



面向21世纪精品课程教材

全国高等医药教育规划教材

生物化学学习纲要及习题解析

SHENGWU HUAXUE XUEXI GANGYAO JI XITI JIEXI

主 编 史 锋
副主编 于晓虹



ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS
浙江大学出版社

面向21世纪精品课程教材
全国高等医药教育规划教材

生物化学学习纲要 及习题解析

主 编 史 锋
副主编 于晓虹



ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS
浙江大学出版社

图书在版编目 (CIP)数据

生物化学学习纲要及习题解析 / 史锋主编.
—杭州:浙江大学出版社,2012.8
ISBN 978-7-308-10340-4

I. ①生… II. ①史… III. 生物化学—高等学校—教学参考资料 IV. ①Q5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012)第 184923 号

生物化学学习纲要及习题解析

主编 史 锋

责任编辑 严少洁
封面设计 刘依群
出版发行 浙江大学出版社
(杭州市天目山路 148 号 邮政编码 310007)
(网址: <http://www.zjupress.com>)
排 版 杭州中大图文设计有限公司
印 刷 杭州杭新印务有限公司
开 本 787mm×1092mm 1/16
印 张 9.25
字 数 240 千
版 次 2012 年 8 月第 1 版 2012 年 8 月第 1 次印刷
书 号 ISBN 978-7-308-10340-4
定 价 22.00 元

版权所有 翻印必究 印装差错 负责调换

浙江大学出版社发行部邮购电话(0571)88925591

前 言

生物化学是生命科学的基础和前沿学科,所以与生命科学相关的专业学习中生物化学都被列为必修课。因其是一门实验性的学科,内容涉及物理的、化学的理论和方法,前沿的科学和技术,使得这门课在学习中有-定的难度。特别是针对考试,很多同学不知如何掌握关键内容,如何对问题进行综合和阐述,所以较难考出好的成绩。

为了帮助学习者的学习和考试,我们编写了《生物化学学习纲要及习题解析》。

本书是教材《生物化学》的配套用书。是为了学习者能更好地掌握生物化学的核心内容,便于自我检验和复习而编制的学习纲要和习题解析。针对每章内容从四个方面编写。第一项是本章的大纲,对该章节的内容进行学习重点的指导;第二项是学习要点,就该章节中的重点内容进行阐述,便于学习者进行复习;第三项是该章节的习题,用于学习者对该章节的内容的自我检测;第四项是习题答案及解析,在本项内容中除安排了习题答案以供参考外,还对选择题答案进行了分析,让学习者知其然,更知其所以然,深刻理解学习内容,做到举一反三,灵活应用。

本书的对象是医、药各专业本科、专科学生,同时也可作为自学考试同学的参考教材。

由于编者的水平有限,本书难免存在一些不足之处,恳请使用本教材的广大师生批评指正。

编 者

2012年6月

目 录

第一章 绪 论	1
一、大 纲	1
二、学习要点	1
三、习 题	1
四、习题参考答案及解析	2
第二章 蛋白质化学	3
一、大 纲	3
二、学习要点	3
三、习 题	7
四、习题参考答案及解析	11
第三章 核酸化学	17
一、大 纲	17
二、学习要点	17
三、习 题	21
四、习题参考答案及解析	23
第四章 酶	28
一、大 纲	28
二、学习要点	28
三、习 题	35
四、习题参考答案及解析	38
第五章 糖代谢	43
一、大 纲	43
二、学习要点	43
三、习 题	50
四、习题参考答案及解析	53
第六章 脂代谢	60
一、大 纲	60
二、学习要点	60

