

陈琼 编著

化学与我们的生活



广西人民出版社

化 学 与 我 们 的 生 活

陈 琼编著

广 西 人 民 教 育 出 版 社

化学与我们的生活

陈 琼 编著

☆

广西人民出版社出版

(南宁市河堤路14号)

广西新华书店发行 百色右江日报印刷厂印刷

*

开本787×1092 1/32 9.5印张 207千字

1986年6月第1版 1986年6月第1次印刷

印 数 1—2,500 册

书号: 7113·671 定价: 1.40元

前 言

化学是一门以实验为基础的研究物质的结构、性质以及制造新的物质的科学。人类从原始社会跨入今天这样物质文明比较发达的社会的历史，就是一部化学以及其它科学技术的发展史。化学科学的发展，为人类不断地创造了千千万万的物质财富，使我们能够广泛地享用这些物质文明的成果而舒适地生活。不难想象，没有化肥和农药，粮食和蔬菜就不能增产；没有核化学的发展，就没有现今为人类提供巨大能源的核电站；没有冶金技术的发展，就没有今天的汽车、拖拉机、飞机和宇宙飞船；没有有机合成化学的进步，就没有合成纤维、染料、药物、合成橡胶和塑料等等各种各样的化工产品和生活用品；没有环境化学的发展，人类将生活在被臭气、毒物严重污染的环境之中……一句话，没有化学科学技术的进步，就没有人类今天的物质文明。由此可见，人类的生活，不管是衣、食、住、用还是生活环境，都离不开化学。

化学科学已经取得的成就无疑令人高兴，但是展望未来，化学科学将比过去有更为远大的前途，将会创造出更多人类奇迹，从而给世界带来根本的变革。例如，随着科学技术的发展，人类总有一天能够有效地利用太阳热和地热，从而获得充足而廉价的能源，那时人们再不必为地壳中日益减

少的煤炭和快要枯竭的石油而忧虑。又如，多少年代以来人类单纯地依赖培养土壤却难以获得足够的食物的问题，将可由化学工业来解决。现在只待人们一旦能经济地获得能量，就会很快地制造出含有碳（从碳酸制取）、氢（从水制取）、氮和氧（从空气中制取）的一切种类的食品。那时人们每天所需的糖类、脂肪、蛋白质、维生素等营养素以及香气馥郁的各种调料，将大量地、经济地在工厂中制造出来，其生产过程既可防避病菌的污染又不受季节和变化无常的气候的影响。这一切将充分表明化学科学具有无可估量的力量。

但是，化学科学及化学工业的技术，并不是太嶄然的产物或恩赐，而是人类不断探索自然奥秘的成果，是广大化学工作者及其他科技工作者流血流汗不断实践的结晶。因而，人们要想生活得更美好，就必须不断地发现化学科学的奥秘，掌握化学科学的规律，推动化学科学的发展。也只有化学这门科学得到了高度的发展，才能创造出更多价廉物美的更为丰富多彩的物质财富，把人类的物质生活提高到更高的水平。

为了使各级领导干部、管理人员、教师、工人以及广大化学科学的爱好者充分了解、认识化学与人们生活的密切联系，笔者参阅了国内外有关资料并结合自己的实践体会编成本书。其意图是想从人们日常生活中的衣、食、住、用以及生活环境入手，把化学基本原理与生活实际结合起来，以丰富的材料，通俗的语言，阐明化学这一学科与我们每一个人的生活有着异常密切的联系，化学科学技术的进展，将直接给人类的生活以巨大影响，同时通过本书的学习，使读者开

阔视野，增长与人们生活密切相关的化学、化工的基本知识和生活实用化学知识，提高自身的科学修养，从而使人们自觉地维护好人类生活的自然环境，科学地处理有关的生产生活问题，更好地从事物质文明的建设。

编 者

一九八四年十二月

目 录

前言

第一章 环境的化学 (1)

1.1 概述 (1)

1.2 空气 (6)

1.2.1 空气的组成和性质 (7)

1.2.2 空气的液化 (9)

1.2.3 氧气和臭氧 (10)

1.2.4 氮气 (14)

1.2.5 稀有气体 (16)

1.2.6 空气中的水蒸汽(湿度)与不愉快指数 (19)

1.2.7 大气污染及其防治 (21)

1.3 水 (27)

