

GAODENG ZHIYE JIAOYU JIAOCAI

· 高等职业教育教材 ·

烹饪化学

PENGRÉN HUAXUE

季鸿崑 主编 · 徐传骏 主审



中国轻工业出版社

ZHONGGUO QINGGONGYE CHUBANSHE


高等职业教育教材

烹饪化学

季鸿崑 主 编

毛羽扬 副主编

徐传骏 主 审

 中国轻工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

烹饪化学/季鸿崑主编. —北京: 中国轻工业出版社,
2000.6
高等职业教育教材
ISBN 7-5019-2841-X

I. 烹… II. 季… III. 烹饪-化学-高等教育: 职业
教育-教材 IV. TS972.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 18036 号

责任编辑: 白 洁
策划编辑: 马 静 陈耀祖 责任终审: 劳国强 封面设计: 崔 云
版式设计: 刘 静 责任校对: 燕 杰 责任监印: 胡 兵

*

出版发行: 中国轻工业出版社 (北京东长安街 6 号, 邮编: 100740)

网 址: <http://www.chlip.com.cn>

联系电话: 010-65241695

印 刷: 北京市卫顺印刷厂

经 销: 各地新华书店

版 次: 2000 年 6 月第 1 版 2000 年 6 月第 1 次印刷

开 本: 850 × 1168 1/32 印张: 19.5

字 数: 500 千字 印数: 1—4 000

书 号: ISBN 7-5019-2841-X/TS·1722 定价: 42.00 元

·如发现图书残缺请直接与我社发行部联系调换·

高等职业教育烹饪专业教材 编审委员会

主任	赵荣光		
副主任	季鸿崑		
委员	刘广伟	刘北林	闫喜霜
	季鸿崑	赵荣光	崔桂友
	路新国	谢定源	魏峰

前 言

改革开放以来，伴随着人民生活水平的提高和对餐饮业需求的急剧增长，我国的高等烹饪教育得到了快速的发展，高等烹饪教材建设也取得了一定的成果。

但是，由于我国的高等烹饪教育起步较晚，又长时间囿于各省区、各单位独立办学局限，自主设教、单兵作战的办学形式不可避免地造成了许多高等烹饪教材缺乏必要的规范和深入的科学论证。对此，广大烹饪教育工作者非常期望有关方面组织编写一套适合我国高等烹饪教育不同地区、不同层次需要的规范化、科学化的教材，以适应高等烹饪教育，特别是高等职业教育事业的发展。1997年7月于济南召开的首届中国烹饪高等教育学术研讨会上就此深入讨论并决定组织全国各办学单位编写面向21世纪中国烹饪高等职业教育系列教材。

我社基于烹饪专业属于大食品学科这一国内外学科归属的统一认识，认真听取了专家们的意见，决定聘请在全国有影响的高等烹饪教育专家学者，着手编辑出版高等烹饪专业系列教材。

为确保教材编写质量，我社在各烹饪高校推荐和广大烹饪教育专家认可的基础上，组成了由黑龙江商学院原烹饪系系主任、中国饮食文化研究所所长赵荣光教授，原扬州大学烹饪系系主任季鸿崑先生为负责人的教材编审委员会。参加教材编审策划工作的有扬州大学旅游烹饪学院、黑龙江商学院、广东商学院、天津商学院、武汉商业服务学院、北京联大旅游学院、黑龙江餐旅专修学院、华中农业大学、河北师大职业技术学院、广西南宁职业大学、东方美食学院、四川行政学院、四川烹饪高等专科学校、上海旅游专科学校等十余所院校的专家和教师。1998年7月和9

月，我社先后在北京和扬州召开教材编审会议。会议对各参编院校提交的 39 份编写大纲进行审议，规范了 20 种教材名称，制定了主编、主审人选的标准，并按此标准适当参考各校申报材料拟定了每种教材的主编、主审及参编人选。会议决定分期分批用两年左右时间，在 2000 年前将全套教材出齐。

