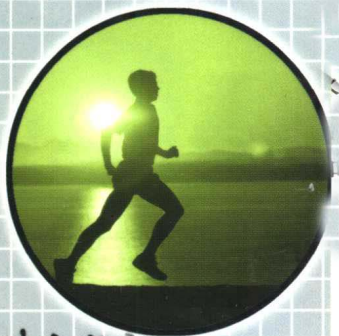


生活中的 化学

江元汝 编著

饮食 与 健康



中国建材工业出版社

HuaXue

生活中的化学——

饮食与健康

江元汝 编著

中国建材工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

饮食与健康 / 江元汝编著. —北京: 中国建材工业出版社, 2004.6

(生活中的化学)

ISBN 7-80159-626-9

I. 饮... II. 江... III. 营养卫生—影响—健康—普及读物 IV. R151.4-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 042859 号

内 容 简 介

《生活中的化学》系列丛书, 从人们日常生活的衣食住行入手, 以高中化学知识为平台, 以化学基础知识为经线, 用人们广泛关注且实用的问题为纬线, 阐述生活中化学原理的实际应用与人们认识上的种种误区, 本册 (饮食与健康) 主要讲述合理的饮食方法, 包括食品风味与食品污染、搭配、鉴别等内容。通过阅读本书, 人们可以透过生活中的化学这个窗口, 对化学在生活中以及在相关领域中的重要作用有一个正确的认识与了解, 从而提高科学素养, 正确选择各种食品、合理使用日用化学品, 提高生活的质量。

本书不仅可以作为社会各界人士了解生活中化学的原理与应用的参考书, 也可作为各高等院校非化学专业学生的选修课教材。

生活中的化学——饮食与健康

江元汝 编著

出版发行: 中国建材工业出版社

地 址: 北京市西城区车公庄大街 6 号

邮 编: 100044

经 销: 全国各地新华书店

印 刷: 北京鑫正大印刷有限公司

开 本: 850 mm × 1 168 mm 1/40

印 张: 10.8

字 数: 261 千字

版 次: 2004 年 6 月第 1 版

印 次: 2005 年 3 月第 2 次

定 价: 18.00 元

网上书店: www.ecool100.com

本书如出现印装质量问题, 由我社发行部负责调换。联系电话: (010)88386904

前 言

21世纪是信息与生命科学的世纪。在过去的一个世纪里，以新能源、新材料、环保、生命科学等为代表，科学技术日新月异，已经极大地改变了我们生存的世界。“化学是21世纪的中心学科，是一门实用的和创造性的学科”，化学与能源、信息、材料、环保、国防、生物工程、医药卫生、资源的综合利用以及人们的衣食住行都有着密切的关系。它是一门社会迫切需要与实用的创造性学科。人类生活的各个方面，社会发展的各种需要都与化学息息相关。化学与众多新兴的交叉领域将大大地丰富传统的化学科学的范畴与意义，她已经改变并将更大程度地改变社会和人们的生存、发展及生活方式。

在现代生活中，化学渗透在我们的衣食住行之中，我们不仅要生存，还要不断提高生活的质量。人的综合素质很多方面表现出的是科学素养，而其中化学素养又是非常重要的一部分。最基本的化学素养不仅与人们的生活质量密切相关，而且也反映出社会的发展与人们生活的进步是与科学技术以及化学科学发展密切相连的关系。

衣、食、住、行是人们在日常生活最基本的需要，是人们从事社会活动的根本保证。随着生活水平的日益提高，人们已不再仅仅满足于吃饱穿暖，而是追求更高层次的享受，讲究“吃出水平、穿出个性、住得舒适、行得方便”。现代科学技术的发展为美化人们的生活提供了更广阔的天地。化学的发展与人类的文明有着密不可分的关系，就人类的生活而言，衣、食、住、行、用中处处都有化学，从“非典”到禽流感，在各种城市传染病流行的时候，在我们遇到了人畜共患性疾病的困惑时，在食物受到农药、激素、生长素污染时，在我们受到现代建筑综合症干扰时，这些与化学有密切关系的问题，也许可以在我们稍加注意后就能够避免或者能够最大程度地减小危害。在我们生活日益现代化的时候，我们在享受化学带给我们的方便、舒适的同时，化学的基本原理和基本方法能够在日用化学品、农药、医药、食品添加剂等与生活密切相关的用品需要应用化学知识合理地选择而外，从饮食健康到穿戴美容；从营养保健到污染毒物；从庭院美化到家用电器等无不与化学密切相关，生活之中处处有化学，时时给化学提供机会。因此，在21世纪，每个公民都应该学习化学，具有一定的化学知识和用化学的眼光观察世界、处理问题的意识。对于广大公民来说，他们学习化学主要不是“研究”化学，而是运用化学认识和处理生活领域中的种种问题。可惜由于种种原因，我国的化学教育中，引领学生关注与社会生活相关的化学问题这一点被忽

