



卫生部“十一五”规划教材

全国高等医药教材建设研究会规划教材

全国高等学校医学成人学历教育(专科)配套教材

供药学专业用

生物化学 学习指导与习题集

主 编 俞小瑞

副主编 吴耀生



人民卫生出版社

卫生部“十一五”规划教材
全国高等医药教材建设研究会规划教材
全国高等学校医学成人学历教育(专科)配套教材
供药学专业用

生物化学

学习指导与习题集

主 编 俞小瑞

副主编 吴耀生

编 者 (以姓氏拼音为序)

白 玲 (桂林医学院)	孙爱华 (浙江医学高等专科学校)
崔荣军 (牡丹江医学院)	陶 莎 (中山大学中山医学院)
高 颖 (大连医科大学)	王继红 (重庆医科大学)
胡颂恩 (上海医药高等专科学校)	吴耀生 (广西医科大学)
黄勇奇 (广西医科大学)	于晓光 (哈尔滨医科大学)
霍明章 (山西大同大学医学院)	俞小瑞 (西安交通大学医学院)
姬胜利 (山东大学药学院)	周素芳 (广西医科大学)
李平法 (新乡医学院)	

人 民 卫 生 出 版 社

图书在版编目 (CIP) 数据

生物化学学习指导与习题集/俞小瑞主编. —北京:
人民卫生出版社, 2007. 7

ISBN 978-7-117-08825-1

I. 生… II. 俞… III. 生物化学—医学院校—教学参考
资料 IV. Q5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007-) 第 088667 号

生物化学学习指导与习题集

主 编: 俞小瑞

出版发行: 人民卫生出版社 (中继线 010-67616688)

地 址: 北京市丰台区方庄芳群园 3 区 3 号楼

邮 编: 100078

网 址: <http://www.pmph.com>

E - mail: pmph@pmph.com

购书热线: 010-67605754 010-65264830

印 刷: 北京市卫顺印刷厂

经 销: 新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 10.25

字 数: 232 千字

版 次: 2007 年 7 月第 1 版 2007 年 7 月第 1 版第 1 次印刷

标准书号: ISBN 978-7-117-08825-1/R · 8826

定 价: 16.00 元

版权所有, 侵权必究, 打击盗版举报电话: 010-87613394

(凡属印装质量问题请与本社销售部联系退换)

前 言

《生物化学学习指导与习题集》是根据卫生部“十一五”规划教材、全国高等学校医学成人学历教育教材修订工作会议精神及要求,配合卫生部“十一五”规划教材、全国高等医学成人学历教育(专科)教材《生物化学》(供药学专业用)学习的需要编写而成。

本学习指导与习题集由“学习要点”、“重点内容”、“习题练习”、“参考答案”四个模块组成,教材中的每一章均有上述四个模块。

“学习重点”以“掌握”、“熟悉”、“了解”三个不同层次要求学习该章内容,加强理解,可作为教学大纲要求。

“重点内容”以概要的形式,概括介绍每章需要重点学习掌握的基本概念、主要内容、相互联系。包括一些生物大分子的分类,结构特点,重要的理化性质,酶学研究的动力学特征;重要的物质代谢途径,关键酶,代谢通路的生理意义,药物生物转化的规律及特点;遗传分子生物学中心法则,DNA、RNA、蛋白质生物合成的各自体系组成及其功能,主要的合成过程及特点,基因重组操作的基本原理及过程;生化药物的概念、分类、主要来源,生化药物制备的基本技术原理及质量要求等。

“习题练习”分为“选择题(含A型、B型、X型)”、“填空题”、“判断题”、“名词解释”及“问答题”等多种形式,主要根据教材内容、大纲要求进行设计,以帮助学生理解教材内容,并有助于记忆。全部习题均有相应参考答案,有助于学生备考使用。

由于本学习指导配套药学专业生物化学教学要求,可作为全国药学专业成人自学考试辅导用书。

限于编者的经验及水平不足,书中可能存在一些错误。希望能通过应用实践总结提高。恳请同行专家不吝指正,欢迎广大师生在使用的过程中提出改进意见。希望我们的努力能为广大的药学专业同行自学提高及通过成人自学考试提供一些方便。

