69号

北京市大北印刷厂印刷

新华书店总店科技发行所发行 各地新华书店经售

1989年3月第一版 开本:787×1092 1/32

1989年3月第一次印刷 印张9 3/8

印数,1—3,000 字数226千字

ISBN7-80010-267-x/·176

定价:3.20元

译 者 的 话

本书原著的题名是环境化学导论 (Environmental Chemistry: An Introduction)。为了更清楚地表达书中的内容,日文译本定名为《新化学——生活环境和化学物质》。考虑到作教科书用,要力求简洁、突出、通俗,经原作者同意日文版做了必要的删节。自1975年日文版出版以来,到1985年本书已印刷了15次,这就是翻译日本版的根本原因。

为了使社会进步,经济增长同改善环境同步协调发展,迫切地需要我们认识周围产生的环境问题。环境问题大多数与化学物质、化学过程有一定关系。掌握化学知识是认识这些环境问题的本质,走向解决的理想之路。无数以往的事实告诉我们,当你站在环境的立场上来认识事物时,就会发现基础化学知识和解决环境问题的对策是联系着的,也就是说,新的对策在制订时必须要以认识化学基本原理为依据。因此化学知识可以给经济政策的制订和对环境的预测带来正确的判断。

自从我国把环境保护工作做为一项基本国策以来,全民族的环境意识已经取得了不少的进步。为了加强环境教育,出版一批教材用书是很有意义的。学习这本书不需要具备很高的化学知识,书中也很少用数学公式。这是一本系统地用化学概念来揭示环境奥秘、增长环境知识的新书。书中各章并不要求连续阅读,假如你学习第一、二、四章以后,其它各章就不要求顺序地学习了。在各章末尾备有两类思考题,

一类是检查掌握和理解化学概念；另一类是为那些想进一步探讨的读者用的。本书为读者提供了许多信息，希望能勉励人们对环境的关心。由于书中内容涉及面较广，译者水平有限，错误在所难免，敬请读者指正。

译 者

1983年4月

目 录

第一章 序	(1)
第一节 环境化学	(1)
第二节 环境化学的作用	(3)
第三节 环境保护的活动	(6)
第二章 原子：化学家眼里的物质	(11)
第一节 元素和原子	(11)
第二节 原子核的稳定性	(18)
第三章 原子的能量	(29)
第一节 人造放射能	(29)
第二节 放射性能量的测定与影响	(34)
第三节 原子能产业	(42)
第四章 分子：化合物与反应	(59)
第一节 原子中电子的分布	(59)
第二节 化合物中的元素	(67)
第三节 化学反应	(78)
第五章 大气环境化学	(89)
第一节 大气和污染	(89)
第二节 大气污染物	(93)
第三节 光化学烟雾	(114)
第四节 汽车公害	(125)
第六章 水环境化学	(133)
第一节 水的性质	(138)
第二节 水质污染	(143)

第三节	纯水的制造.....	(170)
第四节	水污染防治对策.....	(182)
第七章	农药的化学与环境.....	(188)
第一节	问题的展望.....	(188)
第二节	有机氯化物.....	(190)
第三节	有机磷盐和福美铁.....	(206)
第四节	其它的方法.....	(211)
第五节	农药的控制.....	(220)
第八章	食品与医药品.....	(226)
第一节	食品添加剂.....	(227)
第二节	食品是纯粹的物质吗.....	(229)
第三节	医药品的使用和滥用.....	(250)
第四节	消费者的保护问题.....	(257)
第九章	塑料时代.....	(268)
第一节	聚合物、大分子、塑料.....	(268)
第二节	附加聚合物.....	(270)
第三节	重缩合聚合物.....	(280)
第四节	问题与未来性.....	(282)

第一章 序

第一节 环境化学

观察一下您的周围时,就很容易了解环境是显著恶化了,迫切需要采取某种解决的对策。作为这种必要性的产物,从化学领域中派生出一种叫做环境化学的新的重要分支学科。为了解决环境问题,化学究竟能够做出什么贡献呢?环境问题,只有充分了解其原因和影响以及它们之间的相互关系,才能找出解决的方法。化学打开了通往这种理解之路的大门。

