

实用化学 技术

主编 舒元梯

西南交通大学出版社

实用化学技术

主 编 舒元梯
副主编 刘汉西 孔宪清 龙正卿

西南交通大学出版社

、登记证号 (川)018 号

内 容 提 要

本书系统地介绍了食品营养成分及土壤和作物养分的测定,简明地介绍了土壤化学、营养化学、化肥、化学农药和饲料添加剂;详细介绍了软饮料、家庭自制冷饮、化妆品、粘合剂、内外墙涂料的配方及制作方法;着重介绍了农副产品的贮藏、保鲜、深度加工与开发应用。通俗易懂,实用性和实践性强。对乡镇企业、校办工厂、科技户、专业户和农村基层干部,具有指导意义。可作为高师化学专业和农村职业中学开设辅修课的教材,普通中学劳动技能课和军地两用人才教学的参考书,也可供广大群众阅读。

实 用 化 学 技 术

舒元梯 主编

※

西南交通大学出版社出版发行

(四川 成都)

仁寿县印刷厂印刷

※

开本:787×1092 1/32 印张:13.375

字数:289千字 印数:1—6000册

1991年9月第1版 1991年9月第1次印刷

ISBN 7—81022—294—5/O·031

定价:4.40元

序 言

应用化学的任务是将化学的理论与方法与其他学科、部门相结合,着重以解决各种实际需要为目标,因此它是一门实践性和技术性很强的学科。同时由於它与国民经济和人类生活各方面都密切相关,因而又是一个内容极其广阔的科学领域。在当今的社会生活中可以说人人都要与化学产品和应用技术打交道,所以有时将应用化学说成是包罗万象的学问也并不过分。正因为如此,从事应用化学的研究和推广工作,不仅需要综合化学各学科的知识,而且还必须了解各相关学科的内容、方法和应用背景等。所以收集和编写满足不同领域和不同层次读者所需的应用化学书籍是一项十分繁杂的任务。

高兴地看到,舒元梯等老师在搜集近年来国内书刊资料的基础上,编写了《实用化学技术》一书。此书包括了农业(化肥、农药、土壤、农副产品的贮藏与保鲜等)、食品、营养等方面的应用化学技术。它对于在农村推广和普及应用化学知识和技术是很有益的,也是可供各类学校相关专业师生阅读的参考资料。

期望本书能在推动科技兴农中发挥良好的作用。

田安民

1991年6月26日

成都,四川大学

前 言

应用化学是一门涉及范围广、内容十分丰富、以实验为基础的化学学科,它是我国国民经济建设的重要支柱之一,对我国的物质文明建设起着巨大的作用。

为了适应教育改革和科技振兴农村经济的需要,我们参阅了国内近几年来公开出版或发表的有关应用化学的部分专著和科研成果,编写成《实用化学技术》一书。本书共十二章,包括营养化学、食品分析技术、土壤化学、土壤和作物的养分测定、化肥、化学农药、饲料添加剂、软饮料、农副产品的贮藏与保鲜、农副产品的深度加工与开发应用、家庭日常生活用品与化学等内容。本书力求通俗易懂、简明透彻,具有融知识性、可读性、实践性和应用性于一体的特点,成为应用化学的一本入门书。由于篇幅的限制,本书只包括了应用化学的部分基本内容。由于时间关系,我们所摘引的一些物质提取或制备方法,还未来得及进行实验或验证。有兴趣的读者请查阅本书书末或章末介绍的原始资料,并望探索和改进。

我们感谢四川大学化学系田安民教授在百忙之中为本书写序。我们参阅了数十位作者公开发表或出版的论文和著作,没有他们的辛勤劳动和科研成果,我们无法汇编成此书,我们在此谨向他们致谢。

本书由舒元梯主编,刘汉西、孔宪清、龙正卿任副主编,毛

承平副教授审定，编委（以姓氏笔划为序）有王永清、刘丛善、刘祚彦、李金毅、李海涛、肖树忠、张则良、赵发松、赵松年、辜国友。

由于作者水平所限，书中可能有不妥和错误之处，恳请读者批评指正。

编者

目 录

第一章 营养化学

第一节 人体的化学奥秘	(1)
第二节 饮食与健康	(9)
第三节 预防食品在贮藏、加工和包装过程中的污染	(16)

