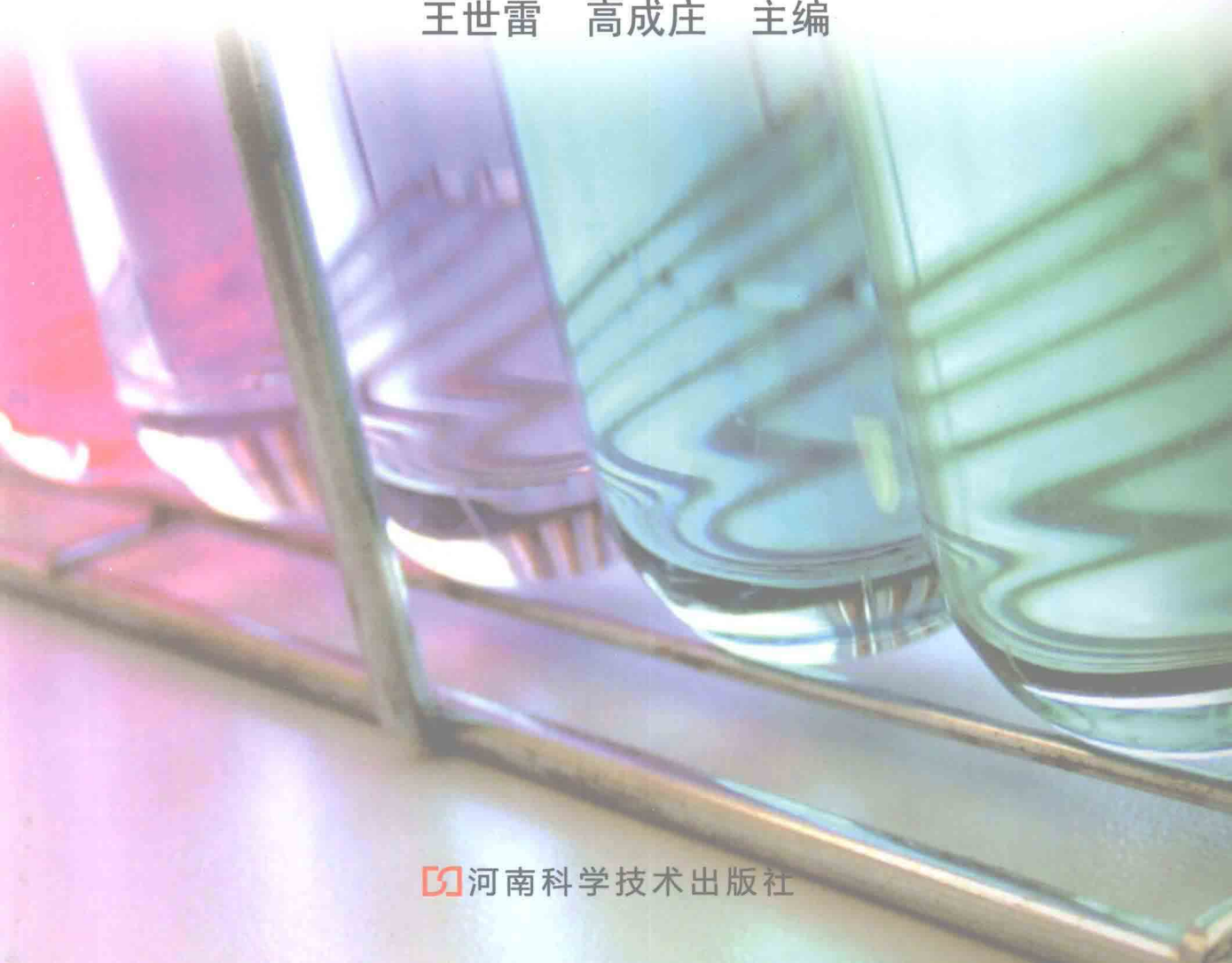




化学与环境保护

HUAXUE YU HUANJINGBAOHU

王世雷 高成庄 主编



 河南科学技术出版社



化学与环境保护

CHEMISTRY AND ENVIRONMENTAL PROTECTION

ISSN 1004-0274



化学与环境保护

王世雷 高成庄 主编

河南科学技术出版社

· 郑州 ·

图书在版编目(CIP)数据

化学与环境保护/王世雷,高成庄主编. —郑州:河南科学技术出版社,2008.9
ISBN 978-7-5349-4073-6

I. 化… II. ①王…②高… III. 化学污染-污染防治-高等学校-教材 IV. X502

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 133537 号

出版发行:河南科学技术出版社

地址:郑州市经五路 66 号 邮编:450002

电话:(0371)65737028 65788613

网址:www.hnstp.cn

责任编辑:杨艳霞

责任校对:柯 姣

封面设计:周睿君

版式设计:栾亚平

印 刷:黄委会设计院印刷厂

经 销:全国新华书店

幅面尺寸:185mm×260mm 印张:15.5 字数:355 千字

版 次:2008 年 9 月第 1 版 2008 年 9 月第 1 次印刷

定 价:28.00 元

如发现印、装质量问题,影响阅读,请与出版社联系。

前 言

21 世纪是科学技术高速发展的时代,大学生必须具备全方位的素质,才可能成功地面对新时代的挑战。

化学作为素质教育的重要基础课程,对培养学生拥有全面的科学素质具有重要作用。化学在为人类提供巨大的物质财富的同时,又给生存环境带来了诸多的污染与破坏。如何审视化学的正、反两方面的作用,能否依靠化学自身来减少或消除化学造成的污染,是我们目前所面临的主要问题。

本教材阐明了化学对人类社会的贡献、与化学相关的各种污染及其防治、可持续发展与新的科技革命等,内容涉及化学对人类社会的贡献、各种化学污染与环境问题以及环境与可持续发展等方面,以期广大同学通过学习能了解和掌握有关化学的基本理论,并能正确应用它,初步解决一系列有关环境污染的问题;加强环境保护意识,大力发展绿色化学,清洁生产等新的科技革命,使每个人都自觉成为人与自然和谐发展的绿色卫士。

和其他教材相比,本书删减了部分化学原理内容,更利于非化学专业学生理解和掌握。本教材可供各专业本、专科学生的公共基础课使用。

本教材第一、第二、第三章由赵云荣编写,第四章由王世雷编写,第五章及部分附录由李焱编写,第六章及部分附录由申国玉编写,第七章及部分附录由孙跃枝编写。全书由王世雷修改定稿。

