



XIANDAI SHENGHUO HUAXUE

周天泽编著

现代生活化学

XIANDAI SHENGHUO HUAXUE

XIANDAI



HUAXUE

XIANDAI SHENGHUO HUAXUE

XIANDAI SHENGHUO

XIANDAI SHENGHUO HUAXUE

XIANDAI

北京师范大学出版社



(京)新208号

内 容 简 介

本书从衣食住用、精神情绪等个人及家庭生活着眼系统地阐述了有关的化学问题。涉及烹调、美容等9个方面，讨论了老年学、优生学等14个新学科，探索了减肥、各种心理活动的17个专题和40个专题，汇集了100多个实用生活化学制备配方和30个化学魔术和游艺节目资料。

本书主要作为大学高年级和成人继续教育的选修课教材。大部分内容凡有中等文化程度者都能看懂，是一本家庭读物，亦可供中学生和社会青年参考。

现代生活化学

周天泽 编著

北京师范学院出版社出版发行

(100037 北京西三环北路105号)

全国新华书店经销 北京顺义北方印刷厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 12.25 字数 246千

1993年2月北京第一版 1993年2月北京第1次印刷

印数 0,001—3,000册

ISBN7-81014-694-7/G·563

定价：3.50元

前 言

这本选修课教材旨在为大学生提供化学在现代生活中应用的信息。为了配合我国中学和高校的化学教改，缓解理科学生知识面过窄带来的就业困难，适应当代高新技术学科综合发展的特点以及现代化学教育与社会生活密切结合的趋势，本书以近20年来的有关资料分一般介绍、学科进展和专题探索3个层次，讨论了从饮食风味到穿戴美容、从运动生理到老年保健、从中草药配伍禁忌到气功强身、从庭院美化到星际环境、从衣食住用到精神情绪中的化学问题；读者不仅从中能理解化学与人人有关，衣食住用样样离不开，而且还能看到生活中处处有化学，时时给化学提供实用的机会。

本书虽然主要作为大学高年级和成人继续教育的教材，但有关的知识均以个人特别是家庭生活为背景，很有实用意义，对包括家庭主妇和离、退休者在内的各阶层读者可能都有用处。

本书是作者在国外工作期间受国际化学教育潮流的推动而构思和选材，并在近三年多的教学实践基础上写成的。本书力求知识性、实用性、科学性、新颖性的统一，指望着力反映有关发展的动向及学科前沿，使读者了解当代化学家们正在思考的课题，尤其希望弘扬我国广大化学同行的新成果，虽经竭诚尽力，但实际所为极其有限。几届同学和校内外许多老师的宝贵意见以及全国各地的有关来信，对作者都是高

ABC48/03

悬的明镜、催奋的警鞭，谨致诚挚谢意。限于水平，本书错误和不妥之处在所难免，恳切希望得到读者的批评指正。

周天泽

1991年12月

目 录

前言

第一章 生活的基础——能量	(1)
1.1 生活中的能量	(1)
一、能量概念	(1)
二、常见食物的化学特征	(8)
1.2 有关学科新进展	(17)
一、生物无机化学	(17)
二、生物工程技术	(19)
1.3 趣题探索	(23)
一、趣题研讨	(23)
(一) 胃为什么不能自己消化自己?	(23)
(二) 合成食物发展动向	(24)
(三) 减肥研究	(26)
二、趣题思考	(29)
(一) 为什么人要不停地呼吸?	(29)
(二) 心脏为什么能不断跳动?	(30)
(三) 为什么会饿?	(30)
(四) 为什么会口渴?	(31)
(五) 人为何不能靠吃草过活?	(32)
第二章 生活美的要素——色、香、味	(33)
2.1 生活中的色、香、味	(33)
一、色	(33)