第二章 食品分析技术

第一节 样品的采取和制备	(24)
第二节 水分的测定	(26)
第三节 粗灰分的测定	(30)
第四节 脂类总量的测定	(32)
第五节 粗纤维的测定	(36)
第六节 糖的测定	(39)
第七节 粗蛋白质的测定	(47)

第三章 土壤化学基础

第一节 土壤的基本组成	(53)
第二节 土壤胶体及土壤的主要理化特性	(56)
第三节 植物营养元素的土壤化学	(62)

第四章 土壤养分的简易测定

第一节 土壤样品的采集和制备	(67)
第二节 土壤酸碱度的常规分析	(69)
第三节 土壤有机质的测定	(71)
第四节 土壤中氮的测定	(75)

土壤全氮的简易测定·土壤有效氮的测定

(水解性氮、铵态氮和旱地土壤硝态氮)

第五节	土壤中磷的测定	(92)
	土壤全磷测定的酸溶—	
	钼蓝比色法·土壤速效磷的测定	
第六节	土壤速效钾的测定	(97)
第七节	土壤中碳酸钙的简易测定	(100)
第八节	土壤中有效微量元素的测定	(102)
	有效硼·有效钼·酸性土壤中	
	有效锌·有效铜·交换性锰·有效铁	

第五章 作物组织营养的简易测定

第一节	作物样品制备	(117)
第二节	简易测定方法	(120)

第六章 化学肥料

第一节	氮肥	(132)
第二节	磷肥	(139)
第三节	钾肥	(144)
第四节	复合肥料	(147)
第五节	微量元素肥料	(151)

第七章 化学农药

第一节	农药的基本知识	(162)
第二节	几种常用农药	(168)
第三节	科学使用化学农药	(177)

第八章 饲料添加剂

第一节	概述	(184)
第二节	氨基酸、蛋白营养类与非蛋白氮类饲料添加剂	(186)

第三节 维生素类饲料添加剂.....	(191)
第四节 矿物质类饲料添加剂.....	(197)
第五节 家畜家禽的典型饲料配方实例.....	(204)

第九章 软饮料

第一节 保健饮料.....	(215)
第二节 蔬菜饮料的研制.....	(220)
第三节 由山药蛋制格瓦斯饮料.....	(224)
第四节 豆乳碳酸饮料.....	(225)
本章参考文献.....	(226)

第十章 农副产品的贮藏与保鲜

第一节 粮食贮藏.....	(227)
---------------	-------

稻谷的贮藏·大米的贮藏·玉米的贮藏·红薯的贮藏·小麦的贮藏·家庭贮存花生米新法·贮藏大豆注意事项

第二节 水果蔬菜的贮藏与保鲜.....	(235)
---------------------	-------

水果和蔬菜的采后处理·水果蔬菜贮藏的一般方法·柑桔贮藏与保鲜·西瓜贮藏·香蕉保鲜·苹果的保鲜·梨的保鲜·李子贮藏·桃子贮藏·枣的贮藏·葡萄贮藏·荔枝的贮藏·板栗保鲜·柿子贮藏·菠萝贮藏·番茄贮藏·黄瓜贮藏·大蒜贮藏·蒜苗贮藏·大白菜贮藏·洋葱贮藏·蘑菇保鲜·萝卜贮藏·洋芋贮藏·茄子贮藏·四季豆的贮藏

第三节 蛋类的贮藏与保鲜.....	(273)
-------------------	-------

第四节 食品的防腐.....	(278)
----------------	-------

第十一章 农副产品的深度加工与开发应用

第一节 猪的综合应用.....	(284)
-----------------	-------

(111) 从猪胆提取胆红素·从猪胆提取胆酸·从猪小肠提取肝素钠·从干猪脑提取胆固醇·由猪毛提取L—胱氨酸·从猪血提取血红素·由猪皮碱法生产明胶,由猪胰制取胰酶;由猪胃制取胃蛋白酶

第二节 新兴大豆制品和花生制品…………… (307)

营养豆奶的生产·豆乳、豆炼乳、豆乳粉的生产·豆腐粉的生产·大豆组织蛋白的生产·速溶豆浆晶的简易生产·大豆磷脂的制造·全脂大豆组织化食品—吉林豆花的新式生产·速溶花生精的研制·全脂速溶多维豆奶粉的研制·乳香花生蛋白粉的研制·花生蛋白肉的研制·植物叶蛋白的制取