由于时间紧,编者水平有限,书中的错误和不足之处欢迎广大教师和同学批评指正。

编者

2007 年 5 月

《化学与环境保护》编写人员名单

主 编 王世雷 高成庄

副主编 赵云荣 孙跃枝

编 委 (以姓氏笔划为序)

王世雷 申国玉 孙跃枝 李 焱

赵云荣 高成庄

目 录

第一章	绪论	(1)
	第一节 化学的发展	(1)
	第二节 化学对人类社会的贡献	(5)
	第三节 化学与环境	(7)
第二章	环境化学	(10)
	第一节 环境化学概述	(10)
	第二节 环境问题	(13)
	第三节 我国的环境问题	(16)
第三章	生命中的化学物质	(26)
	第一节 生命中重要的化学元素	(26)
	第二节 生命中重要的有机化合物	(29)
	第三节 生命中的核酸	(39)
第四章	大气污染与防治	(42)
	第一节 概述	(42)
	第二节 大气中的主要化学反应	(47)
	第三节 大气污染及其影响	(51)
	第四节 光化学烟雾	(56)
	第五节 酸雨	(59)
	第六节 温室效应	(63)
	第七节 臭氧层	(68)
	第八节 控制和防治大气污染的方法	(71)
第五章	水污染与防治	(82)
	第一节 概述	(82)
	第二节 天然水的性质	(83)
	第三节 水体污染和水体污染物	(85)
	第四节 水体需氧物质污染	(88)
	第五节 水体中有毒元素污染事例	(89)



第六节	水污染的来源、危害和治理方法	(92)
第七节	水体富营养化	(95)
第八节	水体中重金属污染物	(98)
第九节	水污染防治对策和控制技术	(109)
第六章	土壤污染与防治	(115)
第一节	土壤及其组成	(115)
第二节	土壤的性质	(117)
第三节	土壤的污染	(122)
第四节	土壤的化学农药污染及防治	(125)
第五节	土壤的重金属污染及其防治	(132)
第六节	其他物质对土壤的污染及其防治	(140)
第七节	固体废物对环境的污染	(142)
第八节	土壤沙漠化及其防治	(145)
第七章	食品污染	(149)
第一节	食品添加剂的污染	(150)
第二节	食品霉变污染	(154)
第三节	食品加工污染	(155)
第四节	环境激素污染	(158)
第五节	食品污染的预防	(159)
第八章	日常生活污染	(162)
第一节	居室环境污染	(162)
第二节	生活用品污染	(165)
第三节	白色污染和废旧家电污染	(170)
第四节	不良生活习惯污染	(175)
第九章	可持续发展战略与中国的环境保护	(179)
第一节	可持续发展战略	(179)
第二节	清洁生产	(187)
第三节	ISO14000 和环境管理体系	(189)
第四节	绿色化学	(192)
第五节	中国的环境保护	(195)
附录		(199)