视了，使我们的化学教学充满了“学术性”的枯燥与乏味，削弱了学生学习化学的兴趣和积极性，这显然与素质教育的要求与提高是不相符的。

“生活中的化学”丛书就是从人们日常生活的衣食住行入手，以高中化学知识为平台，尽量避免枯燥、烦琐的化学反应方程式、结构式、尽可能浅显地阐述生活领域中与人们密切相关若干问题的化学原理，该套丛书以化学基础知识为经线，用人们生活中广泛关注且实用的问题为纬线，阐述生活领域中化学原理的实际应用与人们认识上的种种误区。尽力达到科学性与科普性的结合，学术性与公众性的结合。通过本书的学习，人们可以透过生活中的化学这个窗口，对化学在生活中以及相关的领域中的重要作用有一个正确的认识与了解，从而提高科学素养，正确选择、合理地使用日用化学品，生活保健品，预防各种疾病提高生活的质量，同时，可以开拓视野，提高人的综合素质。

在内容的安排上，本书运用了许多真实事例，将化学对我们生活质量的影响生动有趣、深入浅出地讲述，如了解药品、食品及保健品与化学的关系；营养与健康的关系，化学在人们日常生活中的关系，各种生活用品的功效和副作用；关注周围环境如居室、服装、日用品等的污染状况，并能够做出符合科学的选择，或采取天然保健食品达到有效的保健效果等。这些与个人生活紧密相连的，书中强调了化学物品的污染对健康的影响是潜移默化、日积月累的，强调“有害、有毒”的概念是与物质

的量密切相关的，人们常识中的营养物质有时甚至是在代际之间传播的。通过具体事例说明人的化学素养是综合素质的一种表现，从传染病的预防到火灾的消防等紧急事件的应急处理到生活中的“衣食住行”，化学知识在生活中随处可遇，而正确的化学理念对人体健康、人们的生活质量都有重要的作用。

本书适合高中以上文化水平的公民阅读，也可作为高等院校素质教育系列课程中化学选修课的教材。

本书有何盈盈、郭育涛、陈斌、田安祥、邢远清、张思敬、孟小荣、白光辉、周华凤等参与了部分章节的编写，崔延清、阮静、薛震等同学帮助校对了对部分文稿。在此一并致谢！

鉴于生活中的化学内容极为广泛，因此在内容取舍和文字编排中的疏漏、不妥乃至错误之处，在所难免，真诚希望专家和读者多多赐教。同时对书中所引用文献资料的中外作者致以衷心的感谢！

编著者

2004年2月



目 录

第一章 营养与健康的化学	1
1.1 蛋白质——生命的基础	3
1.2 糖——人体的主要能源.....	19
1.3 脂类——人体的燃料.....	33
1.4 维生素——人体新陈代谢的催化剂.....	48
1.5 无机盐——人体中不可缺少的物质.....	62
1.6 水——生命的源泉.....	65
1.7 纤维素——人体内的清道夫.....	76
1.8 各种营养素之间的关系.....	78
第二章 食品中的色香味化学	82
2.1 食品的色素化学.....	82
2.2 食品中的味感物质.....	96
2.3 食品中的香气物质	120
2.4 其他食品添加剂	127
第三章 茶与健康	134
3.1 茶的种类及其品质	135
3.2 茶的主要成分	145
3.3 茶叶的生理保健功能	160
3.4 饮茶的方式和习俗	172



