

全国高等医学院校配套教材

基础医学复习纲要与强化训练

供临床、预防、基础、口腔、麻醉、影像、药学、检验、
护理、中西医结合等专业用

生物化学

关亚群 库热西·玉努斯 主编



科学出版社

www.sciencep.com

全国高等医学院校配套教材

基础医学复习纲要与强化训练

供临床、预防、基础、口腔、麻醉、影像、药学、检验、护理、中西医结合等专业用

生物化学

主 编 关亚群 库热西·玉努斯

副主编 彭 嘉 斯坎德尔·白克力 许晨波

编 者 (以姓氏笔画为序)

关亚群

刘 玲 刘晓宇 许晨波

库热西·玉努斯

张丽萍 张景萍 杨 梅

陈 艳

武贵臻 袁武梅 彭 嘉

斯坎德尔·白克力 韩明国

科 学 出 版 社

北 京

内 容 简 介

本书为基础医学复习纲要与强化训练系列丛书之一,是以最新版规划教材为蓝本,参考最新同类教材和参考书,集多年教学经验精心组织编写完成。本书共十八章,每章内容包括“学习目标”、“精要与重点提示”、“英语重点词汇”、“名词解释”、“问答题”、“选择题”、“填空题”、“判断题”和“参考答案”九个部分。其中:“学习目标”是基于生物化学教学大纲提出的总体目标。“精要与重点提示”是编写人员根据多年的教学经验,从帮助学生掌握生物化学理论的基本要求出发,对教材中重点和难点的归纳总结。“英语重点词汇”集中了每章重要的英语名词。其他六个部分为测试题,考虑到生物化学课程在学习上历来有一定难度,因此该部分占了较大篇幅,使学生在完成答题过程中能多角度理解知识、多方面考虑问题。本书还附有五套模拟试卷,旨在使学生了解生物化学考试的基本形式和难度,并且对理论知识掌握情况进行自我检测。

本书可作为医药院校本科生辅导用书和研究生入学考试辅导用书。

图书在版编目(CIP)数据

生物化学/关亚群,库热西·玉努斯主编. —北京:科学出版社,2006.8

全国高等医学院校配套教材·基础医学复习纲要与强化训练

ISBN 7-03-017915-3

I. 生… II. ①关…②库… 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(2006)第 100880 号

责任编辑:裴中惠 李国红 / 责任校对:张小霞

责任印制:刘士平 / 封面设计:黄 超

版权所有,违者必究。未经本社许可,数字图书馆不得使用

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

新 蕾 印 刷 厂 印 刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2006年8月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2006年8月第一次印刷 印张:16 1/4

印数:1—4 000 字数:382 000

定价:24.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换<环伟>)

前 言

生物化学(biochemistry)是在分子水平上探讨生命现象的科学,是生命科学领域一门重要的基础学科,也是医学院校重要的医学基础课之一,与其他医学基础课及临床各学科有着密切的联系,可为其他医学基础课程的学习和在分子水平上探讨临床医学课程有关病因、发病机制、诊断、制定预防及治疗措施奠定基础。

生物化学是一门比较难理解、难记忆的学科,为帮助学生更好地理解和掌握本学科的理论知识,增强记忆,培养综合分析问题的能力,以及对本学科理论知识的掌握程度自行测定,特编写本书。本书针对教学大纲所要求掌握的重点及核心内容,结合教学实践过程中所发现的难点、学生集中的疑点等内容编写而成。相信学生在学习教材的同时通过阅读本书,对理解生物化学基本知识、增加记忆、特别是增强应试能力会有很大的帮助。

本书每章都按照学习目标、精要与重点提示、英语重点词汇、各型试题、参考答案的顺序编写,并且最后还附有五套模拟试卷。在学习目标、精要与重点提示指导学习的基础上,学生可以运用各型试题和模拟试卷的训练,自我检查把握基本概念的准确程度、理解基本原理的深刻程度、掌握知识的牢固程度、分析问题的透彻程度、联系临床的灵活程度等,以提高学习成绩。本书读者对象为医学院校本科学生、考研学生,也可供医学院校专科生以及参加各类医学考试的医务工作者参考。希望对各层次人员学习生物化学者有所帮助。

在本书编写过程中,作者参阅了部分兄弟院校编写的有关生物化学辅导资料,在此一并致谢。

因编写时间仓促,学识能力有限,不尽如人意之处在所难免。谨请同道专家和读者多多提出宝贵意见,我们不胜企盼,衷心感谢!