第一章 绪 论

第一节 化学的发展

当你不小心把圆珠笔油墨划到衣服上,你知道如何擦洗它吗?当你看到家里的热水瓶中有了许多水垢时,你知道如何除去水垢吗?当家里的油烟机沾满了油污时,你知道如何清洗吗?如果家里没有电冰箱,你知道如何较长时间保存鸡蛋吗?如何能使鲜花长久保鲜?如何能除去蔬菜瓜果上的农药?如何在家里杀菌消毒?……化学知识能帮助我们解决这些问题。

化学是一门实用的中心学科,它与数学、物理学等学科共同成为当代自然科学迅猛发展的基础。化学的核心知识已经应用于自然科学的方方面面,与其他学科相辅相成,构成了创造自然、改造自然的强大力量。

当前,我国所面临的挑战有人口控制问题、健康问题、环境问题、能源问题、资源与可持续发展问题等。化学家们希望从化学的角度,通过化学方法解决其中的问题,为我国的发展和民族的振兴作出更大的贡献。

我国人口在 21 世纪上半叶将达到 16 亿,保持我国农业的持续发展是我们面临的艰巨任务。农业发展的首要问题是保证全民族的食物安全和提高食物品质;其次是保护并改善农业生态环境,为农业持续发展奠定基础。化学家将在创制高效肥料和高效农药、特别是与环境友好的生物肥料和生物农药,以及开发其他新型农业生产资料诸方面发挥巨大作用。

21 世纪,化学将在控制人口数量,克服疾病和提高人的生存质量等人口与健康诸方面进一步发挥重大作用。未来的 10 年中,化学家将会在攻克高死亡率和高致残的心脑血管病、肿瘤、高血脂和糖尿病以及艾滋病等疾病方面有大的进展,化学家将不断创制包括基因疗法在内的新药物和新方法。

化学还将会在解决能源这一人类面临的重大问题方面作出贡献。化学家在大规模、大功率的光电转换材料方面的探索研究将导致太阳能的高效利用。化学家从事的新燃料电池材料、新电池的研究可能在 21 世纪初出现突破,电动汽车将向实用化迈出一大步,这将改变人类能源消费的方式,同时提高人类生态环境的质量。

在我国的材料科学与工业的发展中,化学也必将发挥关键作用。首先,化学将不断提



高基础材料(如钢铁、水泥)和通用有机高分子材料及复合材料的质量与性能;其次,化学工作者将创造各类新材料,如纳米材料、电子信息材料、生物医用材料、新型能源材料、生态环境材料和航天航空材料等。

化学向其他学科渗透的趋势在 21 世纪将会更加明显。更多的化学工作者会投身到研究生命活分子,研究材料的队伍中去,并在化学与生物学、化学与材料学的交叉领域大有作为。化学必将为解决基因组工程、蛋白质组工程中的问题以及理解大脑的功能和记忆的本质等重大科学问题作出巨大的贡献。

一、化学的历史

化学的发展是与人类的进化同步的。钻木取火、用火烧煮食物、烧制陶器、冶炼青铜器和铁器等,都是化学技术的应用。正是这些应用,极大地促进了当时社会生产力的发展,成为人类进步的标志。

今天,化学作为一门基础学科,在科学技术和社会生活的方方面面正起着越来越大的作用。从古至今,伴随着人类社会的进步,化学历史的发展经历了以下几个时期:

(1)远古工艺化学时期。这时人类的制陶、冶金、酿酒、染色等工艺,主要是在实践经验的直接启发下经过多少万年摸索而来的,化学知识还没有形成。这是化学的萌芽时期。

(2)炼丹术和医药化学时期。从公元前 1500 年到公元 1650 年,炼丹术士和炼金术士在皇宫、在教堂、在自己的家里、在深山老林的烟熏火燎中,为求得长生不老的仙丹,为求得荣华富贵的黄金,开始了最早的化学实验。中国、阿拉伯、埃及、希腊都有不少记载、总结炼丹术的书籍。这一时期积累了许多物质间的化学变化,为化学的进一步发展准备了丰富的素材。这是化学史上令人惊叹的雄浑一幕。后来,炼丹术、炼金术几经盛衰,化学方法转而在医药和冶金方面得到了发挥。在欧洲文艺复兴时期,出版了一些有关化学的书籍,第一次有了“化学”这个名词。英语的“chemistry”起源于 alchemy,即炼金术。chemist 至今还保留着两个相关的含义:化学家和药剂师。这些正是化学脱胎于炼金术和制药业的文化遗迹。