三、习 题	64
四、习题参考答案及解析	67
第七章 生物氧化	73
一、大 纲	73
二、学习要点	73
三、习 题	76
四、习题参考答案及解析	77
第八章 氨基酸代谢	80
一、大 纲	80
二、学习要点	80
三、习 题	85
四、习题参考答案及解析	88
第九章 核苷酸代谢	93
一、大 纲	93
二、学习要点	93
三、习 题	96
四、习题参考答案及解析	97
第十章 DNA 生物合成	99
一、大 纲	99
二、学习要点	99
三、习 题	104
四、习题参考答案及解析	107
第十一章 RNA 生物合成(转录)	114
一、大 纲	114
二、学习要点	114
三、习 题	118
四、习题参考答案及解析	120
第十二章 蛋白质生物合成	125
一、大 纲	125
二、学习要点	125
三、习 题	129
四、习题参考答案及解析	132
第十三章 基因表达调控	137
一、大 纲	137
二、学习要点	137
三、习 题	139
四、习题参考答案及解析	140

第一章

绪 论

一、大 纲

1. 掌握生物大分子的结构和功能。
2. 掌握物质代谢与代谢调节。
3. 掌握遗传信息的传递、表达和调控。

二、学习要点

1. 重点掌握生物分子的物质组成

如组成蛋白质的基本结构单位是氨基酸;生物分子的结构、性质和生物功能,如蛋白质的一、二、三、四级结构,各结构的定义、内容以及如何反映蛋白质的生物学功能;理化性质,如蛋白质的带电性、溶解、沉淀性等。

2. 着重掌握各代谢途径的概念和总反应方程(物质变化的总式)

如糖的无氧氧化:1 葡萄糖 $\rightarrow$ 2 乳酸+2ATP;能量变化(分解代谢产生多少能量,合成代谢消耗多少能量);反应的细胞位点或组织位点;限速酶和关键步骤;代谢的生理意义等。

3. 着重掌握与信息传递相关的概念

蛋白质、核酸的生物合成基本过程和涉及的重要酶及蛋白因子,基因表达的主要调控方式等。

三、习 题

(一) 名词解释

生物化学

(二) 填空题

生物化学的研究中,除采用化学的理论和技術外,也经常运用____、____、____及细胞生物学的新理论和方法。

四、习题参考答案及解析

(一) 名词解释

生物化学是在分子水平研究和剖析生命本质的科学,即用物理、化学的理论和基本方法研究生命现象。

(二) 填空题

生理学 免疫学 遗传学

第二章

蛋白质化学

一、大 纲

1. 掌握蛋白质的分子组成,蛋白质的分子结构(蛋白质的一、二、三、四级结构;定义、主要化学键;举例)。
2. 熟悉蛋白质结构与功能,蛋白质的理化性质。

二、学习要点

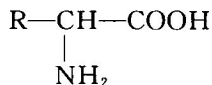
1. 蛋白质

蛋白质是由氨基酸为单位组成的一类重要的生物大分子,是生命的物质基础,在细胞中含量最丰富、功能最多。组成蛋白质最主要的元素是碳、氢、氧、氮,蛋白质的平均含氮量为16%,即每毫克氮对应6.25mg蛋白质。由于蛋白质是生物体内主要含氮物质,因此生物样品蛋白质大致含量可计算为:

$$\text{每克样品含氮毫克数} \times 6.25 \times 100 = 100\text{g 样品中蛋白质含量}(\text{mg}\%)$$

2. 氨基酸的结构

参与蛋白质合成的氨基酸仅有20种,除甘氨酸和脯氨酸外,其化学结构均属L- α -氨基酸,氨基酸的通式如下:



根据其侧链的结构和理化性质可以分为:①非极性R基团氨基酸;②不解离的极性R基团氨基酸;③可发生负电解离R基团氨基酸,包括天冬氨酸(Asp)、谷氨酸(Glu),通常也将这两个氨基酸称为酸性氨基酸;④可发生正电解离R基团氨基酸,包括组氨酸(His)、赖氨酸(Lys)、精氨酸(Arg),通常也将这三个氨基酸称为碱性氨基酸。

3. 氨基酸的等电点

在某一 pH 条件下,使氨基酸解离成阳离子和阴离子的数量相等,分子呈电中性,即形成了兼性离子,此时溶液的 pH 称为该氨基酸的等电点(isoelectric point, pI)。

