

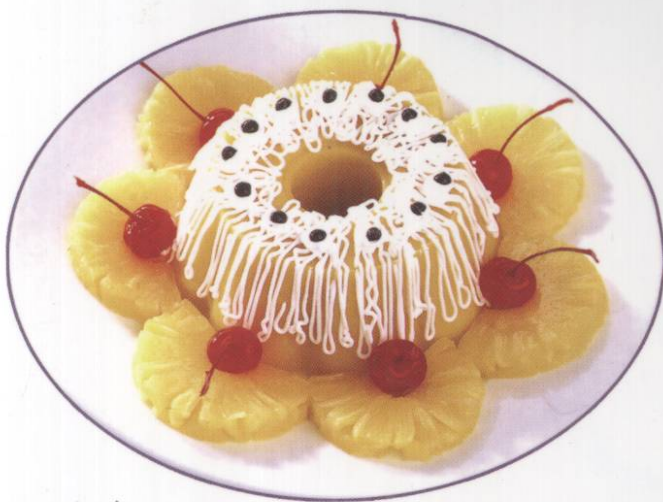


全国烹饪专业系列教材
Quanguo Pengren Zhuanye Xilie Jiaocai

烹饪基础化学

PENGRÉN
JICHU HUAXUE

黄刚平 / 编著



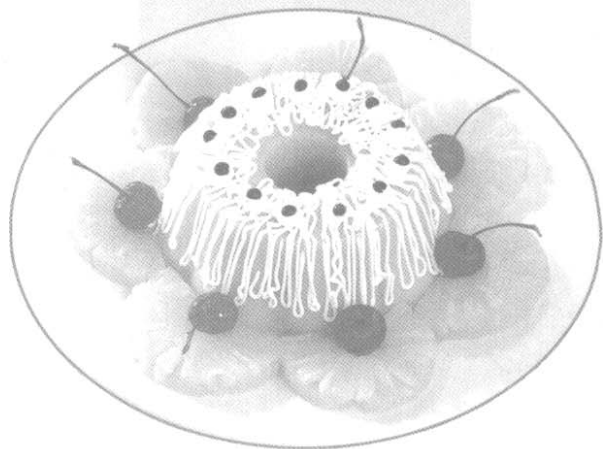
旅游教育出版社

全国烹饪专业系列教材

烹饪基础化学

PENGRÉN JICHU HUAXUE

黄刚平 / 编著



旅游教育出版社

· 北京 ·

责任编辑:魏志国

图书在版编目(CIP)数据

烹饪基础化学/黄刚平编著. —北京:旅游教育出版社, 2005. 9

(全国烹饪专业系列教材)

ISBN 7-5637-1318-2

I. 烹… II. 黄… III. 烹饪—化学—教材 IV. TS972.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 100266 号

全国烹饪专业系列教材

烹饪基础化学

黄刚平 编著

出版单位	旅游教育出版社
地 址	北京市朝阳区定福庄南里 1 号
邮 编	100024
发行电话	(010)65778403 65728372 65767462(传真)
本社网址	www. tepcb. com
E - mail	tepx@163. com
排版单位	首都经济贸易大学出版社激光照排部
印刷单位	中国科学院印刷厂
装订单位	河北省三河市金星装订厂
经销单位	新华书店
开 本	787 × 960 1/16
印 张	15.75
字 数	235 千字
版 次	2005 年 11 月第 1 版
印 次	2005 年 11 月第 1 次印刷
定 价	22.00 元

(图书如有装订差错请与发行部联系)

出版说明

改革开放以来,我国的烹饪教育得到了快速发展,烹饪专业教材建设也取得了丰硕的成果。但是,随着人民生活水平的不断提高,不仅对烹饪教学提出了许多新要求,餐饮业自身也发生了许多新变化。因此,编写一套符合我国烹饪职业教育发展要求,满足烹饪教学需要,规范、实用的烹饪专业教材就显得尤为必要。