编 者

2007年5月

目 录

第一章 蛋白质结构与功能	1
【学习要求】	1
掌握	1
熟悉	1
了解	1
【重点内容】	1
【习题练习】	4
【参考答案】	8
第二章 核酸分子结构与功能	11
【学习要求】	11
掌握	11
熟悉	11
了解	11
【重点内容】	11
【习题练习】	14
【参考答案】	19
第三章 酶	22
【学习要求】	22
掌握	22
熟悉	22
了解	22
【重点内容】	22
【习题练习】	25
【参考答案】	30
第四章 糖代谢	33
【学习要求】	33
掌握	33
熟悉	33
了解	33

【重点内容】	33
【习题练习】	35
【参考答案】	40
第五章 脂类代谢	43
【学习要求】	43
掌握	43
熟悉	43
了解	43
【重点内容】	43
【习题练习】	47
【参考答案】	51
第六章 生物氧化	54
【学习要求】	54
掌握	54
熟悉	54
了解	54
【重点内容】	54
【习题练习】	57
【参考答案】	62
第七章 蛋白质分解代谢	65
【学习要求】	65
掌握	65
熟悉	65
了解	65
【重点内容】	65
【习题练习】	69
【参考答案】	73
第八章 核苷酸代谢	76
【学习要求】	76
掌握	76
熟悉	76
了解	76
【重点内容】	76
【习题练习】	78
【参考答案】	81

第九章 生物转化与药物代谢	84
【学习要求】	84
掌握	84
熟悉	84
了解	84
【重点内容】	84
【习题练习】	86
【参考答案】	90
第十章 DNA 的生物合成	92
【学习要求】	92
掌握	92
熟悉	92
了解	92
【重点内容】	92
【习题练习】	96
【参考答案】	101
第十一章 RNA 的生物合成(转录)	104
【学习要求】	104
掌握	104
熟悉	104
了解	104
【重点内容】	104
【习题练习】	106
【参考答案】	111
第十二章 蛋白质的生物合成	114
【学习要求】	114
掌握	114
熟悉	114
了解	114
【重点内容】	114
【习题练习】	117
【参考答案】	122
第十三章 基因工程技术	125
【学习要求】	125

掌握.....	125
熟悉.....	125
了解.....	125
【重点内容】.....	125
【习题练习】.....	128
【参考答案】.....	132
第十四章 生化药物.....	135
【学习要求】.....	135
掌握.....	135
熟悉.....	135
了解.....	135
【重点内容】.....	135
【习题练习】.....	138
【参考答案】.....	141
第十五章 生化药物制备技术.....	145
【学习要求】.....	145
掌握.....	145
熟悉.....	145
了解.....	145
【重点内容】.....	145
【习题练习】.....	147
【参考答案】.....	152

第一章

蛋白质结构与功能

【学习要求】

掌握

1. 氨基酸的结构特点、分类方法、缩写符号及主要特点。
2. 肽、肽键的基本概念。
3. 蛋白质一级结构和空间结构的相关概念、主要形式和基本特点。

熟悉

1. 多肽链的形成和表示方法。
2. 蛋白质重要的理化性质及其与医学的关系。
3. 蛋白质结构与功能的关系。

了解

1. 蛋白质元素组成特点。
2. 蛋白质的分类及生物学功能。

【重点内容】

一、蛋白质的分子组成及生物学功能

组成蛋白质的主要元素有碳、氢、氧、氮。各种蛋白质的平均含氮量为 16%，可以通过测定样品中氮的含量来确定蛋白质含量。

氨基酸是蛋白质的基本组成单位。构成人体蛋白质的氨基酸有 20 种，属于 L- α -氨基酸。根据氨基酸 R 基团的性质可分为 4 类：①非极性疏水性氨基酸；②极性中性氨基酸；③酸性氨基酸；④碱性氨基酸。

氨基酸既含有碱性的 α -氨基，又含有酸性的 α -羧基，因此是两性电解质，可分别电离形成带正电荷的阳离子 ($-\text{NH}_3^+$) 及带负电荷的阴离子 ($-\text{COO}^-$)。在特定 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，此时溶液的 pH 称为该氨基酸的等电点。