关亚群

2006年7月

目 录

第一章 蛋白质的结构与功能	(1)
第二章 酶	(15)
第三章 糖代谢	(30)
第四章 脂类代谢	(46)
第五章 生物氧化	(64)
第六章 氨基酸代谢	(74)
第七章 核酸的结构与功能	(88)
第八章 核苷酸代谢	(99)
第九章 物质代谢的调节	(108)
第十章 DNA 的生物合成(复制)	(114)
第十一章 RNA 的生物合成(转录)	(125)
第十二章 蛋白质的生物合成(翻译)	(136)
第十三章 基因表达调控	(149)
第十四章 基因重组与基因工程	(158)
第十五章 细胞信息传递	(166)
第十六章 血液	(176)
第十七章 肝胆生化	(185)
第十八章 癌基因与抑癌基因	(200)
模拟试卷 1	(208)
模拟试卷 2	(217)
模拟试卷 3	(225)
模拟试卷 4	(234)
模拟试卷 5	(243)

★第一章 蛋白质的结构与功能

一、学习目标

掌握:蛋白质的元素及分子组成,肽键、肽键平面及多肽链的基本概念,蛋白质的一级结构和空间结构,维持蛋白质空间结构的次级键,蛋白质的两性电离和等电点,蛋白质的胶体性质和蛋白质的变性作用。

熟悉:氨基酸的分类、结构及理化性质,活性多肽,蛋白质超二级结构——模序,蛋白质结构与功能的关系(肌红蛋白、血红蛋白),蛋白质的沉淀作用及常用的沉淀剂,蛋白质常见的呈色反应。

了解:蛋白质的分离、纯化,多肽链中氨基酸序列分析及蛋白质空间结构的测定,蛋白质在生命活动过程中的重要性和蛋白质组学。

二、精要与重点提示

蛋白质是重要的生物大分子,是由 C、H、O、N 等基本元素组成,其中氮的含量相对恒定,平均为 16%。氨基酸是蛋白质的基本组成单位,每个氨基酸的 α -碳上连接一个羧基、一个氨基、一个氢原子和一个 R 侧链。组成人体蛋白质的氨基酸共有 20 种,均属 L- α -氨基酸(甘氨酸除外)。根据 20 种氨基酸侧链 R 基团的极性,可将其分为:非极性疏水氨基酸、极性中性氨基酸、酸性氨基酸(Glu 和 Asp)、碱性氨基酸(Lys、Arg 和 His)四大类。由于氨基酸含有酸性的羧基和碱性的氨基,均可解离,有些氨基酸的侧链还含有可解离的基团,所以氨基酸是两性电解质。由于大多数蛋白质分子中含有共轭双键的酪氨酸和色氨酸,因此在 280nm 处有特征性吸收峰。这是紫外线吸收法定量测定蛋白质的基础。

一个氨基酸的 α -羧基与另一个氨基酸的 α -氨基脱水缩合而形成的酰胺键称为肽键。肽键是蛋白质分子中氨基酸之间的主要连接方式,肽键具有部分双键的性质,难以旋转而有一定的刚性,所以连接肽键的 C、O、N、H 和 2 个 C_α 共 6 个原子处在一个平面上,形成肽键平面。氨基酸通过肽键相互连接而成的化合物称为肽,少于 10 个氨基酸的肽称为寡肽,由 10 个以上氨基酸组成的肽称为多肽。

蛋白质结构可分成一、二、三和四级结构四个层次。目前,在蛋白质二级和三级结构之间,又增加了超二级结构和结构域两个结构层次。一级结构指蛋白质多肽链中氨基酸的组成和排列顺序。若蛋白质分子中含有二硫键,一级结构还包括二硫键的位置。蛋白质的二级结构是指多肽链骨架盘绕折叠所形成的有规律性的结构,即局部肽段主链原子的空间排

布。最基本的二级结构类型有 α -螺旋、 β -折叠、 β -转角和无规则卷曲,二级结构的相对稳定主要是靠氢键来维持。超二级结构是指蛋白质分子中两个或两个以上具有二级结构的肽段,在空间上相互接近所形成有规则的二级结构聚集体,又称模体或模序。单个或多个超二级结构,可进一步集结起来,形成在蛋白质分子空间结构中明显可区分的紧密球状结构区域,称结构域。蛋白质的三级结构是整个多肽链的三维构象,它是在二级结构的基础上,多肽链进一步折叠卷曲所形成的分子结构,即多肽链中所有原子在三维空间的排布。蛋白质的四级结构是指数条具有独立的三级结构的多肽链通过非共价键相互连接而成的聚合体结构。在具有四级结构的蛋白质中,每一条具有独立三级结构的多肽链称为亚基或亚单位,亚基单独存在不具有活性。四级结构涉及亚基在整个分子中的空间排布以及亚基之间的相互关系。维持蛋白质空间结构的作用力主要是氢键、离子键、疏水键和范德华力等非共价键,又称次级键。

每一种蛋白质都有特定的空间构象和生物学功能。蛋白质的一级结构决定高级结构,最终决定蛋白质的功能。一级结构相似的蛋白质,其空间构象及功能也相近,如不同哺乳类动物的胰岛素分子。但蛋白质分子中关键氨基酸缺失或替代,都会严重影响空间构象及生理功能。蛋白质空间结构则是蛋白质特有性质和功能的结构基础。