1.3.1 水的性质 (29)

1.3.2 天然水的分类 (31)

1.3.3 硬水及其软化 (33)

1.3.4 重水 (38)

1.3.5 工业用水 (40)

1.3.6 饮用水 (41)

1.3.7 水质污染及其防治 (43)

第二章 衣的化学 (49)

2.1 概述 (49)

2.2 纤维 (51)

2.2.1 纤维的分类和性质 (51)

2.2.2 植物纤维 (55)

2.2.3 动物纤维 (57)

2.2.4 无机纤维 (60)

2.2.5 人造纤维 (60)

2.2.6 合成纤维 (63)

2.2.7 纤维的简易识别法 (74)

2.3 染料 (77)

2.3.1 概述 (77)

2.3.2 合成染料的分类及其性质 (79)

2.4 洗涤与洗涤剂 (88)

2.4.1 衣服污物的种类及性质 (88)

2.4.2 洗涤用水 (89)

2.4.3 洗涤剂及其种类 (91)

2.4.4 洗涤原理 (97)

2.4.5 洗涤方法 (99)

2.4.6 污渍的去除方法 (103)

2.5 漂白、荧光增白和洗涤后加工 (106)

2.5.1 漂白与漂白剂 (106)

2.5.2 荧光增白 (108)

2.5.3 洗涤织品的后加工 (109)

第三章 食的化学 (113)

3.1 概述 (113)

8.2 碳水化合物	(117)
8.2.1 概述	(117)
8.2.2 单糖类	(119)
8.2.3 二糖类	(122)
8.2.4 多糖	(125)
8.3 脂类	(129)
8.3.1 概述	(129)
8.3.2 油脂	(130)
8.3.3 脂肪酸	(132)
8.3.4 油脂的营养	(133)
8.3.5 类脂	(138)
8.4 蛋白质	(139)
8.4.1 概述	(139)
8.4.2 蛋白质的分类	(140)
8.4.3 蛋白质的结构成分——氨基酸	(142)
8.4.4 蛋白质的营养	(147)
8.5 维生素	(148)
8.5.1 概述	(148)
8.5.2 脂溶性维生素	(150)
8.5.3 水溶性维生素	(152)
8.6 调味品和饮食营养	(153)
8.6.1 调味品	(153)
8.6.2 饮食营养	(164)
8.7 食品的贮藏	(168)
8.7.1 概述	(168)
8.7.2 食品的保藏方法	(169)
第四章 住的化学	(175)

4.1 概述	(175)
4.2 有机建筑材料	(176)
4.2.1 木材	(177)
4.2.2 新型建筑材料	(179)
4.2.3 合成木材	(181)
4.3 无机建筑材料	(183)
4.3.1 建筑钢材	(183)
4.3.2 水泥	(189)
4.3.3 玻璃	(194)
4.4 建筑装饰材料	(198)
4.4.1 地面装饰材料	(199)
4.4.2 内墙面装饰材料	(200)
4.5 燃料	(202)
4.5.1 概述	(202)
4.5.2 煤	(203)
4.5.3 煤气	(206)
4.5.4 液化石油气	(209)
4.5.5 天然气	(211)
4.5.6 沼气	(212)
4.6 太阳能	(214)

第五章 用的化学 (217)

5.1 概述	(217)
5.2 塑料	(218)
5.2.1 概述	(218)
5.2.2 几种常用塑料	(221)
5.2.3 塑料的识别和修补	(232)
5.3 粘合剂	(235)

5.3.1	概述	(235)
5.3.2	粘合剂的组成	(237)
5.3.3	几种常用粘合剂	(239)
5.4	颜料	(247)
5.4.1	概述	(247)
5.4.2	无机颜料	(248)
5.4.3	有机颜料	(252)
5.5	涂料	(253)
5.5.1	概述	(253)
5.5.2	涂料的组成	(254)
5.5.3	涂料的制备及产品特性	(257)
5.6	香料和香精	(260)
5.6.1	概述	(260)
5.6.2	几种常用香料	(262)
附录		(271)
表一	我国居住区大气中有害物质最高容许浓度	
表二	车间空气中有毒物质的最高容许浓度	
表三	我国生活饮用水水质标准	
表四	工业“废水”最高容许排放浓度(车间排放口)	
表五	工业“废水”最高容许排放浓度(工厂排放口)	
表六	食品添加剂使用卫生标准	
	食品添加剂卫生管理办法	
表七	各类食品卫生判定标准(摘编)	
表八	各类食品细菌检验判定标准	

