



普通高等教育“十一五”国家级规划教材



全国高等学校医学规划教材

(供临床·基础·检验·预防·护理·口腔·药学·临床药学·中药学·医药营销等专业用)

基础化学

第3版

主编 胡 琴 祁嘉义

高等教育出版社



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

“十二五”江苏省高等学校重点教材(编号:2013-1-051)

全国高等学校医学规划教材

(供临床·基础·检验·预防·护理·口腔·药学·临床药学·中药学·医药营销等专业用)

基础化学

J i c h u H u a x u e

第3版

主 编 胡 琴 祁嘉义

副主编 廖力夫 林 丽

编 者(以编写章节先后为序)

祁嘉义(南京医科大学)

林 丽(温州医科大学)

胡 琴(南京医科大学)

赵 光(首都医科大学)

于 丽(天津医科大学)

邓克敏(上海交通大学)

廖力夫(南华大学)

李发胜(大连医科大学)

程向晖(包头医学院)

李柏林(中国医科大学)

于素华(扬州大学)

沈雪松(桂林医学院)

周 萍(南京医科大学)

仇佩虹(温州医科大学)

周 丹(海南医学院)

秘 书 许贯虹(南京医科大学)

高等教育出版社·北京

内容简介

普通高等教育“十一五”国家级规划教材《基础化学(第3版)》为医学生提供必须掌握的化学基础理论和本学科的最新成果、最新技术。全书分5篇15章,溶液篇——依数性、电解质溶液、缓冲溶液、多相离子平衡、胶体和乳状液,基本原理篇——化学热力学基础、化学反应速率、电极电位,物质结构篇——原子结构、共价键和分子间力、配合物,分析篇——滴定分析、分光光度法,环境篇——环境化学基础。

本书特别注重化学与医学的融合、强化化学在医学上的应用;生动的化学家简介有助于提高学生化学学习主动性;每章开头有学习要求,章后有思考题和练习题,便于学生自学。此外,还配有《基础化学学习指导与习题解析》和数字课程,使本教材具有系列化、立体化和数字化的特点。

本书适用于高等院校医学5年制各专业的学生,也可供夜大学生、医务人员继续教育参考用。

图书在版编目(CIP)数据

基础化学 / 胡琴, 祁嘉义主编. -- 3版. -- 北京: 高等教育出版社, 2014. 8
ISBN 978 - 7 - 04 - 040023 - 6

I. ①基… II. ①胡… ②祁… III. ①化学-高等学校-教材 IV. ①06

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 169213 号

策划编辑 瞿德竑 责任编辑 瞿德竑 封面设计 张楠 责任印制 尤静

出版发行	高等教育出版社	咨询电话	400 - 810 - 0598
社 址	北京市西城区德外大街 4 号	网 址	http://www.hep.edu.cn
邮政编码	100120		http://www.hep.com.cn
印 刷	北京宏信印刷厂	网上订购	http://www.landracom.com
开 本	787mm × 1092mm 1/16		http://www.landracom.com.cn
印 张	20.5	版 次	2004 年 8 月第 1 版
字 数	530 千字		2014 年 8 月第 3 版
插 页	1	印 次	2014 年 8 月第 1 次印刷
购书热线	010 - 58581118	定 价	34.80 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题, 请到所购图书销售部门联系调换
版权所有 侵权必究
物 料 号 40023 - 00



祁嘉义教授



林丽教授



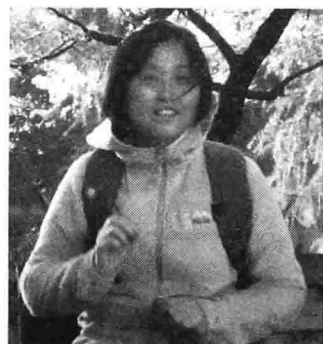
李柏林教授



沈雪松教授



胡琴教授



赵光教授



于素华副教授



程向晖教授



于丽教授



周萍副教授



邓克敏副教授



仇佩虹教授



廖力夫教授



周丹副教授



李发胜教授

序

欧阳平凯



中国工程院院士
南京工业大学校长
世界化学工程联合会中方理事
国家生化工程技术研究中心主任

化学是自然科学领域的一门中心科学,它与生物及医学密切相关,互相交融。基于化学和生物学共同创建的分子生物学破译了人类基因组,为人类利用基因疗法战胜癌症、艾滋病等重大疾病展现了光辉的前景。这些充分说明,在培养 21 世纪高素质的医学人才的过程中,一定要强调打好扎实的化学基础。