4. 氨基酸的紫外吸收性质

芳香族氨基酸酪氨酸、苯丙氨酸和色氨酸在紫外区(220~300nm)有特征吸收,并以色氨酸吸收最强,因此蛋白质在 280nm 紫外处有较强的吸收,并且吸收能力与溶液蛋白质浓度成正比,该性质可用于测定样品中的蛋白质的相对含量。

5. 蛋白质的一级结构

蛋白质分子多肽链中氨基酸的排列顺序称为蛋白质的一级结构。各种蛋白质中氨基酸排列顺序是由该生物遗传信息决定的,一级结构是蛋白质分子的基本结构,它是决定蛋白质空间构象的基础,而蛋白质的空间构象则是实现其生物学功能的基础。

6. 肽键和肽链

肽键是一分子氨基酸的 α -羧基与另一分子氨基酸的 α -氨基脱水缩合形成的酰胺键($-\text{CO}-\text{NH}-$),属共价键;多个氨基酸以肽键连接成的反应产物称为肽,或肽链。组成肽键原子及其相连的两个 C_α 原子称为肽单元。

多肽链有两端,有自由 α -氨基的一端称氨基末端或 N-端;有自由 α -羧基的一端称羧基末端或 C-端。

7. 肽平面

肽键不能自由旋转而使涉及肽键的 6 个原子共处于同一平面,称为肽键平面,又称肽单元(peptide unit)。

8. 蛋白质的二级结构

蛋白质的二级结构是指多肽链中主链原子在各局部区段空间的排列分布状况,而不涉及各 R 侧链的空间排布。

蛋白质的二级结构主要包括: α -螺旋、 β -折叠、 β -转角及无规卷曲等几种类型。维持蛋白质二级结构稳定的主要力是氢键。

9. 蛋白质的 α -螺旋结构

蛋白质的 α -螺旋结构是指蛋白质肽链骨架围绕一个轴形成的构象,是蛋白质中最常见、最典型、含量最丰富的二级结构元件。

α -螺旋结构的特点如下:

(1)肽单元围绕中心轴呈有规律右手螺旋,每 3.6 个氨基酸残基螺旋上升一圈,螺距为 0.54nm,每个残基上升 0.15nm,螺旋半径 0.23nm。

(2) α -螺旋的每个肽键的 N-H 与相邻第四个肽键的羰基氧形成氢键(hydrogen bond),氢键的方向与螺旋长轴基本平行,肽链中的全部肽键都可形成氢键。肽键是维持 α -螺旋结构稳

定的主要次级键。

(3)氨基酸侧链伸向螺旋外侧,不参与 α -螺旋的形成,但其形状、大小及电荷量的多少均影响 α -螺旋的形成。这种影响主要表现在以下几方面:

①极大的侧链基团:如 Ile、Phe、Trp 集中排列的肽段,因为存在空间位阻而妨碍了 α -螺旋的形成。

②连续存在的侧链带有相同电荷的氨基酸残基:如 Glu、Asp 相邻排列,同种电荷的互斥效应影响了肽链内氢键的形成,不利于 α -螺旋的形成。

③有 Pro 等亚氨基酸存在:由于其 R 侧链与其 α -氨基成环, C_{α} -N 键不能自由旋转,所以不能形成 α -螺旋所需的角;另外,Pro 残基 α -氨基上没有 H,因而不能形成链内氢键,影响了此处 α -螺旋的形成。

④有甘氨酸存在:甘氨酸 R 侧链为 H,因而没有约束,肽平面可以任意取向,所以形成 α -螺旋的几率很小,即使形成,由于其活泼的旋转性也极不稳定。

10. 蛋白质的 β -折叠

β -折叠是由若干肽段或肽链排列并以氢键相连所形成的扇面状片层构象。其特点如下:

(1)肽链近于充分伸展的结构,各个肽单元以 C_{α} 为旋转点,依次折叠,侧面看呈锯齿状结构。

(2)肽链成平行排列,相邻肽段的肽链相互交替形成氢键,这是维持 β -折叠构象稳定的主要因素。

(3)肽链的平行走向有两种:平行式,即相互平行的肽段的 N 端在同一侧;反平行式,即相互平行的肽段的 N 端在不同一侧。

(4)肽链中的氨基酸残基的 R 侧链垂直于相邻的两个肽平面的交线,交替地分布于 β -折叠的两侧。

(5) β -折叠涉及肽段一般比较短,只含 5~10 个氨基酸残基。

11. 蛋白质的 β -转角

蛋白质的 β -转角是多肽链 180° 回折部分所形成的一种二级结构,其结构特征为:

(1)主链骨架本身以大约 180° 回折;

(2)回折部分通常由四个氨基酸残基构成;

(3)构象依靠第一残基的 $-CO$ 基与第四残基的 $-NH$ 基之间形成氢键来维系。

12. 蛋白质的无规卷曲

蛋白质的无规卷曲或称卷曲,是指多肽链主链部分形成的无规律的卷曲构象。虽没有相对规律性排布,但是其同样表现重要的生物学功用。习惯称为“无规卷曲”。

13. 蛋白质的超二级结构

在蛋白质分子中特别是球形蛋白质分子中,经常有若干个相邻的二级结构元件(主要是 α -螺旋和 β -折叠)组合在一起,彼此相互作用形成种类不多的、有规律的二级结构组合或二级结构串在多种蛋白质中充当三级结构的构件,称为超二级结构(或模序)。

14. 蛋白质的三级结构

蛋白质的三级结构是指蛋白质的一条多肽链的所有原子的整体排列。包括形成主链构象和侧链构象的所有原子在三维空间的相互关系,也就是一条多肽链的完整的三维结构。稳定三级结构的因素是侧链基团的次级键的相互作用,包括氢键、离子键(盐键)、疏水键、范德华力。

15. 结构域

在一级结构上相距较远的氨基酸残基,通过三级结构的形成,多肽链的弯折,彼此聚集在一起,从而形成一些在功能上相对独立的,结构较为紧凑的区域,称为结构域。结构域在空间上相对独立。

16. 蛋白质的四级结构

蛋白质的四级结构是指蛋白质分子中亚基的立体排布,亚基间的相互作用与接触部位的布局。亚基是指参与构成蛋白质四级结构的、每条具有三级结构的多肽链。维系蛋白质四级结构的是氢键、盐键、范德华力、疏水键等非共价键。具有四级结构的蛋白质也称寡聚蛋白。

17. 空间构象

蛋白质的空间构象包括了蛋白质的二、三、四级结构。蛋白质的一级结构决定了空间构象,空间构象决定了蛋白质的生物学功能。

18. 变构效应

由于蛋白质分子构象改变而导致蛋白质分子功能发生改变的现象称为变构效应。引起变构效应的小分子称变构效应剂。变构效应蛋白质的动力学曲线呈“S”形。

19. 协同效应

一个亚基与其配体结合后,能影响此寡聚体中另一亚基与配体的结合能力,称为协同效应。如果是促进作用则为正协同效应;反之则为负协同效应。

20. 蛋白质的变性

蛋白质在某些理化因素的作用下,其严格的空间构象受到破坏,从而改变其理化性质,并失去其生物活性,称为蛋白质的变性。变性的实质是蛋白质各种次级键被破坏使得天然构象受到破坏,所以功能发生改变,但一级结构不变,无肽键断裂。变性后由于肽链松散,面向内部的疏水基团暴露于分子表面,蛋白质分子溶解度降低并互相凝聚而易于沉淀,其活性随之丧失。

21. 蛋白质的复性

当蛋白质变性程度较轻,可在消除变性因素条件下使蛋白质恢复或部分恢复其原有的构象和功能,称为蛋白质复性。

22. 蛋白质分子解离

蛋白质分子可呈两性解离,其电离过程和带电状态决定于溶液的 pH 值。当某一 pH 条件下,蛋白质解离呈正、负离子的数量相等,净电荷为零,此时溶液的 pH 值称为蛋白质的等电点(pI)。某种蛋白质溶液的 pH 大于其 pI,该蛋白质带负电荷;反之,溶液的 pH 小于其 pI 则其蛋白质带正电荷。另外,蛋白质在 pI 的溶液中溶解度最小。

