



中职药学教育系列教材

主编 崔建华 主审 周小雅

基础化学

JICHU HUAXUE

中国医药科技出版社

中职药学教育系列教材

基础化学

主 编 崔建华

副主编 陈本豪

主 审 周小雅

编 者 (以姓氏笔画为序)

刘胜娟 陈本豪

莫 华 崔建华

中国医药科技出版社

内 容 提 要

本书是由广西药科学学校开发的中职药学教育系列教材。本书分为无机化学、有机化学、化学实验三部分。无机化学部分共三章,以物质结构的基本知识和元素周期表的使用为前提,重点学习药物中常见离子的性质和应用、一定浓度溶液及其酸碱性和渗透压,专设无机物的检验内容。有机化学部分共五章,以有机物的基本结构与表示为基础、官能团的结构和性质为主线,突出有机物的性质及其在鉴别鉴定、分离纯化中的应用。化学实验部分由化学实验基本操作、无机物的检验技术、溶液相关技能训练、有机物的分离纯化技术、有机物重要物理常数的测定、有机物的检验技术六个模块组成,以项目的形式进行基本实验技能的训练,并在每一模块中通过实验习题进行技能的应用训练。

本书内容实用性强,富有中专特色,可供医药中等职业学校、中等专业学校的药学类专业学生使用。

图书在版编目(CIP)数据

基础化学/崔建华主编. —北京:中国医药科技出版社,2006.8

(中职药学教育系列教材)

ISBN 7-5067-3463-X

I. 基... II. 崔... III. 化学—专业学校—教材 IV.06

中国版本图书馆CIP数据核字(2006)第077070号

美术编辑 陈君杞

责任校对 张学军

版式设计 郭小平

出版 中国医药科技出版社

地址 北京市海淀区文慧园北路甲22号

邮编 100088

电话 010-62244206

网址 www.espyp.cn www.mpsky.com.cn

规格 787×1092mm¹/₁₆

印张 19³/₄

彩插 1

字数 332千字

印数 1—5000

版次 2006年8月第1版

印次 2006年8月第1次印刷

印刷 北京市后沙峪印刷厂

经销 全国各地新华书店

书号 ISBN 7-5067-3463-X/G·0504

定价 39.00元

本社图书如存在印装质量问题请与本社联系调换

中职药学教育系列教材编辑委员会

主任委员 程一波

副主任委员 周小雅

委员 (以姓氏笔画为序)

韦 超 何 东 李冬洪

陈跃华 林芝媛 崔建华

梁春贤 梁 毅

序 一

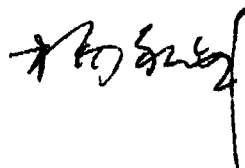
当前,我区已进入加快发展的重要战略机遇期和黄金发展期。西部大开发战略深入实施、中国-东盟自由贸易区和泛珠江三角经济区建立、中国-东盟博览会每年在南宁举办、大湄公河次区域合作深入开展等,促进了市场对药学技术人才的大幅需求,也给我区药学职业教育创造了更为广阔的发展空间。

“以市场为导向,以学生为主体,以能力为本位”是现代职业教育的基本指导思想。多年来,广西药科学学校顺应形势发展,积极探索药学职业教育的创新,并以教学科研为依托,对中职课程体系进行了一系列改革,开发、编写了药学专业职业教育教材。

这套药学职业教育系列教材有四个显著特点:一是首次提出了药品行业价值链的概念,对行业内岗位设置与人才配置有现实的指导意义;二是首次开发了《药学基础》、《药品店堂推销技术》等课程,整合、开发了《医学基础》、《医药常用仪器设备基础》、《药用化学》等专业基础课程,从而创设了一个从药品行业“业外”进入“业内”的通道,也为初入行业的人员构建了新的、继续深入学习的平台;三是在准确定位一线岗位人员基本业务要求的基础上,按企业的岗位设置构建教学内容,首次将岗位的职责、任务、仪器或设备、操作步骤、质量控制等内容进行了整合,直接针对岗位操作整合多学科的知识与技能,因而具有较好的针对性和实用性,不仅适合药品行业各相关专业学历教育使用,也可供在岗人员的岗位业务相关的理论、操作技能的培训使用;四是课程、内容以模块形式进行组合,具有一定的弹性以适应不同学习者的需要,部分课程还在中职与高职的教学内容上有较好的衔接。本系列教材借鉴了国内外现代职业教育课程开发的基本理论,编写内容关注学生的心理特点和生活体验,满足了新课程的教学需要,是药学职业教育的好教材。

我相信，通过本教材的推广使用，广西药科学校一定会为广西人民及周边省市培养更多、更优秀的药学职业技术人才，为广西的医药经济发展作出更大的贡献。

广西区食品药品监督管理局副局长

A handwritten signature in black ink, appearing to be '杨红' (Yang Hong), with a long vertical line extending downwards from the end of the signature.