第三节 植物天然色素的制取…………… (318)

姜黄素·黑米红色素·红心萝卜红色素·紫草色素·高粱色素·绿色素的制取

第四节 果胶的制取…………… (325)

从蚕沙、桔皮、西瓜皮、香蕉皮、向日葵的花盘或松树皮中提取果胶

第五节 米糠的利用…………… (331)

用米糠制取肌醇·环氧米糠油的研制

第六节 玉米芯的开发利用…………… (335)

第七节 棉籽壳的综合利用…………… (336)

第八节 甘薯干的综合利用…………… (339)

第九节 柑桔的综合利用…………… (341)

第十节 淀粉的开发应用…………… (346)

羧酸、丙三醇的研制·淀粉原料粘合剂的生产·水不溶性可食淀粉膜的制法

第十一节 大蒜的加工…………… (352)

本章参考文献.....	(357)
-------------	-------

第十二章 家庭日常生活用品与化学

第一节 家庭自制冷饮.....	(359)
-----------------	-------

果露水·果汁露·汽水·乳饮料·冰棒·冰糕·雪糕·冰淇淋

第二节 家庭自制化妆品.....	(367)
------------------	-------

珍珠霜·蜂王霜·粉刺霜·雀斑霜·防裂霜·奶液·发油·发蜡·药物性发乳·护发水·简易防脱发及促生发剂·洗发膏·染发剂·烫发剂·香水·古龙水·花露水·狐臭粉·胭脂·洗发香

第三节 家庭自制粘合剂.....	(381)
------------------	-------

淀粉原料粘合剂·阿拉伯树胶粘合剂·大豆蛋白粘合剂·酪朊粘合剂·血液蛋白粘合剂·骨胶及明胶粘合剂·松香粘合剂·虫胶粘合剂·生漆粘合剂·木质粘合剂·树脂石膏粘合剂·铁胶泥粘合剂·硫胶泥粘合剂·书籍无线装订用粘合剂·制鞋用粘全剂

第四节 家庭清洁用品和消毒剂.....	(390)
---------------------	-------

第五节 竹器制品的漂白与染色.....	(400)
---------------------	-------

第六节 家庭自制内外墙涂料.....	(401)
--------------------	-------

第七节 家庭自制植物性香料.....	(406)
--------------------	-------

参考文献.....	(414)
-----------	-------

第一章 营养化学

第一节 人体的化学奥秘^[1~2]

一、六大营养素

经过大量研究,现在基本搞清组成人体的基本物质是蛋白质、脂肪、糖、无机盐、水和维生素。对于成年人来说,人体内主要物质百分含量大体为:蛋白质(15~18)%,脂肪(10~15)%,糖(1~2)%,无机盐(3~4)%,水(55~67)%,其他1%。

所谓营养,是指食物在人体内分解为各种对机体有用的成分的整个过程,食物中的这些有用的物质称为营养素。通常认为,营养素包括碳水化合物、脂肪、蛋白质、维生素、无机盐和水六大类。这些营养素是机体组织细胞生长、发育、修补和维持各器官功能所需要的原材料。

蛋白质是生命的基础,人体的一切生命现象无不与蛋白质有关。组成蛋白质的最基本单位是氨基酸。到今天为止,人体内的氨基酸发现有二十余种,其中,异亮氨酸、苯丙氨酸、亮氨酸、色氨酸、赖氨酸、苏氨酸、缬氨酸和甲硫氨酸等八种氨基酸必须要由食物蛋白质来补给,人体自身无法合成,这叫必需

氨基酸。还有十余种氨基酸,可由肌体自己合成,人体可以自给自足,这叫非必需氨基酸。非必需氨基酸包括组氨酸(对婴儿是必需的)、精氨酸、甘氨酸、丙氨酸、正亮氨酸、脯氨酸、门冬氨酸、羟谷氨酸、半胱氨酸、胱氨酸、酪氨酸和羟脯氨酸等。

