

全国高等中医药院校配套教材

供护理学、康复治疗学等专业用

医用化学与生物化学 学习指导与习题集

主编 张学礼



人民卫生出版社
PEOPLE'S MEDICAL PUBLISHING HOUSE

全国高等医药院校教材

主编 王德明 副主编 王德明 王德明

医用化学与生物化学 学习指导与习题集

王德明 主编

全国高等中医药院校配套教材
供护理学、康复治疗学等专业用

医用化学与生物化学 学习指导与习题集

主 编 张学礼

副主编 卞 瑶 孙 聪 黄映红

主 审 金国琴

编 者 (按姓氏笔画为序)

王和生(贵阳中医学院)	金国琴(上海中医药大学)
王艳杰(辽宁中医药大学)	郑 纺(天津中医药大学)
毛丹漪(浙江中医药大学)	封 毅(广西中医药大学)
卞 瑶(云南中医学院)	赵筱萍(浙江中医药大学)
田余祥(大连医科大学)	施 红(福建中医药大学)
孙 聪(长春中医药大学)	夏花英(上海中医药大学)
张学礼(上海中医药大学)	郭丽新(黑龙江中医药大学)
青献春(山西中医学院)	黄映红(成都中医药大学)

人民卫生出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

医用化学与生物化学学习指导与习题集/张学礼主编.

—北京: 人民卫生出版社, 2012. 11

ISBN 978-7-117-16444-3

I. ①医… II. ①张… III. ①医用化学-中医学院-
教学参考资料②生物化学-中医学院-教学参考资料
IV. ①R313②Q5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 227723 号

门户网: www.pmph.com	出版物查询、网上书店
卫人网: www.ipmph.com	护士、医师、药师、中医 师、卫生资格考试培训

版权所有, 侵权必究!

医用化学与生物化学学习指导与习题集

主 编: 张学礼

出版发行: 人民卫生出版社 (中继线 010-59780011)

地 址: 北京市朝阳区潘家园南里 19 号

邮 编: 100021

E - mail: pmph@pmph.com

购书热线: 010-67605754 010-65264830

010-59787586 010-59787592

印 刷: 北京蓝迪彩色印务有限公司

经 销: 新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 16

字 数: 379 千字

版 次: 2012 年 11 月第 1 版 2012 年 11 月第 1 版第 1 次印刷

标准书号: ISBN 978-7-117-16444-3/R·16445

定 价: 27.00 元

打击盗版举报电话: 010-59787491 E-mail: WQ@pmph.com

(凡属印装质量问题请与本社销售中心联系退换)

编写说明

本书是全国高等中医药院校卫生部“十二五”规划教材《医用化学与生物化学》(供护理学、康复治疗学等专业用)教学配套用书之一,主要供学生对本课程知识进行自行复习、提炼、巩固、自我检测和应考之用,也可供成人教育教学、相关专业研究生入学考试和教师教学参考。

本书结合教材内容和教学大纲,按照护理、康复及各非医学专业学生培养目标、医化与生化学习要求、课程设置、教学时数进行题量和题型的分配。对于题型充分考虑实用性,选用考试常用的单选题(1个正确答案)、多选题(2个及以上正确答案)、名词解释、简答题和论述题等题型。全书各章节均按医化与生化教材章节进行排序,分上篇医用化学与下篇生物化学部分,内容与教材保持一致,以便学生根据课程进度进行同步复习和练习。为了便于学生掌握知识要点,每章均设有内容提要以及重难点解析,并附有习题答案,以供参考。本书还附有6套自测题,其中医用化学部分和生物化学部分各3套,提供给学生自我检测,以便全面复习、理解、巩固所学知识。

本书由人民卫生出版社组织、指导,全国高等中医药院校卫生部“十二五”规划教材《医用化学与生物化学》编委会编写,并得到浙江中医药大学、成都中医药大学、上海中医药大学等院校的大力支持和帮助,编者对此表示衷心感谢。