本烹饪专业系列教材就是为了配合国家职业教育体制改革,服务于培养旅游、餐饮等服务行业烹饪岗位的应用型人才,由我社聘请众多业内专家,根据《国务院关于大力推进职业教育改革与发展的决定》和教育部《2003—2007年教育振兴行动计划》中关于职业教育课程和教材建设的总体要求与意见,结合餐饮旅游行业的特点精心编写的国家骨干教材。

在教材编写中,我们征求了教育部职业教育教学指导委员会有关专家委员及餐饮行业权威人士的意见,对众多烹饪学校及开设烹饪专业的相关学校和企业进行了调研,并在充分听取广大读者意见的基础上,确定了本套教材的编写原则和模式:针对行业需要,以能力为本位、以就业为导向、以学生为中心,重点培养学生的综合职业能力和创新精神。

本系列教材在编写中,始终立足于职业教育的课程设置在餐饮业对各类人才的实际需要,充分注意体现以下特点:

第一,以市场为导向,以行业适用为基础,紧紧把握职业教育所特有的基础性、可操作性和实用性等特点。根据职业教育以技能为基础而非以知识为基础的特点,尽可能以实践操作来阐述理论。理论知识立足于基本概念、基础理论的介绍,以够用为主,加大操作标准、操作技巧、模拟训练等操作性内容的比重。做到以技能定目标,以目标定内容,学以致用,以用促学。另外,考虑到烹饪专业学生毕业时实行“双证制”的现实要求,编者在编写过程中注意参考劳动部职业技能鉴定的相关标准,并适当借鉴国际职业标准,将职业教育与职业资格认证紧密相联,避免学历教育与职业资格鉴定脱节。

第二,充分体现本套教材的先进性和科学性。尽量反映现代科技、餐饮业中广泛运用的新原料、新工艺、新技术、新设备、新理念等内容,适当介绍本学科最新研

究成果和国内外先进经验,以体现出本教材的时代特色和前瞻性。

第三,以体现规范为原则。根据教育部制定的有关职业学校重点建设专业教学指导方案和劳动部颁布的相关工种职业技能鉴定标准,对每本教材的课程性质、适用范围、教学目标等进行规范,使其更具有教学指导性和行业规范性。

第四,确保权威。本系列教材的作者均是既有丰富的教学经验又有丰富的餐饮工作实践经验的业内专家,对当前职教情况、烹饪教学改革和发展情况以及教学中的重难点非常熟悉,对本课程的教学和发展具有较新的理念和独到的见解,能将教材中的“学”与“用”这两个矛盾很好地统一起来。

第五,体例编排与版式设计新颖独特。对有关制作过程、原料等的讲述,多辅以图示和图片,直观形象,图文并茂。在思考与练习的题型设计上,本套书的大部分教材均设置了职业能力应知题和职业能力应用题两大类,强化教材的职业技能要求,充分体现职业教育教材的特点,既方便教师的教学,又有利于学生的练习与测评。

作为全国唯一的旅游教育专业出版社,我们有责任把最专业权威的教材奉献给广大读者。在我们将这套精心打造的烹饪专业教材奉献给广大读者之际,我们深切地希望所有的教材使用者能一如既往地支持我们,及时反馈你们的意见和建议,我们将不断完善我们的工作,回报广大读者的信任与厚爱!

旅游教育出版社

目 录

第1章 基础知识	(1)
学习目标	(1)
第一节 食品和烹饪概述	(1)
一、食品和烹饪的概念	(1)
二、食品和菜肴的质量评价基础	(2)
第二节 化学基础知识	(4)
一、物质组成和结构	(4)
二、物质的分类	(4)
三、物质的存在状态及性质	(7)
四、烹饪化学的概念、内容及与其他学科的关系	(8)
第三节 烹饪中的化学问题概述	(9)
一、食品和菜肴的物质组成概述	(9)
二、烹饪加工中的物质变化概述	(12)
本章小结	(14)
思考与练习	(15)
第2章 水	(17)
学习目标	(17)
第一节 水的基本概述	(17)
一、食物中水的存在	(17)
二、水的化学组成和结构	(18)
第二节 水在食品中的性质和存在状态	(19)
一、食品中水的性质及其在烹饪中的应用	(19)
二、生物和食品中水的存在状态	(23)
三、烹饪加工中水分的变化	(24)
第三节 水分活度	(26)
一、水分活度的概念	(26)
二、水分活度的影响因素	(27)