脂肪、蛋白质和碳水化合物是为人体提供能源的物质;糖类,属于碳水化合物,可被肌体各组织直接利用,称为直接能源物质。脂肪和蛋白质需要分别转变为脂肪酸、甘油和氨基酸后才能被氧化利用,称为间接能源物质。糖类是人体第一能源,我们的饮食中总热量的(75—80)%来自糖类,人们食物中含糖类最丰富的是淀粉,此外还有食糖(蔗糖)、葡萄糖、果糖、乳糖、麦芽糖、纤维素等单糖、双糖和多糖类物质。碳水化合物还具有蛋白质保护作用,它也是构成机体的重要物质之一。糖类可与蛋白质结合为糖蛋白,而糖蛋白具有重要的生理功能;糖也可与脂类结合成糖脂,而糖脂是神经组织的成分,又是细胞膜上具有识别功能的成分。糖还有解毒作用。糖类摄入过少,可致机体生长发育迟缓,体重减轻;摄入过多,糖可转化为脂肪,使人发胖,还可造成血中甘油三酯增高,易引起动脉粥样硬化。

人体第二能源为蛋白质和脂肪。人体每天所需热能约有(10~14)%来自蛋白质。以更多的蛋白质作为人体的能源物质是不经济的,应当摄取足够的碳水化合物和脂肪来提供人体需要的能量。脂肪是由脂肪酸所形成的酯一类物质,其中最主要的是甘油三酯。脂肪中的脂肪酸分为饱和脂肪酸(如软脂酸、硬脂酸)、具有一个不饱和键的脂肪酸(如油酸)和具有多个不饱和键的脂肪酸(如亚油酸、亚麻酸、花生四烯酸),其中,亚油酸、亚麻酸和花生四烯酸为必需脂肪酸,必须由食物中供

给。脂肪还具有缓冲机械冲击、保护内脏的作用,不易导热,有助于保持体温。类脂中的磷脂、胆固醇等是多种组织和细胞的组成成分,它们与蛋白质结合成脂蛋白,构成了细胞的各种膜。若血液胆固醇浓度增高,则冠状动脉粥样硬化性心脏病发病率增大。但为此禁忌食物中胆固醇的摄入,这是因噎废食,对健康不利的;近几年来有许多资料表明,胆固醇过低易得癌症。动物脂肪和植物脂肪都是人体所必需的营养物质,两者所含饱和脂肪酸和不饱和脂肪酸的比例不同、所含固醇的种类和数量不一样,所含的维生素也不同。但对于老年人,尤其是有着心血管疾病及脂肪代谢障碍的人,还是以少吃动物脂肪为宜,适量地食用植物油将更有利于健康长寿。

无机盐、微量元素、维生素、水和纤维素等是非产热营养素。水是机体中含量最大的成分,是维持人体正常生理活动的重要物质。机体内一切化学变化都必须有水参加,水有良好的溶剂,能调节体温,具有润滑作用等功能。1升水中钙和镁离子的含量相当于10毫克氧化钙时,称为1度。人们的一般饮用水的适宜硬度应为10~20度。水质过硬可影响胃肠消化吸收,导致胃肠功能紊乱、消化不良、腹泻。硬水烹调蔬菜和鱼肉常因不易煮熟而破坏和降低营养价值。用硬水沏茶,可改变茶叶色香味而降低饮用价值;用硬水做豆腐,成品量减少,营养价值亦降低。用硬水煮粥蒸饭,不如软水做的好吃。但也并非水越软越好,长期饮软水的地区,心血管病发病率、死亡率均高于硬水地区。食物纤维虽然不能被人体吸收,不能产生热能,更不能调节机体的生化反应,但与人体健康密切相关。纤维素随食物进入肠道后具有保留水分、通便防癌,降低血浆胆固醇,预防肥胖、高血糖和糖尿病等作用;肠内某些微生物

依靠分解纤维素而生长繁殖,同时合成微生物 K 和肌醇等物质,而被人体吸收利用。对纤维素也并非食用愈多愈好,实际上膳食中只应该摄入一定量的纤维素。食品中纤维素的来源除蔬菜水果外,主要是粮食。