2006 年 6 月 15 日

序 二

我国正处在建立社会主义市场经济体制和实现现代化建设战略目标的关键时期。我国的国情和所处的历史阶段决定了经济建设和社会发展不仅需要高层次创新人才,而且需要在各行各业进行技术传播和技术应用、具有创新精神和创业能力的高素质劳动者。中等职业教育是培养高素质劳动者的重要力量。然而在中等职业教育领域,还存在着职业教育观念和培养模式相对滞后,教学工作存在着片面强调学科体系和知识灌输,与生产和生活实际联系不紧密,对知识应用、创新精神和实践能力培养重视不够,实践和专业技能培训比较薄弱等问题,难以使学生形成熟练的职业技能和适应职业变化的能力。这些问题制约了中等职业教育的健康发展,影响了高素质劳动者的培养。

中职药学教育系列教材是广西中等职业教育教学改革项目《以能力为本位构建中职药剂专业课程体系》的研究成果。该系列教材在研究开发过程中,首先对药品生产企业、经营企业、医院、药检部门等进行了调研考察,在掌握了企业对药学中职人才知识、技能需要的基础上,借鉴加拿大 CBE 专业开发模式进行研究和开发。教材突出以能力为本位,以学生为主体这一主线,注重过程与方法,重视学生情感、态度和价值观的培养,强调“教、学、做”一体,在传递知识的同时重点培养学生发现问题、分析问题和解决问题的能力。教材体现了职业教育面向社会、面向市场办学的思想,对于推动中职药学专业的教育教学改革,促进职业教育教学与生产实践、技术推广、社会服务紧密结合,加强学生实践能力和职业技能的培养,加快医药行业生产、服务一线技能型人才的培养都具有积极的意义。

广西区卫生厅副厅长



2006 年 6 月 15 日

前 言

职业教育培养技能型人才的目标定位和“以能力为本位”的教育指导思想,要求我们必须打破传统的学科体系,充分利用课程的优势,促进学生综合能力和发展能力的形成。《基础化学》是药学相关专业的基础课,其基础性定位既包括知识和技能基础,也包括方法和能力的基础。通过本课程的学习,不仅要求学生掌握一定的化学知识和基本实验操作技能,更重要的是学会运用化学知识和技能分析问题、解决实际问题的过程和方法,为专业课程的学习和终生学习打下良好的基础。

本教材的编写以与药学专业密切相关的化学知识,即专业应用中常见的、基本的物质结构(无机物中常见的离子、有机物中重要的官能团)及其重要性质和应用、溶液及其重要性质和应用为主线,辅以最基础的化学知识、化学规律和化学理论,采用模块方式进行。增大了实验教学的比例,把大部分验证性学生实验改为课堂实验;学生实验部分,侧重于方法的训练和掌握,内容按项目编排,循序渐进、不断巩固。相关知识学习和技能训练完成后,编写了相应的实验习题,为学生提供应用知识和技能的平台,同时也可作为学生阶段学习达成的评价。

在对教材内容进行整合和调整的同时,我们对教材的趣味性、阅读性、启发性和应用性等进行了初步的实践,尝试以实验和实例创设学习背景、引导学习过程,注意学习方式的训练,突出知识与应用以及分析、解决问题能力的培养。考虑现阶段学生的学情实际,在基本的化学知识和应用性知识部分,开设了“相关复习”、“拓展学习”的项目,以适应不同层次学生的需要。

参加本教材编写的有:刘胜娟、陈本豪、莫华、崔建华。

由于时间仓促、水平有限,编写过程中存在许多不妥之处。我们希望通过教学实践进行修改、调整和完善。欢迎广大师生对使用过程中发现的问题及时提出意见和建议。

编 者

2006年6月

目 录

第一章 物质结构的基本知识	(1)
第一节 元素周期表	(1)
一、元素周期律	(2)
二、元素周期表	(2)
第二节 化学键和分子极性	(5)
一、化学键	(7)
二、分子的极性	(9)
第三节 配位化合物	(11)
一、配离子和配位化合物的概念	(11)
二、配位化合物的组成	(12)
三、配位化合物的命名	(13)
第四节 氧化还原反应的基础知识	(15)
一、氧化还原反应的判断	(15)
二、氧化剂和还原剂	(16)
 第二章 重要元素及其化合物	(18)
第一节 卤素	(18)
一、盐酸	(18)
二、氯化物	(20)
三、卤素单质	(21)
四、金属卤化物	(25)
请你阅读 卤素化合物与人体健康	(27)
第二节 碱金属、碱土金属的重要化合物	(29)
一、焰色反应	(29)
二、碱金属、碱土金属的重要化合物	(30)