三、水分活度的意义和应用	(28)
本章小结	(31)
思考与练习	(31)
第3章 蛋白质	(33)
学习目标	(33)
第一节 蛋白质的化学基础知识	(33)
一、蛋白质的化学组成	(33)
(1) 二、蛋白质的分子结构	(36)
(1) 三、蛋白质的分类	(37)
(1) 第二节 蛋白质的性质及其在烹饪中的应用	(38)
(1) 一、蛋白质性质概述	(38)
(2) 二、氨基酸和蛋白质的两性性质及其应用	(39)
(4) 三、蛋白质的变性及其应用	(41)
(4) 四、蛋白质的胶体性及其应用	(44)
(4) 五、蛋白质的界面性质及其应用	(53)
(7) 第三节 烹饪加工中蛋白质和氨基酸的化学变化	(57)
(8) 一、蛋白质水解	(57)
(9) 二、蛋白质分子交联	(58)
(9) 三、氨基酸异构化和裂解反应	(59)
(11) 第四节 常见烹饪原料的蛋白质及其功能性质	(59)
(11) 一、动物肉类蛋白	(59)
(21) 二、乳蛋白质	(63)
(17) 三、卵类蛋白	(64)
(17) 四、谷物蛋白质	(65)
(17) 五、大豆蛋白	(69)
(17) 本章小结	(70)
(81) 思考与练习	(71)
第4章 糖类	(74)
(91) 学习目标	(74)
(83) 第一节 概述	(74)
(14) 一、糖类的存在与分布	(74)
(25) 二、糖类的化学定义和分类	(74)
(25) 三、糖类的分子结构	(75)
(15) 思考与练习	(75)



第二节 单糖和低聚糖的性质及其在烹饪中的应用	(77)
一、物理性质及其在烹饪中的应用	(78)
二、化学性质及其在烹饪中的应用	(81)
三、焦糖化作用	(82)
第三节 羰氨反应	(84)
一、羰氨反应概述	(84)
二、羰氨反应的过程和机理*	(84)
三、羰氨反应对食品品质与菜肴质量的影响	(86)
四、羰氨反应的影响因素和控制	(87)
第四节 淀粉	(88)
一、淀粉的分子结构和存在状态	(88)
二、淀粉的性质及其在烹饪中的应用	(91)
第五节 烹饪加工中的其他多糖*	(99)
一、果胶物质	(99)
二、纤维素类多糖	(101)
三、植物胶质	(102)
本章小结	(102)
思考与练习	(103)
第5章 脂类	(106)
学习目标	(106)
第一节 脂类概述	(106)
一、脂类的化学概念和分类	(106)
二、脂肪的化学组成和分子结构	(107)
三、脂肪的组成和状态	(108)
四、类脂	(109)
第二节 油脂(脂肪)的性质	(112)
一、油脂和脂肪酸的物理性质及其在烹饪中的应用	(112)
二、油脂和脂肪酸的化学性质及其在烹饪中的应用	(116)
第三节 油脂酸败和油脂自动氧化	(118)
一、油脂酸败的概念和类型	(118)
二、油脂自动氧化	(119)
第四节 加热油脂的理化变化	(126)
一、加热油脂的物理变化及其在烹饪中的应用	(126)
二、加热油脂的化学变化及其在烹饪中的应用和控制*	(128)



