

安徽省五年制护理专业高职规划教材



Yiyong Huaxue

医用化学

(可供护理、临床医学、助产、医学检验技术、口腔、医学影像、眼视光技术、医学营养、医疗美容等专业使用)

◇ 丁宏伟 / 主编



東南大學 出版社
SOUTHEAST UNIVERSITY PRESS

安徽省五年制护理专业高职规划教材

医用化学

(可供护理、临床医学、助产、医学检验技术、口腔、医学影像、
眼视光技术、医学营养、医疗美容等专业使用)

主 编 丁宏伟

副主编 朱道林 宋海南

编 者 (按姓氏笔画为序)

丁宏伟(安徽省淮南卫生学校)

朱道林(安徽省巢湖职业技术学院)

宋海南(安徽医学高等专科学校)

张 勇(安徽省宿州卫生学校)

张启明(安徽省安庆卫生学校)

贾 玮(安徽省芜湖地区卫生学校)

徐常怡(安徽省阜阳卫生学校)

梁永建(安徽省宿州卫生学校)

滕 燕(安徽省阜阳卫生学校)

东南大学出版社

内 容 提 要

本书主要介绍医用化学基本知识、卤素、物质结构和元素周期律、氧族元素、溶液、化学反应速率和化学平衡、电解质溶液、烃和卤代烃、醇酚醚、醛和酮、羧酸和取代羧酸、酯和脂类、胺和酰胺、杂环化合物和生物碱、氨基酸、蛋白质与核酸、化学与环境。后附有实验和元素周期表。本书注意和中学化学衔接,删除偏深、偏难的内容,以“实用为本、够用为度”,内容适中、简练。

本书可供护理、临床医学、助产、医学检验技术、口腔医学技术、医学影像技术、眼视光技术、康复治疗技术、医学营养、医疗美容技术等高职医学技术专业使用,也可作为卫生类中专护理等专业的教材或参考书。

图书在版编目(CIP)数据

医用化学/丁宏伟主编;朱道林,宋海南副主编.

南京:东南大学出版社,2006.7

安徽省五年制护理专业高职规划教材

ISBN 7-5641-0426-0

I. 医... II. ①丁... ②朱... ③宋... III. 医用化学-高等学校:技术学校-教材 IV. R313

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 064279 号

医 用 化 学

出版发行	东南大学出版社
社 址	南京市四牌楼 2 号
邮 编	210096
电 话	(025)83793328
E - mail	cfig83793328@163.com
印 刷	南京工大印务有限公司
开 本	787mm×1092mm 1/16
印 张	19.5 彩插 1 页
字 数	487 千字
版 次	2006 年 7 月第 1 版第 1 次印刷
定 价	33.00 元

* 凡因印装质量问题,可直接向读者服务部调换。电话:025-83792328。

安徽省五年制护理专业高职规划教材编审委员会 成 员 名 单

- 主任委员：**严中亚 安徽省卫生厅副厅长
- 副主任委员：**黄泽秋 安徽省教育厅高教处处长
叶 莉 安徽省卫生厅科教处处长
余万春 安徽巢湖职业技术学院院长
- 委 员：**徐淑秀 安徽蚌埠医学院副院长
陈建中 安徽医学高等专科学校副校长
章绍青 安徽铜陵职业技术学院医学系主任
曹艳平 安徽安庆卫生学校校长
张 维 安徽六安卫生学校校长
俞凤鸣 安徽滁州卫生学校校长
肖传志 安徽淮南卫生学校校长
汪光宣 安徽芜湖地区卫生学校校长
尹光思 安徽宿州卫生学校校长
刘进忠 安徽阜阳卫生学校校长
冯伟华 安徽黄山卫生学校校长
李文明 安徽淮北卫生学校校长
李蔚如 安徽省计划生育学校校长
宋向东 安徽省医学情报研究所副所长
- 秘 书 组：**宋向东(兼组长)、李嗣生、鲁文胜