因编者水平有限,书中恐有不当或错误之处,恳请广大师生提出宝贵意见,以便今后修订改进。

编者

2012年6月

题型说明

本书所涉题型包括选择题、名词解释、填空题、简答题、论述题等,各题型的简介与解题说明如下。

(一)选择题

本书选择题设置有单选题和多选题两种。

单选题:一般由1个题干和5个备选答案组成。题干以论述题形式出现,或为叙述式,或为否定式。5个备选答案中可包含2个以上正确答案或部分正确但非最佳的答案。答题时只能选择其中1个符合题意要求的最佳答案。

多选题:一般由1个题干和5个备选答案组成。题干以论述题形式出现。5个备选答案中可包含2个以上正确答案。答题时需选择其中2个或2个以上符合题意要求的最佳答案。

(二)名词解释

要求简要解释某词、词组或短语的基本概念。主要考核对知识的记忆和理解。答题时应简明、正确,对概念或范畴的解释应能概括其基本特征。

(三)填空题

提出一个不完整的陈述句,要求学生填空,可空1处,也可空多处,所要填写的必须是关键的字、词、句。主要考核对知识的记忆、理解和简单应用。

(四)简答题

简答题要求突出重点、概念正确、简明扼要回答所问内容;计算题则需要给出计算过程。

(五)论述题

这种题型是将本章节甚至是跨章节的内容联系起来的题。要求将学过的多个知识点,综合运用到较复杂的问题情景中去。主要考核学生综合分析、运用、整合知识的能力。答题要求围绕问题的中心作相关阐述。或者要求按解答方向,理论结合实际地作出扼要的分析、归纳、总结。

目 录

第一章 绪论	1
一、内容提要	1
二、重难点解析	1
三、习题	2
四、参考答案	4

上篇 医 用 化 学

第二章 溶液	7
一、内容提要	7
二、重难点解析	8
三、例题解析	10
四、习题	12
五、参考答案	16

第三章 有机化学基础	19
一、内容提要	19
二、重难点解析	20
三、习题	22
四、参考答案	35

第四章 糖类化学	41
一、内容提要	41
二、重难点解析	41
三、习题	42
四、参考答案	46

第五章 脂类化学	48
一、内容提要	48
二、重难点解析	48

三、习题	49
四、参考答案	52
第六章 蛋白质化学	54
一、内容提要	54
二、重难点解析	55
三、例题解析	55
四、习题	56
五、参考答案	61
第七章 核酸化学	65
一、内容提要	65
二、重难点解析	66
三、习题	67
四、参考答案	69
医用化学综合自测题(一)	71
医用化学综合自测题(二)	77
医用化学综合自测题(三)	83

下篇 生物化学

第八章 维生素	89
一、内容提要	89
二、重难点解析	90
三、习题	91
四、参考答案	95
第九章 酶	98
一、内容提要	98
二、重难点解析	99
三、例题解析	100
四、习题	101
五、参考答案	109

第十章 糖代谢	113
一、内容提要	113
二、重难点解析	114
三、例题解析	115
四、习题	116
五、参考答案	124
第十一章 生物氧化	128
一、内容提要	128
二、重难点解析	128
三、例题解析	129
四、习题	130
五、参考答案	134
第十二章 脂类代谢	137
一、内容提要	137
二、重难点解析	138
三、例题解析	139
四、习题	140
五、参考答案	145
第十三章 蛋白质的分解代谢	149
一、内容提要	149
二、重难点解析	150
三、例题解析	151
四、习题	151
五、参考答案	159
第十四章 核苷酸代谢	162
一、内容提要	162
二、重难点解析	163
三、例题解析	163
四、习题	164
五、参考答案	166
第十五章 核酸的生物合成	168
一、内容提要	168

二、重难点解析	169
三、例题解析	170
四、习题	170
五、参考答案	176
第十六章 蛋白质的生物合成	179
一、内容提要	179
二、重难点解析	179
三、例题解析	180
四、习题	181
五、参考答案	185
第十七章 血液生化	188
一、内容提要	188
二、重难点解析	189
三、例题解析	189
四、习题	190
五、参考答案	194
第十八章 肝胆生化	196
一、内容提要	196
二、重难点解析	198
三、例题解析	199
四、习题	199
五、参考答案	204
第十九章 水盐代谢	207
一、内容提要	207
二、重难点解析	209
三、例题解析	209
四、习题	210
五、参考答案	214
第二十章 酸碱平衡	216
一、内容提要	216
二、重难点解析	217
三、例题解析	218