祁嘉义教授主编的《基础化学(第 2 版)》2007 年出版后,受到全国高等医学院校师生的欢迎,被公认是一本教师好教、学生好学的优秀教材,所以被评为普通高等教育“十一五”国家级规划教材。

《基础化学(第 3 版)》以培养有创新能力、高素质的医学人才这一目标为依据,内容精选医学专业学生必须掌握的基础理论、基本知识和基本技能,注重化学与医学紧密结合,反映化学在医学上的广泛应用。

21 世纪的知识大爆炸、网络数字化,一方面要求教材反映学科最新信息、最新成果、最新技术,另一方面要方便学生对教材知识学习的获取,所以本教材强化了环境化学的内容,新增了元素与健康的知识,也将与之相关的科学热点问题列入医学专业学生必须掌握的基础化学知识,有助增强医学生的社会责任感。此外,还配套有数字课程,极大地方便了学生的学习。

该书博采众长,章节编排先易后难、循序渐进;叙事述理条理清楚、语言简洁;为了与国际接轨,适应双语教学,每章附有部分英文习题,数字课程中还附有英文小结和中文翻译。

谨以此文为序。



2014 年 4 月

第3版前言

《基础化学(第2版)》2007年出版后受到全国医学院校师生的广泛好评,并被评为普通高等教育“十一五”国家级规划教材。

本教材以培养高素质医学人才的目标为依据,对医学生必须掌握的有关无机化学、物理化学、分析化学、环境和生命化学的基础理论、基本知识、基本技能进行了精选和整合,突出了化学与医学、生物学、药学、营养学的有机联系,强化化学在医学上的应用;介绍了学科进展、新的医学应用;还更新了部分习题、参考文献及附录中的参数。在生命科学迅猛发展、环境问题日益引起重视的时代,强化了环境保护意识。在胶体一章详细介绍了雾霾的形成及如何控制,将环境化学作为医学生必须掌握的基础知识,期望培养和加强学生的社会责任感。

本教材汇集了优秀教师的教学经验,反映了近年来教学改革和课程建设的最新成果。在每章的“学习要求”中按“掌握、熟悉、了解”规定了内容的重点和难点。全书条理清楚、重点突出,文笔流畅、言简意赅,由浅入深、难度适中。

在信息大爆炸、化学学科迅猛发展以及网络数字化的今天,本书与时俱进,在扎实强化“三基”的同时,适当增加了数字化内容,将已发展比较成熟的新知识、新方法和新技术的相关内容纳入,以体现教材的先进性。如免疫胶体金、生命系统的热力学、氧自由基、光化学反应、非典型配合物等,有利于学生开阔眼界、扩大知识面。

全书内容分为5篇——溶液篇、基本原理篇、结构篇、分析篇及环境篇。书中例题有标题、分析、解题过程和归纳,运算过程带单位,章后有一定数量的思考题和练习题,这样能使學生尽快适应大学的教学方式,培养学生的自学能力。

书中插入一些著名科学家的照片和小传,提高了教材的可读性和医学生学习化学的兴趣,更重要的是,科学家实事求是的科学态度、百折不挠的毅力、大胆创新的精神,必将对学生起到“随

风潜入夜,润物细无声”的作用。

考虑到全国各医学院校学时的不均衡,本书将内容分为必修和选学(以小号字表示)两部分,使教学有一定的灵活性;书中课外阅读资料放入数字课程,不属基本要求,供学有余力(或因材施教)的学生使用。