序

随着社会经济的发展和医疗卫生服务改革的不断深入,对护理人才的数量、质量和结构提出了新的更高的要求。为加强五年制高职护理教学改革,提高护理教育的质量,培养具有扎实基础知识和较强实践能力的高素质、技能型护理人才,建设一套适用于五年制高职护理专业教学实际的教材,是承担高职五年制护理专业教学任务的各个院校所关心和亟待解决的问题。

在安徽省教育厅和卫生厅的大力支持下,经过该省有关医学院校的努力,由安徽省医学会医学教育学会组织的安徽省五年制护理专业高职规划教材编写工作,于2005年正式启动。全省共有10余所高校、医专、高职和中等卫生学校的多名骨干教师参加了教材的编写工作。本套教材着力反映当前护理专业最新进展的教育教学内容,优化护理专业教育的知识结构和体系,注重护理专业基础知识的学习和技能的训练,以保证为各级医疗卫生机构大量输送适应现代社会发展和健康需求的实用型护理专业人才。在编写过程中,每门课程均着力体现思想性、科学性、先进性、启发性、针对性、实用性,力求做到如下几点:一是以综合素质教育为基础,以能力培养为本位,培养学生对护理专业的爱岗敬业精神;二是适应护理专业的现状和发展趋势,在教学内容上体现先进性和前瞻性,充分反映护理领域的新知识、新技术、新方法;三是理论知识要求以“必需、够用”为原则,因而将更多的篇幅用于强化学生的护理专业技能上,围绕如何提高其实践操作能力来编写。

本套教材包括以下30门课程:《卫生法学》、《护理礼仪与形体训练》、《医用物理》、《医用化学》、《医用生物学》、《人体解剖学》、《组织胚胎学》、《生理学》、《病理学》、《生物化学》、《病原生物与免疫》、《药理学》、《护理心理学》、《护理学基础》、《营养与膳食》、《卫生保健》、《健康评估》、《内科护理技术》、《外科护理技术》、《妇产科护理技术》、《儿科护理技术》、《老年护理技术》、《精神科护理技术》、《急救护理技术》、《社区护理》、《康复护理技术》、《传染病护理技术》、《五官科护理技术》、《护理管理学》和《护理科研与医学文献检索》。本套教材主要供五年制高职护理专业使用,其中的部分职业基础课教材也可供其他相关医学专业选择使用。



成功地组织出版这套教材,是安徽省医学教育的一项重要成果,也是对安徽省长期从事护理专业教学的广大优秀教师的一次能力的展示。作为安徽省高职高专类医学教育规划教材编写的首次尝试,不足之处在所难免,希望使用这套教材的广大师生和读者能给予批评指正,也希望这套教材的编委会和编者们根据大家提出的宝贵意见,结合护理学科发展和教学的实际需要,及时组织修订,不断提高教材的质量。

卫生部科技教育司副司长 王群

2006年2月6日

前 言

本书是在安徽省卫生厅和安徽省教育厅的关心指导下,由安徽省医学会医学教育分会组织编写的安徽省五年制护理专业高职规划教材,除可供五年一贯制高职护理专业使用外,还可供高职临床医学、医学影像、口腔工艺技术、妇幼卫生等专业使用,也可作为卫生类中专护理等专业的教材或参考书。

高等职业教育是我国教育教学改革的新事物,教学改革的工作是教材建设。教材不仅是学生获得系统知识进行学习的主要依据,而且也是教师教学的主要依据。本教材的编写旨在进一步提高学生的思想道德品质、文化科学知识、审美情趣和心理素质,培养学生的创新精神、实践能力、终身学习的能力和适应社会的能力,促进学生的全面发展,同时为学生学习生物化学、生理学等后续课程打下坚实基础。

本教材编写的指导思想是在充分体现教材的“思想性、科学性、先进性、启发性和适应性”的基础上,坚持“实用为本、够用为度”的原则,强调教材“以培养目标为依据,适当淡化化学科意识”,以适应医学教育和医学科学发展的需要。