请你阅读 水的净化、软化和纯化	(35)
第三节 氧和硫的化合物	(37)
一、氧的化合物	(38)
二、硫的化合物	(40)
请你阅读 保护臭氧层	(46)
第四节 铁和锰的重要化合物	(48)
一、铁的化合物	(48)
二、锰的化合物	(51)
第五节 无机物的检验	(54)
一、检验方法	(54)
二、无机物的检验	(55)
第三章 溶液及其重要性质	(60)
第一节 分散体系	(60)
一、分子或离子分散系	(61)
二、粗分散系	(61)
三、胶体分散系	(61)
第二节 溶解度	(62)
一、溶解度的表示方法	(63)
二、相似相溶规则	(64)
第三节 溶液组成的表示方法	(66)
一、物质的量浓度	(67)
二、质量浓度	(72)
三、体积分数	(72)
四、质量分数	(73)
第四节 溶液的配制和稀释	(75)
一、配制固体溶质的溶液	(75)
二、溶液的稀释	(76)
三、用同一溶质的两种不同浓度的溶液, 配制所需浓度的溶液	(78)
第五节 溶液的酸碱性	(80)

一、溶液 pH 的测定	(82)
二、电解质和电离	(84)
三、水的电离和溶液的 pH	(87)
四、盐类水溶液的酸碱性	(88)
第六节 缓冲溶液	(92)
一、缓冲作用和缓冲溶液	(93)
二、缓冲作用的原理	(94)
三、缓冲溶液的组成	(94)
四、影响缓冲溶液 pH 的主要因素	(95)
第七节 溶液的渗透压	(97)
一、渗透现象和渗透压	(97)
二、渗透压和溶液浓度的关系	(99)
三、等渗、高渗和低渗溶液	(99)
 第四章 有机化合物的基础知识	(102)
第一节 有机化合物的定义及其特点	(102)
一、有机化合物的概念	(102)
二、有机化合物的特点	(103)
请你阅读 有机物与人类的关系	(103)
第二节 有机化合物的基本结构	(104)
一、有机化合物的结构特点	(104)
二、有机化合物的官能团	(106)
第三节 有机化合物分子结构的表示方法	(107)
一、结构式	(107)
二、结构简式	(108)
三、碳架式	(109)
第四节 有机化合物的同分异构、碳原子和氢原子类型	(110)
一、有机化合物的同分异构现象	(110)
二、有机化合物中碳原子和氢原子的类型	(111)
第五节 有机化合物的分类	(112)



一、按碳架分类	(112)
二、按官能团分类	(114)
重点阅读 不含官能团的有机化合物	(116)
一、烷烃	(116)
二、苯和芳香烃	(118)
第五章 有机化合物的命名法	(121)
第一节 俗名	(121)
第二节 系统命名法	(123)
一、链状化合物的系统命名步骤	(125)
二、碳环化合物的系统命名	(128)
第三节 普通命名法	(131)
第六章 单官能团化合物	(134)
第一节 单官能团化合物的化学性质	(134)
一、烯烃的化学性质	(134)
二、炔烃的化学性质	(137)
三、醇的化学性质	(140)
四、酚的化学性质	(143)
五、醛的化学性质	(144)
六、酮的化学性质	(148)
七、羧酸的化学性质	(149)
第二节 有机化合物的鉴别、鉴定方法	(151)
一、官能团的鉴定反应	(151)
二、有机化合物的鉴别	(152)
三、有机化合物的鉴定	(154)
第三节 有机化合物的分离和纯化	(155)
第四节 重要的单官能团化合物	(157)
一、乙烯	(157)
二、氯乙烷	(158)



三、三氯甲烷	(158)
四、四氯化碳	(158)
五、甲醇	(158)
六、乙醇	(158)
七、苯甲醇	(159)
八、丙三醇	(159)
九、苯酚	(159)
十、甲苯酚	(159)
十一、乙醚	(160)
十二、甲醛	(160)
十三、乙醛	(160)
十四、苯甲醛	(160)
十五、丙酮	(160)
十六、甲酸	(161)
十七、乙酸	(161)
十八、苯甲酸	(161)
十九、乙二酸	(161)
二十、乙炔	(161)
二十一、1,3-丁二烯	(162)
请你阅读 石油和煤	(162)

第七章 多官能团化合物

(167)

第一节 多官能团化合物及其常见类型

(168)

第二节 多官能团化合物的性质

(169)

一、羟基酸的性质

(169)

二、氨基酸的性质

(171)

请你阅读 蛋白质

(174)