为了帮助学生提高专业外语水平,更好地阅读外文参考书,促进双语教学,每章后面有部分英文习题,数字课程中附有英文小结(Summary)和中文翻译。

数字课程中还有教师教学 PPT、教学视频,供学生课外学习参考;参编院校基础化学考试试卷,供学生课后复习和自测,便于学生准备考试。

我们希望本书能够胜任“十二五”医学专业“基础化学”教育重任。欢迎读者批评指正。

胡 琴 祁嘉义
2014 年 4 月于南京

第2版前言

《基础化学》(第1版,祁嘉义主编,高等教育出版社,2003年)出版后受到全国医学院校师生的广泛好评,《基础化学》(第2版)被教育部列为普通高等教育“十一五”国家级规划教材研究项目。

为了在第1版教材的基础上去粗取精、削枝强干,写出全国质量一流的精品教材,我们在全中国范围内遴选多年来工作在化学教学第一线的资深教师和学科带头人,形成了一支以一线专家为主体的高水平教材编写队伍,以确保教材质量。

本教材以培养高素质医学人才的目标为依据,对医科学生必须掌握的有关无机化学、物理化学、分析化学、环境和生命化学的基础理论、基本知识、基本技能进行了精选和整合,突出了化学与医学、生物学、药学、营养学的有机联系,强化化学在医学上的应用。在生命科学迅猛发展、环境问题日益引起重视的时代,第2版教材强化了“环境化学基础”,新增了“化学元素与身体健康”一章,将环境化学、元素化学作为医科学生必须掌握的基础知识,期望培养和加强学生的社会责任感。

本教材汇集了优秀教师的教学经验,反映了近年来教学改革和课程建设的最新成果。在每章的“教学要求”中按“掌握、熟悉、了解”规定了内容的重点和难点。全书条理清楚,重点突出,文笔流畅,言简意赅,由浅入深,难度适中。为了方便教师使用此教材,我们精心制作了配套的教师用光盘。

在信息大爆炸、化学学科迅猛发展的今天,第2版教材与时俱进,在扎实强化“三基”的同时,适当增加了已发展比较成熟的新知识、新方法和新技术的相关内容,以体现教材的先进性。如免疫胶体金、生命系统的热力学、氧自由基、光化学反应、非典型配合物等,有利于学生开阔眼界,扩大知识面。

全书将内容分为5篇——溶液篇、基本原理篇、物质结构篇、分析篇、环境篇。书中例题有标题、分析、解题过程和归纳,运算

过程带单位;章后有一定数量的思考题和练习题;这样能使
学生尽快适应大学的教学方式,培养学生的自学能力。

书中插入一些著名科学家的照片和小传,提高了教材的可读性和医科学生学习化学的兴趣,更主要的是,科学家实事求是的科学态度、百折不挠的毅力、大胆创新的精神,必将对学生起到“随风潜入夜,润物细无声”的作用。

考虑到全国各医学院校在学时上的不均衡,本书将内容分为必修和选学(以小号字表示)两部分,使教学有一定的灵活性;书中加“*”部分为课外阅读资料,不属基本要求,供学有余力(或因材施教)的学生使用。

为了帮助学生提高专业外语水平,更好地阅读外文参考书,促进双语教学,每章后面有英文小结(Summary)和部分英文习题。

参与编写的教师按编写章节先后顺序是祁嘉义、赵光(女)、陈纘光、李青松、仇佩虹(女)、沈雪松(女)、顾国耀、孙勤枢、刘永民、侯华新、廖力夫、李柏林、于素华(女)。本书秘书、光盘制作者许贯虹。

特别感谢欧阳平凯院士、丁绪亮教授,他们作为本书的主审,对保证教材的质量起到了至关重要的作用。

我们希望本书能够胜任“十一五”医学《基础化学》教育重任。欢迎读者批评指正。

祁嘉义
2007年3月于南京



《基础化学》(第2版)编委会

(从左到右)

