

赣科版“十一五”高职高专护理专业教材
GANKEBAN SHIYIWU GAOZHI GAOZHUAN HULI ZHUANYE JIAOCAI

医用化学

Y I Y O N G H U A X U E

主 编 付菜花 廖禹东



● 江西出版集团
江西科学技术出版社
● 北京出版社

赣科版“十一五”高职高专护理专业教材

GANKEBAN SHIYIWU GAOZHI GAOZHUAN HULI ZHUANYE JIAOCAI

医用化学

Y I Y O N G H U A X U E

主 编 付菜花 廖禹东

副主编 陆晓雁 章耀武

参 编 (按姓氏笔画为序)

付菜花 (江西护理职业技术学院)

张文佳 (南昌市卫生学校)

吴伟平 (江西护理职业技术学院)

陆晓雁 (江西护理职业技术学院)

郭 忠 (赣州卫生学校)

章耀武 (宜春职业技术学院)

喻 菁 (江西中医药高等专科学校)

廖禹东 (赣州卫生学校)

江西出版集团
江西科学技术出版社
北京出版社

图书在版编目(CIP)数据

医用化学/付菜花主编. —南昌:江西科学技术出版社,2007.3

高职高专护理教材

ISBN 978-7-5390-3022-7

I. 医… II. 付… 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(2007)第022321号

国际互联网(Internet)地址:

<http://www.jxkjcs.com>

选题序号:KX2007030

医用化学

付菜花主编

出版发行	江西出版集团·江西科学技术出版社 北京出版社
社 址	南昌市蓼洲街2号附1号 邮 编:330009 电话:(0791)6623491 6639342(传真)
印 刷	北京通县华龙印刷厂
经 销	各地新华书店
开 本	787mm×1092mm 1/16
字 数	410千字
印 张	17.75
版 次	2007年7月第1版 2007年7月第1次印刷
书 号	ISBN 978-7-5390-3022-7
定 价	28.00元

(赣科版图书凡属印装错误,可向承印厂调换)

前 言

本书是根据“十一五”国家规划教材编写精神编写的。编写指导思想充分体现了“三基”、“五性”和“三贴近”原则,即体现基本理论、基础知识、基本技能,体现思想性、科学性、先进性、启发性和适用性,贴近学生、贴近社会、贴近岗位。编写内容紧紧围绕培养符合医学卫生岗位需求的高职高专教育应用型人才的目标,充分考虑高职高专教育的特点,按“需用为准、够用为度、实用为先”的原则安排教学内容,以体现高职高专教育的特色,适应我国高等卫生职业技术教育改革和发展的需要。

为了满足各专业学生对医用化学知识的需求,揭示化学与医学的内在联系,教材中有针对性地引入了医学中的化学知识和现象,体现了化学科学在医学科学领域中的重要性。本书力求在编写风格上有所创新,设计了“相关知识链接”栏目,介绍了一些化学与医学、社会及实际生活密切联系的化学知识等,旨在拓宽学生的知识面和激发学生的学习兴趣。为了使及时了解和掌握所学知识,抓住学习要点,激发学生积极思维,在每个章节相对独立的教学内容主题后插有“问题”。为了培养学生分析问题、解决问题能力,提高教学效果,每章后面还有综合练习题(单项选择题),以加深学生对知识的全面理解和掌握。

本书按 144 学时编写,包括无机化学、分析化学、有机化学三部分。基本内容共分十九章,第一章至第七章为无机化学部分,第八章至第十章为分析化学部分,第十一章至第十九章为有机化学部分。供护理、助产、医学美容、口腔工艺技术、药剂、医学检验等医学相关专业使用,鉴于各专业教学时数和教学内容的差异,教师在使用本教材时可做适当调整。本课程既是一门文化课,又是一门医学专业基础课。

本书由江西护理职业技术学院付菜花主编并统稿,参加编写的有(按章节顺序排列):赣州卫生学校廖禹东(绪论、第一章、第二章),赣州卫生学校郭忠(第三章、第四章、第五章),江西护理职业技术学院陆晓雁(第六章、第十四章、第十八章),江西中医药高等专科学校喻菁(第七章),江西护理职业技术学院付菜花(第八章、第九章、第十章),南昌卫生学校张文佳(第十一章、第十二章),江西护理职业技术学院吴伟平(第十三章、第十九章),宜春职业技术学院章耀武(第十五章、第十六章、第十七章)。