(77) 三、食品在油炸过程中的变化	(130)
(87) 本章小结	(131)
(18) 思考与练习	(132)
第6章 食品中的其他成分	(134)
(18) 学习目标	(134)
(48) 第一节 维生素	(134)
(48) 一、维生素概述	(134)
(68) 二、烹饪加工、贮藏中维生素的变化及其控制	(136)
(78) 第二节 无机盐	(138)
(88) 一、无机盐概述	(138)
(88) 二、无机盐的理化性质	(140)
(10) 三、无机盐对食品性能的影响	(141)
(99) 四、烹饪中重要的无机盐	(143)
(99) 第三节 其他成分	(144)
(101) 一、核酸和核苷酸类物质	(144)
(501) 二、植物性食品中的次生物质	(145)
(501) 三、有机酸	(147)
(501) 四、其他成分	(150)
(60) 本章小结	(151)
(60) 思考与练习	(152)
第7章 酶和生物代谢	(153)
(60) 学习目标	(153)
(70) 第一节 酶	(153)
(801) 一、酶概述	(153)
(901) 二、食品和烹饪加工中重要的酶及其应用	(155)
(151) 第二节 生物代谢的原理	(161)
(151) 一、生物代谢概述	(161)
(161) 二、分解代谢	(161)
(81) 第三节 鲜活烹饪原料的代谢作用	(165)
(811) 一、鲜活果蔬的代谢作用	(165)
(911) 二、食品动物屠宰后的代谢作用和后熟现象	(169)
(65) 本章小结	(171)
(65) 思考与练习	(172)
(851)	



第8章 菜肴颜色的化学基础	(173)
(01) 学习目标	(173)
(11) 第一节 概述	(173)
(115) 一、色泽是食品的重要感官质量	(173)
(115) 二、颜色的形成	(173)
(815) 三、食品颜色的形成和变化	(174)
(415) 四、食品色素的分类	(174)
(415) 第二节 食品中的天然色素及其变化	(175)
(715) 一、叶绿素和绿色蔬菜在烹饪中变色	(175)
(715) 二、血红素和肉类变色	(178)
(715) 三、食品中的其他天然色素及其变化*	(181)
(715) 第三节 食品的褐变作用	(185)
(715) 一、食品褐变概述	(185)
(515) 二、酶促褐变	(185)
(915) 三、抗坏血酸褐变作用*	(188)
(151) 第四节 烹饪中的人工着色	(189)
(155) 一、人工着色的食用天然色素	(189)
(455) 二、食用合成色素	(189)
(25) 本章小结	(192)
(75) 思考与练习	(192)
第9章 气味和呈香物质	(195)
(95) 学习目标	(195)
(585) 第一节 气味概述	(195)
(485) 一、气味的形成	(195)
(285) 二、香气值和主体香	(197)
(885) 三、气味的特性和影响因素	(198)
(885) 第二节 食品气味形成的基本途径	(199)
一、生物代谢中产生的气味	(200)
二、酶作用产生的气味	(202)
三、烹调加热时化学反应产生的气味	(203)
四、其他变化产生的气味	(206)
第三节 食品原料的气味	(206)
一、蔬菜的气味	(206)
二、水果的气味	(209)



三、水产品的气味	(209)
四、肉类的气味	(210)
五、其他一些烹饪原料的气味	(211)
第四节 加工食品的香气	(211)
一、烹调加热食品的香气	(211)
二、发酵食品的香气	(213)
本章小结	(214)
思考与练习	(214)
第10章 滋味和呈味物质	(217)
学习目标	(217)
第一节 滋味概述	(217)
一、滋味的概念	(217)
二、滋味的形成	(217)
三、滋味的分类	(219)
四、滋味的影响因素和相互作用	(219)
第二节 基本味	(221)
一、甜味	(221)
二、酸味	(224)
三、咸味	(225)
四、苦味	(227)
第三节 其他味	(229)
一、鲜味和鲜味剂	(229)
二、辣味和辣味成分	(232)
三、涩味	(234)
本章小结	(235)
思考与练习	(236)
后记	(238)

第1章

基础知识



- 掌握食品和菜肴的质量评价基础
- 了解食品和菜肴的化学组成
- 熟悉烹饪化学的主要内容

为了学习好烹饪基础化学课程,首先需要对食品和烹饪的基本知识有了一定了解,同时还需要一定的化学基础知识。

第一节 食品和烹饪概述

一、食品和烹饪的概念

人类,与其他所有动物一样,为了生存,只能从别的生物体中获取所需物质。这种经消化道进入体内能维持人体正常生理功能、生长发育和保持人体健康的体外物质称为食物。

人类的食物与动物的食物都含有身体所需的各种化学成分,从这方面来看它们没有本质区别。但人类是通过耕植、畜牧、捕捞来获取食物,通过烹饪等食品加工方式来改造、贮存食物,而且还通过市场来交换食物,因此人类的食物与动物的食物就有了区别,人类食物是人有意识的加工产品,我们称之为食品。