四、习题	219
五、参考答案	223
生物化学综合自测题(一)	226
生物化学综合自测题(二)	231
生物化学综合自测题(三)	237

第一章 绪 论

一、内 容 提 要

医用化学是研究与医学有密切联系的物质组成、结构、性质及其化学变化规律；生物化学是主要采用化学的原理与方法研究生物体的化学组成、结构及其在生命活动过程中化学变化的科学，从分子水平揭示生命现象的化学本质。生物化学也与其他多学科交叉、联系和相互促进。化学为人类衣、食、住、行提供了无数的物质用品，人类生存离不开化学。生物化学是在化学、生物学和生理学中孕育而成长起来的。生物化学的发展过程大致分为三个阶段：叙述生物化学、动态生物化学和机能生物化学。所谓叙述生物化学主要是指单纯研究生物体的物质组成、性质与含量，还未涉及化学变化；动态生物化学主要是指研究物质在体内的化学变化（即代谢变化）过程；机能生物化学是指从整体角度来研究器官、组织、细胞的化学组成及其代谢变化与生命活动的关系。生物化学的三个发展阶段互相间密切联系、相互依从。生物化学的目标是从分子水平阐明生物体的物质组成、化学结构与性质，以及物质在体内所进行的化学反应及其生理功能，揭示生命现象的化学本质。当构成生物体的某些物质成分或结构发生异常变化，或在体内的化学反应发生异常或平衡失调时，即预示着机体可能会发生病变。

学习医用化学与生物化学除了了解生物体的物质组成、化学反应过程，阐明生命现象的化学本质之外，有助于推断疾病发生发展的分子机制及帮助诊断疾病，亦有利于有效药物的研制和临床疾病的有效治疗，使人类能够健康生存。因此医用化学与生物化学是一门重要的医药学基础课程，不仅对于医药学学生来说很重要，而且为护理学生将来从事临床护理工作奠定必要的分子医学基础知识，有助于设计合理的护理方案，提高护理质量，提高护理人才的综合素养。

二、重难点解析

明确学习《医用化学与生物化学》的重要性及其与护理学的关系。

可从以下四方面进行分析：①化学与生化与人类生活与健康的关系；②化学和生化与医药学的关系；③化学和生化与其他课程的关系；④化学和生化与医学护理学的关系。

化学与生化与人类生活与健康的关系：化学为人类衣食住行提供了无数的物质用品，如从石油提炼制作的人造纤维与尼龙解决了棉花不足的穿衣问题，利用合成氮肥与杀虫剂提高粮食产量，作为建筑材料的水泥、石灰、塑胶、玻璃等化工锻炼产品，用于飞机、轮船、汽车等的合金、动力燃料以及橡胶轮胎等，各种家用能源如煤气、液化气、太阳能，水资源，家庭用品如锅碗瓢盆刀叉，以及各种美容化妆品、健康保健品，等等。化学在改善人民生活，提高人类健康等方面做出了巨大的贡献，我们的生活依赖于化学，我们的生活越来越离不开化学。

医化和生化与其他学科的关系:随着化学与生物化学理论和技术的不断发展和运用,已逐步渗透到医药卫生各个领域,包括生理、微生物、免疫、遗传、病理、药理、预防卫生学等,以及临床医学各学科的研究都应用化学与生物化学的理论与技术从分子水平上阐明其机制、探索一些未知问题,进而已派生出一批批新的交叉学科或分支学科,如分子免疫学、分子遗传学、分子病理学、分子药理学等,化学与生物化学正日益成为医药学类各学科的共同语言。因此学习《医用化学与生物化学》课程,可为后续其他医药学类课程的学习奠定基础,也必将大大促进其他医药学相关课程的学习。

三、习 题

1. 以下哪一项不属于医用化学与生物化学研究的内容

- A. 组成 B. 结构 C. 物质的形态
- D. 化学变化 E. 化学性质或本质
2. 下列哪一项是化学对人类社会作出的巨大贡献
- A. 火药与造纸 B. 氮肥与农药 C. 塑料、橡胶、纤维
- D. 石油化工 E. 以上都是
3. 属于静态生物化学内容的是
- A. 研究生物体的组成、结构与性质