在编写过程中,本教材注意与中学化学教材的相互衔接,考虑到学生的实际情况,增加了“化学基本知识”一章,便于教学时对初中化学基本知识的系统复习。教材在不影响化学知识前后相继的前提下,不强求学科知识的系统性和完整性,在教材内容的选择上,删除了偏深、偏难的理论知识,补充了过去被忽略但后续课程必需的内容。以小字排版的内容可作为选学知识。为便于学生复习巩固,适当增加了习题量。

全书内容按 102 学时编写,除“绪论”外共分 17 章和 10 个化学实验。教师可根据本校具体情况酌情选用。

本书由安徽省淮南卫生学校高级讲师丁宏伟主编并统稿。参加编写的人员有(按章节顺序排列):丁宏伟(绪论、第一章、第四章、第八章、实验一、实验十),安徽省阜阳卫生学校高级讲师滕燕(第二章、第六章、实验二),安徽省巢湖职业技术学院副教授朱道林(第三章、实验三),安徽医学高等专科学校副教授宋海南(第五章、第十七章、实验四),安徽省安庆卫生学校高级讲师张启明(第七章、实验六),安徽省宿州卫生学校高级讲师梁永建(第九章、第十章、实验七),安徽省阜阳卫生学校高级讲师徐常怡(第十一章、第十二章、实验八),安徽省芜湖地区卫生学校高级讲师贾玮(第十三章、第十四章、实验五),安徽省宿州卫生学校高级讲师张勇(第十五章、第十六章、实验九)。

本书的编写工作得到了安徽省卫生厅、安徽省教育厅、安徽省医学会医学教育分会、东南大学出版社、安徽省巢湖职业技术学院、安徽省淮南卫生学校以及各位编者所在学校的大力支持,编者在此一并表示衷心的感谢!并对本书所引用参考资料的作者及编者深表谢意!

本书编写虽做了一些新的尝试,但限于编者水平,书中不妥和错误之处在所难免,恳请专家和同行以及使用本书的师生提出意见和建议,以便修改完善。

编 者

2006 年 1 月



目 录

绪 论	(1)
一、化学研究的对象	(1)
二、化学发展简史	(1)
三、化学与医学的关系	(2)
四、学好化学的方法	(2)
第一章 化学基本知识	(4)
第一节 分子、原子和离子	(4)
一、分子	(4)
二、原子	(5)
三、离子	(6)
第二节 元素、化学式与化合价	(7)
一、元素、元素符号	(7)
二、化学式、相对分子质量	(8)
三、化合价	(10)
第三节 化学方程式	(11)
一、化学方程式	(12)
二、根据化学方程式的计算	(13)
复习思考题	(15)
第二章 卤素	(18)
第一节 氯气	(18)
一、氯气的分子组成和氯原子的结构	(18)
二、氯气的性质	(18)
三、氯气的制备和用途	(20)
第二节 卤族元素	(21)
一、卤素的原子结构及单质的物理性质	(21)
二、卤素单质的化学性质	(22)
三、金属卤化物	(24)
复习思考题	(25)
第三章 物质结构和元素周期律	(27)
第一节 原子的组成和同位素	(27)



一、放射性现象	(27)
二、原子的组成	(27)
三、同位素及其应用	(29)
第二节 原子核外电子的运动状态和排布	(30)
一、原子核外电子运动的特殊性——电子云	(30)
二、原子核外电子的运动状态	(31)
三、原子核外电子的排布	(32)
四、原子核外电子排布的代表方法	(33)
五、原子结构与元素性质的关系	(33)
第三节 元素周期律和元素周期表	(34)
一、元素周期律	(34)
二、元素周期表	(36)
三、元素周期律的发现及其意义	(39)
四、微量元素与人体健康	(40)
第四节 化学键和分子的极性	(41)
一、化学键	(41)
二、分子的极性	(43)
三、分子间作用力和氢键	(44)
第五节 配位化合物	(46)
一、配位化合物的概念	(46)
二、配位化合物的组成	(46)
三、配离子和配合物的命名	(48)
第六节 氧化还原反应	(48)
一、氧化还原反应的概念	(48)
二、氧化剂和还原剂的概念	(50)
三、常用的氧化剂和还原剂	(51)
复习思考题	(52)
第四章 氧族元素	(55)
第一节 氧族元素	(55)
一、氧族元素的性质	(55)
二、臭氧	(57)
第二节 硫的氧化物	(57)
一、二氧化硫	(57)
二、三氧化硫	(58)
三、二氧化硫对环境的污染	(58)
第三节 硫酸	(59)
一、硫酸	(59)
二、硫酸盐	(60)