(3)燃素化学时期。从 1650 年到 1775 年,随着冶金工业和实验室经验的积累,人们总结感性知识,认为可燃物能够燃烧是因为它含有燃素,燃烧的过程是可燃物中燃素放出的过程,可燃物放出燃素后成为灰烬。

(4)定量化学时期,即近代化学时期。1775 年前后,拉瓦锡用定量化学实验阐述了燃烧的氧化学说,开创了定量化学时期。这一时期建立了不少化学基本定律,提出了原子学说,发现了元素周期律,发展了有机结构理论。这些都为现代化学的发展奠定了坚实的基础。

(5)科学相互渗透时期,即现代化学时期。20 世纪初,量子论的发展使化学和物理学有了共同的语言,解决了化学上许多悬而未决的问题;另一方面,化学又向生物学和地质学等学科渗透,使蛋白质、酶的结构问题得到逐步的解决。

化学的英文词为 Chemistry,法文为 Chimie,德文为 Chemie,它们都是从一个古字,即拉丁字 chemia、希腊字 Χημια(Chamia)、希伯来字 Chaman 或 Haman、阿拉伯字 Chema 或



Kema、埃及字 Chemi 演化而来的。它的最早来源难以查考,从现存资料看,最早是在埃及 4 世纪的记载里出现的。所以有人认为可以假定是从埃及古字 Chemi 演变而来。

其所以有这些意义,大概因为埃及是化学记载诞生的地方,也是古代化学极为发达的地方,尤其是在实用化学方面。例如,埃及在 11 朝代已有一种雕刻表示工人在制造玻璃,可见至少在公元前 2500 年以前,埃及就已知道玻璃的制造方法。再从埃及出土的木乃伊看,可知在公元前一两千年时已精于使用防腐剂和布帛染色等技术。所以古人用埃及或埃及的艺术来命名“化学”。至于其他几种意义,可能因为古人认为化学是一种神奇和秘密的事业以及带有宗教色彩的缘故。

中国的化学史也是毫不逊色的。在 5 000 ~ 11 000 年前,我国人民已会制作陶器,3 000 多年前的商朝就已出现精美的青铜器,造纸、瓷器、火药更是化学史上的伟大发明。在 16 ~ 17 世纪时,在科学技术上中国是世界最先进的国家。我国在 1856 年开始使用“化学”一词。最早出现在英国传教士韦廉臣在 1856 年出版的《格物探原》一书中。

化学的发展可以说是日新月异,尤其是它的边缘学科或者说是它的分支学科,譬如生物化学、物理化学、晶体化学等,新技术、新成果不断涌现,令人目不暇接。而古往今来,有许多化学家为化学的发展作出了难以估量的贡献。

二、21 世纪的化学

1. 研究对象丰富多彩 从研究对象的不同可以划分为 8 个层次。

(1) 原子层次的化学:其中包括核化学、放射化学、同位素化学、元素化学、单原子操纵和检测化学等。

(2) 分子片 (molecular fragment) 层次的化学:原子只有 110 余种,但分子已经超过 2 000 万种,因此有必要在原子和分子之间引入一个“分子片”的新层次。分子片这一名词是由霍夫曼 (H. Hoffmann) 在他的“等瓣心原理”中首先提到的。高分子化学中的单体、蛋白质中的氨基酸、DNA 中的 4 种碱基也可以认为是一种分子片。在 21 世纪,将开展分子片化学的研究。

(3) 分子层次的化学:分子是一个可以独立存在的、具有一定化学特性的物质微粒。惰性气体原子可以生成单原子分子,其他元素的分子则是由两个或多个原子通过共价键或共价配位键连接起来的。高分子、生物大分子、自由基、准分子 (即分子的激发态、过渡态、吸附态等) 和带电荷的分子、离子都属于分子的范畴:现已合成 2 000 多万种分子和化合物,通常把它们分为无机、有机和高分子化合物。但是近 30 年来合成的众多化合物,如金属有机化合物、元素有机化合物、原子簇化合物、金属酶、金属硫蛋白、富勒烯、团簇、配位高分子等,都很难依照原来的分类法来进行归类。21 世纪将研究分子的多元分类法,如按照分子片结合方式和生成的分子结构类型分类等。