二、人体中的化学元素

人体是一个进化得非常完善的整体,其结构之合理,功能之协调,体形之健美,可以说是达到了尽善尽美的境界。

但人体归根到底是由一些元素巧妙地组成的。据目前所知,地壳表层存在的 90 多种元素,几乎人体都有。这些元素在人体内的含量与它们在自然界(土壤、海水、食物、空气)的丰度密切相关。对人体血液的分析表明,人体血液中 60 多种化学元素的含量,与地壳中这些元素分布的变化趋势,具有明显的一致性。存在于人体的各种元素,除碳、氢、氧和氮主要以有机化合物及水的形式出现外,其余各种元素的化合物,可统称为无机盐。一般把在人体内的含量占人体总重量 0.01% 以上的元素称为宏量元素,它们是氧、碳、氢、氮、钙、磷、钾、硫、钠、氯和镁等 11 种,其重量百分含量依次为 65.0, 18.0, 10.0, 3.0, 2.0, 1.0, 0.35, 0.25, 0.15, 0.15, 0.05, 加起来占 99.9% 以上。其余每一种仅占体重的 0.01% 以下的数十种元素,称为微量元素。微量元素分为人体必需微量元素(Fe、Zn、Cu、I、Mn、Se、Co、Mo、Cr、Si、Ni、V、Sn、F、Rb)、可能必需微量元素(Ge、Br、Li)、非必需微量元素(B、Al、Sr)和有害微量元素(Pb、Hg、Cd、Tl 和 As)。

三、微量元素与人体健康

1. 必需微量元素对人体的作用

必需微量元素乃是酶和维生素不可缺少的活性因子。在已知的 1300 多种酶中,大多数都含有一个或多个金属原子或离子。必需微量元素参与激素的生理作用,激素是人体内分泌腺所分泌的进入血液中的化学物质,具有调节生理功能的重要作用,而微量元素能促使激素发挥这样的效力。微量元素参与运载作用,如血红蛋白中的亚铁是氧的携带者,人体没有亚铁,就不能合成血红蛋白,氧就无法输送,生命就不存在。

铁是血红蛋白的构成元素,参与氧的运载、交换和组织呼吸过程;碘在机体的新陈代谢调节方面有重要作用;锌是 18 种含金属酶的组成部分,又是蛋白质合成的一个因素,还能帮助葡萄糖在细胞膜上转运。硒能破坏细胞内的过氧化氢和不饱和脂肪酸的过氧化物,具有保护细胞的作用。克山病的发病与硒的缺乏有关,热带、亚热带地区儿童的蛋白质热量缺乏综合症和某些肿瘤与缺硒有关。三价铬是促进胰岛素起作用的强化因子。铜在防止贫血方面,与铁密切相关,对人体新陈代谢有重要调节作用。氟是骨骼和牙齿的正常成分,而且对钙和磷的代谢起重要作用。锰是多种酶的激活剂,还可能与性激素合成有关。钼是多种酶的重要成分,缺钼已被公认为是造成该地区食管癌高发的原因。钴对铁的代谢、血红蛋白的合成、红细胞的发育成熟以及成熟红细胞的释放等有一定作用。

2. 有害微量元素对人体的影响

Cd(II) 能取代 Zn(II) , 使锌酶活性抑制。Cd 为有害微量

元素,它可引起心血管疾病、贫血、甚至可致癌。

Pb 是目前大城市污染的一种,它可引起与高铁血红素合成有关的酶的产生,导致贫血,同时引起儿童智力低下。

目前铝制品已渗入到各种生产和生活领域。过去人们认为铝没有毒,现证实人体含铝过多可发生痴呆、骨骼及神经损伤等。因此,铝锅、铝制品长期使用,特别是炒菜之用,对人们不利。当长期摄入过多时,可引起老年性痴呆。

极微量砷可能对人体有用,但砷为有害元素。

汞作用于蛋白质和酶,是有害微量元素。

3. 微量元素的摄入量

微量元素的作用有极其严格的适宜浓度范围,其含量不同,生物学效应不同。摄入量不足时,人会患病或导致生长缓慢;过量摄入或积累时,也会产生毒害作用甚至死亡,如表。

元素	缺乏时的疾病	积累过量时的疾病
铁	贫血病	血色素沉着症
铜	贫血病、卷毛综合症	血铜蓝蛋白缺乏症
钴	贫血病	红细胞增多症
锌	侏儒症	金属烟雾发烧症、胃癌
铬	糖尿病、动脉硬化	致癌
锰	骨骼畸形	机能失调
镍	血红蛋白和红细胞减少	致肺癌
硒	白肌症	神经官能症
碘	甲状腺肿大	中毒
氟	龋齿	斑釉齿

微量元素的存在形式亦与人体健康息息相关。如,氟, F^{-1} 价态,对防治龋齿有益, F^0 却为极毒物质。铬, Cr^{+3} 价态,对防