一个氨基酸的 α -羧基与另一个氨基酸的 α -氨基脱水缩合形成的酰胺键称为肽键。肽键是蛋白质结构中的主要化学键。氨基酸以肽键连接成的反应产物称为肽。一条多肽链有两个游离的末端，一端是未参与形成肽键的 α -氨基，称为氨基末端或 N 端；另一

端是未参与形成肽键的 α -羧基,称为羧基末端或C端。氨基酸的部分基团在形成肽链后,已经不是完整的氨基酸,称为氨基酸残基。

谷胱甘肽是具有生物活性的小分子肽类,分子中的巯基具有还原性,可通过自身巯基的可逆氧化保护其他蛋白质或酶分子中的巯基不被氧化,防止蛋白质失去生物学活性。

蛋白质根据分子组成可分为单纯蛋白质和结合蛋白质;根据分子形状可分为球状蛋白质和纤维状蛋白质;根据蛋白质的功能可分为功能活性蛋白质和非活性蛋白质。

蛋白质的生物学功能有:参与细胞结构组成、催化、运输、运动、免疫调节、受体、凝血与抗凝功能等。

二、蛋白质分子结构

蛋白质分子结构分为一级结构和空间结构。空间结构又分为蛋白质的二级、三级和四级结构。

蛋白质分子中氨基酸排列顺序称为蛋白质的一级结构。一级结构是蛋白质分子的基本结构,它决定蛋白质的空间构象,而蛋白质的空间构象则是实现其生物学功能的基础。一级结构中的主要化学键是肽键。

蛋白质分子在一级结构的基础上通过分子中若干单键的旋转而盘曲、折叠形成特定的空间排布及相互关系,这种空间结构称为构象。各种蛋白质的理化性质和生物学活性主要取决于它的特定空间构象。蛋白质的空间结构包括蛋白质的二级结构、三级结构和四级结构。

蛋白质的二级结构是指蛋白质分子中某一肽链的局部空间结构,即多肽链中主链原子的相对空间排列分布,而不涉及氨基酸残基侧链的空间排布。二级结构包括 α -螺旋、 β -折叠、 β -转角和无规卷曲。

α -螺旋是指多肽链中的主链围绕中心轴呈有规律的螺旋式上升,螺旋的走向为顺时针方向,即右手螺旋。特点如下:每3.6个氨基酸残基螺旋上升一圈,螺距为0.54nm;氨基酸侧链伸向螺旋外侧,其形状、大小及电荷量的多少均影响 α -螺旋的形成; 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,氢键的方向与螺旋长轴基本平行。氢键是维持 α -螺旋结构稳定的主要化学键。

β -折叠呈折纸状。特点如下:多肽链充分伸展,各个肽平面以 C_α 为旋转点,依次折叠成锯齿状结构,氨基酸残基侧链交替地位于锯齿状结构的上下方;所涉及肽段一般比较短,只含5~8个氨基酸残基;两条以上肽链或一条肽链内的若干肽段可平行排列,肽链的走向可相同,也可相反。

β -转角常出现于肽链进行 180° 回折时的转角上。 β -转角通常由4个氨基酸残基组成。由第1个氨基酸残基的羰基氧与第4个氨基酸残基的氨基氢形成氢键,以维持转折结构的稳定。 β -转角的第2个氨基酸残基常为脯氨酸。

无规卷曲是用来描述没有确定规律的那部分肽链结构。多肽链局部可表现为环或卷曲结构,虽相对没有规律性排布,但是其同样表现重要生物学功能。

在许多蛋白质分子中,由两个或三个二级结构的肽段在空间上相互接近,形成一个有规则的二级结构空间构象,称为模体。模体是蛋白质发挥特定功能的基础。

蛋白质的三级结构是指整条肽链中全部氨基酸残基的空间排布方式及有关侧链基团之间的相互作用。蛋白质三级结构的形成和稳定主要靠次级键,包括氢键、离子键、疏水作用、范德华力、二硫键等。三级结构对于蛋白质功能活性部位的形起着重要的作用,如肌红蛋白完整的三级结构就具有全部生物学功能。

在二级结构或超二级结构的基础上,多肽链可进一步形成局部的折叠区,称为结构域。结构域通常是蛋白质的活性部位。有些蛋白质分子中只有一个特异的结构域,有些则有多个结构域。