(4) 超分子层次的化学:超分子是由两个或两个以上分子通过非共价键的分子间作用力结合起来的物质微粒。这些分子间作用力包括范德华引力、各种不同类型的氢键、疏水—疏水基团相互作用、疏水—亲水基团相互作用、亲水—亲水基团相互作用、静电引力、极化作用、电荷迁移、分子的堆积和组装、位置和空间效应等。相对于共价键而言,分子间



作用力研究得很不够,是今后要重视的方向。

(5)生物分子层次的化学:其中包括生物化学、分子生物学、化学生物学、酶化学、脑化学、神经化学、基因化学、生命调控化学、药物化学、手性化学、环境化学、生命起源、认知化学、从生物分子到分子生物的飞跃等。

(6)宏观聚集态的化学:其中包括固体化学、晶体化学、非晶态化学、流体和溶液化学、等离子体化学、胶体化学、界面化学等。

(7)介观聚集态的化学:根据最新的科学观点,把物质世界划分为宏观、介观和微观三种,介观世界物质的尺度在 $0.1 \sim 100 \text{ nm}$,介于宏观世界和微观世界之间,其中包括纳米化学、微乳化学、溶胶—凝胶化学、软物质化学、胶团—胶束化学、气溶胶化学等。

(8)复杂分子体系的化学:其中包括分子材料、分子器件(如分子开关、分子探针)、分子芯片、分子机器(如分子计算机)等。

2. 研究方法的更新

(1)合成化学的发展趋势:从合成天然有机化合物到设计合成符合人类需要的功能分子;计算机辅助合成的方法将被广泛使用;从合成单个化合物到合成数以千百计的类似化合物的组合化学,从中筛选出我们需要的药物;利用生物工程来进行化学合成,例如,用大肠杆菌来生产胰岛素等药物;各种新的合成方法将不断出现,如手性合成、自组织合成、相转移合成、模板合成、原子经济合成、环境友好合成、极端条件下的合成、太空无重力条件下的晶体生长等。

(2)分离化学的发展趋势:提高现有各种分离方法(萃取化学、离子交换、色层分离、电泳、离心分离、扩散分离、电磁分离、重力分离等)的效率,并发展新的分离方法;把合成和分离结合起来,变成一个过程,例如把反应物 A 接到离子交换树脂上,让反应物 B 在溶液中和树脂上的 A 起反应,则反应产物就自动和 A 分离;把分离和性能测试两者结合起来,例如把抗原接在树脂上,让一批候补的化合物在溶液中通过树脂,如果其中含有抗体,就能和树脂中的抗原结合。

(3)分析化学的发展趋势:从化学分析拓宽到生命科学领域的分析;从常规分析到流动注射分析、活体分析、单细胞分析、单原子和单分子检测和分析、各种传感器的广泛使用;各类分析方法的联用,例如,色谱和质谱联用、色谱和光谱联用、电感耦合等离子光谱—质谱联用等;从静态分析到原位、实时、在线和高灵敏度、高选择性的新型动态分析和无损探测方法;把分析化学实验室搬到芯片上,如今分析化学家们正在玻璃、塑料或硅片上刻蚀化学实验室,把试管、烧杯、漏斗、本生灯等搬到芯片上,化学家只要把约 $1 \mu\text{L}$ 的样品注入化学芯片,几分钟后就能在计算机的屏幕上看到分析结果,即分析芯片的开发;分析化学的信息化和化学计量学的发展。

三、化学的学科分类

1. 化学的分支学科 化学在发展过程中,依照所研究的分子类别和研究手段、目的、任务的不同,派生出不同层次的许多分支学科。根据当今化学学科的发展,化学这个一级学科的分支学科见表 1-1。



表 1-1 化学的分支学科

二级学科	三级学科
无机化学	元素化学、无机合成化学、无机固体化学、配位化学、生物无机化学、有机金属化学
有机化学	天然有机化学、一般有机化学(包括链烃、环烃、芳烃、杂环等化学)、有机合成化学、金属有机化学和非金属有机化学、物理有机化学、生物有机化学、有机分析化学
物理化学	化学热力学、结构化学(包括量子化学)、化学动力学(包括反应理论、催化理论、分子反应动力学)、分子物理化学(包括热化学、光化学、电化学、磁化学、等离子体化学、辐射化学、胶体化学、表面化学等)
分析化学	分离和预富集、化学分析(包括定性分析和定量分析)、仪器及新技术分析(包括分析化学、光化学分析、电化学分析、各种色谱、波谱、磁共振谱和能谱,以及射线衍射晶体分析、结构及微区测定等)
高分子化学	天然高分子化学、高分子合成化学、高分子物理化学、高聚物应用、高分子物理
核化学与放射化学	放射性元素化学(包括天然和人工放射性元素化学及核燃料化学)、放射分析、核化学与放射化学、辐射化学、同位素化学、核化学(包括高能核化学和低能核化学、重离子核化学、热原子化学和奇特原子化学等)