前排:仇佩虹、于素华、顾国耀、祁嘉义、侯华新、陈纘光、赵光
后排:李柏林、刘永民、李青松、孙勤枢、廖力夫、许贯虹、沈雪松

第 1 版前言

基础化学是医学专业学生的一门极其重要的公共基础课。为了贯彻教育部全面提高教育质量,培养造就高素质的人才及加强 21 世纪教材建设的精神,应中国医师协会、全国高等学校教学研究会及高等教育出版社的要求,我们编写了这本具有思想性、科学性、先进性、启发性和适用性的基础化学教材。作为全国高等学校医学规划教材,它应该成为教师好教、学生欢迎的精品。

在编写过程中,我们遵循教材“特定的对象、特定的要求、特定的限制”——“三特定”原则,特别强调我们的培养对象不是化学专业人才,而是高素质的有创造性的医学人才。为此我们做了以下努力:

在教材内容的选择上,以培养目标为依据,删除与中学重叠部分,适当降低难度,压缩和精简过多过深的纯化学理论,强调医科学生必须掌握的基础理论、基本知识、基本技能,突出化学与医学、生物学、药学、营养学的有机联系,强化化学在医学上的应用。例如,在多相离子平衡部分,讲含氟牙膏的抗龋作用;在热力学部分,讲体内反应的特点,食物的能量含量,讲 ATP 和偶联反应;在氢键部分,讲氢键对生物高分子结构的作用;在配合物部分,讲螯合物在解毒抗癌方面的应用……这些努力将会使医科学生有亲切感,极大地调动他们学习化学的主动性。

我们充分学习国内外同类教材的长处:全书内容划分为 5 篇——溶液篇、基本原理篇、结构篇、分析篇、环境篇,以使教学思路清晰;书中很多例题有标题、分析、解题过程和归纳,运算过程带单位,使学生更易掌握。

本书在注意“三基”的同时,注意面向现代化、面向世界、面向未来,反映学科最新信息、最新成果和最新技术。书中自由基、神经信号传导中的细胞膜电位、生态平衡、环境保护等科学研究热点课题对于拓宽学生知识面也必将起到良好作用。

结合化学理论的介绍,书中插入了一些著名科学家的照片和

小传,这不仅仅为了提高教材的可读性,提高大一医科学生学习化学的兴趣,更重要的是,科学家实事求是的科学态度、百折不挠的毅力和大胆创新的精神,将会对学生起到“随风潜入夜,润物细无声”的作用。

考虑到全国各医学院校学时上的不均衡,本书将内容分为必修和选学(以小号字表示)两部分,使教学有一定的灵活性。

为了与双语教学挂钩,每章的前面有本章要点,每章后面有英文 Summary 和部分英文习题。

全书采用国家法定计量单位,遵守《中华人民共和国标准 3102.8—93》所规定符号及化学名词和术语。

本书引入 CAI 现代教学手段,随书赠送学生用多媒体教学光盘,对使用本教材的教师赠送配套教案光盘。

参与编写的教师按编写章节先后顺序是祁嘉义、仇佩虹(女)、赵光(女)、罗一帆、李东方、李柏林、侯华新、武世界和杨左海。本书秘书为周萍(女),光盘软件制作者许贯虹。特别感谢欧阳平凯院士,作为本书的主审,他对保证教材的质量起到了至关重要的作用。