来源于各种生物体的食物原料,因为各种原因,除少数可直接生吃外,大多数都必须经过加工后才能食用。例如,直接食用生肉,肉的主要成分蛋白质没有变性,吃起来不仅韧性大、难咀嚼,不容易消化,降低营养价值,还容易因生肉中可能携带的致病性微生物、寄生虫等染上疾病;另外,生肉的风味也不适合一般人的口味。又如,淀粉类食品,如大米、面粉等,如果不烹调制熟,也同样是“生”料状态,人体不能消化吸收它们。所以对食品原料进行一定处理是必要的。烹饪与各种食



品加工,正是对食品进行一定程度的加工与制作,只不过,传统烹饪更依赖手工操作而已。

二、食品和菜肴的质量评价基础

不管是厨房烹调出的菜肴,还是工厂加工的食品,其基本功能都是安全、卫生地为人提供营养物质,并给人们带来食用食物时的美感和享受。多数情况下,人们一般更关心菜肴的外观、风味。不过,随着社会经济和科学文化的不断发展,人们愈来愈重视健康问题。人们不仅要求食物味美可口,还特别重视它们的安全、卫生和营养价值的高低。现代的厨师作为菜肴的加工者,不仅要重视菜肴的色、香、味、形、质,还应该重视它们的安全、卫生和营养价值。

一般来说,菜肴质量高低是以下几方面的综合结果:

(一) 菜肴的卫生状况和安全性

这是决定菜肴质量的一个关键因素和客观标准。菜肴的卫生状况和安全性,归根到底是由它所含的有毒有害成分的种类和含量决定的。只要对人体有害的成分超标,无论口感多好的菜肴,都不能成为食品。

(二) 菜肴的营养价值

这也是决定菜肴质量高低的另一个关键因素。食物中营养成分决定了菜肴的营养价值。

(三) 菜肴的感观质量

对广大消费者,感观质量是他们选择、评价菜肴的主要依据,甚至是唯一依据。菜肴的感观质量是人们以感觉器官认识菜肴得来的一种感受,它与菜肴本身的性质和感受者自身有关。虽然菜肴的感观质量因人而异,但决定其好坏的根本仍在食物自身的物质组成上。有些时候,菜肴的感观质量好,吃起来可口,但菜肴其他方面,特别在营养卫生方面并非好,这在传统烹饪加工中是一个很突出的矛盾。例如,氨基酸和糖加热通过羰氨反应产生的类黑精对烹饪上色有良好的作用,而且产生的挥发性羰基化合物可增加菜肴的香气,但是羰氨反应可产生芳杂多环化合物,如致突变性的杂环胺类化合物,从而降低了菜肴的安全性;同时,还因必需氨基酸(特别是赖氨酸),很容易发生羰氨反应而导致菜肴蛋白质被破坏,营养价值严重降低。因此,有人说“菜肴的美感是以营养价值降低和危害水平升高为代价的”。

菜肴感观质量包括以下几个方面:

1. 菜肴的形态、色泽

这是人们通过眼睛对菜肴外观的大小、形状、颜色和亮度等状况的视觉评价。食品原料或菜肴的这些特性,归根到底也是由它的物质组成和物质状态决定的。菜肴的形态实际上就是食品中各种成分相互作用后形成的宏观状态的体现,例如



液态、半固态和固态。菜肴的颜色和亮度是由菜肴中的有色成分的种类、含量和状态决定的;反过来,菜肴的色泽正好能反映菜肴这些化学成分的性质。

2. 菜肴的质构
这是菜肴机械性能的一个评价因素。菜肴机械性能包括菜肴的软、硬、黏、滑、韧、脆、酥、流动与否等性能。人们的手、口腔的触觉都能对菜肴的这些机械性能作出感受和认识。

菜肴的质构与菜肴的物质组成和物质状态是有关系的。例如,蛋糕的口感品质与蛋白质、淀粉、油脂等成分的含量及比例、存在状态极为密切。当油脂、水等“塑性”成分多时,蛋糕就软和。