一、化学与技术

化学过去被定义为研究物质组成及其变化的学问,该定义表现了化学的广阔活动领域。不仅仅化学,所有学科的共同目的都在于正确理解自然现象,并且为其预测提出必要的基础理论;从得到的理论经过实验又能得到证实。

所谓扩大理解的范围是人们在很多领域中所努力追求的事情,甚至这种追求本身也可以说是有价值的目的。化学技术的应用,因其与普通市民有直接关系而受到人们的重视。化学原理产生出很多普及于社会所有角落的新的制造方法和产品,20年前人们还不知道的塑料、合成纤维、合成新药、新型金属和陶器、杀虫剂、改良汽油等多数产品,对现在的生活都有很大的影响;然而它们都是应用化学的产物,并且

大多数与现在的环境问题有密切关系。

首先，让我们搞清楚基础化学同它的应用技术之间的差异。对基础感兴趣的化学工作者们对于基础理论所进行的应用几乎不发生兴趣，始终是以客观性为主体进行有计划的实验。其结果或许可以开辟预想不到的惊人的新解释与新的应用领域。但是，怎样应用？很明显，不论如何巧妙应用新技术的长处，有时往往也会变为短处。化学的应用技术终究是人类的活动，所以有时也有造成威胁生命一类意想不到的失败的可能性。

因此对技术必须不断地进行检查和再评价，这并不意味着应该停止技术及其先行的基础理论的研究。化学工作者必须更加明确地理解他们对于保护共同财产大自然界的自身作用。毫无顾虑地发展技术和进行技术革新的时代已经结束了，为了建立新技术，首先必须对其造成什么样的影响后果进行严格地评价。

二、环境学

环境学曾经被认为是与研究某地区的气象、地理、资源（矿物和水）有关的领域范畴。原来单纯侧重于物理方面的研究，后来变为以大气、噪声、水质等影响人类生活周围所有因素为对象的研究，进而明确了所有这些因素间的密切联系性。这一认识对了解我们应该如何明智地生活在这个宇宙飞船行星上，是一项非常重要的事情，理由是因为不能够只作用环境一个侧面的缘故。

所谓生态学的学问，本来是以强烈依存于周围环境的多种生物系的相互关系为研究对象的。但是现在生态学这个词汇则是被用来强调土壤、大气、植物、动物、人类及人类和技术之间的依赖关系。

三、环境化学

如果从广阔的观点来看化学和环境的研究时，就会意识到这里几个重要的相关连的领域。例如，空气质量同电力生产的方法有密切关系，可以用核燃料；也可以用石油。天然气及煤炭等类的化石燃料。

控制汽车排气质量的方法与燃烧过程的化学是密切相关的。由于发动机内的燃烧生成物引起的光化学烟雾，是其在大气中引起的一系列化学反应的生成物。所以在调查研究水资源的质量以及研究维持生命的重要组成的水、水的精制和水的利用方法时都能看到同样的事例。人体的体内环境由于药品和食品也受到显著的影响。然而现在已发展到在食品中含有为防止害虫而使用的杀虫剂残留物，很多具有优良性能的新合成物质很可能发展到象塑料废弃物那样的大规模的环境问题。

环境化学是处理上述那些与环境有关问题的科学，为了解决这些问题，需要理解物理及化学的基础原理。另一方面，它又能为我们开辟一个正确回答如何减少地球上有害行为的途径。解决环境问题需要有为社会而觉醒的科学工作者和具备科学知识的居民。下面让我们看看这些科学工作者和居民之间应该存在着什么样的关系。

第二节 环境化学的作用

造成今天环境污染的原因有以下三个方面，（1）人口的增加；（2）每个人的消费增加；（3）采用多样化的技术。所有这些原因之间还有密切的相关性，这些因素中究竟哪个是重要因素，在有识之士间还有分歧，化学就承担着解决