在编写过程中,得到了江西科学技术出版社的指导和各位编者所在单位的大力支持,在此表示衷心感谢!对本书所引用的参考文献的原作者深表谢意。

鉴于编者学术水平有限,教材中难免有不妥和遗漏之处,敬请广大读者批评指正。

编 者
2007 年元月

出版者的话

赣科版《“十一五”国家级高职护理规划教材》是在教育和卫生行政部门的大力支持下,由江西科学技术出版社与江西护理职业技术学院以及全国各有关医学院校联合向国家教育部申报的项目。目前有8本教材被教育部正式批准为《“十一五”国家级高职护理规划教材》选题。

随着我国经济持续较快发展,人们对健康的需求也相应发生了改变,大家希望得到高质量的医疗保健服务,呼唤社会能提供包括具有医疗技术、人文关爱、心理支持等新内涵的医学高技术人才,医药卫生类高等职业教育愈来愈得到社会的重视和认同,卫生类高等职业教育进入了快速发展时期。

但综观目前卫生类高职教材市场,由于许多学科、课程设置比较混乱,编写的部分教材多属于本科版教材的缩写本,未能突出“职业性、操作性、实用性”的专业特点,缺乏专业教学的科学严谨性和专业培养目标的优势,不太适应目前卫生类高职教育教学的需求。

职业教育是国家教育部今后几年教育改革的重点内容,是关系到培养具有综合竞争力实用型人才的大事,而护理人才又属于技能紧缺性人才之一。积极参与高等职业教育教材的编写和出版既符合国家的政策,也可以满足社会对实用人才的需要。

因此,我们这套高职护理规划教材的编写应以新标准、高起点为基本要求,坚持以人为本和“贴近学生、贴近岗位、贴近社会”的原则,根据学生素质的具体情况和临床用人单位的实际要求,简化理论叙述,采用图文并茂、便于学生阅读的方式进行编写,并紧扣执业护士考试大纲的要求,充分体现实用性、可读性和创新性的特点。使学生通过本套教材的系统学习和训练,掌握必要的理论知识和娴熟的操作技能,适应临床一线工作需要,毕业后能够顺利通过护士执业资格考试。

为此,在编写本套高职护理规划教材的过程中,我们注意把握了如下总体特点:

1. 系统性 这套高职护理规划教材,适用于三年制高职,也适用于五年制高职。针对这两个学生人群起点和素质的不同,我们在专业基础和专业课的编写中有机地进行了考虑。为使有限的课时资源得到充分的利用,对整套书的大纲进行了严格审定,避免了过去某些版本教材中存在的不必要的重复,使整套书在编写过程中做到前后连贯、相互呼应、有机结合。

2. 实用性 突出了职业教育的特点,注重实用能力的培养。教材编写中,摒弃了不必要的繁文缛节。在理论的叙述中,对可以采用图表的,多采用图表形式进行表述;不能采用图

表的,也尽量用通俗易懂的语言进行简洁、明了的描述,以便学生理解和掌握。

3. 创新性和先进性 在内容的编写方面,注意吸收已经得到认可的新的知识。

4. 注意将实践课与专业基础课齐头并进。这样,使学生在专业理论课时,带着在实际操作中发现的问题去听课,提高学习积极性。实践证明,打破传统教育中基础理论课与专业课之间的关系,把初级能力训练作为基础,不仅是可行的,而且是必要的。

我们的目标是打造一套高质量的高职高专护理教材,使它既适应学校的教学需要,又符合临床的需要。同时,它还将有助于学生毕业后顺利通过执业考试,为学生的职业生涯发展奠定良好的基础。

我们相信,经过大家的共同努力,我们的目的一定能达到!

目 录

绪 论	1
一、化学研究的对象和分支	1
二、化学发展史简介	1
三、化学与医药、护理学的关系	2
四、《医用化学》课程的任务	3
五、相关知识衔接	3
本绪论实验 实验室规则和化学实验基本操作练习	4
一、实验目标	4
二、实验仪器	4
三、化学实验室规则	4
四、医用化学常用仪器	6
五、化学实验基本操作	7
第一章 物质的量	10
第一节 物质的量及其单位	10
一、物质的量	10
二、物质的量的单位	10
三、有关物质的量与阿伏伽德罗常数之间的计算	11
第二节 摩尔质量	12
一、摩尔质量	12
二、有关摩尔质量的计算	13
第三节 气体摩尔体积	14
一、摩尔体积	14
二、气体摩尔体积	15
三、关于气体摩尔体积的计算	15
本章小结	16
本章综合练习	17
第二章 溶液	18
第一节 分散系	18
一、分散系的概念	18
二、分散系类型	18
第二节 溶液	19
一、溶液的组成	19