3. 菜肴的风味

风味是菜肴感观质量中很重要的一个方面。它是指菜肴的特定成分在口腔中产生的味感(滋味)、触感和温度感以及鼻腔所感受到的嗅感(气味或香气)的总称。它直接影响人的食欲,从而影响人体的摄食过程,因此保持和提高风味是菜肴加工,特别是烹饪加工中很重要的一个目的。调味、调香已成为各种食品加工工艺中的关键环节之一。

(四) 食品工艺性能

菜肴质量好与食品原料的加工、贮藏特性有关。特别对烹饪操作者来说,食品原料是否容易被加工成某种既定状态、操作过程和工艺是否简单有效以及食品的耐藏性、稳定性大小等性质,都可看作是食品的工艺学性能。操作者的烹饪技艺和经验对食品工艺性能的影响很大。同样的原料,不同操作者因自身的水平、经验不同,制成同样的菜肴会有差异;同一操作者每次制作同样菜肴也多少会有些不同,即食品工艺性能不同。食品的这种工艺性能虽然与这些加工技术、设备和人员有关,但它主要仍由食品自身的物质组成和自身性质所决定。

(五) 菜肴的商品价值

菜肴质量的另一个决定性因素是其商品价值,这包括其价格、成本等具体指标,也包括由其商品属性所决定的其他社会功能和文化现象。不同社会、地区的膳食结构、饮食习惯、消费水平、民风民俗、宗教信仰、文化修养甚至意识形态的差异都可能体现在菜肴的这种属性上。

以上诸因素中,安全性和营养价值是菜肴的最基本性质。人们摄食的目的也是为了它,它由食品自身的化学组成所决定,是食品的第一性。不过,有时候人们摄食的目的并非仅仅是为了消除饥饿,还为了其他生理、心理的某种需要,这时,食品的其他性质就显得重要了。例如,风味口感在人们品尝享受美食中起重要作用。又如,仅从食品的营养卫生来衡量和认识各地饮食结构和习惯上的差异,恐怕难以



解释中国南北东西各大菜系的优劣或风格,而从感观质量、商品价值、地理环境等方面便可看出各自特色。

中国灿烂悠久的饮食文化中有许多对现代烹饪工艺都十分有用的精髓,但应该看到,也存在一些弊端。例如,在处理食品第一性和其他性质关系上,有时候本末倒置,片面强调感观质量;在烹饪中,过分将技术神秘化,将菜肴的工艺性能过分地看作是人的因素。所以,用现代科技文化知识来继承和发扬中国烹饪,是烹饪走向科学的一个方向,更是烹饪教育的一个任务。

第二节 化学基础知识

化学是研究物质的组成、结构、状态、性质和变化的科学。

一、物质组成和结构

世界是由物质组成的,物质的种类超过三千万。一切物质都是由最小单元——分子构成的。分子是由原子构成的、能够独立存在并保持其物质性质的最小结构单位。元素是具有相同核电子数的同一类原子的总称,目前已经发现了112种元素。

物质的组成包括化学组成和分子结构两方面。物质的化学组成指构成一个物质的原子的数量、种类,也就是说,物质的化学组成指其化学元素的种类、含量。可用分子式来表示物质的组成。物质的分子结构指构成分子的原子是如何连接成分子的。化学键就是连接原子形成分子的作用力,分为离子键、共价键等。其中,共价键又分为极性共价键、非极性共价键和配位键。其基本情况可概括为表1-1。分子结构,特别是有机物质的分子结构可用化学结构式来表示。

二、物质的分类

纯净物可分为无机物和有机物。无机物包括单质和无机化合物,其分类见表1-2。

世界上绝大多数的含碳化合物都是有机化合物(简称有机物),但不包括二氧化碳、碳酸盐等物质。有机化合物中除含有碳元素外,常见的元素还有氢、氮、卤素、硫和磷等。有机物一般都可燃烧,同分异构现象十分普遍。有机物的结构和官能团的种类是决定有机物种类的关键。例如,分子式是 C_2H_6O 的物质可能为乙醇 CH_3CH_2OH ,也可能为甲醚 CH_3-O-CH_3 。