许多蛋白质分子含有两条或更多的多肽链,其中每一条多肽链都具有完整的三级结构,又称为亚基。亚基之间以非共价键相互连接形成特定的三维空间构象,称为蛋白质的四级结构。维持四级结构的主要作用力是氢键和离子键。具有四级结构蛋白质,单独的亚基通常没有生物学功能,只有四级结构完整时才具有生物活性。

三、蛋白质结构与功能的关系

蛋白质的功能是由其特定的构象所决定的,蛋白质的一级结构是空间构象的基础。蛋白质一级结构与其功能密切相关。某些蛋白质在多肽链结构松散后活性丧失,但在一定条件下,有完整一级结构的多肽链可恢复原有的三级结构和生物活性。如牛胰核糖核酸酶遇尿素和 β -巯基乙醇时发生变性,在去除尿素和 β -巯基乙醇后可自动盘曲成天然的三级结构构象并恢复生物学活性。

蛋白质一级结构中起关键作用的氨基酸残基缺失或被替代,可通过影响空间构象而影响其生理功能。例如,正常人血红蛋白 β 亚基的第6位氨基酸是谷氨酸,而镰刀形贫血患者的血红蛋白中谷氨酸变成了缬氨酸,导致红细胞中水溶性的血红蛋白聚集、携氧功能降低、红细胞变成镰刀状且极易破裂溶血、产生贫血。

蛋白质的空间结构是由一级结构决定的,蛋白质的功能与特定的空间构象密切相关。如血红蛋白的四个亚基中第一个亚基与 O_2 结合以后,促进第二个亚基和第三个亚基与 O_2 的结合。当前三个亚基与 O_2 结合后,又可大大促进第四个亚基与 O_2 结合,这种现象称为协同效应。当蛋白质与它的配体结合后,引发蛋白质的构象发生变化,导致其生物学功能也发生改变,这种现象称为别构效应。血红蛋白特定空间构象及亚基间的协同效应,有利于Hb在氧分压高的肺部迅速地与 O_2 充分结合;而在氧分压低的组织中,又迅速地、最大限度地释出转运的 O_2 ,完成Hb的生理功能。

四、蛋白质的理化性质

蛋白质两端的氨基和羧基及侧链中某些基团在一定的溶液pH条件下可解离成带负电荷或正电荷的基团。当蛋白质溶液处于某一pH值时,蛋白质解离成正、负离子的趋势相等,即成为兼性离子,净电荷为零,此时溶液的pH称为蛋白质的等电点(pI)。

蛋白质在pH值低于或高于其pI时带有电荷,在电场的作用下移动,称为电泳。由于各种分子所带净电荷的多少及分子量大小不同,因而在电场中的移动速度也不同,可用于检测、分离蛋白质。

蛋白质的许多亲水基团位于分子表面,可吸引水分子,使颗粒表面形成一层水化膜,从而阻断蛋白质颗粒的相互聚集,防止蛋白质自溶液中析出。水化膜是维持蛋白质

胶体稳定性的重要因素,此外,蛋白质胶粒表面带有电荷,也起稳定胶粒的作用。去除蛋白质胶粒颗粒表面电荷和水化膜两个稳定因素,蛋白质极易从溶液中沉淀析出。

盐析是将硫酸铵、硫酸钠或氯化钠等中性盐加入蛋白质溶液中,使蛋白质表面电荷被中和以及水化膜被破坏,导致蛋白质在溶液中的稳定因素被去除而沉淀。

利用透析袋将大分子蛋白质与小分子化合物分开的方法称为透析。利用具有一定大小孔径的微孔滤膜对生物大分子溶液进行过滤,使大分子保留在超滤膜上面的溶液中,小分子物质及水过滤出去,从而达到脱盐、更换缓冲液或浓缩的目的,称为超滤法。

蛋白质中的酪氨酸、色氨酸含有共轭双键,具有吸收紫外光的特性,在280nm波长处有最大吸收峰,可用于蛋白质的定量分析。

在稀碱溶液中,蛋白质分子中肽键与硫酸铜共热后呈现紫红色的颜色,称为双缩脲反应。氨基酸没有肽键,则不出现此呈色反应。蛋白质经水解后产生的氨基酸发生茚三酮反应,可作为氨基酸定量分析的方法。在碱性条件下,蛋白质分子中的色氨酸、酪氨酸能还原酚试剂中的磷钨酸-磷钼酸,产生蓝色化合物,可用于蛋白质的定量分析。