二、香和臭	(38)
三、味	(43)
2.2 有关学科新进展	(51)
一、视觉化学	(51)
二、生物电化学	(54)
2.3 趣题探索	(57)
一、趣题研讨	(57)
(一)感官鉴别研究	(57)
(二)味与药物性能关系	(60)
二、趣题思考	(61)
(一)怎样判断司机酒后开车?	(61)
(二)狗闻到骨香后为什么摇尾巴?	(62)
(三)为什么人种因肤色而异?	(62)
(四)为什么人有两只眼和耳?	(63)
(五)花香粪臭如何影响人的情绪?	(64)
第三章 食物的细加工	(66)
3.1 厨房中的化学	(66)
一、烹饪化学	(66)
二、饮料	(77)
3.2 有关学科新进展	(98)
一、风味化学	(98)
二、药膳学	(101)
3.3 趣题探索	(104)
一、趣题研讨	(104)
(一)饮食平衡研究	(105)
(二)食物构成改革研究	(110)
二、趣题思考	(112)
(一)为什么人有多食性?	(112)

(二)什么是电刺激“嫩化”?	(113)
(三)钢精锅中的铝烹饪时怎样溶出?	(114)
(四)火是怎样烧起来的?	(114)
(五)什么是新能源?	(116)
第四章 预防和保健	(118)
4.1 防毒和保存	(118)
一、日常生活中的毒物	(118)
二、贮存和保鲜	(124)
4.2 有关学科新进展	(132)
一、食疗学	(132)
二、老年学	(145)
4.3 趣题探索	(152)
一、趣题研讨	(152)
(一)癌	(152)
(二)艾滋病	(155)
二、趣题思考	(157)
(一)人和动物为什么会生长?	(157)
(二)选择何种健身活动好?	(158)
(三)喷毒动物为什么不会自身中毒?	(160)
(四)为什么人的体温是37℃?	(161)
(五)人为什么会有抵抗力?	(162)
第五章 穿戴和美容	(164)
5.1 穿戴材料	(164)
一、纺织品	(164)
二、皮革及塑料制品	(172)
5.2 美容保健用品	(178)
一、洗涤剂	(178)
二、保健化妆品	(186)

5.3 趣题探索	(201)
一、趣题研讨	(201)
(一)健康标志研究	(201)
(二)“人发微量元素谱”研究	(203)
二、趣题思考	(205)
(一)人为什么要洗澡?	(205)
(二)人为什么只有头发长?	(206)
(三)美容中有那些不安全因素?	(207)
(四)什么是宇航服?	(208)
(五)最坚牢的天然生物聚合物是什么?	(208)
第六章 生活环境	(210)
6.1 居室环境中的化学	(210)
一、室内环境的化学问题	(210)
二、室外环境的化学问题	(223)
6.2 有关学科新进展	(229)
一、污染化学	(229)
二、宇宙环境化学	(236)
6.3 趣题探索	(242)
一、趣题研讨	(242)
(一)生命起源研究	(242)
(二)温室效应研究	(244)
二、趣题思考	(245)
(一)乙烯为什么能催熟?	(245)
(二)植物为什么会向阳?	(246)
(三)阿司匹林为什么能促进植物开花?	(247)
(四)太空人和潜水员为什么不能呼吸纯氧?	(247)
(五)为什么要设厕所?	(248)
第七章 日用装饰品	(250)

7.1	日用品和装饰品	(250)
一、	日用品	(250)
二、	装饰品	(270)
7.2	有关学科新进展	(282)
一、	表面化学	(282)
二、	波化学	(285)
7.3	趣题探索	(288)
一、	趣题研讨	(288)
(一)	超导材料研究	(288)
(二)	新的显示材料	(289)
二、	趣题思考	(291)
(一)	为什么用 ^{14}C 能测出古文物的年代?	(291)
(二)	为什么聚乙烯软膜透明?	(292)
(三)	什么是玻璃陶瓷?	(293)
(四)	怎样显示指纹?	(293)
(五)	怎样保存标本?	(294)
第八章	精神生活	(296)
8.1	精神活动	(296)
一、	脑和神经及有关功能的一般化学基础	(296)
二、	积极的精神活动	(305)
三、	精神的病态或消极因素	(316)
8.2	有关学科新进展	(323)
一、	优生学	(323)
二、	气功学	(328)
8.3	趣题探索	(332)
一、	趣题研讨	(332)
(一)	戒烟研究	(332)
(二)	兴奋剂检测	(336)