受教材编审委员会的委托，我社曾派人两次到教育部高教司教材处汇报了有关烹饪教材编写运作情况，并呈交了书面汇报材料，得到了有关负责同志的充分肯定和热情指导。根据领导部门的指示精神，我社提出了对这套教材出版的总体思路，强调要在保证质量、编出特色上下功夫；要加大教材的科技含量，在科学性、规范性、系统性、广泛性和适用性上突出这套教材的特色。对其中部分教材还配制了音像光盘随书配套出版。

经过全体参编人员的努力，本套教材现已陆续出版，我们热忱欢迎广大专家学者和教师给予批评指正。

本书在编审出版过程中得到了广大烹饪教育工作者和有关部门的大力支持和鼎力相助，在此一并表示感谢！

中国轻工业出版社

高等烹饪专业教材系列

1. 《面点工艺学》
2. 《中国名菜》
3. 《中国名点》
4. 《食品与烹饪文献检索》
5. 《烹调工艺学》
6. 《西餐工艺》
7. 《烹饪器具及设备》
8. 《冷菜工艺》
9. 《食品雕刻》
10. 《烹饪化学》
11. 《烹饪营养学》
12. 《烹饪卫生学》
13. 《饮食文化概论》
14. 《宴会设计》
15. 《烹饪工艺美术》
16. 《烹饪原料学》
17. 《餐饮企业管理》
18. 《饮品知识》
19. 《饮食消费心理学》
20. 《中国饮食保健学》

目 录

上 编 基础化学

第一章 绪论	1
第一节 物质和化学.....	1
第二节 化学和烹饪.....	5
第二章 溶液和胶体	8
第一节 溶液.....	8
第二节 胶体.....	17
第三章 化学平衡和酸碱理论	25
第一节 化学平衡概述.....	25
第二节 电离平衡和酸碱理论.....	32
第三节 氧化还原平衡.....	46
第四节 生物膜平衡.....	55
第四章 热化学和化学热力学简介	61
第一节 运动和能量.....	61
第二节 热化学基本原理.....	62
第三节 热力学简介.....	67
第四节 烹饪火候的现代诠释.....	76
第五章 烃和卤代烃	78
第一节 链烃.....	78
第二节 脂环烃.....	96
第三节 芳香烃.....	101
第四节 卤代烃.....	115
第六章 含氧官能团有机物	122

第一节	醇	122
第二节	酚和醌	130
第三节	醚	135
第四节	醛	137
第五节	酮	145
第六节	羧酸	151
第七节	羧酸衍生物	161
第七章	含氮官能团和含硫、含磷有机物	177
第一节	硝基化合物	177
第二节	胺类	182
第三节	腈类	189
第四节	重氮和偶氮化合物	190
第五节	含硫有机化合物	198
第六节	含磷有机化合物	201
第八章	立体异构化学	208
第一节	有机化合物异构现象的概述	208
第二节	顺反异构	210
第三节	对映异构	220
第四节	构象异构	238
第九章	杂环和天然有机化合物	254
第一节	杂环化合物的母体结构和命名	254
第二节	生源合成和生源化合物	268

下 编 食品化学基础

第十章	水分和无机盐	284
第一节	水分	284
第二节	矿物质	306
第十一章	脂类	320
第一节	概述	320

第二节	油脂的组成与结构	321
第三节	油脂的物性及在烹饪中的功能	327
第四节	油脂的化学性质	337
第五节	油脂在烹调过程中的化学变化	342
第六节	类脂	348
第十二章	碳水化合物	353
第一节	碳水化合物概述	353
第二节	单糖	354
第三节	低聚糖	369
第四节	多糖	373
第十三章	蛋白质与核酸	387
第一节	蛋白质的化学组成和 α -氨基酸	388
第二节	蛋白质的结构与分类	401
第三节	蛋白质的性质	409
第四节	蛋白质在烹调过程中的功能特性	414
第五节	核酸及其功能	424
第十四章	维生素	428
第一节	维生素的概述和分类	428
第二节	脂溶性维生素	429
第三节	水溶性维生素	434
第十五章	酶和激素	444
第一节	酶的概述	444
第二节	酶的结构和作用机制	450
第三节	影响酶促反应的因素	452
第四节	重要的酶类	457
第五节	激素	461
第十六章	风味化学	466
第一节	风味的概念	466
第二节	食品的滋味	469