这些问题的作用。由于口服避孕药和新的生物化学上的发现，只要相互同意，可以做到对人口医学的控制。消费的增加同生活水平的提高以及能源的再利用有密切的关系。然而，不幸的是生活水平的提高和生活质量的提高不相一致。此外，化学应用在环境问题上的最重要影响，与所采用的技术途径有关。我们必需以现有的论证为基础慎重地进行筛选。

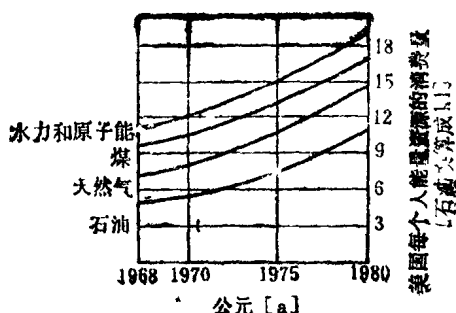


图1-1 能源的消费量

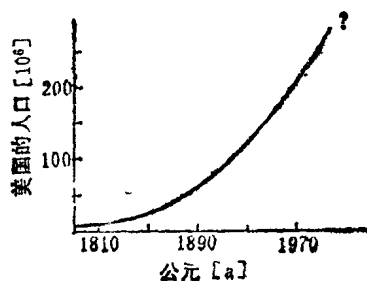


图1-2 人口的增长率

一、关于环境教育

为了解决造成上述的环境污染的某个原因或所有因素，都需要广大的人民群众对科学有所理解，单纯依靠科学工作

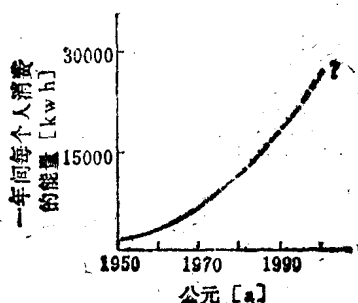


图1-3 每年能源的消费量

有和行政长官具有解决特殊问题的基础知识是很不够的，必须使所有的市民理解控制污染的重要意义。由于所有的意见都需要广泛地在公共场所进行讨论研究，所以所有的市民都必需接受环境教育。其结果不仅使市民学到特定的基础知识，而且还希望它能引起市民意识的变化。由于缺乏科学的理解往往招致部分市民的恐怖与不安，成为撒下不信任种子的原因。

因为20世纪技术革新有迅猛发展的特点，所以假如人们能很好理解科学的话，那么人们不但能很好理解自己的世界，同时也应该了解自己周围环境的各个方面之间所具有的强烈的相互依赖性。从而理解污染问题的国际特点，并且能运用广阔的视野来考虑解决的办法。

对市民进行普及教育，不仅是要使市民理解为什么执行这样的决定，重要的是使市民对于作出决定前的过程产生影响。基于这种状况，环境化学对于有修养的市民活动来说，也是给予的基础知识。

二、容许值与标准值

为了创造优美的环境并保持下去，必须充分肯定受到教

育的市民的作用。虽然要由科学工作者对周围环境质量找到一个恰当的容许值，但是市民和公共机关是制定标准值的，并且要把它付诸实施。所谓容许值是在实验的基础上，表示在某一特定污染水平能产生预测的影响的值。基准值是以此容许值为基础，以既不引起危险而又把得到的利益加上所决定的法制上限值。例如，汽车产生大量严重影响健康的CO，容许值是以对动物造成有害影响的CO浓度经过实验而确定的；标准值虽然在以后决定的，但是有若干选择的可能性。既可以全面禁止使用汽车，也能把排放标准定为“零排放”，两者有同样的效果。另一方面，如果把使用汽车带来的危险（CO之害）和使用汽车的利益两者权衡一下，也有妥协方法，虽然很多是按后者的情况决定的，但是市民在决定标准值时却起着重要的作用。可以认为市民的要求和支持，对标准值的决定起着有效的促进作用。