- B. 研究物质在体内的化学变化
 - C. 研究代谢变化与生命活动之间的关系
 - D. 研究酶在化学变化中的作用
 - E. 研究激素对物质代谢的调控
4. 下列哪一项是生物化学发展史上的重要事件
 - A. 1926 年 Sumner J. B. 首次成功分离结晶脲酶, 并证明酶是蛋白质
 - B. 1933 年和 1937 年 Krebs H. A 相继发现了鸟氨酸循环和三羧酸循环
 - C. 1953 年 Watson and Crick 提出了 DNA 双螺旋结构的分子模型
 - D. 1986 年 Mullis 建立了体外扩增 DNA 的技术——PCR 技术
 - E. 以上都是
 5. 1965 年我国首先合成的活性蛋白质是
 - A. 猪胰岛素
 - B. 结晶牛胰岛素
 - C. 人生长激素
 - D. 酵母丙氨酸转运核糖核酸
 - E. 植物蛋白质
 6. 属于动态生物化学研究的内容有
 - A. 物质的结构
 - B. 物质的组成
 - C. 物质的性质
 - D. 物质的代谢变化
 - E. 物质的功能
 7. 2003 年作为世界上唯一发展中国家参与完成人类基因组测序工作的有
 - A. 俄罗斯
 - B. 加拿大
 - C. 韩国
 - D. 印度
 - E. 中国
 8. 可以与人类基因组序列图相媲美的有
 - A. 水稻基因组
 - B. 马铃薯基因组
 - C. 番茄基因组
 - D. 烟草基因组
 - E. 癌症基因组
 9. 被誉为“世纪神药”的是
 - A. 乙烯基乙醚
 - B. 阿司匹林
 - C. 青霉素
 - D. 青蒿素
 - E. 磺胺药
 10. 下列哪一项事件是生物化学进入分子生物学时代的重要标志
 - A. 1944 年 Macleod 和 Carty 进行的肺炎双球菌体外转化实验
 - B. 1953 年 Watson 和 Crick 提出的 DNA 双螺旋结构模型
 - C. 1973 年 Berg 和 Boyer 等建立的 DNA 重组技术
 - D. 1983 年 Mullis K 等建立的体外扩增 DNA(PCR)的技术
 - E. 2003 年以美国为首的世界六个国家联合宣布人类基因序列图

(二)多选题

1. 因青霉素的贡献同获诺贝尔化学奖的科学家有
 - A. Fleming A
 - B. Chain E. B.
 - C. Florey H. W.
 - D. Hodgkin D. C.
 - E. Domagk G
2. 生物化学是在下列学科中孕育而成长起来的
 - A. 化学
 - B. 生物学
 - C. 生理学
 - D. 物理学
 - E. 病理学
3. 我国生物化学家吴宪的重要贡献有
 - A. 免疫沉淀
 - B. 抗原抗体复合物
 - C. 动物蛋白营养价值高于植物蛋白
 - D. 血滤液的制备

E. 蛋白质变性学说

4. 生物大分子主要是指

A. 脂类 B. 糖类 C. 蛋白质 D. 核酸 E. 长链脂肪酸

5. 与能量代谢有关的三大营养物主要是指

A. 维生素 B. 蛋白质 C. 核酸 D. 糖 E. 脂

(三)填空题

1. 随着社会的发展,人们越来越善于运用化学知识来分析和解决社会问题,如_____、_____和_____等。

2. 生物化学发展的三个阶段是_____,_____和_____,它们之间相互联系、相互依从。

3. 2003年宣布的人类基因序列图,为人类全部基因定位建立了一个_____,并且为分离鉴定人类疾病相关基因提供了_____。

(四)名词解释

- | | | |
|-----------|-----------|-----------|
| 1. 静态生物化学 | 2. 动态生物化学 | 3. 机能生物化学 |
| 4. 基因组学 | 5. RNA组学 | 6. 蛋白质组学 |
| 7. 后基因组学 | 8. 代谢组学 | 9. 系统生物学 |
| 10. 转化医学 | | |