三、硫酸根离子的检验	(60)
复习思考题	(61)
第五章 溶液	(63)
第一节 物质的量	(63)
一、物质的量及其单位	(63)
二、摩尔质量	(64)
三、关于物质的量的计算	(65)
四、气体摩尔体积	(66)
第二节 胶体溶液和高分子化合物溶液	(68)
一、分散系	(68)
二、胶体溶液	(70)
三、高分子化合物溶液	(72)
四、凝胶	(73)
第三节 溶液的浓度	(73)
一、溶液的概念	(73)
二、溶液浓度的表示方法和计算	(74)
三、溶液浓度的换算	(77)
四、溶液的配制和稀释	(78)
第四节 溶液的渗透压	(79)
一、渗透现象和渗透压	(79)
二、渗透压与溶液浓度的关系	(80)
三、渗透压在医学上的意义	(81)
复习思考题	(83)
第六章 化学反应速率和化学平衡	(87)
第一节 化学反应速率	(87)
一、化学反应速率的概念	(87)
二、影响化学反应速率的因素	(88)
第二节 化学平衡	(90)
一、可逆反应与化学平衡	(90)
二、化学平衡常数	(92)
三、化学平衡的移动	(93)
四、化学平衡移动原理在医学上的运用	(96)
复习思考题	(96)
第七章 电解质溶液	(99)
第一节 弱电解质的电离平衡	(99)
一、电解质的分类	(99)



二、弱电解质的电离平衡、电离度和电离常数	(100)
三、同离子效应	(102)
第二节 水的电离、溶液的 pH	(103)
一、水的电离	(103)
二、溶液的酸碱性和 pH	(104)
三、酸碱指示剂	(107)
第三节 酸碱理论	(107)
一、酸碱质子理论	(108)
二、酸碱的电子理论	(109)
第四节 离子反应	(110)
一、离子反应和离子方程式	(110)
二、书写离子方程式的步骤	(110)
三、离子反应发生的条件	(111)
第五节 盐类的水解	(112)
一、盐类的水解	(112)
二、盐类水解的类型	(112)
三、盐类水解的意义	(113)
第六节 缓冲溶液	(114)
一、缓冲溶液的概念	(114)
二、缓冲溶液的组成	(114)
三、缓冲作用原理	(114)
四、缓冲溶液 pH 的计算	(115)
五、缓冲容量	(116)
六、缓冲溶液的配制	(117)
七、缓冲溶液在医学上的意义	(117)
复习思考题	(118)
第八章 烃和卤代烃	(121)
第一节 有机化合物概述	(121)
一、有机化合物和有机化学	(121)
二、有机化合物的特性	(122)
三、有机化合物的结构特点	(123)
四、有机化合物的分类	(124)
第二节 烷烃	(126)
一、甲烷	(127)
二、烷烃的同系物和通式	(127)
三、烷烃的同分异构现象	(128)
四、烷烃的命名	(129)
五、烷烃的性质	(132)