3.5	不同茶类的适饮性	184
第四章	酒的化学与健康	191
4.1	酒的分类及主要功能	192
4.2	酒的色香味	197
4.3	影响酒的风格的化学物质	201
4.4	酒中残留的有毒有害物质	203
4.5	烈性酒——蒸馏酒与白酒	207
4.6	低度酒	213
4.7	白兰地酒	227
4.8	乙醇（酒精）对人体健康的影响	228
4.9	醉酒与解酒	233
4.10	饮酒须知	237
第五章	食物的搭配	242
5.1	营养素的协同作用与拮抗作用	242
5.2	食物的相宜与相克	245
5.3	提高健康水平的食物搭配及其效用	254
5.4	合理的营养——饮食平衡	279
第六章	天然食物与药物	300
6.1	天然食物中的药物成分与健康	300
6.2	常见食物的抗疾病能力	320
第七章	食物的污染与毒性	339
7.1	食品的安全性	340
7.2	食物中毒	341



7.3	细菌及其毒素	344
7.4	真菌污染及真菌毒素中毒症	348
7.5	植物性食物中的毒物	354
7.6	动物性食物中的污染与毒素	360
7.7	食品加工中所产生的毒素	373
7.8	环境中有害化学物质对食品的污染	379
7.9	食物中毒一般急救处理原则	401
第八章	食物的鉴别	402
8.1	牛奶及奶粉的鉴别	403
8.2	蜂蜜的鉴别与选购	405
8.3	米的鉴别	409
8.4	面粉及面制品的鉴别	411
8.5	食用酱油、醋的鉴别	414
8.6	食用油的鉴别	417
8.7	茶的鉴别	419
	主要参考文献	422



第一章 营养与健康的化学

人们为了维持生命与健康，保证身体的正常生长发育以及从事各项活动的需要，必须每天从食物中摄取一定量的营养物质，这些能被人体消化吸收和利用的营养成分被称为营养素。除氧以外，人体要健康成长，还需要蛋白质、脂肪、糖类、无机盐、维生素和水等六大营养素，又称六大生命要素，而其中蛋白质、脂肪、糖为人们的生命活动提供热能，又称热能营养素。人体的组成非常复杂，如果把性质相近似的划归一类，就会发现组成人体的基本物质是蛋白质、糖类、脂肪、水和无机盐，而且各种物质组成有一定的比例。一般讲，水约占人体的 55%~67%，蛋白质 15%~18%，脂肪类 10%~15%，糖类 1%~2%，无机盐 3%~4%。当然这些物质在新陈代谢过程中还能合成许多重要物质，其结构相当复杂。

人们从一日三餐中获得这六大营养素，它们能够满足机体从事劳动和生长发育所需的能量，提供细胞组织生长发育与修补所需的材料，维持正常的生理功能。

目前，已知人体必需物质约为 50 余种，但现在还没有任何一种食品能够按照人体所需的数量和适宜的配比提供营养素。因此，为了满足需要，必



须摄入多种多样的食品。营养素分为必需营养素和非必需营养素。必需营养素是指人体本身代谢不能产生，而且不能被其他物质所代替的，如无机盐、必需氨基酸、必需脂肪酸、维生素等；反之称为非必需营养素。

蛋白质的功能很重要，与生命关系极为密切，可以说，没有蛋白质就没有生命。在人体内，除了水以外，干物质重量中约一半是蛋白质：成人肌肉组织干重的 $\frac{3}{4}$ 是蛋白质，脑及神经干重的近一半为蛋白质，人体已知的 1 000 多种酶是由蛋白质构成的，因此，可以说蛋白质是生命的基础，是人体最基本、最重要的物质，没有了它，整个人体大厦等于倒塌了钢筋骨架。现代科学还证明，生命的产生、存在和消亡都与蛋白质有关，它是人类生命的健康之本。糖类是人体的“快速能源”，是人生命活动和劳动做功所需能量的主要供给者。脂肪则是体内的能源“仓库”，是糖类的后备物质。其他类脂如胆固醇、磷脂等也有着重要的生理功能。水和无机盐则可以维持体液的渗透压和体内酸碱平衡等生理功能，尤其是一些微量元素无机盐，近几年研究进展较快，甚至有人把某些微量元素称为“生命的火花”。维生素的功能是多方面的，不同的维生素有着不同的生理功能，对物质代谢和生命活动起着重要作用，被称之为人体生理反应的“催化剂”。在人的正常生长过程中还有另一种多糖聚合体——纤维素，虽然它既不提供能量又不像水和无机盐那样让人们不可忽视，但它却是上述六大营养素所不