蛋白质在某些理化因素的作用下,空间构象受到破坏,从而其理化性质改变,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的天然构象受到破坏,涉及二、三、四级结构的改变,二硫键及各种次级键破坏,但一级结构不变,肽键不断裂。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,称为复性。蛋白质变性后易从溶液中沉淀析出。蛋白质在pH近于等电点时加热可使其凝固。蛋白质的变性、沉淀与凝固有一定的关系。沉淀的蛋白质不一定变性,变性的蛋白质也不一定沉淀;但蛋白质变性后易发生沉淀,在一定条件下沉淀可表现为凝固。一些重金属离子,如汞、铅、铜、银等可与带负电荷的蛋白质结合生成不溶性沉淀物质,可抢救误服重金属中毒的病人。

【习题练习】

一、选择题

(一) A型单项选择题,每题只有一个答案。

1. 维系蛋白质二级结构稳定的化学键是
A. 盐键 B. 二硫键 C. 肽键 D. 疏水键 E. 氢键
2. 关于蛋白质二级结构的描述,错误的是
A. 蛋白质局部或某一段肽链有规则的重复构象
B. 二级结构仅指主链的空间构象
C. 多肽链主链构象由每个肽键的两个二面角所确定
D. 整条多肽链中全部氨基酸的位置
E. 无规卷曲也属二级结构范畴
3. 蛋白质分子中的肽键
A. 是由一个氨基酸的 α -氨基和另一个氨基酸的 α -羧基形成的
B. 是由谷氨酸的 γ -羧基与另一个 α -氨基酸的氨基形成的
C. 是由赖氨酸的 ϵ -氨基与另一分子 α -氨基酸的羧基形成的

- D. 氨基酸的各种氨基和各种羧基均可形成肽键
- E. 以上都不是
4. 有关肽键的叙述,错误的是
 - A. 肽键属于一级结构
 - B. 肽键具有部分双键的性质
 - C. 肽键中 C-N 键所连的四个原子处于同一平面
 - D. 肽键中 C-N 键长度比 C-C_α单键短
 - E. 肽键旋转而形成了 β-折叠
5. 蛋白质多肽链具有的方向性是
 - A. 从 5' 端到 3' 端
 - B. 从 3' 端到 5' 端
 - C. 从 C 端到 N 端
 - D. 从 N 端到 C 端
 - E. 以上都不是
6. 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. 结构域
7. 在各种蛋白质中含量相近的元素是
 - A. 碳
 - B. 氢
 - C. 氧
 - D. 氮
 - E. 硫
8. 完整蛋白质分子必须具有
 - A. α-螺旋
 - B. β-片层
 - C. 辅基
 - D. 四级结构
 - E. 三级结构
9. 蛋白质吸收紫外光能力的大小,主要取决于
 - A. 含硫氨基酸的含量
 - B. 碱性氨基酸的含量
 - C. 酸性氨基酸的含量
 - D. 芳香族氨基酸的含量
 - E. 脂肪族氨基酸的含量
10. 蛋白质溶液的稳定性因素是
 - A. 蛋白质溶液的粘度大
 - B. 蛋白质分子表面的疏水基团相互排斥
 - C. 蛋白质分子表面带有水化膜
 - D. 蛋白质分子中氨基酸的组成
 - E. 以上都不是
11. 维系蛋白质三级结构的主要化学键是
 - A. 盐键
 - B. 二硫键
 - C. 疏水作用
 - D. 范德华力
 - E. 氢键
12. 维系蛋白质中 α-螺旋的化学键是
 - A. 盐键
 - B. 二硫键
 - C. 肽键
 - D. 疏水键
 - E. 氢键
13. 含有两个羧基的氨基酸是