2. 边缘学科 根据化学学科与天文学、物理学、数学、生物学、医学、地理学等学科相互交叉和渗透的情况,出现了大量边缘学科,例如生物化学是化学和生物学的交叉学科。具有代表性的有一般生物化学(包括代谢、酶类)、微生物化学、植物化学、免疫化学、发酵和生物工程、食品化学、禽畜营养、肥料、土壤和植物营养等。

其他与化学有关的边缘学科还有:地球化学、海洋化学、大气化学、环境化学、宇宙化学、星际化学等。

第二节 化学对人类社会的贡献

化学作为一门庞大的知识体系,用于解决人类面临的问题,满足社会的需要,对人类社会作出贡献。它的成就已成为社会文明的标志,深刻影响着人类社会的发展。社会的发展离不开人类的发展,人类的发展离不开人的生存,而人的生存离不开化学。社会的一切发展,生命是基础。一切生命的起源离不开化学变化,一切生命的延续同样离不开化学变化。恩格斯说:“生命的起源必然是通过化学的途径实现的。”没有化学的变化,就没有地球上的生命,也就更不会有人类。由此可以说,化学创造了人类,创造了美丽的地球。

就化学对人类的日常生活的影响来说,化学在我们的日常生活中无处不在。我们的衣、食、住、行无一不用到化学制品。

“民以食为天”,我们吃的粮食离不开化肥、农药这些化学制品。1909年,哈伯发明的合成氨技术使世界粮食产量翻倍,如果没有他发明的这个化学技术,那么世界上就有一半



的人得不到温饱,那么世界上就多了一半的人面临生存危机了。加工制造色香味俱佳的食品就更离不开各种食品添加剂,如甜味剂、防腐剂、香料、味精、色素等,多是用化学合成方法或化学分离方法制成的。

如果没有合成纤维的化学技术,那世界上大多数人就要挨冻了,因为有限的天然纤维根本就不够用。我国 1995 年的化学纤维产量为 330 万吨,其中 90% 是合成纤维。何况纯棉、纯毛等天然纤维也是棉花、羊毛经化学处理制成的。还有合成橡胶,少了合成橡胶,世界上 60 亿人口中有多少人要在冬天挨冻了。合成染料更使世界多了一道五彩缤纷的亮丽风景线。所谓“丰衣足食”,是生命得以延续的保证。没有了化学,就没了保证。

再看我们住的房子,所用的石灰、水泥、钢筋,窗户上的铝合金、玻璃、塑料等材料,哪件不是化学制品? 离得了铝合金的木制的窗户,也离不开化学制品油漆;再比如尼龙布甚或用的报纸,不是化学制品又是什么? 还有我们的日常生活用品,如牙刷、牙膏、香皂、化妆品、清洁用品等无一不跟化学有关,这些都是化学制剂。

出了家门,我们踏在水泥铺成的街道上,看到的是钢筋水泥建造的高楼大厦,用以代步的是各种塑料、橡胶、玻璃以及各种合金做的交通工具。这些交通工具离不开汽油、柴油,各种汽油添加剂、防冻剂和各种润滑油。如此种种,都是化学制品。现代人类无法离开人造化学品,我们每天 24 小时都被人造化学品所包围着。

其次,我们的健康长寿也与化学息息相关。体内某些化学元素平衡失调时,就会导致某些危害人类健康的疾病。1953 年,美国化学家 S. L. Miller 实验模拟原始地球上大气的成分,用 H_2 、 CH_4 、 NH_3 和水蒸气等,通过加热和火花放电,合成了氨基酸。1965 年和 1981 年,我国在世界上首次分别人工合成了牛胰岛素和酵母丙氨酸转移核糖核酸。蛋白质和核糖的形成是无生命到有生命的转折点。自此我们人类对自身的了解有了新的突破,为我们人类对生命和健康的研究打下了基础。正是有了合成各种抗生素和大量新药物的技术,人类才能控制传染病,才能缓解心脑血管病,使人类的平均寿命延长 25 年。人类的健康成长离不开各种营养品和药品。如果没有这些化学药品,世上不知有多少人要受病魔的折磨,不知多少人会被病魔夺去生命。