二、溶液浓度的表示方法	19
二、溶液浓度的换算与溶液的配制和稀释	22
第三节 溶液的渗透压	25
一、渗透现象和渗透压的概念	25
二、渗透压与溶液浓度的关系	26
三、渗透压在医学上的应用	27
第四节 胶体溶液	28
一、胶体溶液的性质	28
二、胶体溶液在医学中的应用	30
本章小结	31
本章综合练习	32
本章实验 溶液的配制和稀释	32
一、实验目的	32
二、实验用品	33
三、实验试剂	33
四、实验内容	33
五、实验思考题	34
第三章 原子结构和元素周期律	35
第一节 原子的组成和同位素	35
一、原子的组成	35
二、同位素及其在医学中的应用	36
第二节 原子核外电子的运动状态和排布	37
一、原子核外电子的运动状态	37
二、原子核外电子的排布	39
第三节 元素周期律和元素周期表	40
一、元素周期律	40
二、元素周期表	42
三、元素周期表中元素性质的递变规律	43
第四节 氧化还原反应	45
一、氧化还原反应	45
二、氧化剂和还原剂	46
三、医药中常用的氧化剂和还原剂	47
本章小结	48
本章综合练习	48
本章实验 元素的性质	49
一、实验目的	49
二、实验仪器	49
三、实验试剂	49
四、实验内容	49

五、实验思考题	50
第四章 分子结构	51
第一节 化学键	51
一、离子键	51
二、共价键	52
三、配位键	53
第二节 分子的极性和分子间作用力	54
一、极性分子和非极性分子	54
二、分子间作用力	55
三、氢键	56
第三节 配位化合物	57
一、配合物的概念	57
二、配合物的组成	58
三、配离子和配合物的命名	59
四、螯合物	59
本章小结	61
本章综合练习	62
第五章 元素及其化合物	63
第一节 碱金属	63
一、钠	63
二、钠的化合物	64
第二节 卤素	65
一、氯气的性质	65
二、卤素单质的性质	67
三、常见金属卤化物	69
本章小结	70
本章综合练习	70
本章实验 钠、卤素及其化合物的性质	71
一、实验目的	71
二、实验仪器	72
三、实验试剂	72
四、实验内容	72
五、实验思考题	73
第六章 化学反应速率和化学平衡	74
第一节 化学反应速率和对其影响的因素	74
一、化学反应速率	74
第二节 化学平衡和化学平衡的移动	77
一、化学平衡	77
二、化学平衡的移动	78

本章小结	80
本章综合练习	81
本章实验 化学反应速率和化学平衡	83
一、实验目的	83
二、实验仪器	83
三、实验试剂	83
四、实验内容	83
五、实验思考题	84
第七章 电解质溶液	85
第一节 弱电解质的电离平衡	85
一、强电解质和弱电解质	85
二、弱电解质的电离平衡	86
三、同离子效应	89
第二节 离子反应	90
一、离子反应和离子方程式	90
二、离子反应发生的条件	90
第三节 水的电离和溶液的 pH 值	91
一、水的电离和离子积	91
二、溶液的酸碱性和 pH 值	92
三、溶液的 pH 值计算	94
四、酸碱指示剂	95
第四节 盐类的水解	96
一、盐类的水解	96
二、各类型盐的水解	96
三、盐的水解在医学中的作用	98
第五节 缓冲溶液	99
一、缓冲作用和缓冲溶液	99
二、缓冲溶液的组成	99
三、缓冲作用原理	100
四、缓冲溶液 pH 值的计算	101
五、缓冲溶液的配制	101
六、缓冲溶液在医学上的意义	102
本章小结	103
本章综合练习	104
本章实验 电解质溶液	105
一、实验目的	105
二、实验仪器	106
三、实验试剂	106
四、实验内容	106