- A. 赖氨酸 B. 苏氨酸 C. 酪氨酸
D. 丝氨酸 E. 谷氨酸
14. 盐析法沉淀蛋白质的原理是
A. 中和电荷,破坏水化膜
B. 盐与蛋白质结合成不溶性蛋白盐
C. 降低蛋白质溶液的介电常数
D. 调节蛋白质溶液的等电点
E. 以上都不是
15. 血清清蛋白(pI 为 4.7)在下列哪种 pH 值溶液中带正电荷?
A. pH 4.0 B. pH 5.0 C. pH 6.0
D. pH 7.0 E. pH 8.0
16. 在 280nm 波长处有吸收峰的氨基酸为
A. 丝氨酸 B. 谷氨酸 C. 甲硫氨酸
D. 色氨酸 E. 精氨酸
17. 属于碱性氨基酸的是
A. 天冬氨酸 B. 异亮氨酸 C. 组氨酸
D. 苯丙氨酸 E. 半胱氨酸
18. 蛋白质分子中的氨基酸属于
A. L- β -氨基酸 B. D- β -氨基酸 C. L- α -氨基酸
D. D- α -氨基酸 E. L、D- α -氨基酸
19. 能使蛋白质沉淀的试剂是
A. 浓盐酸 B. 硫酸铵溶液 C. 浓氢氧化钠溶液
D. 生理盐水 E. 以上都不是
20. 常出现于肽链转角结构中的氨基酸是
A. 脯氨酸 B. 半胱氨酸 C. 谷氨酸
D. 甲硫氨酸 E. 丙氨酸

(二) B 型选择题,每题可从备选项中选出一个最佳答案,备选项可选一次以上,也可一次不选。

(1~4 题)

- A. 含硫氨基酸 B. 芳香族氨基酸
C. 支链氨基酸 D. 亚氨基酸
1. 脯氨酸是
2. 色氨酸是
3. 半胱氨酸是
4. 缬氨酸是

(5~7 题)

- A. 二级结构 B. 三级结构
C. 四级结构 D. 模体
5. 锌指结构是

6. 无规卷曲是
7. 亚基间的空间排布是
- (8~10 题)
- A. 构象改变
- B. 蛋白质聚集
- C. 肽键断裂
- D. 二硫键形成
8. 蛋白质水化膜破坏时出现
9. 蛋白质一级结构被破坏时出现
10. 蛋白质变性时出现

(三) X 型选择题,每题有一个以上答案,多选或漏选均不得分。

1. 蛋白质变性
 - A. 由肽键断裂而引起
 - B. 多数是不可逆的
 - C. 可使其生物活性丧失
 - D. 可增加其溶解度
2. 蛋白质一级结构
 - A. 是空间结构的基础
 - B. 指氨基酸序列
 - C. 并不包括二硫键
 - D. 与功能无关
3. 谷胱甘肽(GSH)
 - A. 是体内的还原型物质
 - B. 含有两个特殊的肽键
 - C. 其功能基团是巯基
 - D. 为三肽
4. α -螺旋
 - A. 为右手螺旋
 - B. 绕中心轴盘旋上升
 - C. 螺距为 0.54nm
 - D. 靠肽键维持稳定
5. 血红蛋白
 - A. 由 4 个亚基组成
 - B. 含有血红素
 - C. 其亚基间可发生负协同作用
 - D. 与氧结合呈现双曲线性质

二、填空题

1. 人体蛋白质的基本组成单位是_____,共有_____种。
2. 许多氨基酸通过_____键,逐一连接而成_____。
3. 多肽链中氨基酸的_____称为一级结构,主要化学键为_____。
4. 体内有生物活性的蛋白质至少具备_____结构,有的还有_____结构。
5. 蛋白质变性主要是其_____结构遭到破坏,而其_____结构仍可完好。
6. 根据理化性质,氨基酸可分为_____,_____,_____和_____。
7. 由于肽平面上_____原子所连的两个单键的_____,决定了两个相邻肽平面的相对空间位置。
8. 蛋白质颗粒表面有许多_____,可吸引水分子,使颗粒表面形成一层_____,防止蛋白质从溶液中_____。
9. 蛋白质颗粒在电场中移动,移动的速率主要取决于_____和_____,这种分离蛋白质的方法称为_____。
10. 蛋白质的二级结构是指_____的相对空间位置,并_____氨基酸残基侧