第三节	食品的气味——“香”	490
第十七章	食物性学	511
第一节	食物性学的基本内涵	511
第二节	食物的色	514
第三节	食品、菜肴面点的形	524
第四节	食品的品质	531

附 编 烹饪化学实验教程

实验一	基础玻璃灯工技术	538
实验二	物质熔点、沸点的测定	547
实验三	化学反应焓变的测定	552
实验四	电离平衡和缓冲溶液	556
实验五	氯化钠的提纯	561
实验六	凝胶的制备和性质	565
实验七	有机化合物的基本化学反应	569
实验八	脂类的化学性质	575
实验九	糖类物质的性质	579
实验十	氨基酸和蛋白质的性质	586
实验十一	蛋白质的两性反应和等电点的测定	589
实验十二	酶的性质	593
实验十三	天然色素和食品褐变	598
实验十四	从黑胡椒中提取胡椒碱	602
后记		607
参考书目		610

上编 基础化学

第一章 绪 论

我们从初中时代起，就知道化学是研究物质及其变化的一门科学，而烹饪则是把食物原料加工成菜点等可食形式的一门技术，把这两者结合起来，就是烹饪化学的研究内容和教学任务。由于烹饪是食品科学的一个分支，因此烹饪化学实际上也是食品化学或食品生化学的一种具体形态，两者极其相似但并不雷同，所以从教学的角度讲，并不能以食品化学完全替代烹饪化学。

我国现行的基础教育和职业教育制度，有着不同的社会地位，所以来自不同类型学校的中学生，他们所掌握的基础科学知识在其门类和深广度上都有很大的区别，而烹饪高等职业教育的学生来源也存在一定的复杂因素，所以他们的化学基础知识也是参差不齐的，为了给所有的学生提供必要的化学基础知识，以便更好地学习食品化学和其它相关课程，我们把现行工科教育中开设的普通化学或基础化学中相关重要内容并入烹饪化学，从而节省教学时间，避免不必要的重复，按“够用”和“必需”的原则组织教材内容，这就是本教材划分为上、下两篇的原因。

第一节 物质和化学

既然化学是研究物质及其变化的科学，那么首先要弄清什么

是物质，才能正确认识化学科学的研究内容。

一、物质的基本概念

古今中外，物质的基本概念，有过各种各样的说法，但究其根源，主要分为哲学的和科学的两大类：哲学的物质概念是抽象的，它缘于人们对世界物质性的认识，从辩证唯物论的角度讲，就是独立于人的意识之外的一切客观存在的事物，物质是相对于精神而存在的客观世界。哲学上的物质不一定指具体的客观实体，所以造成了从古到今一直存在的关于唯物和唯心的争论。科学的物质概念则比哲学上的物质概念具体，认为物质可以包括具有静止质量的“实物”和大体只具有运动质量的“场”两大类。前者为电子、质子、原子、分子、生物等等，后者为电磁场、引力场、介子场等等。所有的物质都处在一定的运动状态之中，都具有相应的能量。没有能量的物质和没有物质的能量都是十分荒谬的。人们可以物质的不同性质和特征去认识物质，从而形成不同的科学门类。例如从数量和形状去认识物质便形成了数学科学，从物质的运动形态去认识便形成了物理科学，从物质的本质变化去认识便形成了化学科学，从物质与生命现象的关系去认识便形成了生物科学……所以我们既不可以否认物质的客观存在（主观唯心主义者便犯了这个错误），也不可把物质的存在形式绝对化。例如在爱因斯坦以前，人们认为能量可以脱离物质而单独存在，可是自从质能联系关系式 $E = MC^2$ 被认识以后，谁也不会否认能量只是物质对应运动状态的度量。所以说，不同的学科所研究和认识的物质，只是物质的某一个层次或侧面。