五、实验思考题	107
第八章 化析化学概述	108
一、分析化学的任务	108
二、分析化学的分类	108
三、分析化学在医药中的重要作用	108
本章小结	109
第九章 分析天平	110
一、分析天平的称量原理和分类	110
二、分析天平的结构	110
三、分析天平的使用方法	115
本章小结	117
本章综合练习	117
本章实验 分析天平的称量练习	117
一、实验目的	117
二、实验仪器	117
三、实验试剂	117
四、实验内容	118
五、称量记录	118
六、实验思考题	118
第十章 滴定分析法	119
第一节 滴定分析法概述	119
一、有效数字及其运算	119
二、滴定分析原理及特点	121
三、滴定分析对化学反应的要求	121
四、滴定分析计算	121
第二节 滴定分析中的常用仪器	123
一、容量仪器的洗涤方法	124
二、容量仪器的使用	124
第三节 酸碱滴定法	129
一、指示剂的选择	129
二、酸碱滴定的类型	129
第四节 氧化还原滴定法	130
一、高锰酸钾法	130
二、重铬酸钾法	130
本章小结	131
一、有效数字	131
二、滴定分析法	131
三、滴定分析中的常用仪器	131
本章综合练习	131

本章实验 滴定分析常用仪器的洗涤和使用练习	132
一、实验目的	132
二、实验仪器	132
三、实验试剂	132
四、实验内容	132
五、实验思考题	133
第十一章 有机化合物概述	134
第一节 有机化合物的特性	134
第二节 有机化合物的结构特点	135
一、碳原子的结构	135
二、同分异构现象	138
第三节 有机化合物的分类	138
一、按碳构架分类	139
二、按官能团分类	139
本章小节	139
本章综合练习	140
第十二章 烃	141
第一节 烷烃	141
一、烷烃的同系列和组成通式	141
二、烷烃的结构	142
三、烷烃的同分异构现象和命名	142
四、烷烃的物理性质	146
五、烷烃的化学性质	146
第二节 烯烃	147
一、烯烃的结构和同系列	148
二、烯烃的同分异构现象和命名	148
三、烯烃的化学性质	149
第三节 炔烃	152
一、炔烃的结构	152
二、炔烃的命名法	153
三、炔烃的化学性质	153
第四节 闭链烃	156
一、脂环烃	156
二、芳香烃	157
本章小结	161
本章综合练习	162
本章实验 烃的性质	164
一、实验目的	164
二、实验仪器	164

三、实验试剂	165
四、实验内容	165
五、实验思考题	166
第十三章 醇酚醚	167
第一节 醇	167
一、醇的结构、分类和命名	167
二、醇的性质	170
三、医药中常见的醇	173
第二节 酚	175
一、酚的结构、分类与命名	175
二、酚的性质	177
三、医药中常用的酚	179
第三节 醚	180
一、醚的结构、分类和命名	180
二、医药中常见的醚	181
本章小结	182
本章综合练习	182
本章实验 醇和酚的性质	185
一、实验目的	185
二、实验仪器	186
三、实验试剂	186
四、实验内容	186
五、实验思考题	187
第十四章 醛和酮	188
一、醛、酮的结构和分类	188
二、醛、酮的命名	189
三、醛、酮的性质	190
四、常见的醛和酮	193
本章小结	194
一、醛、酮的结构	194
二、醛、酮的性质	194
本章综合练习	195
本章实验 醛和酮的性质	195
一、实验目的	195
二、实验仪器	196
三、实验试剂	196
四、实验内容	196
五、实验思考题	196
第十五章 羧酸和取代羧酸	197

第一节 羧酸	197
一、羧酸的结构和分类	197
二、羧酸的命名	197
三、羧酸的性质	199
四、医药中几种常见的羧酸	202
第二节 羟基酸和酮酸	203
一、羟基酸、酮酸的结构	203
二、羟基酸、酮酸的命名	204
三、医药中几种常见的羟基酸、酮酸	205
本章小结	207
本章综合练习	207
本章实验 羧酸的性质	209
一、实验目的	209
二、实验仪器	209
三、实验试剂	209
四、实验内容	209
五、实验思考题	210
第十六章 胺和酰胺	211
第一节 胺	211
一、胺的结构和分类	211
二、胺的命名	212
三、胺的性质	213
四、医药中几种常见的胺	217
第二节 酰胺	218
一、酰胺的结构和命名	218
二、酰胺的性质	219
三、医药中几种常见的酰胺	220
本章小结	222
本章综合练习	223
第十七章 酯和脂类	225
第一节 酯	225
一、酯的结构和命名	225
二、酯的性质	226
第二节 油脂	227
一、油脂的结构和命名	227
二、油脂的性质	229
第三节 类脂	232
一、磷脂	232
二、固醇	233