第一章

环境的化学

1.1 概述

一般认为，人类和一切生物赖以生存的自然环境由大气、水体、岩石和土壤，亦即所谓大气圈、水圈和岩石圈组成。但在大气圈的较低层（约十五公里以下的大气层）以及包括水圈和岩石圈表面以下约二公里厚度的地壳，属生物界（动物、植物以及人类等）在地球上生存的范围，称为生物圈。一切生物每时每刻都生活在环境之中，并且不断地受着各种自然环境因素的影响。而人类与自然环境之间的关系更为密切，不仅要适应自然环境，而且还要利用、支配环境，并在一定程度上影响着自然环境。特别是人类社会的生活和生产活动，大量地开发、利用了自然资源，同时又向自然环境中排放各种物质，从而强烈地改变着自然面貌，给生物的生存和发展造成严重影响。因此，从化学的角度，了解、认识人类与自然环境的相互作用和相互影响，力求创造一个

新的更美好的环境，使人类生活得更舒适、更安全 是极为重要的。而大体说来，与人类生活密切相关的环境化学，其研究的对象，大致包括原始的自然环境因素和由于人类社会的活动，作用于环境而人为构成的环境因素两个方面。

我们知道，大自然蕴藏着丰富的资源。就拿地壳来说，虽然仅是平均十七公里厚的薄层，但在地壳中却埋藏着大量的天然元素，其中氧、硅、铝、铁、钙、钠、钾和镁等八种元素占绝大部分。表 1—1 为主要元素在地壳中的丰度（即相对比率）。各种元素的多寡虽然有所不同，但各自都有其特有的性质和用途。由这些元素组成的千万种各类物质，在人类社会的生活中发挥着重要作用。应当说，至今人类对这些元素特性的认识只是达到了一定的程度，随着科学技术的发展，人类将进一步揭开这些元素特性的奥秘（如稀土元素、放射性元素等），那时它们将对人类作出更大的贡献。

岩石是构成地壳的主要成分，它约占地壳的百分之九十三。按其成因不同，分为火成岩、沉积岩和变质岩。火成岩是由地壳内部熔融的岩浆冷却凝固而成，如花岗岩、玄武岩等；沉积岩是由地面的岩石，经日晒雨淋后，被风、冰、冰川等搬运到河、湖、海洋等低洼地方沉积下来，经过胶结硬化而成，如砂岩、石灰岩等；变质岩是由火成岩或沉积岩由于物理化学环境的改变（如产生高温、高压）而变成的岩石，如大理岩、千枚岩等。岩石组成通常以各种氧化物的百分含量表示。例如，火成岩的组成如

表 1-1

元 素 在 地 壳 中 的 丰 度

原子 序数	元 素	在地壳中的丰度 (重量ppm)	原子 序号	元 素	在地壳中的丰度 (重量ppm)
1	H	1400	24	Cr	100
2	He	—	25	Mn	950
3	Li	20	26	Fe	56300
4	Be	2.8	27	Co	25
5	B	10	28	Ni	75
6	C	200	29	Cu	55
7	N	20	30	Zn	70
8	O	464000	31	Ga	15
9	F	625	32	Ge	1.5
10	Ne	—	33	As	1.8
11	Na	23600	34	Se	0.05
12	Mg	23300	35	Br	2.5
13	Al	82300	36	Kr	—
14	Si	281500	37	Rb	90
15	P	1050	38	Sr	375
16	S	260	39	Y	33
17	Cl	130	40	Zr	165
18	Ar	—	41	Nb	20
19	K	20900	42	Mo	1.5
20	Ca	14500	43	Tc	—
21	Sc	22	44	Ru	0.01
22	Ti	5700	45	Rh	0.005
23	V	135	46	Pd	0.01

(续上表)