二、趣题思考	(338)
(一)人为什么会紧张?	(338)
(二)人为什么会笑?	(339)
(三)为什么会流眼泪?	(340)
(四)人为什么爱欣赏音乐?	(341)
(五)为什么上瘾?	(342)
第九章 生活化学实验	(344)
9.1 实用的化学实验	(344)
一、饮食及其配料	(344)
二、化妆品及日用品	(350)
9.2 趣味的化学实验	(365)
一、化学玩具	(366)
二、化学游戏和化学魔术	(373)

第一章 生活的基础——能量

1.1 生活中的能量

一、能量概念

人的生活，即生存、温饱、发展，都需要能量。生活化学探讨的首要问题就是如何获得足够的并有效利用为展开生命活动所必需的能量。

(一)生活能量的意义及来源

生活能量包括维持人体生化反应所需的化学能，保证这些反应正常进行的环境所需的热能（体温），以及日常活动所消耗的能量等。生活能量难以准确测出，但它们都靠食物供给。

1. 日常活动消耗的能量

(1)基础代谢率(BMR) 人体空腹静卧于18—25℃环境中，维持体温和器官最基本生命活动所需的能量称为基础代谢能量，每公斤体重每小时所耗该能量即为基础代谢率。相当于人绝对对休息时的能耗，正常成年人的相应功率为67.7—87瓦。

(2)正常活动 成年人的一般活动，能耗约116瓦（相

当于每天1万千焦或2400千卡)。几类主要活动的能耗为：睡眠，70瓦；站立或轻体力活动，140瓦；步行(4.8千米/小时)，280瓦；跑步(33千米/小时)，1120瓦；写作时约为300瓦。

(3)运动员 短跑选手在赛跑起点的爆发功率为4100瓦；举重选手把200公斤的重物在1秒钟内举过头顶(约2米)，相当于4150瓦；人的肌肉的最高输出功率估计为224瓦公斤，对70公斤体重的人，假定45%是肌肉，可达705/6瓦，实际达到的最高值为4100瓦。

(4)劳动 轻体力劳动如扫地、驾车、打字，为170—180瓦(为基础代谢率的1.5—2.5倍)；重体力劳动如锯木、铲土，450瓦；负重爬山，1700瓦(20倍于BMR)。

在对大学生正常能量需求统计和估算的基础上确定，一个60公斤体重的男生，平均每日能量消耗为12600千焦(3000千卡)。平均输出功率为145瓦；一个55公斤体重的女生，平均每日能量消耗为8820千焦(2100千卡)，平均输出功率为102瓦。

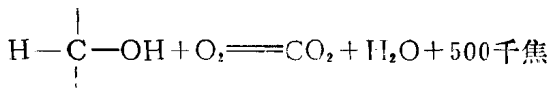
国际卫生组织规定人均日摄取热量应为1万千焦(合2400千卡)，此即温饱线。据1987年的统计(北京，“首都食物圈调查组”)，北京人平均每日摄取热量1.1万千焦，超过印度和埃及(约1万千焦)；美、苏、法、加、澳为1.4—1.5万千焦；日本为1.2万千焦。1982年我国第二次营养调查结果显示，全国男女老少平均日摄入热量为1.04万千焦，表明我国人民温饱问题已基本解决。

2. 能量的来源

人体能量来源于食物。食物通常包括食物主体、维生素

和无机质（特别是微量元素）三种成分。其中食物主体指糖、蛋白质和脂肪，它们提供人体正常能量需求。维生素和微量元素则在能量的转换和保证机体的正常运转中发挥独特作用。

(1) 主食 糖、蛋白质和脂肪都是通过类似



的基本反应提供能量的，但每种成分的作用不同，因而需要保证适当的配比。1974年美国国家科学院全国研究委员会食品与营养学会修订并提出了各种重要营养成分的一套数据，叫做“每日推荐量”，大致如下：