本章小结·····	236
本章综合练习·····	236
本章实验·····	238
一、实验目的·····	238
二、实验仪器·····	238
三、实验试剂·····	238
四、实验内容·····	238
五、实验思考题·····	238
第十八章 糖类 ·····	239
第一节 单糖 ·····	239
一、单糖的分类和结构·····	239
二、单糖的物理性质·····	243
三、单糖的化学性质·····	243
四、几种常见的单糖·····	245
第二节 二糖 ·····	246
一、还原性二糖·····	246
二、非还原性二糖·····	247
第三节 多糖 ·····	248
一、淀粉·····	248
二、糖原·····	249
三、纤维素·····	249
本章小结·····	250
本章综合练习·····	250
本章实验 糖类的性质·····	251
一、实验目的·····	251
二、实验仪器·····	251
三、实验试剂·····	251
四、实验内容·····	251
五、实验思考题·····	252
第十九章 氨基酸和蛋白质 ·····	253
第一节 氨基酸 ·····	253
一、氨基酸的结构、分类和命名·····	253
二、氨基酸的物理性质·····	256
三、氨基酸的化学性质·····	257
第二节 蛋白质 ·····	259
一、蛋白质的组成和分类·····	259
二、蛋白质的结构·····	259
三、蛋白质的性质·····	260
本章小结·····	262

本章综合练习.....	262
本章实验 蛋白质的性质.....	263
一、实验目的	263
二、实验仪器	263
三、实验试剂	263
四、实验内容	264
五、实验思考题	264
附录一 化学上常用法定计量单位及换算.....	265
附录二 酸、碱和盐的溶解性表	266
附录三 无机酸、碱在水中的电离常数	267
附录四 元素周期表.....	268

绪 论

一、化学研究的对象和分支

化学是研究物质的组成、结构、性质、变化规律、存在、应用和合成的一门自然科学。

化学研究的范围非常广泛,按照所研究的对象、研究的目的和任务、研究的方法不同,化学分为无机化学、有机化学、分析化学、生物化学、物理化学和结构化学等分支学科。研究元素及其化合物(除碳氢化合物及其衍生物外)的化学科学,称为无机化学;研究碳氢化合物及其衍生物的化学科学,称为有机化学;而分析化学是研究物质化学组成的分析方法及有关理论的一门学科,是化学科学的一门重要分支。

二、化学发展史简介

化学是一门古老而常新的学科。人类在长期的生产活动、社会实践和科学研究中,逐渐认识了各种化学现象和化学变化的规律,并把这些认识应用到实践中,反复地经受检验,遵守“实践、认识、再实践、再认识”的过程,使化学科学逐步完善和发展起来。化学起源可以追溯至远古,其发展大致可分为三个阶段。

第一阶段:古代化学发展时期,即 17 世纪中期以前。标志着人类由野蛮进入文明,即从原始人使用火开始,而火就是物体燃烧这一化学变化产生的一种现象。人类逐渐从使用火烧煮食物,发展到用土壤烧制陶器、冶炼青铜器,到后来的炼金术、造纸术、火药技术和医药技术等,都是化学科学知识最早应用的体现。

第二阶段:近代化学发展时期,即 17 世纪中叶以后到 20 世纪之前。资本主义生产力的快速发展推动了化学的飞速发展。在这个伟大的发展过程中,造就了一个个在化学发展史上功勋卓著的科学家。继 1661 年波义耳(R. Boyle)提出的科学元素说,到近代化学之父法国科学家拉瓦锡(A. Lavoisier)发现空气成分和提出的物质燃烧氧化学说,为质量守恒定律的产生提供了实验基础;英国化学家道尔顿(J. Dalton)在 1803 年提出了科学的原子学说;意大利化学家阿佛加德罗(A. Avogadro)1811 年提出了分子概念;1869 年俄国科学家门捷列夫(Mendel Vium)发现了元素周期律。随着原子——分子论的建立和元素周期律的发现,化学实现了从经验到理论的质的飞跃,成为一门独立的学科。

第三阶段:现代化学发展时期,即 20 世纪以来。在现代科学技术的帮助下,化学的进展如虎添翼。从 19 世纪末的三大发现——X 射线、放射性和电子的发现,证明原子的可分