三、糖类化合物的性质

(175)

第三节 重要的多官能团化合物

(179)

一、羟基酸类

(179)

二、氨基酸类	(180)
三、糖类	(180)
请你阅读 食品添加剂	(181)
第四节 旋光性物质	(182)
一、旋光性、旋光度、比旋光度	(182)
二、旋光性物质的表示方法	(184)
三、旋光性物质的构型表示方法	(185)
请你阅读 对映异构体	(188)
 第八章 有机含氮化合物	(192)
第一节 胺	(193)
一、胺的定义、分类和命名	(193)
二、胺的性质	(195)
三、重要的胺	(198)
第二节 酰胺和酯	(200)
一、定义、结构和命名	(200)
二、酰胺和酯的性质	(204)
三、重要的酰胺和酯	(205)
第三节 含氮杂环化合物	(207)
一、杂环化合物的定义	(207)
二、杂环化合物的分类和命名	(208)
三、重要的含氮杂环化合物	(210)
请你阅读 生物碱	(213)
请你阅读 人类重要的营养物质	(214)
 学生实验	(216)
实验一 学习实验室规则	(216)
实验二 认识和洗涤无机化学实验常用仪器	(218)
模块一 基本操作训练	(226)

实验三 化学实验基本操作 (一)	(226)
实验四 实验习题 (一): 试剂的取用	(229)
实验五 化学实验基本操作 (二)	(230)
实验六 化学实验基本操作 (三)	(235)
实验七 实验习题 (二) 食盐的提纯	(239)
模块二 无机物的检验技术	(242)
实验八 卤素的性质和金属离子的焰色实验	(242)
实验九 常用无机物 (或离子) 的性质	(244)
实验十 实验习题 (三) 未知物的检验	(246)
模块三 溶液相关技能训练	(249)
实验十一 溶液的配制和稀释	(249)
实验十二 溶液 pH 的测定	(251)
实验十三 实验习题 (四): 生理盐水的配制	(253)
实验十四 认识有机化学实验常用仪器	(254)
实验十五 简单实验用品的制作	(259)
模块四 有机化合物的分离及纯化技术	(264)
实验十六 萃取操作	(264)
实验十七 沉淀过滤操作	(267)
实验十八 选择、组装和使用蒸馏装置	(270)
实验十九 选择、组装和使用分馏装置	(273)
实验二十 实验习题: 苯甲酸的提纯	(276)
模块五 有机化合物重要物理常数的测定	(279)
实验二十一 组装和使用毛细管法熔点测定装置	(279)
实验二十二 运用常量法测定有机物的沸点	(282)
实验二十三 使用旋光仪测定旋光性物质的旋光度	(283)
实验二十四 实验习题: 旋光性物质溶液浓度的测定	(286)
模块六 有机化合物的检验	(289)
实验二十五 单官能团有机物的性质和鉴别	(289)



实验二十六 多官能团有机物的性质和鉴别	(293)
实验二十七 实验习题(五):未知物的检验	(296)
参考文献	(298)

第一章 物质结构的基本知识

组成人体的基本物质——蛋白质、脂肪、糖类、无机盐和水等，都是由不同元素（约 60 多种）组成的化学物质。人体的生命过程如循环、呼吸、消化、吸收、排泄及各种器官的活动，都是由体内的化学变化促成的。防治疾病，需要各类药物，例如，酒精、碘酒用作消毒剂；磺胺类药物用于治疗由微生物引起的疾病等。药物的分析、调制、保存及新药合成、中草药的提纯和加工等，都需要丰富的化学知识。学习《基础化学》，目的就是为药学专业学习和职业岗位奠定必需的化学知识、化学技能和化学方法的基础。

通过初中阶段的学习，我们已经初步掌握了一些最基本的化学概念和化学知识，这正是我们进一步学习的基础，但仅有这些是远远不够的。本章将在复习初中化学中重要、相关的知识的基础上，拓展学习物质结构和物质变化的基本知识，这是我们后续内容学习的起点。

第一节 元素周期表

相关复习

（一）原子结构

原子非常小，它是化学变化中的最小粒子，也是构成物质的最基本的粒子。原子是由带正电荷的原子核和带负电荷的电子构成的，原子核处于原子的中心，电子在核外作高速运动。在含有多个电子的原子里，电子是分层运动的。原子的结构可用原子结构示意图（图 1-1）表示。



图 1-1 碳原子结构示意图

图中 $+6$ 、弧线及弧线上的数字各表示什么？

$+6$ 表示原子核以及原子核所带的正电荷数（即核电荷数），弧线表示电子层，其上面的数字表示该电子层的电子数。所以，碳原子核带 6 个单位正电荷，核外有 6 个电子，