① 糖 1克糖（或称碳水化合物）约提供17千焦能量，每天消耗300—400克即可满足人体需要。其中1/3为食糖，2/3为淀粉，占总能量的35~45%。

② 蛋白质 1克可提供17千焦，每天应摄入46—56克，相当310克瘦肉或3个鸡蛋。但考虑到实际吸收效率，一般每天应供给80—120克蛋白质，相当于饮食总热量的10—15%。

③ 脂肪 每克可提供37千焦，每天约需100—150克，占总能量的35—50%。由于脂肪的摄入量与心脏病有关，故目前有争论，许多人认为应将其降至30—35%。

(2) 微量成分 维生素和微量元素被称为生物催化剂，起促进化学反应、转换能量及维持各种代谢的重要作用。

① 维生素 1907年维丹斯(德,1928年诺贝尔奖得主)研究了胆固醇，合成了维D₃，从而开创了维生素研究的新纪

元。本世纪初就认识到吃蔬菜、水果，不仅是为了调味，而且是为了吸取维生素。它在机体内的作用与酶有密切关系，缺乏某种维生素会引起特定的疾病。例如缺维A，导致夜盲症；缺维D，佝偻病；缺维E，不孕；缺维B，恶性贫血；缺维C，贫血等。

② 微量元素 通常指铁、锌、铜、锰、铬、钴、钼、钒、硒、氟、硼、碘等元素，是动植物生命体系的营养元素或必需元素，它们都有重要的生理功能。例如本世纪初发现澳大利亚“羊缺铜”病，使羊出现摇摆、畸形；1935年最先发现于我国黑龙江省的克山病，以心肌坏死为主症状，起因于硒、钼缺少；早就知道缺铁会导至耳聋，缺碘会出现地方性甲状腺肿。近来报导长期饮用含镉量较高的水“只生女、不生男”，即影响到染色体的活动能力。又如微量元素铁是血红蛋白的主要成分，钴是维B₁₂的组分，锰可激活精氨酸酶等。

(二)能量的转换和利用

食物主体和微量成分可以提供能量，但它们本身还不是能量，需要经过转换而加以利用。

1. 消化和吸收

从化学观点看，消化作用是指被摄取的食物通过水解得到小分子的断裂产物，进而通过肠壁吸收到体液中，并参与新陈代谢的过程。这些水解反应被酶催化，每种水解反应都有特定的酶作催化剂。糖、蛋白质和脂肪水解分别产生单糖、氨基酸和脂肪酸，进而在酶的催化下氧化（或称燃烧）释出热量。

(1)糖 糖是快速能源。唾液中的淀粉酶作用于淀粉或糖元，产生二糖如麦芽糖，这是消化作用的第一步。进入胃后，食物被胰脏分泌的酶作用，使糖继续水解成麦芽糖，再水解成葡萄糖，最后形成一些单糖的混合物。然后这些糖被吸收进入血液，成为血糖，其浓度受激素胰岛素的调节和控制。如果血糖含量过高，单糖将在肝中转化为多糖糖元，是为肝糖，在人肝中约为6%。如果血糖水平太低，则肝中贮藏的糖元被水解，从而提高血糖水平。在酶催化下，被吸收后转化产生的单糖如葡萄糖才燃烧，提供人体所需要的能量。



(2)蛋白质 在胃蛋白酶的作用下，蛋白质的水解从胃中开始，并且延续到小肠中。产生的氨基酸通过肠壁吸收。

食物蛋白质在胃酸的协助下，由胃蛋白酶分解为胨 (Proteose) 及胨 (xextone)。食物在胃内的滞留时间，随蛋白质的质地而异：肉的蛋白质含量高，停留3—4小时，此时胃液酸性强；蔬菜和水果的蛋白质含量低，停留1.5—2小时，胃液之酸度亦低。汉堡包经饿，与牛肉的蛋白质含量高有关。