可替代的，我们称之为“第七营养素”。人体构成离不开这些营养物质，同样，维持人类的生命活动，也需不断地从食物中获得它们，缺乏任何一种物质或发生代谢失常引起某种物质供应不足，都会造成人体组织结构的变化或功能的异常，表现为疾病。本章就有关七大营养素的来源、功能等作以介绍。

1.1 蛋白质——生命的基础

什么是生命？早在 100 多年前，恩格斯就根据当时的生物学、化学等科学成果，以辩证唯物主义的宇宙观，对生命的本质做了科学解释，他说：“生命是蛋白质存在的方式，这种存在方式本质上就在于这些蛋白体的化学组成部分的不断地自我更新。”恩格斯这一论断说明了两个问题：第一，生命与蛋白质的关系非常密切；第二，生命是运动着的蛋白体。那么生命是以蛋白体的什么方式存在呢？他说：“无论在什么地方，只要我们遇到生命，我们就发现生命是和某种蛋白体相联系的，而且无论在什么地方，只要我们遇到不处于解体过程中的蛋白体，我们也无一例外地发现生命现象。”这说明了蛋白质是生命的重要物质基础，生命活动是蛋白体运动的表现。

1838 年，荷兰化学家马尔德第一次从生物体中提炼出了蛋白质，发现蛋白质是构成生命的物质基础，并给它取了一个名字：Proteioz，它源自希腊文，意思是“最重要的”。



现代分子生物学研究证明，恩格斯当时所说的“蛋白体”，实际上包括了蛋白质、酶、核酸等生命物质。蛋白质是构成生物体的基本物质，无论是简单的低等生物，还是复杂的高等生物，其复杂的生命活动都是由组成生物体的蛋白质分子活动来完成的。病毒、细菌、激素、植物和动物的细胞原生质都是以蛋白质为基础的。从原始的单细胞到人体的组织器官，一切有生命的地方都有蛋白质。人体和动物体内最重要的组成成分是蛋白质，肌体中所有重要组成部分都有蛋白质参与，如神经、肌肉、内脏、血液等都含有蛋白质。蛋白质是构成细胞和组织的“建筑材料”，它在人体细胞中的含量仅次于水。蛋白质构成酶、抗体和某些激素，参与人体的新陈代谢，维持人体的正常生理功能，防止外界细菌病毒的侵害。

人体的新陈代谢是通过成千上万种化学反应来实现的。而这些反应都是在温和条件下，在酶的催化作用下进行的。如果没有酶，人体的新陈代谢就会停止，而这些酶本身就是蛋白质。

蛋白质可使机体对外界某些有害因素保持高度的抵抗力，能够保护机体免受细菌和病毒的侵害。

一切生物膜，如细胞膜、细胞内各种细胞器的膜，几乎都是由蛋白质和脂类等物质组成的。生物膜是一类能完成多种生理功能的络合体，是生物体进行物质交流和信息交流的必经之路，也是能量转换的重要场所，它具有保护作用、运动作用等功能。



蛋白质能向机体提供能量，大约占总热能的14%。

总之，在生命活动过程中，蛋白质是无处不在的，它几乎参加了人体内的每一项正常生理活动。缺乏蛋白质，婴儿不但生长迟缓，而且发育不良；成年人会出现体重减轻，肌肉萎缩，易感觉疲劳，出现贫血，对传染病的抵抗力降低，创伤骨折不易愈合，病后康复缓慢等症状，严重缺乏者还可出现营养性水肿。