47	Ag	0.07	67	Ho	1.2
48	Cd	0.2	68	Er	2.8
49	In	0.1	69	Tm	0.48
50	Sn	2	70	Yb	3.0
51	Sb	0.2	71	Lu	0.50
52	Te	0.01	72	Hf	3
53	I	0.5	73	Ta	2
54	Xe	—	74	W	1.5
55	Cs	3	75	Re	0.001
56	Ba	425	76	Os	0.001
57	La	30	77	Ir	0.001
58	Ce	60	78	Pt	0.01
59	Pr	8.2	79	Au	0.004
60	Nd	28	80	Hg	0.08
61	Pm	—	81	Tl	0.45
62	Sm	6.0	82	Pb	12.5
63	Eu	1.2	83	Bi	0.17
64	Gd	5.4	90	Th	9.6
65	Tb	0.5	92	U	2.7
66	Dy	3.0			

表 1—2 所示。如果岩石中含有有用矿物并达到一定标准，可以开采利用的都叫矿石，岩石大多是各种矿物的聚集体。现已查明，矿物的种类很多，但目前能够被工农业利用的只有二百余种。例如，有像金、铂等元素形成单质的矿物；有由氧化物、碳酸盐、硫酸盐、硫化物、硅酸盐等构成的矿物；还有稀有元素矿物和放射性矿物等。各种矿物经开采和

加工，就可成为人类社会所需要的各种物质。

表 1-2

火成岩的平均组成

此外，地壳内还埋藏着丰富的煤炭、石油和天然气。据已探明的统计数字表明，整个地壳中煤炭的可开采贮量约为101,260亿吨，石油816亿吨，天然气495亿吨。可见，煤炭的贮量尤其丰富。按照现在的开采量和消耗速度，据估计，足够人类使用250年以上。至于占地球表面十分之七左右的海洋，其所蕴藏的资源更是丰富多采，不胜枚举，是人类至今尚未充分开发利用的宝库。

成 分	含量 (%)
SiO ₂	59.12
Al ₂ O ₃	15.34
CaO	5.08
Na ₂ O	3.84
BaO	3.80
MgO	3.49
K ₂ O	3.10
Fe ₂ O ₃	3.08
TiO ₂	1.05
MnO	0.12

自然环境贮藏着如此丰富多采的资源，为人类社会的物质文明提供各种各样的必需材料。例如，全世界每年开采大量的铁矿炼成钢铁，1982年世界年产钢铁八亿吨以上。又如石油，全世界每年开采量达三十亿吨以上。此外，有色金属矿的开采量也相当可观。倘若地球上没有如此丰富的资源，那么今天人类社会的物质文明是不可想象的。

可是，随着近代自然资源的开发，促使世界上城市人口和现代化大工业的高度集中。人类的生活和生产活动，向自然环境排出大量的废水、废气和废渣，其中含有不少对生物有害的物质。例如，Hg、Cd、Cr、Cu、Pb、Sb等重金属，HF、SO₂、NO_x、CO气体和各种有机磷农药等等，使自然界中有害物质的相对数量产生相应的变化，超过了环

境自动调节能力的限度，破坏着人类和各种生物对自然界所保持的原有平衡，扰乱和破坏了自然环境的循环体系，从而造成了所谓环境污染。其中大气和水体所受到的污染尤其突出。自从七十年代以来，环境污染已达到相当严重的地步，构成十分尖锐而难以解决的重大社会公害，成为当前世界范围内普遍注目的问题。

由上所述可见，值得我们骄傲的是大自然蕴藏着极其丰富的资源，为人类社会的物质文明提供了良好的自然条件。然而，不幸的是，人类在开发自然资源以及从事生产和生活的活动中，又污染着自然环境，破坏了自然界的生态平衡。为了正确地认识我们人类生存的自然环境，合理地开发、利用自然资源，同时有效地控制有害物质进入自然界中，避免环境遭受污染，使人类生活得更舒适、更安全，下面我们从事环境化学的角度，运用化学、化工的基本原理，对与我们每一个人都密切相关的自然环境进行分析、考察。但限于篇幅，这里仅从大气和水体两个方面，阐明与我们生活的环境有关的化学问题。至于地壳和海洋中资源的开发，亦与环境化学有关，但这里就不涉及了。

1.2 空 气

从地球表面到几十公里以至近一千公里的高空，覆盖着由多种气体成分组成的气体层，通常把包围地球的这一气体圈统称为大气。据统计，其总质量约为 5×10^{18} 吨。通常当指大气中的一部分时，习惯上称为空气。大气和空气是两个不同的概念，但常常发生混用的现象。