虽然我们力争将本书写成精品,使其能够胜任 21 世纪的医学“基础化学”教学重任,但由于编者水平有限,书中一定还有不妥之处,敬请读者批评指正。

祁嘉义

2003 年 2 月于南京

目录

001	第一章 绪论
001	第一节 基础化学课程的重要意义
001	一、为什么基础化学是医学专业学生最重要的基础课
003	二、学习基础化学的方法
003	第二节 溶液的组成标度
003	一、物质的量浓度
005	二、质量浓度
005	三、质量摩尔浓度
006	四、物质的量分数
006	五、质量分数
007	六、体积分数
007	第三节 标准平衡常数的表达式
008	思考题和练习题
 溶液篇	
012	第二章 稀溶液的依数性
012	第一节 溶液的蒸气压下降
012	一、蒸气压
013	二、溶液的蒸气压下降
015	第二节 溶液的沸点升高和凝固点降低
015	一、溶液的沸点升高
017	二、溶液的凝固点降低
018	第三节 溶液的渗透压
018	一、渗透现象和渗透压
020	二、溶液的渗透压与浓度、温度的关系
021	三、渗透压在医学上的意义
026	思考题和练习题
028	第三章 电解质溶液
028	第一节 强电解质溶液理论
029	一、离子相互作用理论
030	二、离子的活度和活度因子
030	三、离子强度和活度因子
030	第二节 酸碱质子理论
031	一、酸碱质子理论
033	二、水溶液中的质子传递平衡
037	第三节 酸碱溶液 pH 的计算
038	一、强酸、强碱溶液和强、弱酸(碱)混合溶液
038	二、一元弱酸或一元弱碱溶液
041	三、多元弱酸或多元弱碱溶液
043	四、两性物质溶液
044	思考题和练习题
046	第四章 缓冲溶液
046	第一节 缓冲溶液及缓冲机制
046	一、缓冲溶液的组成
047	二、缓冲机制
048	第二节 缓冲溶液的 pH
048	一、缓冲溶液 pH 的计算公式
050	二、缓冲溶液 pH 的校正
050	第三节 缓冲容量和缓冲范围
050	一、缓冲容量
053	二、缓冲范围
053	第四节 缓冲溶液的配制
053	一、缓冲溶液的配制原则和步骤
058	二、标准缓冲溶液
059	第五节 血液中的缓冲系
060	思考题和练习题
062	第五章 难溶强电解质的多相离子平衡
062	第一节 多相离子平衡与溶度积
063	第二节 溶度积常数与溶解度的关系
065	第三节 多相离子平衡的移动——同离子效应与盐效应
066	第四节 溶度积规则及其应用
066	一、溶度积规则
067	二、沉淀的生成

068	三、沉淀的溶解
069	四、分步沉淀
070	五、沉淀的转化
070	思考题和练习题
073	第六章 胶体和乳状液
073	第一节 胶体——高度分散系统
074	第二节 溶胶
074	一、溶胶的制备
075	二、溶胶的性质
077	三、胶团结构
079	四、溶胶的相对稳定因素及聚沉
081	第三节 气溶胶与雾霾
081	一、气溶胶
081	二、雾霾
082	第四节 高分子化合物溶液
082	一、高分子化合物溶液与溶胶的性质比较
082	二、高分子化合物的结构特征
083	三、高分子化合物溶液的形成及其稳定性
083	第五节 凝胶
083	一、凝胶与胶凝
084	二、凝胶的分类
084	三、凝胶的性质
084	第六节 表面活性剂和乳状液
084	一、表面活性剂
086	二、乳状液
087	思考题和练习题

基本原理篇

090	第七章 化学热力学基础
090	第一节 热力学的基本概念
090	一、系统
091	二、热力学状态函数
092	三、热和功
092	四、热力学第一定律和热力学能
092	五、焓
093	第二节 化学反应中的能量变化
094	一、反应热的测量
095	二、反应进度
096	三、热化学方程式
097	四、赫斯定律和化学反应热的计算
101	五、食物的能量含量——营养学中的热化学
102	第三节 化学反应的方向
102	一、自发过程和化学反应的推动力
103	二、孤立系统的熵增原理
104	三、吉布斯自由能和反应方向
108	第四节 化学反应的限度和化学平衡
108	一、标准平衡常数与标准吉布斯自由能变的关系
109	二、用标准平衡常数判断自发反应的方向