23. 蛋白质的胶体性质

蛋白质具有亲水溶胶的性质。维持蛋白质胶体溶液稳定的重要因素有两个:①形成颗粒表面水化膜,使其溶解在水溶液中;②同种蛋白质胶粒表面带有同种电荷,电荷的相互排斥作用使蛋白胶体颗粒最大限度地分散在溶液中。

24. 蛋白质的沉淀

蛋白质分子相互聚集而从溶液中析出的现象称为沉淀。变性后的蛋白质由于疏水基团的暴露而易于沉淀,但沉淀的蛋白质不一定是变性后的蛋白质。

25. 蛋白质的凝固

加热使蛋白质变性时使其变成比较坚固的凝块,此凝块不易再溶于强酸和强碱中,这种现象称为蛋白质的凝固。

26. 盐析

在蛋白质溶液中加入少量的中性盐可以提高蛋白质的溶解度,称为盐溶;加入大量中性盐,以破坏蛋白质的胶体性质,使蛋白质从溶液中沉淀析出,称为盐析。

27. 蛋白质的紫外吸收

蛋白质在紫外光波长 280nm 处有最大吸收,这是由芳香族氨基酸残基(色氨酸及酪氨酸残基)内存在共轭双键引起的,可以 280nm 光吸收值的检测用于蛋白质含量的测定。

三、习 题

(一) 选择题

1. 蛋白质分子的一级结构概念主要是指 ()
A. 组成蛋白质多肽链的氨基酸数目
B. 氨基酸种类及相互比值
C. 氨基酸的排列顺序
D. 二硫键的数目和位置
E. 肽键的数
2. 下列何种结构不属蛋白质分子构象 ()
A. 右手双螺旋
B. α -螺旋
C. β -折叠
D. β -转角
E. 无规卷曲

3. 在蛋白质三级结构中可存在如下化学键,但不包括 ()
A. 氢键 B. 二硫键 C. 离子键 D. 磷酸二酯键
E. 疏水相互作用
4. 下列关于蛋白质四级结构的有关概念,何者是错误的 ()
A. 由两个或两个以上亚基组成
B. 参与形成四级结构的次级键多为非共价键
C. 四级结构是指亚基的空间排列及其相互间作用关系
D. 组成四级结构的亚基可以是相同的,也可以是不同的
E. 所有蛋白质分子只有具有四级结构,才表现出生物学活性
5. 蛋白质变性是由于 ()
A. 蛋白质一级结构的改变 B. 组成蛋白质的共价键发生变化
C. 蛋白质空间构象的破坏 D. 辅基的脱落
E. 蛋白质水解
6. 维系蛋白质一级结构的化学键是 ()
A. 盐键 B. 疏水键 C. 氢键 D. 分子间作用力
E. 肽键
7. 对具四级结构的蛋白质进行一级结构分析时 ()
A. 只有一个自由的 α -氨基和一个自由的 α -羧基
B. 只有自由的 α -氨基,没有自由的 α -羧基
C. 只有自由的 α -羧基,没有自由的 α -氨基
D. 既无自由的 α -氨基,也无自由的 α -羧基
E. 有一个以上的自由 α -氨基和 α -羧基
8. 蛋白质分子中的 α -螺旋和 β 片层都属于 ()
A. 一级结构 B. 二级结构 C. 三级结构 D. 四级结构
E. 五级结构
9. 维系蛋白质分子中 α -螺旋的化学键是 ()
A. 肽键 B. 离子键 C. 二硫键 D. 氢键
E. 疏水键
10. α 螺旋每上升一圈相当于几个氨基酸 ()
A. 2.5 B. 2.7 C. 3.0 D. 3.6
E. 4.5
11. 谷氨酸的等电点是 3.22,下列描述正确的是 ()
A. 谷氨酸是碱性氨基酸
B. 谷氨酸是酸性氨基酸
C. 谷氨酸在 $\text{pH}=7$ 的溶液中带正电荷
D. 谷氨酸分子中含有一个氨基和一个羧基
E. 谷氨酸分子中只含有羧基,不含有氨基
12. 肽键是 ()
A. 属于维系蛋白质二级结构的重要化学键
B. 属于次级键

