

全国高等中医药院校配套教材

供中医学（含骨伤方向）、针灸推拿学、中西医临床医学、康复治疗学等专业用

医学生物学 学习指导与习题集

主编 高碧珍

全国高等中医药院校规划教材

教育部 2004 年 12 月 23 日 教高函〔2004〕23 号 教育部 2005 年 1 月 10 日 教高函〔2005〕10 号

医学生物学 学习指导与习题集

第 2 版

全国高等中医药院校配套教材

供中医学（含骨伤方向）、针灸推拿学、中西医临床医学、
康复治疗学等专业用

医学生物学 学习指导与习题集

主 编 高碧珍

副主编 赵丕文 张小莉

编 委（以姓氏笔画为序）

王 萍（山东中医药大学）	赵丕文（北京中医药大学）
王志宏（长春中医药大学）	姜泽群（南京中医药大学）
孙 媛（大连医科大学）	高碧珍（福建中医药大学）
张小莉（河南中医学院）	梁 颖（黑龙江中医药大学）
林 晴（福建中医药大学）	

人民卫生出版社

图书在版编目(CIP)数据

医学生物学学习指导与习题集/高碧珍主编. —北京:
人民卫生出版社, 2012. 9

ISBN 978-7-117-16328-6

I. ①医… II. ①高… III. ①医学-生物学-高等学校-教学参考资料 IV. ①R318

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 204772 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!

医学生物学学习指导与习题集

主 编: 高碧珍

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 010-65264839

010-59787586 010-59787598

印 刷: 北京汇林印务有限公司

经 销: 新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 39

字 数: 213 千字

版 次: 2012 年 9 月第 1 版 2012 年 9 月第 1 版第 1 次印刷

标准书号: ISBN 978-7-117-16328-6/R·16329

定 价: 20.00 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)

前 言

医学生物学是研究人体生命现象和生命本质的科学,是医学与生物学相结合所形成的一门交叉学科,是中医院校中医学、中药学、针灸推拿学、护理学、中西医临床医学等专业的专业基础课。

本课程授课对象均为大学一年级的学生。他们刚从中学进入大学,尚未适应大学的教法与学法,面对医学生物学中众多的知识点,常常感到迷茫困惑,不知从何学起。为此,我们编写了这本学习指导与习题集,希望能为学生答疑解惑,帮助他们更好地掌握本课程的核心内容,为后续相关基础医学课程的学习奠定基础。

本书是全国高等院校中医药类专业卫生部“十二五”规划教材、全国高等医药教材建设研究会规划教材的配套教材,共六章。每章设有内容提要、重点难点解析、习题和参考答案。“内容提要”是对本章内容的高度概括,使学生从整体上把握知识的全貌;“重点难点解析”则针对学生学习时不易理解的内容,进一步归纳、解析,以便理解记忆;“习题”由选择题、名词解释、填空题、简答题和论述题构成。由于“第三章 生命的细胞学基础”和“第四章 生命的遗传与变异”涵盖的内容较多,因此以节为单位进行编写。

参加编写的老师大多长期在教学一线工作。第一章由姜泽群编写;第二章由梁颖编写;第三章由姜泽群、梁颖、王志宏、张小莉、赵丕文编写;第四章由林晴、高碧珍、王萍、孙媛编写;第五章由姜泽群编写;第六章由孙媛编写。第一、二、五、六章由赵丕文统稿;第三章由张小莉统稿;第四章由高碧珍统稿。全书由高碧珍统稿。

本书在编写过程中得到了人民卫生出版社和福建中医药大学以及各位编者所在单位的领导和老师的大力支持及帮助,也得到了南京中医药大学王明艳老师的指导,在此表示衷心的感谢!