链的构象。

三、判断题

1. 参与合成蛋白质的氨基酸除甘氨酸外均为 L 系构型。()
2. 含有两个羧基的氨基酸是赖氨酸。()
3. 蛋白质分子中氨基酸的各种氨基和羧基均可形成肽键。()
4. 蛋白质二级结构中 α -螺旋是右手螺旋, β -折叠是左手螺旋。()
5. 蛋白质中的肽键不可以自由旋转。()
6. 肌红蛋白是具有三级结构的蛋白质。()
7. 纤维状蛋白质的主要特点是长轴与横轴的比例大。()
8. 变性的蛋白质不易被胃蛋白酶水解。()
9. 蛋白质分子中的疏水键是在氨基酸非极性侧链之间形成的。()
10. 蛋白质的溶解度在等电点时最大。()

四、名词解释

1. 肽键
2. 蛋白质变性
3. 蛋白质等电点
4. α -螺旋
5. 模体

五、问答题

1. 蛋白质的基本组成单位是什么? 其结构特征如何?
2. 蛋白质一级结构、空间构象与功能之间的关系?
3. 何谓肽键和多肽链及蛋白质的一级结构?
4. 举例说明蛋白质的四级结构与功能的关系。
5. 什么是蛋白质的变性? 举例说明实际工作中应用蛋白质变性的例子。

【参考答案】

一、选择题

(一) A 型选择题

1. E 2. D 3. A 4. E 5. D 6. B 7. D 8. E 9. D 10. C 11. C
12. E 13. E 14. A 15. A 16. D 17. C 18. C 19. B 20. A

(二) B 型选择题

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

(三) X 型选择题

1. BC 2. AB 3. ACD 4. ABC 5. AB

二、填空题

1. 氨基酸;20
2. 肽;多肽链
3. 排列顺序;肽键
4. 三级;四级
5. 空间;一级
6. 非极性疏水性氨基酸;极性中性氨基酸;酸性氨基酸;碱性氨基酸
7. α 碳;自由旋转度
8. 亲水基团;水化膜;析出
9. 蛋白质的表面电荷量;分子量;电泳
10. 蛋白质分子中某一段肽链(某段肽链主链原子);不包括

三、判断题

1. $\checkmark$ 2. $\times$ 3. $\times$ 4. $\times$ 5. $\checkmark$ 6. $\checkmark$ 7. $\checkmark$ 8. $\times$ 9. $\checkmark$ 10. $\times$

四、名词解释

1. 一个氨基酸的 α -羧基与另一个氨基酸的 α -氨基脱水形成的化学键,称肽键,也称为酰胺键。
2. 在某些理化因素的作用下,使蛋白质严格的空问结构受到破坏,导致理化性质改变和生物学活性丧失称为蛋白质的变性。
3. 当蛋白质溶液处于某一 pH 值时,其分子解离成正负离子的趋势相等成为兼性离子,此时该溶液的 pH 值称为该蛋白质的等电点。
4. α -螺旋为蛋白质二级结构类型之一。在 α -螺旋中,多肽链主链围绕中心轴作有规律的螺旋式上升,螺旋的走向为顺时针方向,即所谓的右手螺旋。氨基酸侧链伸向螺旋外侧。每 3.6 个氨基酸残基螺旋上升一圈。 α -螺旋的稳定依靠上下肽键之间所形成的氢键维系。
5. 在蛋白质分子中,两个或三个具有二级结构的片段,在空间上相互接近,形成一个具有特殊功能的空问结构,称为模序。

五、问答题

1. 蛋白质的基本组成单位是氨基酸。组成蛋白质的氨基酸有 20 种,且均为 L- α -氨基酸(除甘氨酸外)。即在 α -碳原子上有一个氨基、一个羧基、一个氢原子和一个侧链。每个氨基酸的侧链各不相同,因此表现不同性质的结构特征。根据其侧链的结构和理化性质可分成四类:非极性疏水性氨基酸;极性中性氨基酸;酸性氨基酸;碱性氨基酸。

2. 蛋白质的功能是由其特定的构象所决定的,蛋白质的一级结构是空间构象的基础,而蛋白质的空间构象则是实现其生物学功能的基础。牛胰核糖核酸酶是由 124 个氨基酸残基组成的一条多肽链,其中 8 个半胱氨酸的巯基构成了 4 对二硫键,进而形成