六、烷烃的来源和用途	(133)
第三节 烯烃和炔烃	(134)
一、烯烃的概念和结构	(134)
二、炔烃的概念和结构	(136)
三、烯烃和炔烃的命名	(137)
四、烯烃和炔烃的性质	(138)
第四节 闭链烃	(141)
一、脂环烃	(141)
二、芳香烃	(142)
第五节 卤代烃	(147)
一、卤代烃的结构和分类	(147)
二、卤代烃的命名	(148)
三、卤代烷的性质	(149)
四、重要的卤代烷	(150)
复习思考题	(150)
第九章 醇 酚 醚	(154)
第一节 醇	(154)
一、醇的概念、结构和分类	(154)
二、醇的命名	(155)
三、醇的性质	(156)
四、重要的醇	(159)
第二节 酚	(160)
一、酚的概念、结构和分类	(160)
二、酚的命名	(161)
三、酚的性质	(162)
四、重要的酚	(163)
第三节 醚	(164)
一、醚的概念、结构、命名	(164)
二、重要的醚	(165)
复习思考题	(166)
第十章 醛和酮	(168)
第一节 醛和酮的概念、结构、分类和命名	(168)
一、醛和酮的概念	(168)
二、醛和酮的结构	(168)
三、醛和酮的分类	(169)
四、醛和酮的命名	(169)
第二节 醛和酮的化学性质	(170)



一、醛和酮的共有性质——加成反应	(170)
二、醛的特殊性质	(171)
第三节 重要的醛和酮	(172)
一、甲醛(HCHO)	(172)
二、乙醛(CH ₃ —CHO)	(172)
三、苯甲醛( —CHO)	(172)
四、丙酮()	(172)
复习思考题	(173)
第十一章 羧酸和取代羧酸	(175)
第一节 羧酸	(175)
一、羧酸的概念、结构和分类	(175)
二、羧酸的命名	(176)
三、羧酸的性质	(177)
四、重要的羧酸	(179)
第二节 取代羧酸	(180)
一、取代羧酸的概念和分类	(180)
二、羟基酸、酮酸的结构和命名	(180)
三、重要的羟基酸和酮酸	(181)
第三节 对映异构	(183)
一、偏振光与旋光度	(184)
二、对映异构与旋光性	(185)
三、对映异构体的构型表示法	(185)
四、对映异构体的性质差异	(186)
复习思考题	(187)
第十二章 酯和脂类	(190)
第一节 酯	(190)
一、酯的结构和命名	(190)
二、酯的性质	(191)
第二节 油脂	(191)
一、油脂的组成和结构	(191)
二、油脂的性质	(192)
三、油脂的乳化	(194)
第三节 类脂	(195)
一、磷脂	(195)
二、甾族化合物	(196)



复习思考题	(199)
第十三章 糖类	(201)
第一节 单糖	(201)
一、单糖的结构	(201)
二、单糖的性质	(204)
三、重要的单糖	(207)
第二节 双糖	(207)
一、蔗糖	(208)
二、麦芽糖	(208)
三、乳糖	(209)
第三节 多糖	(210)
一、淀粉	(210)
二、糖原	(210)
三、纤维素	(211)
四、右旋糖酐	(211)
复习思考题	(211)
第十四章 胺和酰胺	(213)
第一节 胺	(213)
一、胺的概念、结构和分类	(213)
二、胺的命名	(215)
三、胺的性质	(216)
四、季铵盐和季铵碱	(218)
五、常见的胺及其衍生物	(218)
第二节 酰胺	(220)
一、酰胺的概念、结构和命名	(220)
二、酰胺的性质	(221)
三、尿素	(222)
复习思考题	(223)
第十五章 杂环化合物和生物碱	(225)
第一节 杂环化合物	(225)
一、杂环化合物的概念	(225)
二、杂环化合物的分类和命名	(225)
三、常见的杂环化合物	(226)
第二节 生物碱	(227)
一、生物碱的性质	(227)
二、常见的生物碱	(228)