110	三、相关反应平衡常数之间的关系
111	第五节 化学平衡的移动
111	一、温度对化学平衡的影响
112	二、浓度对化学平衡的影响
113	三、压力对化学平衡的影响
113	思考题和练习题
117	第八章 化学反应速率
117	第一节 化学反应速率的表示方法
117	一、化学反应速率的表示方法
119	二、反应速率的测定
120	第二节 浓度与化学反应速率的关系
120	一、反应速率方程式
122	二、简单级数的反应
126	第三节 影响化学反应速率的内在因素——活化能
127	一、有效碰撞理论与活化能
128	二、过渡状态理论与活化能
129	第四节 温度与化学反应速率的关系
131	第五节 催化剂与化学反应速率的关系
131	一、催化剂及催化作用
132	二、生物催化剂——酶
134	思考题和练习题

137	第九章 电极电位
137	第一节 原电池
137	一、原电池的概念
138	二、电极反应与电池反应
139	三、电极组成式和电极类型
140	四、电池组成式
141	第二节 电极电位
141	一、电极电位的产生
142	二、电极电位的测定
143	三、标准电极电位表
147	第三节 能斯特方程式及影响电极电位的因素
147	一、能斯特方程式
148	二、溶液酸度对电极电位的影响
149	三、生成难溶电解质对电极电位的影响
149	四、形成难解离物质对电极电位的影响
150	第四节 电极电位和电池电动势的应用
150	一、判断氧化还原反应进行的方向
152	二、判断氧化还原反应进行的程度
152	三、计算溶度和积常数 K_{sp}
153	四、电位分析法
156	思考题和练习题

物质结构篇

160	第十章 原子结构与元素周期表
160	第一节 核外电子运动状态及特征

160	一、原子结构的认识史——从远古哲学到旧量子论
162	二、量子力学的概念
165	第二节 氢原子的波函数和量子数
165	一、波函数
165	二、原子轨道和量子数
167	三、波函数的图形
170	第三节 多电子原子的核外电子排布
170	一、多电子原子能级和徐光宪规则
172	二、基态原子核外电子的排布
173	第四节 原子的电子组态与元素周期表
173	一、核外电子排布与周期表
175	二、元素性质的周期变化规律
177	思考题和练习题
180	第十一章 共价键和分子间作用力
180	第一节 现代价键理论
181	一、氢分子的形成和共价键的本质
181	二、现代价键理论要点
184	第二节 杂化轨道理论
184	一、杂化轨道理论的要点
185	二、原子轨道杂化类型及实例
189	第三节 价层电子对互斥理论
190	第四节 分子轨道理论简介
190	一、分子轨道理论要点
192	二、活性氧自由基
193	三、异核双原子分子——NO
193	第五节 分子间作用力
194	一、共价分子的极性和极化
195	二、范德华力
196	三、氢键
199	思考题和练习题
201	第十二章 配位化合物
201	第一节 配位化合物的基本概念
202	一、配位化合物的组成
203	二、配位化合物的命名
204	第二节 配位化合物的化学键理论
204	一、价键理论
207	二、晶体场理论
212	第三节 配位平衡
212	一、配位平衡常数
213	二、配位平衡移动
216	第四节 螯合物
216	一、配体的特点
216	二、影响螯合物稳定的因素
217	第五节 配合物与生物医学
217	一、生物配体
218	二、配合物药物
219	思考题和练习题

分析篇

224	第十三章 滴定分析法
224	第一节 滴定分析概述
224	一、滴定分析概念与术语
225	二、滴定分析的一般过程
227	三、滴定分析反应的条件和滴定方式
228	第二节 分析结果的误差和有效数字
228	一、误差的产生和分类
229	二、误差的表示方法
231	三、提高分析结果准确度的方法
232	四、有效数字及其运算规则
233	第三节 酸碱滴定法
233	一、酸碱指示剂
234	二、滴定曲线和指示剂的选择
241	三、酸碱标准溶液的配制与标定
242	四、酸碱滴定法的应用
243	第四节 氧化还原滴定法
243	一、高锰酸钾法
245	二、碘量法
247	第五节 配位滴定
247	一、配位滴定的原理
248	二、EDTA 标准溶液的配制与标定
248	三、配位滴定法的应用
248	思考题和练习题
251	第十四章 紫外-可见分光光度法
251	第一节 分光光度法基本原理
251	一、光的基本性质
252	二、物质对光的选择性吸收
253	三、吸收光谱
254	第二节 光吸收的基本定律
254	一、透光率和吸光度
254	二、朗伯-比尔定律
256	第三节 紫外-可见分光光度法
256	一、紫外-可见分光光度计
257	二、测定方法及应用
259	三、分光光度法分析条件的选择
260	思考题和练习题