二、化学物质的存在和分类

人们常说一句俗语：“眼一眨，老母鸡变鸭”。这似乎是一句笑话，但用来比喻物质的化学变化，却是非常形象的。化学科学所研究的物质，是客观世界的一个特定的层面，而其对这个层面

的存在的确证，是通过物质的具体性质来体现的。醋是酸的，盐是咸的，这种认识是正确的，但如说凡是酸的物质都是醋，凡是咸的物质都是盐，那就是不正确的。所以，我们在学习和研究化学物质时，要区分它们的本质和具体属性。

化学家把构成世界甚至宇宙的基本物质叫做元素。迄今为止，见诸于报道的在地球上存在的元素已有 112 种，但国际上命名承认的只有 109 种，而其中稳定存在的只有 81 种，其它都是不稳定的放射性元素。值得注意的是，目前在人体内也已测出了 81 种元素，这说明环境元素和人体健康存在着某种内在的联系，有些科学家据此评价中国古代哲人所主张的“天人合一”学说，的确为前科学时代的伟大创举。无论是古代的“天人合一”论，还是近现代的宇宙物质统一性及生物全息律，都表明生命体这个小天地既是宇宙大天地的产物，同时也包含了它的基本元素。

化学物质以元素的状态存在，那么元素又以什么状态存在呢？构成元素的基本单位或最小单位又是什么呢？这些在初中化学中就已经讨论过的问题，在这里仍然有重提的必要，因为在化学科学中，这些问题都是属于本质性的问题，而且它们是带有层次性的理论问题，是学术界仍然不断探索的基本原理。不过我们在这里还是引用一般性的结论，那就是化学元素的存在有单质和化合物两种状态，这个分类法的前提条件是：所研究或认识的化学物质都必须是纯净物，而不是组成不定的混合物。单质和化合物构成的基本单位都是分子，而不是化学元素最小单位的原子。因此单质便是指由同种元素原子组成的集合体，而化合物则是指由不同元素原子组成的分子集合体。单质和化合物，原子和分子，它们的定义和相互关系，是中学阶段已经讨论多次的老问题，人们在具体应用时，却又常常发生偏差，这就是我们在本课程开始时再次强调的原因。

三、物质的量和量变关系

科学和艺术显著的差异，就是科学强调量化关系，而艺术追求意境和感受。因此凡是科学的概念，都必须有量的关系。化学研究物质的化学变化，故而对化学物质的量和量变关系，必须有清楚的认识。

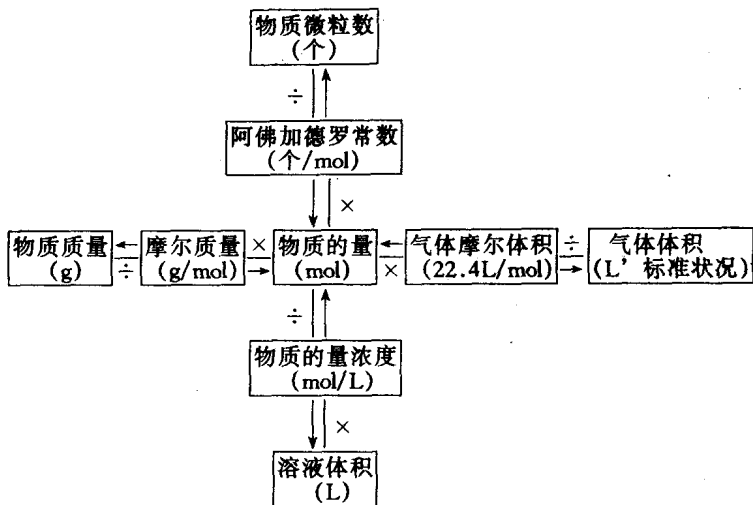
在国际单位制的7个基本物理量中，有一个表示物质所含微粒多少的物理量，叫做“物质的量”。“物质的量”是一个专用名词，不能按字面的意义把它理解为表示物质数量或质量多少的物理量。“物质的量”的单位是摩〔尔〕，符号为 mol，每摩〔尔〕物质含有阿伏加德罗常数（用 N_A 表示）个微粒或微粒的特定组合。阿伏加德罗常数的近似值通常为 6.023×10^{23} 。