本书既可作为学生的学习辅导书,也可作为教师的教学参考书。由于编写时间仓促,编者学识水平和编写能力有限,书中难免存在错误和不妥之处,热忱欢迎广大同行、同学们提出宝贵意见。

编 者

2012年3月

题型说明

(一) 选择题

1. A型题 即单选题,由1个题干和5个备选答案组成。答题时要求在备选答案中肯定或否定1项,作为正确答案。

2. B型题 即配伍题,由5个备选答案与2个或2个以上的题干组成,答题时要求为每个题干选择1项作为正确答案。每个备选答案可以选用1次或1次以上,也可以不选用。

3. X型题 即多选题,由1个题干和5个备选答案组成。答题时要求从5个备选答案中选择符合题意的2个或2个以上答案。

(二) 名词解释

要求简要解释某词、词组或短语的基本概念。

(三) 填空题

即提出一个不完整的陈述句,要求填写必需的关键词、字、句,使其叙述完整。

(四) 简答题

要求突出重点、概念正确、简明扼要回答所问内容。

(五) 论述题

要求将本章节或跨章节的多个知识点联系起来,综合运用到较复杂的问题情景中去。答题要求围绕问题的中心作相关阐述。

目 录

第一章 绪论	1
第二章 生命的化学基础	6
第三章 生命的细胞学基础	11
第一节 细胞基本特征	11
第二节 细胞膜与细胞表面	14
第三节 内膜系统	20
第四节 线粒体	25
第五节 核糖体	30
第六节 细胞骨架与细胞质基质	33
第七节 细胞核	37
第八节 细胞增殖	43
第九节 细胞分化、衰老和死亡	49
第十节 干细胞与细胞工程	55
第四章 生命的遗传与变异	61
第一节 遗传的分子基础	61
第二节 人类染色体与染色体病	66
第三节 单基因遗传与单基因遗传病	72
第四节 多基因遗传与多基因遗传病	82
第五节 线粒体遗传病	86
第六节 肿瘤与遗传	90
第七节 遗传病的诊断与治疗	95
第八节 表观遗传学	100
第五章 生命与环境	105
第六章 生物学研究技术	110
模拟试卷及参考答案(一)	115
模拟试卷及参考答案(二)	124

第一章 绪 论

一、内容提要

1. 生物学是研究生命现象、生命活动的本质、特征和发生、发展规律以及各种生物之间和生物与环境之间相互关系的科学。在了解生物学的形成及发展简史的基础上,掌握生物学的基本概念,熟悉主要分支学科,对生物学涵盖的主要内容有一个总体的把握。

2. 生命由生物大分子组成,是物质运动的高级形式,具有新陈代谢、生长、发育、繁殖等多种特征。为了更好地理解和掌握生命的基本特征,要注意联系实际进行分析。

二、重点难点解析

1. 生命的基本特征之间的关系是本章的重点之一。生命的物质基础和结构基础是生命活动进行的前提,而新陈代谢是一切生命活动的基础。生物体的生长、发育、繁殖、遗传和变异等都是在新陈代谢的基础上表现出来的生命现象;进化则是生物适应环境的基础。可见,生命的特征之间是相互联系、密不可分的。

2. 生物学的分支学科之多是本章的一大难点。学习这部分内容时要树立科学发展观,明确学科划分是随着生物学的发展历程与时俱进的。本书涉及较多的学科,主要有细胞生物学、分子生物学、遗传学、系统生物学等,应重点把握。

三、习 题

(一) 选择题

A 型题

1. 1735年,在亚里士多德分类理论的基础上,建立了科学分类方法的是瑞典植物学家()

- A. Hooke R B. Leeuwenhoek C. Linnaeus
D. Virchow E. William Harvey

2. 第一次用显微镜观察到生活状态细胞的学者是()

- A. Hooke R B. Leeuwenhoek C. Brown R
D. Darwin C E. Flemming W

3. 1859年,英国生物学家达尔文提出生物进化理论的核心是()