- C. 可以自由旋转
D. 由肽键形成的肽平面包含了 6 个原子
E. 是维系核酸一级结构的重要化学键
13. 关于蛋白质二级结构的描述正确的是 ()
A. 属于蛋白质的空间构象
B. 维系其结构稳定的主要作用力是疏水键
C. 结构中包含氨基酸残基的侧链基团构象
D. 蛋白质达到二级结构就具有了完整的生物学活性
E. 多肽链的降解属于蛋白质二级结构的改变
14. 蛋白质分子中 α -螺旋结构 ()
A. 属于蛋白质的三级结构
B. 几个分子量较大的氨基酸残基连续排列有利于 α -螺旋结构形成
C. 维持其结构稳定的力是氢键
D. 有脯氨酸的位置易形成 α -螺旋结构
E. 有甘氨酸的位置易形成 α -螺旋结构
15. 关于蛋白质的三级结构描述正确的是 ()
A. 结构中包含了两条或两条以上多肽链
B. 维系其稳定的力是次级键
C. 维持其稳定的力是共价键
D. 超二级结构属于蛋白质的三级结构
E. 蛋白质的三级结构是蛋白质的最高结构形式
16. 蛋白质变性后的主要表现为 ()
A. 分子量变小
B. 一级结构发生变化
C. 溶解度降低
D. 溶解度增大
E. 不易被蛋白酶降解
17. 盐析法沉淀蛋白质的原理是 ()
A. 改变蛋白质的一级结构
B. 使蛋白质变性
C. 使蛋白质等电点发生改变
D. 使蛋白质的空间构象发生改变
E. 中和蛋白质的表面电荷和破坏水化膜

(二) 填空题

1. 增加溶液的离子强度能使某种蛋白质的溶解度增高的现象叫做_____,在高离子强度下使某种蛋白质沉淀的现象叫做_____。
2. 蛋白质是由氨基酸聚合成的高分子化合物,在蛋白质分子中,氨基酸之间通过_____相连,蛋白质分子中的该键是由一个氨基酸的_____与另一个氨基酸的_____脱水形成的_____。
3. 蛋白质分子中常含有_____,_____等氨基酸,故在 280nm 波长处有特征性光吸收,该性质可用来测定_____。

4. 当蛋白质受到一些物理因素或化学试剂的作用发生变性作用时,它的_____会丧失,同时还伴随着蛋白质_____的降低和一些_____常数的改变等。
5. 蛋白质平均含氮量为_____,组成蛋白质分子的基本单位是_____,参与人体蛋白质合成的氨基酸共有_____种,除_____和_____外,其他化学结构均属于_____。
6. 蛋白质分子中的二级结构的结构单元有:_____、_____、_____。
7. 蛋白质_____改变而导致蛋白质分子功能发生改变的现象称为变构效应。引起变构效应的小分子称_____。
8. α -螺旋肽段中所有的肽键中的_____和_____均参与形成氢键,因此保持了 α -螺旋的最大_____。氢键方向与螺旋轴_____。
9. 蛋白质在处于大于其等电点的pH环境中,带_____,在电场中的向_____移动;反之,则向电场_____移动。
10. 稳定和维系蛋白质三级结构的重要因素是_____,_____,_____及_____等非共价键。
11. 构成蛋白质四级结构的每一条肽链称为_____。
12. 蛋白质溶液是亲水胶体溶液,维持其稳定性的主要因素是_____及_____。
13. 一级结构是蛋白质分子的基本结构,它是决定蛋白质_____的基础,而蛋白质的_____则是实现其生物学功能的基础。
14. 根据理化性质,天冬氨酸(Asp)和谷氨酸(Glu)属于_____性氨基酸;组氨酸(His)、赖氨酸(Lys)、精氨酸(Arg)属于_____性氨基酸。