从胃出来后经胰液中之胰蛋白酶及胰凝乳蛋白酶的作用分解为多肽；在肠中经羧肽酶及胺基多肽酶分解为双肽；又经双肽酶分解为氨基酸。以上五种酶素PH为8~9。

(3)脂肪 与糖和蛋白质不同，脂肪的消化主要在肠道中进行。帮助脂肪水解的酶是水溶性的，然而脂肪又不溶于水，这个矛盾怎么解决呢？靠肝脏分泌的胆盐使油乳化，

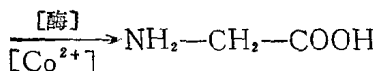
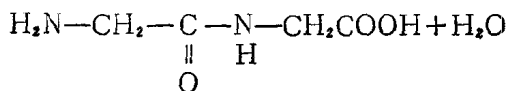
生成的小油珠为酶提供起化学反应的表面，其作用很像洗涤剂分子。主要的胆盐如甘氨酸钠，就具有亲油、亲水的双亲结构。

唾液中不含脂肪分解酵素，所以此时脂肪不被水解；进入胃后，在胃液中的脂肪分解酵素的作用下，一部分脂肪分解为甘油与脂肪酸。但该酵素的最适宜 pH 为 5.0，而胃液的 pH 约 1—2，故其作用甚弱。而婴儿胃液的 pH 约 4.5—5.0，故易将乳汁中之脂肪分解消化。

2. 能量转换机制

在能量的转换中，酶或酵素起专一的催化作用，参与一切生化过程。

(1) 酶的作用特征 酶的基体是蛋白质，但光有基体，还不具备活性；须有活动辅助剂存在或分子结构中有相当于此辅助剂的活性基始可发生效力。前者称为主体酵素 (apoenzyme)，后者称为辅助酵素 (coenzyme)。两者结合方为全酵素。主体酵素又称酶原，辅助酵素又称辅酶。要使酶活化 (即发生作用)，酶原必须先和辅酶结合，正像要打开银行保险箱需要两把钥匙一样。被酶作用的物质称为底物。如甘氨酸在水解酶 (酶) 和 Co^{2+} (辅酶) 作用下水解：



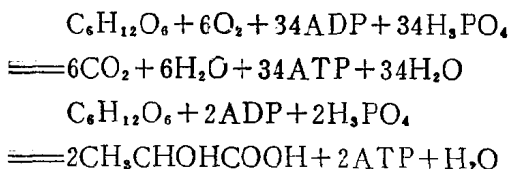
除极好的专一性外，酶催化作用还有着巨大的速率。例如一个 β -淀粉酶分子一秒钟能催化断裂直链淀粉中 4000 个

键。这不能单纯用随机碰撞和使钥匙插入锁孔中来解释，而要求有某种成分把“钥匙”吸入“锁孔”内，这种成分是酶或辅酶或底物上的电极性区域或特定的离子部位。

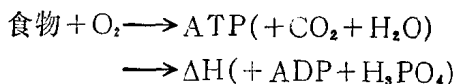
(2)最重要的辅酶——三磷酸腺甙(ATP) 1980年日本学者葛西道生在研究生物体的运动，包括从肌肉运动到精神活动的能量是如何转换时指出，所有的细胞都有1—15毫摩尔的ATP。它的特点是随时可发生反应，释出193千焦/摩尔的反应热：



这个热量就是我们赖以生存的能量。那么ATP又是从何而来的呢？它由葡萄糖那样的高能物质通过能量代谢而制得：在氧存在下，葡萄糖氧化的同时生成ATP；在无氧存在时，葡萄糖能在糖酵解体系中分解，生成乳酸的同时生成ATP。反应为：



这类反应大约和70种反应同时进行，但是生成ATP的反应是主要反应（式中ADP为二磷酸腺甙）。食物产生能量的反应可以归结为：



而 ΔH = 生化合成 + 肌肉运动 + 热（体温） + 其它能耗

所以ATP被戏称为生物体内的能量通货，相当于将难以花费的大钞（食物），兑换成常用的硬币（ATP）。对ATP