对于气态物质而言，在标准状况下（指 0°C ， 101325Pa 压力下），1mol 的任何气体，其所占的体积都约等于 22.4L，这个体积叫做气体摩尔体积，其单位为 L/mol。

对于溶液而言，物质的量浓度是指 1L 溶液中所含溶质的物质的量，这时溶液的浓度便叫做物质的量浓度，其单位是 mol/L。

上述关于物质的量的叙述，是化学反应中进行物质数量运算时经常使用的基本概念。如前所述，原子是元素的最小单位，每种原子的质量都不相同，即它们的相对原子质量不同。另外，元素并不是以单个原子的形式存在的，而是以两个以上的原子组成的分子形式存在的，所以单质分子是由同种元素原子组成的分子，而化合物分子则是由不同种元素的原子按化合价规律组成的分子。在这方面，惰性气体元素是一种例外，它们的分子一般就是单个原子。

综上所述，我们可以把物质的量及相关量之间归纳成如下关系，以便于我们能够熟练地进行各种化学运算。



(注意图中乘除号和箭头的指向)

第二节 化学和烹饪

烹饪是人类脱离“茹毛饮血”时代改造自己进入文明时代的重要实践,是人类过渡到熟食阶段的重要标志,原始烹饪的唯一特征便是火的利用。由于用火熟食,人类第一次用人工的方法去实践自然界的化学变化,或者说,用人工的方法去控制的第一个化学变化当是烧烤食物。所以,从源头上讲,化学和烹饪有着天然的联系。

一、走出了厨房的化学

化学科学的基础是“火”,厨师烹煮食物的基础也是“火”,但化学家与厨师不同,厨师始终停留在火的利用阶段,而化学家潜心研究火的本质,从而导致化学走出了厨房,经过1 000多年的探索,发展成近代科学。

原始状态的化学就是炼丹术(西方叫炼金术),炼丹家们开

始就是利用各种各样的厨房设备（以后又作了相应的改进），把自然界各种各样的物质投到这些设备中去，用火加热，观察它们的变化，从而积累了大量的第一手资料。人类终于从化学的角度认识了物质世界，并且建立了相应的理论体系，特别是引用了数学和物理学的研究成果和多种技术手段，不断完善其理论体系和研究方法，因而发展成一门基础理论和实践并重的严密完整的科学，成了多种应用和技术科学（包括饮食科学）的理论基础。

二、近代化学科学对烹饪科学的反馈

近代化学科学对人类饮食活动的第一次正式干预是从分子甚至原子的层次上去触动古老的营养科学，其中杰出的成就是人们对营养要素的认识，从而导致了近代营养科学的形成。在此之前，化学对人类生命活动的干预形式是医药学。

当生物化学成为一门新兴学科之后，人体的新陈代谢活动被看成是一类复杂的化学变化过程，化学科学从更深的层次认识人类生命活动的真谛。所以贝尔纳说：“有理智地应用生物化学，就应当注意务使我们所生产的食物原料，得到最充分和最好的使用，并使烹调成为一种科学，而同时保存它作为一种艺术的美好成就”。

时至今日，人们对食物在由生变熟过程中的化学变化已经不再否认了，但对化学科学能够指导烹饪科学的发展，却有着各种疑虑，甚至强烈地反对。其实，有这些想法并不奇怪，贝尔纳早在1954年就指出过：“在整个文明进程中，作为科学自由发展的主要障碍，一向是学者的狂妄和无知，以及下层人们的怀疑和厌恶，双方联合在一起的影响”。

我们知道，物质材料本身（包括食物原料）是不能直接享用的，人们必须学会把它们变成器物或食物。因此首先产生技术，随后产生科学。因为技术是由个人创造而由社会保持的操作方法；而科学就是使人懂得如何操作，以求操作得更好。所以在进