- A. 生物多样性 B. 环境适应性 C. 遗传变异

- D. 自然选择 E. 天人相应
4. 经典遗传学理论的奠基人是()
- A. 摩尔根 B. 达尔文 C. 施旺
D. 孟德尔 E. 施莱登
5. 证明了遗传的“中心法则”的学者是()
- A. J. D. Watson B. M. Schleiden C. T. Schwann
D. F. Crick E. M. Selson
6. 美国人 J. D. Watson 和英国人 F. Crick 提出 DNA 双螺旋模型的时间是()
- A. 1951 年 B. 1952 年 C. 1953 年
D. 1954 年 E. 1955 年
7. 生物个体死亡不会导致该物种绝灭,主要是由于生物具有()
- A. 遗传变异 B. 新陈代谢 C. 生长发育
D. 适应环境 E. 繁殖
8. 生物后代的性状都与它们的亲代基本相似又有差异,这种现象说明生物体都有()
- A. 繁殖特征 B. 新陈代谢 C. 生长发育
D. 遗传变异 E. 适应环境
9. 生物与非生物最根本的区别在于生物体()
- A. 组成成分更为复杂
B. 能够对特定的刺激做出适当的反应
C. 通过新陈代谢进行自我更新
D. 具有生长发育的特性
E. 能够繁衍后代
10. 基因组学、蛋白质组学、转录组学及其他多种组学技术的结合产生了分支学科()
- A. 分子细胞学 B. 生物信息学 C. 群体生物学
D. 系统生物学 E. 量子生物学
11. 下列有关生命进化的趋势描述错误的是()
- A. 从无到有 B. 从少到多 C. 从小到大
D. 从简单到复杂 E. 从低级到高级
12. 1944 年, Avery 等通过肺炎双球菌的转化实验,证明了()
- A. 遗传的“中心法则” B. DNA 双螺旋结构
C. 乳糖操纵子模型 D. 生物进化论
E. DNA 是生物的遗传物质
13. DNA 双螺旋结构的破译得益于()
- A. 量子力学技术 B. 体外重组 DNA 技术
C. RNA 干扰技术 D. X 线衍射技术
E. 电镜技术

B 型题

- A. 核酸
D. 新陈代谢
- B. 繁殖
E. 遗传变异
- C. 生物大分子

1. 生命的主要物质基础是 答案:()
2. 高度一致的生命基本运动形式体现为 答案:()
3. 遗传物质的载体是 答案:()
4. 物种形成和进化的基础是 答案:()

- A. 研究生物个体发育的学科
- B. 研究有机体及其周围环境相互关系的学科
- C. 研究生物信息的采集、处理、储存、传播、分析和解释等方面的一门科学
- D. 研究生物功能的一门科学
- E. 利用组学技术综合获得的数据进行定量的、综合的、动态的研究的学科

5. 生物信息学是 答案:()
6. 生理学是 答案:()
7. 胚胎学是 答案:()

X 型题

1. 被誉为 20 世纪科学史上三大里程碑的是()
- A. 进化论
D. 登月计划
- B. 细胞学说
E. 曼哈顿原子弹计划
- C. 人类基因组计划
2. 下列国家中参加了人类基因组计划的有()
- A. 英国
D. 美国
- B. 中国
E. 德国
- C. 法国
3. 根据研究层次来划分,生物学的分科主要有()
- A. 生态学
D. 解剖学
- B. 分子生物学
E. 细胞生物学
- C. 群体生物学
4. 生物进化包括()
- A. 无机进化
D. 物理进化
- B. 有机进化
E. 分子进化
- C. 化学进化
5. 系统生物学主要技术平台有()
- A. 基因组学
D. 转录组学
- B. 蛋白质组学
E. 表型组学
- C. 代谢组学
6. 目前已用于医学领域的生物工程有()
- A. 细胞工程
D. 发酵工程
- B. 酶工程
E. 信息工程
- C. 基因工程