(三)名词解释

- | | |
|-----------------|--------------|
| 1. 肽键 | 10. 蛋白质的三级结构 |
| 2. 蛋白质一级结构 | 11. 蛋白质的四级结构 |
| 3. 蛋白质的构象 | 12. 亚基 |
| 4. 蛋白质二级结构 | 13. 蛋白质的等电点 |
| 5. 肽键平面 | 14. 蛋白质变性 |
| 6. α -螺旋 | 15. 蛋白质沉淀 |
| 7. β -折叠 | 16. 盐析 |
| 8. β -转角 | 17. 变构效应 |
| 9. 无规卷曲 | 18. 肽 |

(四)问答题

1. 什么是蛋白质的二级结构?它主要有哪几种?各有何特征?
2. 什么是蛋白质变性?变性与沉淀的关系如何?
3. α -螺旋的结构特点是什么?
4. 简述蛋白质空间结构。

四、习题参考答案及解析

(一) 选择题

1. C

本题主要考察的是对蛋白质一级结构概念的掌握。蛋白质分子多肽链中氨基酸的排列顺序称为蛋白质的一级结构。各种蛋白质中氨基酸排列顺序是由该生物遗传信息决定的,一级结构是蛋白质分子的基本结构,它是决定蛋白质空间构象的基础,而蛋白质的空间构象则是实现其生物学功能的基础。而多肽链中氨基的数目、种类、比值等都不能全面反映蛋白质一级结构的整体内容,二硫键的数目、位置和肽键的数目也不是蛋白质一级结构的主要内容,因而最佳选项是 C。

2. A

本题主要考察的是对蛋白质分子二级结构的掌握。蛋白质的二级结构属于空间构象,是指多肽链中主链原子在各局部区段空间的排列分布状况,而不涉及各 R 侧链的空间排布。主要包括: α -螺旋、 β -折叠、 β -转角及无规卷曲等几种类型。维持蛋白质二级结构稳定的主要力是氢键。右手双螺旋是 DNA 的二级结构形式,因而本题的最佳选项是 A。

3. D

本题考察的是对维持蛋白质三级结构的主要力的掌握。稳定三级结构的因素是侧链基团的次级键的相互作用,包括氢键、离子键(盐键)、疏水键、范德华力。磷酸二酯键是核酸一级结构的主要化学键,因而,本题的最佳选项是 D。

4. E

本题考察对蛋白质四级结构的掌握。蛋白质四级结构是指蛋白质分子中亚基的立体排布,亚基间的相互作用与接触部位的布局。亚基可以是相同的,也可以是不同的。维系蛋白质四级结构的是氢键、盐键、范德华力、疏水键等非共价键。有的蛋白质只有一条多肽链,只要达到三级结构就具有完整的生物学活性,因而不具有四级结构。所以本题最佳选项是 E。

5. C

本题考察的是对关于蛋白质变性的概念的掌握。蛋白质的变性是蛋白质在某些理化因素的作用下,其严格的空間构象受到破坏,从而改变其理化性质,并失去其生物活性。变性的实质是蛋白质各种次级键破坏使得天然构象受到破坏,所以本题的最佳选择是 C;变性的蛋白质但一级结构不变,无肽键断裂,所以 A、B 选项是错误的;蛋白质水解也属于一级结构的改变,所以 E 选项也是错误的。

6. E

本题考察对维系蛋白质结构的化学键的掌握。根据蛋白质结构特征可知:维系蛋白质一级结构的化学键是肽键,所以该题的最佳选项是 E;维系二级结构的主要化学键是氢键,所以 C 选项是错误的;维系蛋白质三级、四级结构的主要力是次级键,包括盐键、疏水键、分子间作用力、氢键等,所以选项 A、B、D 是错误的。

7. E

本题考察的是对蛋白质四级结构的理解。四级结构的蛋白质是指具有两条或两条以上多肽链蛋白质才具有的空间构象,每条多肽链一定具有一个自由的 α -氨基和一个自由的 α -羧