在以科学根据为基础确定排放标准时请市民参加，这多少又是一种思想方法。这种决定到现在为止，是现行政府根据学术界代表和个人协商的结果而进行的。现在是将所有事实公布，非常希望其他的科学工作者及一般市民参加制订标准值的讨论。在最后决定以前，这种意见交换，是为了让市民在决定影响自己生活质量时，能加进自己的要求而开辟道路。由于政府把环境目标值用法律规定下来，这样，就大大地促进了该过程。

第三节 环境保护的活动

一、美国的行政和组织：NEPA与CEQ

经过市民过去数年间对探索改善环境途径的努力结果，

作为美国联邦政府的立法，产生了1969年的国家环境保护法 NEPA (National Environmental Protection Act) 它具有以下的远大目的。

“本保护法的目的在于：为了推动国民促进人类和环境间的生产和理想的协调；防止环境和生态系的破坏；努力增进人类健康与福利以及加深对宝贵的生态系和天然资源的理解。”

NEPA一个最重要的主张就是美国的所有政策和立法都必须考虑环境的重要性；负责的机构必须提出解释计划的长、短期影响的报告书；要求考虑能把环境破坏控制在最小限度的恰当的方案。如果有发生对资源难以补偿的问题时，必须明确地提出来。环境影响报告书也是在取得实施手续90天之前，向地方机关和市民公开。总而言之，NEPA是让联邦政府的决策机关对其决定负责的备忘录公布的法律。行政上这种使其准备进行环境影响调查的作法，有可能使公共用地计划、军队计划、政府开支的住宅开发计划等与联邦政府有关的任何计划中途停止下来，市民对其报告是否按着NEPA的意图所写的问题有调查的机会和义务。

NEPA的另一个目的是组织环境质量委员会CEQ (Council of Environmental Quality), CEQ是设在总统府的由3人组成的咨询委员会。成员是由大总统任命，具有收集关于环境重要状况的情报，并对它进行分析和解释的责任。他们必须向大总统报告有关土地使用、野生动物保护及人口增长一类的对环境有影响的各种问题。

二、环境保护局

CEQ于1970年设立了环境保护局EPA (Environmental Protection Agency)。当初作为取缔机关设立的

EPA，现在在联邦政府内部是与污染打交道的一个综合性最强的机构，主要担任大气、水、噪声、放射能污染范围方面以及杀虫剂和固体废弃物方面的管理。正在把其他政府机关及与环境有关的部、局逐渐吸收进来，以期待在今后开展更有效的活动。

EPA的作用 是确定与实施标准值、指导研究有关污染影响及其管理的方法；用这种研究资金对其他研究机关进行补助；对州及地方的防止污染进行技术指导。EPA为了得到联邦政府和地方政府之间的计划上的密切协作，设置了10个地方办事处。

EPA的努力最后究竟是取得成功还是以失败而告终，这主要取决于市民的热情和支持程度，如果人们不欢迎有关环境新的管理方式，并且不给予必要的资金和协助，则人们对这个脆弱的宇宙飞船寄与的愿望恐怕也会落空吧。遗憾的是还没有为了解决所有环境问题的那样无限的时间。EPA意识到了这一点，号召国民参加下面的公约。

“发展新的环境道德，即不再重复过去的错误，维持提高生活质量的水平，建立更加改良的一类方法”。

关于环境问题的决定并不一定局限于授权给 NEPA、CEQ或EPA。作为其他重要联邦政府的立法，还可以举出第五章里所叙述的1970年大气污染防治法的实例，很多州在某些环境保护领域均各有其优越的计划。

三、小组活动

要求在行政所有方面反映每个市民和市民团体的意见的呼声越来越大起来了。虽然EPA及其他情报收集机关向市民传达情报尽了很大努力，但是对基础数据的收集却存在很多困难。例如，不可能要求企业把所有与环境保护有关的数据