(二) 名词解释

1. 医学生物学
2. 系统生物学
3. 遗传变异

4. 生物进化

(三) 填空题

1. 生物学也称_____,是研究生命现象、生命活动的本质、特征和发生、发展规律以及各种生物之间和_____之间相互关系的科学。

2. _____是生命的基本运动形式,包括_____和_____。

3. 多细胞生物体从受精卵开始到成体为止,经过幼年、成年和老年几个不同的阶段,最终衰老、死亡,这一全过程称为_____。

4. _____是从分子水平研究生命现象、本质、生命活动规律的一门新兴学科。

(四) 简答题

1. 请简述生命的基本特征。

2. 请简述生物进化的历程。

参 考 答 案

(一) 选择题

A 型题

1. C 2. B 3. D 4. D 5. D 6. C 7. E 8. D 9. C 10. D
11. C 12. E 13. D

B 型题

1. C 2. D 3. A 4. E 5. C 6. D 7. A

X 型题

1. CDE 2. ABCDE 3. ABCDE 4. BC 5. ABCDE 6. ABCD

(二) 名词解释

1. 是研究人体生命现象和生命本质的科学,着重研究医学相关的生物学问题,是医学与生物学相互结合所形成的一门交叉学科,具有很强的综合性。

2. 是在细胞、组织、器官和生物体整体水平研究基因、mRNA、蛋白质等各种分子及其相互作用,并通过计算生物学进行定量描述,预测生物的功能、表型和行为。

3. 生物在生殖繁衍后代过程中,表现出来的亲代和子代之间、子代和子代之间相似的现象称为遗传,而同种生物世代之间或同代不同个体之间性状差异的现象称为变异。遗传变异是生物界的普遍现象,是物种形成和生物进化的基础。

4. 是指地球上的生命从最初、最原始的形式,演变为形形色色生物的过程。

(三) 填空题

1. 生命科学 生物与环境

2. 新陈代谢 同化作用 异化作用

3. 个体发育

4. 分子生物学

(四) 简答题

1. 生命的基本特征包括:①生物大分子是生命的主要物质基础;②细胞是生物的基本组成单位;③新陈代谢是生命的基本运动形式;④生物能进行生长、发育和繁殖;⑤生物具有遗传和变异现象;⑥生物具有进化的历程;⑦生物能适应环境。

2. 生物进化包括化学进化和有机进化两个阶段,前者是在原始地球条件下,由无机物转化成有机物,进一步积聚成生物大分子,再进一步形成能复制和传递遗传信息的原始生命的过程。后者是指从简单的生命形态,经过由原核生物到真核生物,直至发展到人类,并不断进化的过程。生物的进化经历了从无到有、从少到多、从简单到复杂、从低级到高级的过程。

第二章 生命的化学基础

一、内容提要

1. 构成生命的物质是原生质,由几十种化学元素组成,有常量元素和微量元素。这些元素在细胞内以离子形式存在或以化合物的形式存在,应熟悉组成生命的元素和化合物的作用。

2. 核酸的基本结构单位是核苷酸。脱氧核糖核酸(DNA)是细胞中最重要的生物大分子之一,其结构包括一级、二级和三级三个层次,其中双螺旋结构对生物学的发展、生命本质的揭示有重要的意义,应重点掌握;核糖核酸(RNA)主要有信使 RNA(mRNA)、转运 RNA(tRNA)和核糖体 RNA(rRNA),应掌握 RNA 的类型及功能。

3. 蛋白质基本结构单位是氨基酸,其空间结构包括四级结构,掌握蛋白质各级结构的特点是学习蛋白质功能的基础。

二、重点难点解析

1. 双螺旋结构是 DNA 的二级结构。两条反向平行的多核苷酸链围绕一个中心轴呈螺旋状盘绕;在双螺旋结构中,所有核苷酸的碱基都位于双螺旋的内侧并互补配对,即 A 与 T 为互补碱基,G 与 C 为互补碱基,核苷酸分子中的脱氧核糖和磷酸则位于双螺旋结构的外侧,氢键是维系 DNA 二级结构的主要化学键。DNA 的双螺旋结构开启了分子生物学的大门。

2. 蛋白质是具有复杂空间构象的生物大分子,多肽链中氨基酸的种类、数量和排列顺序构成蛋白质的一级结构。一级结构中氨基酸彼此以肽键连接;在此基础上,蛋白质还将形成二、三、四级空间结构,蛋白质的特异性空间结构是其执行特异生理功能的主要基础。

三、习 题

(一) 选择题

A 型题

1. 细胞中的生物小分子有()
A. 蛋白质 B. 糖原 C. 核酸
D. 酶 E. 无机盐
2. 氨基酸的侧链参与下面哪种结构的形成()
A. 蛋白质一级结构 B. 蛋白质二级结构 C. 蛋白质三级结构
D. 蛋白质四级结构 E. α -螺旋结构