就生命本身来说,生命过程本身就是无数化学变化的综合表现。

一个活的有机体,必须有储存和传递信息、繁衍后代、对内调节和对外适应、合理而有效地利用环境的物质与能量等功能。从分子水平看,这些功能正是许多有生物活性分子之间的有组织的化学反应的表现。在这些反应中,一种反应的产物成了另一种反应的起点。生命是一套在细胞内发生的为整体生物所调控的动态化学过程,当这些过程停止时,生命就停止。生命的停止不意味着一切化学反应的终结,而是生物体的分解降解全部变成无机物的另一过程的开始。

生命是社会之本。21 世纪是生命科学的世纪,所以对生命构成体的研究成为必要。生命科学研究在解决粮食、能源、人体健康等人类社会主要问题中有重要作用。生命科学研究离不开化学的研究,它是生物学、化学、物理学、数学、医学、环境学等学科之间互相渗透形成的交叉学科,缺一不可。

生命体中支撑着生命的是无数的有机化合物,重要的有糖类、蛋白质、氨基酸、肽键、酶、核酸等。



糖是自然界存在的一大类具有生物功能的有机化合物。它主要是由绿色植物通过光合作用形成的。它由 C、H、O 所组成,化学式为 $C_n(H_2O)_m$;又叫碳水化合物。糖类包括单糖、多糖(淀粉、糖原、纤维素)。生物界对能量的需要和利用均离不开糖类。糖类物质的主要生物功能就是通过生物氧化而提供能量,以满足生命活动的能量需要。生物界对太阳能的利用归根结底始于植物的光合作用和 CO_2 的固定,与这两种现象密切相关的都是糖类的合成。光合作用是自然界将光能转化变为化学能的主要途径。糖类不仅是生物体的能量来源,而且在生物体内发挥其他作用,它对各类生物体的结构也起着支持和保护的作用,有时还起到解毒的作用等。总之,糖类是生命体维持生命所不可或缺的。

蛋白质亦然。1839 年德国化学家 G. T. Mñlder 给它起名叫做蛋白质(Protein),意思是“头等重要”,可见其重要性。所有蛋白质都含 C、N、O、H 元素,大多含 S 或 P,有的还含其他元素。蛋白质是氨基酸聚合物,水解时产生的单体叫氨基酸。蛋白质种类繁多,功能各异。它的广泛而多变的功能决定了它们在生理上的重要性。有的蛋白质起运输作用,有的起调节或防御作用。酶也是蛋白质,起催化作用,对生命体的新陈代谢起着至关重要的作用。

核酸是由核苷酸组成,而核苷酸是由碱基、戊糖与磷酸组成。核酸分为核糖核酸(RNA)和脱氧核糖核酸(DNA)两大类。DNA 是生物遗传物质,它们都是控制遗传的关键,其中 DNA 的重组技术是遗传工程研究的主导技术。遗传工程研究的发展将为人类解决面临的食品与营养、健康与环境、资源与能源等一系列重大问题开辟新途径,也具有极大的经济发展潜力。如果采用 DNA 重组及细胞融合等技术改造苏氨酸、色氨酸、赖氨酸等氨基酸的生产菌,氨基酸的含量就能提高几十倍,生产成本就大大降低。这些氨基酸产品广泛用于营养食品、助鲜及饲料添加剂等生产,从而部分代替了粮食产品。如果生物固氮的遗传工程能培养出自行供氮的作物,使一切植物如小麦、水稻、玉米等都像豆科植物一样能自行固定分子态氮并转化成能被植物吸收的状态,能直接利用空气中的氮,不仅可以提高作物产量,增加作物的蛋白质含量,还能大大节省化肥,降低生产成本,减轻环境污染。

总之,不管是生命本身作为一个过程,还是生命得以维持所必须依赖的外在物质条件,都离不开化学。没有生命还有化学,没有了化学就绝对不会再有生命存在。化学是生命存在的支柱,也是社会存在和发展的支柱和动力。

第三节 化学与环境

一、化学与环境的密切关系

人们一直注意改善自己的衣食住行条件,以创造一个有益于健康的环境,当这些基本需要得到保证的时候,人们的注意力就转向对舒适和方便的追求。现在我们发现,要获得更丰富的消费品和能源,以及满足人们更多的愿望同保持一个有益健康的环境是互相抵触的。当代一个重大问题就是:面对世界人口日益增长并不断集中(城市化),生活水平



不断提高,我们应该如何保护环境。

环境污染问题正在日益显著,人们也正在认识周围世界中某些微妙的相互作用,发现以前没有注意到的化学反应。许多大规模的化学污染事件提醒人们:大规模地生产消费品,需要妥善地处置有潜在危险的原料和半成品。公众对保护环境已经有了比较深刻的认识,比如,多数人都表示愿意为环境友好的产品,比如无铅汽油,付更多的钱。

要保护环境,需要充分的知识和合理的对策。我们必须能够回答下列问题。

(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)有什么方案(例如代用品和改变生产工艺)能缓解和消除存在的污染问题?