环境篇

264	第十五章 环境化学基础
264	第一节 环境化学概述
264	一、环境污染
265	二、环境化学
266	第二节 大气与污染
266	一、大气的组成
267	二、大气污染的危害及防治

273	第三节 水体与污染	285	表Ⅳ-1 标准摩尔生成焓、标准摩尔生成自由能和标准摩尔熵(298.15 K)
273	一、水体及天然水的组成、化学性质	288	表Ⅳ-2 一些有机化合物的标准摩尔燃烧热
273	二、水体中污染物的存在形式与危害	289	附录Ⅴ 常见食物的能量含量(每100 g)
275	三、水体污染的防治	289	附录Ⅵ 一些化学反应的活化能
275	第四节 土壤与污染	290	附录Ⅶ 标准电极电位表(298.15 K)
275	一、土壤的组成与化学性质	292	附录Ⅷ 金属配合物的稳定常数
276	二、土壤污染物与危害	295	附录Ⅸ 我国的法定计量单位
278	三、土壤污染防治	295	表Ⅸ-1 SI基本单位
278	思考题和练习题	295	表Ⅸ-2 包括SI辅助单位在内的具有专门名称的SI导出单位
280	参考文献	296	表Ⅸ-3 SI词头
281	附录	297	表Ⅸ-4 可与国际单位制单位并用的我国法定计量单位
281	附录Ⅰ 一些物理和化学的基本常数和单位换算	298	附录Ⅹ 希腊字母表
281	表Ⅰ-1 常用物理、化学常数	299	索引
282	表Ⅰ-2 常用单位换算		 思考题和练习题简答
282	附录Ⅱ 弱电解质在水中的解离常数(质子传递平衡常数)		元素周期表
284	附录Ⅲ 一些难溶化合物的溶度积常数(298.15 K)		
285	附录Ⅳ 一些物质的热力学数据		

第一章 绪论

本章学习要求

熟悉基础化学课程的内容和对医学生的重要意义

掌握溶液的组成标度(物质的量浓度、质量浓度、质量摩尔浓度、物质的量分数、质量分数、体积分数的定义及计算

了解标准平衡常数的表达式及其简便写法

第一节 基础化学课程的重要意义

一、为什么基础化学是医学专业学生最重要的基础课

基础化学(basic chemistry)是进入医学院校的大一学生的一门极其重要的必修课,这是由化学的学科特性和它与医学密不可分的关系决定的。

化学是一门在原子、分子层次上研究物质的组成、结构、性质及其变化规律的科学。化学让我们认知我们生活的这个千变万化的物质世界。化学又是一门实用的创造性科学,存在于很多公众关心的焦点事物上,对我们生活的衣、食、住、行、环保、医药等方方面面都有着重要的影响;化学研发的化肥和农药增加了食物的产量,有资料显示,世界粮食的增产有一半是靠化学的贡献;化学开发出的各种材料如塑料,几乎无处不在;化学研发了很多医药化学物质来防病祛疾、增进健康、延年益寿,使原先肆虐人类的传染病如鼠疫、霍乱等基本绝迹或得到控制。近代科学的发展,则更要依赖于化学的发展。化学与信息、生命、材料、环境、能源、地球、空间和核科学等八大朝阳科学(sun-rise sciences)有着非常密切的联系,产生了许多重要的交叉学科,如生物化学、环境化学、地球化学、宇宙化学、海洋化学、大气化学、药物化学及医学化学等,以至化学成了有关学科群的中心。所以,唐有祺院士提出,“化学和物理一起是当代自然科学的轴心”。