复习思考题	(229)
第十六章 氨基酸、蛋白质与核酸	(231)
第一节 氨基酸	(231)
一、氨基酸的结构、分类和命名	(231)
二、氨基酸的性质	(233)
第二节 蛋白质	(235)
一、蛋白质的元素组成和结构	(235)
二、蛋白质的性质	(236)
三、蛋白质的分类	(238)
第三节 核酸	(239)
一、核酸的分子组成	(239)
二、核酸的分子结构	(241)
三、核酸的性质	(242)
复习思考题	(243)
第十七章 化学与环境	(245)
第一节 人类与环境	(245)
一、环境与环境污染的概念	(245)
二、环境保护的重要意义	(246)
第二节 环境污染与防治	(246)
一、水污染及其防治	(246)
二、大气污染及其防治	(248)
三、土壤污染及其防治	(251)
四、居室污染及其防治	(254)
复习思考题	(255)
实验指导	(257)
概述	(257)
实验一 化学实验基本操作	(264)
实验二 卤素	(268)
实验三 同周期、同主族元素性质的递变	(269)
实验四 溶液的配制和稀释	(271)
实验五 化学反应速率与化学平衡	(273)
实验六 电解质溶液	(275)
实验七 烃、醇、酚的性质	(277)
实验八 醛、酮、羧酸、尿素的性质	(279)
实验九 糖类、蛋白质的性质	(282)
实验十 化学实验复习思考题	(284)



附录.....	(285)
附录一 一些常见元素中英文名称对照表	(285)
附录二 化学特定用字注音表	(286)
附录三 部分酸、碱、盐的溶解性表	(288)
附录四 弱酸、弱碱的电离平衡常数 K	(289)
附录五 化学上常用法定计量单位及换算表	(290)
主要参考文献.....	(291)



绪 论

一、化学研究的对象

世界是由物质构成的,物质是人类赖以生存的基础。虽然自然界中物质种类繁多,存在形式各异,但它们都处于不停的运动、变化和发展之中。物质和运动是不可分割的。宇宙间不存在没有物质的运动,也不存在没有运动的物质。物质是运动的承担者,是一切运动、变化和发展的实在基础;运动是物质的根本属性和存在方式。

物质世界是丰富多彩的,物质运动形式也是多种多样的。根据当今科学技术水平已经达到的认识,按照由低级到高级、由简单到复杂的顺序,运动分为五种基本形式,即机械运动、物理运动、化学运动、生物运动和社会运动。在每一种基本的运动形式中,又包含着无限多样的具体运动形式。物质运动形式多种多样、千变万化,但并非是杂乱无章、毫无秩序的,一切物质的运动都是有规律的,规律体现了事物运动过程中内在的根本性质和必然要发生的、不可避免的趋势。人们是可以逐步认识和利用规律的。根据规律发挥作用的领域,规律可分为自然规律、社会规律和思维规律三种类型。以自然规律、社会规律和思维规律为研究对象分别产生了自然科学、社会科学和思维科学三大科学。

化学研究的对象是自然规律。化学是在原子和分子水平上研究物质的组成、结构、性质及其变化规律的自然科学。化学与数学、物理学等同属于自然科学的基础学科。化学是一门充满活力的学科,化学学科发展迅速,推动和影响着其他学科的发展及相互渗透。由于研究的范围非常广泛,根据其研究对象和任务不同,化学可以分为无机化学、有机化学、分析化学、物理化学、生物化学、药物化学等分支学科。本书主要讨论无机化学和有机化学。无机化学是研究无机物的组成、结构、性质和变化规律的化学。有机化学是研究碳氢化合物及其衍生物的组成、结构、性质和变化规律的化学。

二、化学发展简史

化学具有悠久的历史,它的发展经历了古代、近代和现代等时期。烧制陶器、染色、酿造、冶炼青铜器及铁器等都是化学的早期成就。煤、石油、天然气等化石燃料的开采和利用,造纸术的发明和发展等,对人类文明的进步产生了重要作用。药物化学的兴起和冶金化学的广泛探究,则为近代化学的诞生和发展奠定了良好的基础。原子分子论的提出是近代化学发展的里程碑。在近代化学发展中,相继发现了大量的元素,同时揭示出元素周期律这一物质世界的根本规律。周期律不仅使无机化学形成了比较完整的体系,并且与原子分子论相结合,形成了化学理论体系。社会的需要、生产技术的发展推动了化学工业的发展,大规