有机物包括烃和烃的衍生物。



表 1-1 化学键情况总结

化学键类型			成键条件	成键实质		形成的物质类型	实例
离子键			活泼金属元素原子与活泼非金属元素原子之间	阴、阳离子间的静电作用力		离子化合物	NaCl K ₂ S
共价键	极性共价键	强极性共价键	电负性相差大的非金属元素原子之间	原子间形成共用电子对	共用电子对偏移程度大	共价化合物	HCl H ₂ O
		弱极性共价键	电负性相差小的非金属元素原子之间		共用电子对偏移程度小		CH ₄ H ₂ S
	非极性共价键		同种非金属元素原子之间		共用电子对无偏移	共价单质	N ₂ O ₂
	配位键		分别有孤对电子和空轨道的不同种元素原子之间		共用电子对由一个原子单方提供与另一原子共用,共用电子对有一定偏移	络合物	铁卟啉 植酸钙
金属键			金属元素之间	金属离子与自由电子相互作用		金属单质	各种金属和合金

表 1-2 无机物分类

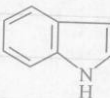
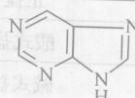
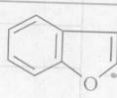
类 别			实 例	
单 质	金属		K、Na、Fe、Cu、Zn、Al	
	非金属		Cl ₂ 、S、O ₂ 、He、Ne、Ar	
无 机 化 合 物	氢化物	HCl、H ₂ S、H ₂ O、NaH、CaH ₂		
	氧化物	成盐 氧化物	碱性氧化物	Na ₂ O、CaO
			酸性氧化物	CO ₂ 、SO ₃
			两性氧化物	Al ₂ O ₃ 、ZnO
		不成盐氧化物		CO、NO、H ₂ O
	酸	含氧酸		HNO ₃ 、H ₂ SO ₄ 、H ₃ PO ₄
		无氧酸		HCl、H ₂ S
	碱	可溶性碱		KOH、NaOH
		难溶性碱		Mg(OH) ₂
	盐	正盐		NaCl、CuSO ₄
		酸式盐		NaHSO ₄ 、NaHCO ₃
		碱式盐		Mg(OH)Cl(碱式氯化镁)
复盐		KAl(SO ₄) ₂ ·12H ₂ O(明矾)		



烃是指仅仅由碳元素和氢元素所形成的一大类化合物,包括链烃和环烃。链烃又分为饱和链烃(烷烃)和不饱和链烃(烯烃和炔烃);环烃分为环烷烃、环烯烃和芳香烃等。甲烷是最常见的烷烃,乙烯是最常见的烯烃,苯是最常见的芳香烃。

常见的烃的衍生物主要有醇、醛、酮、酸、酯、胺等(见表1-3)。

表1-3 常见的烃的衍生物

类别	官能团	举 例
醇	羟基—OH	$\text{CH}_3\text{CH}_2(\text{OH})\text{CH}_3$ 异丙醇
酚	羟基—OH(接在苯环上)	 苯酚
醛	醛基—CHO	HCHO 甲醛
酮	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{—C—} \end{array}$	$\text{CH}_3\text{—}\overset{\text{O}}{\parallel}\text{—CH}_3$ 丙酮
羧酸	羧基—COOH	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{—}\overset{\text{O}}{\parallel}\text{—COOH}$ 丁酸
醚	醚键 C—O—C	$\text{CH}_3\text{—O—CH}_2\text{CH}_3$ 甲乙醚
酯	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{—C—O—R} \end{array}$	$\text{CH}_3\text{—}\overset{\text{O}}{\parallel}\text{—O—CH}_2\text{CH}_3$ 乙酸乙酯
硫醇	巯基—SH	$\text{CH}_3\text{—SH}$ 甲硫醇
胺	氨基— NH_2	$\text{NH}_2\text{—CH}_2\text{CH}_2\text{—NH}_2$ 乙二胺
杂环化合物	五元环	 呋喃  噻吩  吡咯
	六元环	 吡啶  吡啶  吡嗪
	稠杂环	 吲哚  嘌呤  苯并呋喃