3. RNA 不含有下列哪种碱基()
- A. 腺嘌呤 B. 胸腺嘧啶 C. 尿嘧啶
D. 胞嘧啶 E. 鸟嘌呤
4. 蛋白质的一级结构是()
- A. 多肽链折叠形成的结构
B. 多肽链间由氢键所维系的结构
C. 亚基间依靠非共价键形成的结构
D. 多肽链中氨基酸的种类、数量和排列顺序
E. 靠氢键、酯键等维系的结构
5. 肽键是以下述哪种方式形成的()
- A. 羟基与羧基之间脱水缩合
B. 氨基与氨基之间连接
C. 氨基与羧基之间脱水缩合
D. 羧基与羧基之间连接
E. 氨基与羟基之间连接
6. 在 DNA 分子中,已知其 A 的含量为 20% ,C+G 的含量是()
- A. 20% B. 40% C. 50%
D. 60% E. 80%
7. 细胞中的无机盐全部以哪种形式存在()
- A. 分子 B. 离子 C. 电子
D. 化合物 E. 复合体
8. 核苷与磷酸相连成单核苷酸的键是()
- A. 离子键 B. 糖苷键 C. 磷酸酯键
D. 肽键 E. 氢键
9. 发现 DNA 双螺旋结构的是()
- A. 列文虎克 B. 罗伯特胡克 C. 施旺和施莱登
D. 沃森和克里克 E. 罗莎琳德和威尔金斯
10. DNA 复制的方式是()
- A. 半保留复制 B. 全保留复制 C. 不保留复制
D. 选择性复制 E. 修复性复制
11. 决定氨基酸种类的是()
- A. 氢原子 B. 氨基 C. 羧基
D. R 基侧链 E. 氨基和羧基
12. 转录发生在细胞的哪个部位()
- A. 细胞核 B. 细胞质 C. 核糖体
D. 内质网 E. 细胞核和细胞质
13. 真核细胞中成熟的 mRNA 的前体是()
- A. tRNA B. rRNA C. hnRNA
D. snRNA E. snoRNA

14. 密码子存在于哪种核酸分子上()
 A. tRNA B. rRNA C. mRNA
 D. hnRNA E. DNA
15. 由不同种类的单糖组成的多糖称为()
 A. 低聚糖 B. 寡糖 C. 杂多糖
 D. 同多糖 E. 复合糖
16. 生命物质分子结构的中心元素是()
 A. H B. O C. N D. C E. P
17. 细胞内结构最简单、含量最多的化合物是()
 A. 葡萄糖 B. 磷酸 C. 氨基酸
 D. 水 E. 核苷酸
18. 组成单核苷酸的糖为()
 A. 葡萄糖 B. 半乳糖 C. 岩藻糖
 D. 蔗糖 E. 戊糖
19. 三磷酸腺苷(ATP)中所含有的高能磷酸键的数目有()
 A. 1个 B. 2个 C. 3个
 D. 4个 E. 5个

B型题

- A. 肽键 B. 氢键 C. 离子键
 D. 磷酸二酯键 E. 疏水作用
1. DNA 双螺旋结构中碱基之间互补配对依靠的是 答案:()
2. 维系 α -螺旋结构的是 答案:()
3. 核酸分子结构中将核苷酸连接成长链的是 答案:()
 A. dCMP B. ATP C. cGMP
 D. dTMP E. UMP
4. 属于环状核苷酸的是 答案:()
5. 含有高能磷酸键的是 答案:()
6. 只在 RNA 分子中存在的是 答案:()

X型题

1. 细胞中的生物大分子有()
 A. 氨基酸 B. 无机盐 C. DNA
 D. mRNA E. 溶酶体蛋白
2. 属于细胞中微量元素的是()
 A. Ca B. Zn C. Mn D. S E. C
3. 蛋白质的二级结构有()
 A. α -螺旋 B. β -折叠 C. β -转角
 D. 无规则卷曲 E. 假双链结构

(二) 名词解释

1. 原生质

2. 生物大分子
3. 必需氨基酸
4. 转录
5. 核酶

(三) 填空题

1. 细胞中含量最多的四种元素是_____、_____、_____和_____。
2. 细胞中的类脂包括_____、_____和_____。
3. 脱氧核糖核酸的二级结构是_____。
4. 核苷酸由_____、_____和_____组成。
5. 维持蛋白质分子基本结构(一级结构)的化学键主要有_____和_____。

(四) 简答题

1. 简述 RNA 分子的种类及功能。
2. 简述蛋白质分子的生物学作用。

(五) 论述题

1. 试述 DNA 双螺旋模型的主要内容及其生物学意义。
2. 蛋白质的空间结构有几个层次? 各结构有何特点?