1.1.1 蛋白质的化学组成

人体中的蛋白质分子多达10万种。它是一类化学结构非常复杂的含氮有机高分子化合物。化学家们不断从各种组织和细胞里提取纯粹的蛋白质，通过分析实验，发现蛋白质的种类是很多的，归纳起来可以分为单纯蛋白质、结合蛋白质和衍生蛋白质三大类。单纯蛋白质是水解后只产生 α -氨基酸的蛋白质，如鸡蛋、血清、乳类、丝、角蛋白等；结合蛋白质水解后除了产生 α -氨基酸外，还生成核蛋白、磷蛋白等物质；衍生蛋白质经过加热、酶和化学试剂作用后，生成蛋白胨等。

根据已经获得的纯蛋白质结晶，经过蛋白质元素分析，发现蛋白质一般含碳、氢、氧、氮和少量的硫，有些蛋白质还含有一些其他元素，如钙、磷、铁、锌、铜、锰、钼、镁等。由这些元素组成的蛋白质，相对分子量在 10^4 以下，如牛奶中的蛋白质分子量是41 820，青鱼的血清蛋白质分子量有



280万，而有些病毒的分子量可高达4 000万。虽然不同蛋白质的结构和分子量都不同，但各种蛋白质中氮的含量较恒定，平均为16%，这是蛋白质元素组成的一个特点，也是凯氏定氮法测定蛋白质含量的计算基础，即通过测定氮元素的含量就可以分析蛋白质的大致含量。（即粗蛋白% = $N\% \times 6.25$ ）

蛋白质是高分子物质，分子量大，分子组成及结构复杂，但它可以在酸、碱和蛋白酶的作用下，逐步按照蛋白质→胨→肽→ α -氨基酸的顺序水解，最后生成氨基酸。因此，氨基酸是蛋白质水解的最后产物，也是组成蛋白质的基本单位。

恩格斯曾经预言：“只要把蛋白质的化学成分弄清楚，化学就能着手制造活的蛋白质”。我国科学工作者于1965年，在世界上首先合成了具有生物活性的蛋白质——结晶牛胰岛素。人工合成蛋白质的成功，使人类真正打开了探索生命奥妙的大门。

1.1.2 氨基酸化学

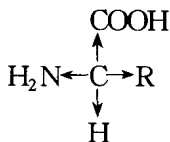
蛋白质是人体生命的本质，氨基酸则是组成蛋白质分子的基本单位。氨基酸，看起来好象很陌生，其实在日常生活中人们经常接触它，如我们经常食用的味精，就是一种叫谷氨酸的氨基酸。氨基酸是个大家庭，它的种类很多，结构各异，名字也众多。蛋白质是由不同数目的氨基酸以肽键相连接（即氨基与羧基失水成键）而成的生物大分子。目前从各种生物体中发现的氨基酸已经有180多种，



但组成蛋白质的氨基酸只有 20 种，可分为四大家庭：其一为脂肪族氨基酸，包括甘氨酸、丙氨酸、缬氨酸、亮氨酸、异亮氨酸、丝氨酸、苏氨酸、半胱氨酸、蛋氨酸（甲硫氨酸）、天（门）冬氨酸、天（门）冬酰胺、谷氨酸、谷氨酰胺、精氨酸、赖氨酸等 13 个氨基酸和两个氨基酸的酰胺衍生物；其二是芳香族氨基酸，即苯丙氨酸和酪氨酸；第三类是杂环氨基酸，包括组氨酸和色氨酸；第四类是杂环亚氨基酸，即脯氨酸。以上 20 种氨基酸是构成蛋白质的基本氨基酸，例如，人体血液中的“血清白蛋白”分子有 15 个甘氨酸，45 个缬氨酸，58 个亮氨酸，9 个异亮氨酸，31 个脯氨酸等 18 种 526 个氨基酸构成的。在体内代谢过程中还会产生一些氨基酸，如鸟氨酸、瓜氨酸、胱氨酸等。

1.1.3 氨基酸的结构特点

从蛋白质水解物中分离出来的 20 种氨基酸中，除脯氨酸外，均为 α -氨基酸。即一个氨基（ $-\text{NH}_2$ ）和一个羧基（ $-\text{COOH}$ ）连接在同一个 α -碳原子上， α -碳原子还带着一个氢原子，它的第四价键可被许多取代基代替，用 R 表示，从而形成了各个氨基酸之间的差异，其结构通式为：



氨基酸是合成蛋白质的基本形式。其结构有长