化学是医学的基础,化学与医学这两门学科的关系更是密不可分。

医学以预防、治疗生理疾病和提高人体生理机体健康为目的。狭义的医学只是疾病

的治疗和机体有效功能的极限恢复,广义的医学还包括中国养生学和由此衍生的西方的营养学。

古代人类在炼金术、炼丹术、医药学的实践中获得了初步的化学知识,也就是说,化学从一开始就与医学结下了不解之缘。有些医药学家本身就是化学家,而化学家则把为医治疾病制造药物作为自己的职责。我国明代李时珍(1518—1593)所著的《本草纲目》记载的无机药物就有 266 种,被西方称为“东方医药学巨典”。实际上,它不仅是一本药学巨典,也是一个化学宝库。书中不但对无机药物的化学性质作了详尽的描述,还对蒸馏、蒸发、升华、重结晶、灼烧等化学操作技术也都有详细记述。

在近代化学时期中,化学和医学更加紧密地结合在一起,利用药物治疗疾病是化学对医学和人类文明的一大贡献。1800 年,英国化学家戴维(H. Davy)发现了一氧化二氮的麻醉作用,之后又发现了更好的麻醉剂——乙醚。麻醉剂被成功地用于牙科手术和外科手术中,至今已有 200 多年的历史。治疗梅毒的特效药物凡纳明是德国医生保罗·欧立希(Paul Ehrlich)和有机化学家在 1909 年合成的。20 世纪 30 年代以来,化学家先后创造出了数千种抗菌药物、抗病毒药物、抗肿瘤药物,使许多长期危害人类健康和生命的疾病得到控制,拯救了无数生命。

从 20 世纪开始的现代化学时期,人们发现,生物体归根到底是一个化学系统,与大自然具有共同的化学元素组成。化学家开始研究糖、血红素、维生素等生物小分子,到 50 年代对生物大分子——核酸和蛋白质的研究取得一系列重大突破。蛋白质(包括酶)和核酸的研究成果不仅使生物化学迅速发展,而且由此诞生了结构生物学和分子生物学,并引发后来围绕基因的一系列研究。化学家证明了作为生物遗传因子的基因(gene)就是脱氧核糖核酸(DNA)分子。基因研究为人类剖析和根治人类所有疾病和延长寿命展示了无限光明的前途。人们得到一个共识——现代医学的进步离不开现代化学。美国医学教授、诺贝尔奖金获得者肯伯格(A. Kornberg)指出,要“把生命理解为化学”!

正因为此,化学对于医学专业的学生尤显重要。在国内外高等医学教育中,历来都将化学作为重要的基础课之一。美国化学家布莱斯罗(R. Breslow)指出,“考虑到化学在了解生命的重要性和药物化学对健康的重要性,在医务人员的正规教育中包括许多化学课程就不足为奇了。今天的医生需要为化学在人类健康中起着更大作用的明天做好准备。”

基础化学的内容是根据医学专业的特点选定的,它主要由医学生必须掌握的无机化学、物理化学、分析化学、环境化学中的基本内容组成,包括水溶液的性质(稀溶液的依数性、电解质溶液、缓冲溶液、胶体溶液等)、化学反应的基本原理(热力学、动力学、电化学)、物质的结构(原子、分子、配位化合物)、滴定分析和分光光度分析、环境化学、生命元素知识等。

《基础化学》的学习给医学生提供与医学相关的现代化学基本理论、基础知识及基本技能。不仅为后续的有机化学、生物化学等课程,而且为以后的医学后期课程、研究生课程,更为立志为人类健康奋斗终生打下广泛和扎实的化学基础。

《基础化学》结合教学内容介绍著名的化学家,让学生学习他们缜密的逻辑思维、求实创新的精神和在化学实验中解决难题的百折不挠的意志。

《基础化学》还提醒我们注意一些化学物质会损坏我们的健康、污染自然环境,揭示了一些不法企业家、不法商人利用“伪化学”造成的环境污染、有毒食品及问题保健品的现象,以提高医学生的科学识别能力,增强爱护环境、关爱人类的强烈责任心。