参 考 答 案

(一) 选择题

A 型题

1. E 2. C 3. B 4. D 5. C 6. D 7. B 8. C 9. D 10. A
11. D 12. A 13. C 14. C 15. C 16. D 17. D 18. E 19. B

B 型题

1. B 2. B 3. D 4. C 5. B 6. E

X 型题

1. CDE 2. BC 3. ABCD

(二) 名词解释

1. 是细胞内生命物质的总称。
2. 是由有机小分子组成,分子量巨大,结构复杂,在生物体的生命活动过程中承担重要功能的物质。
3. 是人体自身不能合成,必须由食物提供的氨基酸。
4. 以 DNA 分子中的一条链为模板,在 RNA 聚合酶的作用下,互补合成 RNA 分子的过程称为转录。
5. 是具有催化活性的 RNA 分子,它们通过与序列特异性的靶 RNA 分子配对而发挥作用。

(三) 填空题

1. 碳 氢 氧 氮
2. 磷脂 糖脂 胆固醇
3. 双螺旋结构

4. 戊糖 碱基 磷酸

5. 肽键 二硫键

(四) 简答题

1. 信使 RNA(mRNA)是蛋白质合成的模板;核糖体 RNA(rRNA)是核糖体的组成成分;转运 RNA(tRNA)能转运氨基酸,参与蛋白质合成;核内不均一 RNA(hnRNA)是真核细胞成熟 mRNA 的前体;核内小 RNA(snRNA)参与 hnRNA 的剪接、加工;小核仁 RNA(snoRNA)参与 rRNA 的加工和修饰;微小 RNA(miRNA)参与基因表达调控;核酶催化 RNA 剪接。

2. 蛋白质生物学作用有:结构支持作用;催化生物体内的各种生化反应;参与体液调节;运输;免疫防御;细胞运动及肌肉收缩;营养储存;基因调控;渗透压调节;信号转导等。

(五) 论述题

1. 该模型认为 DNA 分子是由两条核苷酸链组成的:①两条反向平行的多核苷酸链围绕一个中心轴呈螺旋状盘绕,一条链是 5'→3',另一条链是 3'→5'。②所有核苷酸的碱基都位于双螺旋的内侧并互补配对,即 A 与 T 为互补碱基,形成 2 个氢键(A=T, T=A);G 与 C 为互补碱基,形成 3 个氢键(G≡C, C≡G),脱氧核糖和磷酸则位于双螺旋结构的外侧。氢键是维系 DNA 二级结构的主要化学键。③双螺旋的直径为 2nm,每一相邻碱基对旋转 36°,间距 0.34nm。DNA 分子双螺旋结构的提出,标志着分子生物学的开始。分子生物学从分子水平来提示生命活动的本质规律,为人类文明的发展探索根源。

2. 蛋白质根据折叠程度不同分为一级、二级、三级和四级结构 4 个层次。

①蛋白质多肽链中氨基酸的种类、数量和排列顺序称为蛋白质的一级结构。主要化学键是肽键,有些蛋白质还包含二硫键,一级结构的性质主要由多肽链中氨基酸的种类、数量和排列顺序所决定。②二级结构是指蛋白质分子中某一段肽链的局部空间结构,是肽链主链中相近氨基酸残基间主要靠氢键维系的结构。包括 α -螺旋、 β -折叠、 β -转角和无规卷曲。③三级结构是在二级结构的基础上肽链进一步盘曲、折叠而形成的空间结构。化学键主要有氢键、疏水作用、离子键和范德华力等。具有一条多肽链构成的蛋白质,在三级结构上即表现出生物学活性。④四级结构是指几个三级结构的多肽链(亚基)形成的复合体。各亚基间通过非共价键作用形成四级结构。机体中多数蛋白酶只有形成四级结构时才具有生物活性。