一般地公开发表。如果你要把自己的意见作为多数人的意见加进去，那么就加入地方团体或小组好啦。象这样，做为团体的一个成员接触环境问题有很多好处，你可以阅读该团体的刊物得到最新的消息，既不会轻易地忽视受多数人支持的意见，也可以在对环境同样关心的成员间交换不同意见而学到很多东西。由于多数团体长期与环境保护有牵连，所以可积累很多基础数据，并且也是处理现实问题的良好组织。这些团体中有的也许在你住的那个地区设有办事处吧。另外，也会有地方组织以特别问题为中心而建立的，在这样地区的问题研究组中有很多人是预见环境问题，全力以赴地参加解决这些问题的组织建设者。

在这样的团体中，开始还从事其他的活动，但是由于面临着严峻的环境问题，从而后来改为以环境保护领域的活动为主体的组织也不少。

奥都邦协会——美国鸟类学者团体(National Audubon)就是其中的一例。这个协会是在对鸟类关心的基础上建立的，后来就把开发造成鸟类栖息地减少；大气、水的污染对野生动物影响的问题作为主体而活动的。这样的事例还有很多，例如在美国化学协会中，环境改善委员会对环境问题的关心似乎在增强。其他很多学会组织也有类似的委员会，基督教会小组以及其他各种俱乐部也组织建立了对市民进行环境教育的活动委员会。

四、有关环境问题的法律

作为小组的行动也可以采取集团诉讼的方式，相信这种形式将来还会增加。集团诉讼是受害市民作为集团而期待受害得到恢复所提出的合法起诉。例如由于机场的噪音使住户所有的财产价值降低时，他们可以请求经济上的救济而提诉

讼。在这种情况下，引起诉讼的集团范围往往成为问题。也存在着这类的问题；即，全市市民是否可对污染城市空气的工厂提出诉讼？此外，处于河流下游的城市是否可以由于上游城市的污水排放，造成水体污染而向上游的城市起诉等问题。对于此类的一系列法律问题，将来也许会经过研究讨论作出裁决吧。

有关环境的法律问题的增加，是健全充实环境关系的一个很大的原动力。很多法律学家对所处环境下的法律问题非常关心，从而这一专门领域和学科也迅速成长起来了。环境保护财团就是为了防止环境污染、由强烈期望特别法律行动的科学家和法律家组成的组织。其中也有进行同样法律的活动团体。这些小组，如果把若干个结合起来，对特定的问题一起行动时，就能得到很大的成果。

五、个人的努力

即便你的声音只不过是小组中一个成员的反映，然而个人的行动首先却是很重要的。教育你自己虽然是第一步，但是为了使其见诸行动，必须把你的好见解传达给别人。传达的方法很多，诸如个人访问、电话、信函或明信片都可以。为了宣传你的想法也可以向政府的官员或地方报纸的编辑部写信。但它必须是简洁、建设性而又切合时宜的意见，与此有关的提案可以小品文的形式写出来。

第二章 原子：化学家眼里的物质

关于物质的最基本问题，是了解它的结构并找出它的组成元素。开始时这种研究是纯哲学的范畴，历史记载了古希腊人在说明物质结构上所做出的贡献。到了更晚的后期，科学的试验成为扩大知识的方法，哲学和科学一起教给我们了解物质的很多问题。我们不理解的问题虽然很多，但是在20世纪就开始了化学研究，我们具备了利用过去积累的结果与思想方法的有利之点。

无论哪种研究领域，都分别有自己专用语言，心理学、化学、数学或者汽车比赛、冲浪运动等，都有各自专业特有的语言，这件事只要打开各专业书本一看就知道了。另外，化学为了简短地表达一段冗长的语言句子或一个概念建立了具有特征的各专用符号，这些符号不论在哪个领域内都能共同使用。

本章将介绍一些原子主要的术语和符号。首先想重点介绍原子的一般构造，然后讲述作为下章基础的原子核的稳定性及其自然衰变。

第一节 元素和原子

人类经过不断地努力来了解发生在自身周围的繁多到令人不敢相信程度的各种物质，其目的就在于发现构成这一切物质的基础单位。这个构成单位用各种各样的形式组合，连结成眼睛可看到的很多物质。古代的希腊人认为一切物质都