(五)简答题

1. 何谓医用化学与生物化学?
2. 请列举4~6名诺贝尔奖获得者在化学或生化领域中的主要贡献。

(六)论述题

1. 试述本课程学习的主要内容,学习的目的和意义。
2. 试述化学和生物化学与医药学的关系。

四、参 考 答 案

(一)单选题

1. C 2. E 3. A 4. E 5. B 6. D 7. E 8. A 9. B 10. B

(二)多选题

1. ABC 2. ABC 3. CDE 4. CD 5. BDE

(三)填空题

1. 粮食问题 能源问题 环境污染
2. 静态生物化学 动态生物化学 机能生物化学
3. 开放框架 参照模板

(四)名词解释

1. 主要针对构成生物体的物质组成、结构与性质进行研究,这些属于静止性的,被称为“静态生物化学”,或称为“叙述生物化学”。
2. 研究各种物质在体内的化学变化(即代谢变化)过程,被称为动态生物化学。
3. 从整体角度来研究器官、组织、细胞、化学组成及其代谢变化与生命活动的关系被称为“机能生物化学”。

4. 基因组学是指研究基因组结构与功能及其两者的相互关系的科学。

5. RNA 组学是指在整体水平研究细胞中全部 RNA 分子的结构与功能及其两者的关系的科学。

6. 蛋白质组学是指研究组织细胞在特定时间和空间上所有蛋白质表达谱的科学。

7. 后基因组学是指开展蛋白质功能与基因及其表达的相关性研究的科学。

8. 代谢组学是指研究组织细胞内所有的小分子($M_r \leq 1000$)组成,描绘其动态变化的规律及其代谢图谱,推测这些变化与生命现象的关系的科学。

9. 系统生物学是将整体内不同性质的要素如基因、RNA、蛋白质、代谢物等整合在一起进行系统研究,包括细胞信息传递和基因表达调控等网络研究,从整体上阐明生物体的组成、结构与功能及其相互之间的作用与关系的科学。

10. 将基础研究成果与临床的应用相互联系起来,相互促进,不断提高诊疗水平,促进健康与疾病的有效防治,被称为转化医学。

(五)简答题

1. 医用化学研究与医学有密切联系的物质组成、结构、性质及其化学变化规律;生物化学是主要采用化学的原理与方法研究生物体的化学组成、结构及其在生命活动过程中化学变化的科学,从分子水平揭示生命现象的化学本质。生物化学也运用其他学科的理论与技术,与其他学科交叉、联系,相互促进。

2. Haber Fritz 1908 年发明了合成氨方法,1918 年获诺贝尔奖;Sumner J. B. 1926 年首次成功分离到结晶脲酶,并证明酶是蛋白质,1946 年获奖;Krebs H. A 1933 年和 1937 年相继发现鸟氨酸循环和三羧酸循环,1953 年获奖;Watson JD 和 Crick FH 1953 年提出了 DNA 双螺旋结构的分子模型,1962 年获奖;Berg P., Boyer H. and Cohen S. 1973 年首次将重组 DNA 导入大肠杆菌进行克隆,1980 年获奖;Mullis 1986 年建立了体外扩增 DNA 的技术——聚合酶链反应(PCR)技术,1993 年获奖。

(六)论述题

1. 医用化学与生物化学都是重要的医学基础课。本书分上下两篇、四大部分内容:上篇医用化学:第一部分除绪论外,主要包括分散系,溶液浓度表示法,电解质的电离与溶液酸碱性,缓冲溶液和溶液渗透压等无机化学内容;第二部分主要包括有机化学基础知识,包括有机化合物的主要官能团及其相对应的化合物,如烯烃、炔烃、醇/酚、醛/酮、羧酸和胺类等的组成、结构、命名、分类与化学性质;以及生物分子糖、脂、蛋白质和核酸的组成、结构、化学性质与功能。下篇生物化学:第三部分主要包括维生素、酶学、糖代谢、生物氧化、脂类代谢、蛋白质分解代谢、核苷酸代谢、核酸(DNA 和 RNA)以及蛋白质的生物合成等物质代谢内容,是发生于生物体内的化学反应;第四部分主要包括血液生化、肝胆生化、水盐代谢和酸碱平衡等与医学密切相关的专题医学生化内容。