(4)某种物质的危险程度与人们和它们的接触程度之间的依赖关系如何?在现有的改进方案中我们应如何作出选择?

十分明显,在解决前三个重要问题方面,化学家起核心作用。要了解在环境中存在哪些物质,我们就需要分析化学家开发越来越灵敏、选择性越来越高的分析技术。为了对污染物溯本求源,分析化学家需要经常与气象学家、海洋学家、火山学家、生物学家及水文学家开展合作研究,起到侦探的作用。寻根觅源可能需从化学上详细了解在污染源与最终有害或有毒产物之间发生的各种反应,因此,解决方案的制订需要全面的化学知识。如果我们必须使用较低级的能源来满足对能源的需求,那么,能开发出哪些催化剂和新工艺来避免目前燃煤电厂导致的酸雨和致癌物排放问题进一步恶化?

因此,我们要想及早发现环境污染的出现,要想知道环境污染的根源,要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。其他学科也能作出各自独特的贡献,但是化学则起相当重要的作用。

上述最后一个问题,即对某一物质必须接触到何种程度才具有危险性,则是医学家、毒理学家和流行病学家的研究领域。

最后,在各种解决方案之间必须由政府作出抉择,化学家及其他相关学科的科学家在此肩负着重要的提供信息的责任。每一项抉择都应该得到最全面、最客观、最有效的科学资料,对于公民和政府来说,最大的困境莫过于面临决策时还不掌握全部事实和有关的科学知识。包括化学家在内的科学家们必需肩负起责任,向公众、新闻传媒和政府提供通俗易懂的客观情况报告,这种报告必须能为某项决策奠定科学基础,并提出可供选择的各种方案。

二、《化学与环境保护》课程的目的和内容

1.《化学与环境保护》课程的主要目的 首先,在高等学校普遍开展化学教育,是加强素质教育的需要。《化学与环境保护》课程在中学化学内容的基础上,介绍最基本的化学原理、化学物质和若干化学分支学科的内容,使学生的科学素质配套齐整,不致在化学这个领域形成空白或缺口。

人类在20世纪中叶开始了一场新的觉醒,即对环境问题的认识。人类正遭受严重环境问题的威胁和危害,既关系到当今人类的健康、生存与发展,更危及地球的命运和人类的前途。为了保护环境,走可持续发展的道路,起根本作用的是全人类的觉醒和一致行



动,尤其是年轻的大学生,作为将来社会的栋梁,其意识、伦理、知识、信念,都将在极大程度上决定世界的未来,所以在高等学校开设有关环境的课程极为重要。

化学与环境的关系极为密切。大多数环境问题和污染事件都是由化学污染造成的,而这些环境问题的解决也主要采用化学或物理化学的方法。因此,开设《化学与环境保护》课程是大势所趋,水到渠成。

2. 化学与环境保护课程的主要内容 化学与环境保护课程并非普通化学课程和环境保护课程的简单、机械加和,而是以环境为依托,融入化学的基本原理、基础知识,并与现代科技相沟通形成的新课程。在化学原理和分支部分,注意与现行中学化学内容合理衔接,选取大学生必备、环境保护中必需的内容。在环境污染物和背景物质部分,又分为无机污染物、有机污染物和胶体物质三章,其中无机污染物与有机污染物的分类却又按照元素周期表中的族来讨论,两门课程的融合在这一部分体现得最为鲜明。在本书最后各类污染及其防治当中,主要选取由化学污染物造成的污染。于是,两门以前完全独立的课程有机地融合成一门新的课程。

本书内容力求体现现代观点,引入化学和环境科学中一些新概念,介绍一些新发生的事件和与环境有关的热点话题,既突出基本内容,又扩大学生的知识面,以适应新世纪科学技术和社会发展的需要,加强素质教育,使学生在科学文化和环境意识方面均有所收益。



习 题

1. 20 世纪,化学学科取得了哪些发展和进步?
2. 21 世纪的化学研究有哪些特点?
3. 当今化学有哪些分支学科?
4. 什么是生态系统? 它有哪些类型?
5. 什么是生态平衡?
6. 当今世界有哪些资源短缺问题?
7. 什么是环境污染? 环境污染分哪些类型?
8. 什么是环境保护?
9. “可持续发展战略”是如何提出来的?
10. 化学与环境有什么样的关系?