化学与生物化学的学习,可以帮助我们从分子水平了解健康机体内发生的化学变化,揭示生命现象的化学本质;分析和诠释一些重大疾病、常见病、多发病等的发生、发展的分子机制;阐明药物作用的机理,亦有助于开发更多新型的有效药物,用于疾病的预防和有效治疗。因此医用化学与生物化学是一门重要的医药学基础课程,不仅对于医药学学生而且为护理学生将来从事临床护理工作奠定必要的分子医学基础知识,有助于针对不同患者的病理特征和康复需求去分析思考存在的问题,针对不同患者医疗和康复需要设计

合理的护理方案,提高护理质量,提高护理人才的综合能力。医用化学与生物化学的学习也为后续其他医药学类课程的学习奠定基础。因此,学好医化与生化具有重要而深远的意义。

2. 化学与医药学的关系:医用化学是研究物质的组成、结构、性质及其在医药学中应用的一门科学。随着化学分析和合成的发展又不断促进着医药学的进步。如从 1799 年英国化学家 Davy H 发现了笑气(氧化亚氮, N_2O)的作用,到后来的乙醚等许多麻醉药的合成;从 1897 年德国化学家 Hoffmann F 从柳树皮提取水杨酸,到与醋酸酐合成乙酰水杨酸(阿司匹林);从 1928 年英国细菌学家 Fleming A 研究发现了能杀死多种细菌的青霉素,到 1945 年英国化学家 Hodgkin D. C. 利用 X-射线晶体仪测定了青霉素的分子结构,为人工合成奠定了基础;从 1932 年德国药物化学家 Domagk G 发现了百浪多息及其分解产物——对氨基苯磺酰胺的杀菌作用,到现今制备的许多新型磺胺类药物,用于临床感染性疾病的治疗;以及 1972 年我国中医科学院屠呦呦研究员领衔发现的一种治疗疟疾的药物——青蒿素,2011 年获得美国拉斯克奖,在全球拯救了数百万人的生命等,化学对于人类生命与健康作出了重要贡献。

生物化学与医药学的关系:生物化学的目标是从分子水平阐明生物体的物质组成及其在体内所发生的化学反应。当构成生物体的某些物质组成发生异常变化时,或在体内的化学反应发生异常或平衡失调时,即预示着机体可能会发生病变。因此,临床可以通过检查血液等体液中某些物质的变化,帮助诊断疾病,如临床通过血糖或尿糖的检测,可以帮助诊断糖尿病。血脂、血胆固醇的检测可以帮助诊断高脂血症。血浆甲胎蛋白(AFP)的检测可用于普查原发性肝癌等。如果酶活性被抑制或先天缺乏某些酶,则会导致代谢反应异常引起相应的疾病或先天性代谢缺乏症。如有机磷中毒引起胆碱酯酶受抑,使乙酰胆碱神经递质过度积聚而导致神经毒性;煤气中毒引起细胞色素氧化酶受抑导致细胞呼吸中断而致死。先天性缺乏酪氨酸酶引起黑色素生成减少导致白化病;先天缺乏葡萄糖-6-磷酸脱氢酶使体内还原性物质生成减少,抗氧化损伤能力低下而导致“蚕豆病”等。可以说临床所有疾病都是由于物质的分子组成、化学反应及其反应过程发生异常的表现。因此,常可设计相应药物用于治疗,如人工合成磺胺类药物以抑制细菌体内叶酸的合成,而抑制细菌的生长、繁殖。又如临床可用苯巴比妥类药物和合并使用清蛋白治疗新生儿黄疸。5-氟尿嘧啶(5-FU)等治疗癌症,别嘌呤醇治疗痛风症等。利用化学与生物化学知识和技术研制合成的化学与生化药物占据了临床使用药物的绝大部分。随着化学与生物化学理论和技术的不断发展和运用,已逐步渗透到医药卫生各个领域。无论是基础医学还是临床医学各学科的研究都涉及物质分子变化问题,并应用化学与生物化学的理论与技术从分子水平解决各学科存在的问题,从而产生了诸如“分子遗传学”、“分子病理学”等一批新的交叉学科或分支学科,化学与生物化学正日益成为医药学类各学科的共同语言。