蛋白质是两性电解质,其带电性质取决于肽链两端的氨基和羧基以及可解离的 R 侧链。在某一 pH 溶液中,蛋白质分子解离成正、负离子的趋势相等,即所带正、负电荷相等成为兼性离子,净电荷为零,在电场中不移动,此时溶液的 pH 值称为该蛋白质的等电点。不同蛋白质所含有的氨基酸的种类、数目不同,所以具有不同的等电点。当蛋白质所处环境的 pH 大于 pI 时,蛋白质分子带负电荷, pH 小于 pI 时,蛋白质带正电荷。人体内多数蛋白质的等电点在 5 左右,因而以阴离子形式存在。蛋白质分子表面带有许多亲水基团,使蛋白质成为亲水的胶体溶液。蛋白质颗粒表面的水化膜及其所带的同种电荷是蛋白质胶体稳定的两个重要因素。当这些稳定因素被破坏时,蛋白质会产生沉淀。高浓度中性盐可使蛋白质分子脱水并中和其所带电荷,从而降低蛋白质的溶解度并沉淀析出,即盐析。但这种作用并不引起蛋白质的变性,因此这个性质可用于蛋白质的分离。

蛋白质受到某些物理或化学因素作用时,其特定的空间构象被破坏,引起生物活性的丧失、溶解度的降低以及其他性质的改变,这种现象称为蛋白质的变性作用。造成蛋白质变性的理化因素有加热、紫外线、X 射线和有机溶剂,如乙醇、尿素、胍和强酸、强碱、重金属盐等。变性作用的实质是由于维持蛋白质高级结构的次级键被破坏而造成天然构象的改变,但未涉及共价键的断裂。有些变性是可逆的,有些变性是不可逆的。若蛋白质变性程度较轻,去除变性因素后,变性蛋白又可重新恢复到原有的天然构象,恢复或部分恢复其原有的生物活性,这种现象称为蛋白质的复性。

三、英语重点词汇

amino acid 氨基酸
peptide bond 肽键
conformation 构象

subunit 亚基
primary structure 一级结构
motif 模体或模序

isoelectric point 等电点

domain 结构域

denaturation 变性

renaturation 复性

super-secondary structure 超二级结构

四、名词解释

1. 肽键:一个氨基酸的 α -羧基与另一个氨基酸的 α -氨基脱水缩合而形成的酰胺键叫肽键。
2. 肽:由两个或两个以上氨基酸借肽键连接而形成的链状化合物。
3. 肽键平面(肽单元):肽键中的 C—N 键具有部分双键的性质,不能自由旋转,因此,肽键中的 C、O、N、H 四个原子处于一个平面上,称为肽键平面或肽单元。
4. 蛋白质分子的一级结构:指构成蛋白质分子中的氨基酸在多肽链中的排列顺序和连接方式。
5. 亚基:在蛋白质分子的四级结构中,每一个具有独立三级结构的多肽链称为亚基。
6. 蛋白质的等电点:在某一 pH 溶液中,蛋白质分子可解离成带成正电荷和负电荷相等的兼性离子,即蛋白质分子的净电荷等于零,此时溶液的 pH 称为该蛋白质的等电点。
7. 模体(模序):在蛋白质分子中,由两个或两个以上具有二级结构的肽段在空间上相互接近,形成一个具有特殊功能的空间结构。如锌指结构。
8. 结构域:在多肽链上相邻的模序结构紧密联系,形成两个或多个在空间上可以明显区别的紧密球状结构区域。
9. 蛋白质变性:在某些理化因素影响下,致使蛋白质的空间构象破坏,从而使蛋白质的理化性质和生物学活性发生改变,称之为蛋白质变性。
10. 变构效应:当小分子物质特异地与蛋白质结合后,引起蛋白质构象发生变化,从而导致其生物活性改变称之为变构效应。
11. 协同效应:具有四级结构的蛋白质,当一个亚基与其配体结合后,能影响蛋白质分子中其他亚基与配体的结合能力。如果是促进作用则称为正协同效应;反之,则为负协同效应。
12. 盐析:向蛋白质溶液中加入大量中性盐,破坏了维持蛋白质溶液的两个稳定因素即水化膜和电荷层,导致蛋白质的溶解度降低发生沉淀,称为盐析。

五、问 答 题

1. 用凯氏定氮法测得 0.1g 大豆中氮含量为 4.4mg,试计算 100g 大豆中含多少克蛋白质?
答:0.1g 大豆中氮含量为 4.4mg,即 0.044g/1g,则 100g 大豆含蛋白质含量为 $0.044 \times 100 \times 6.25 = 27.5\text{g}$ 。
2. 氨基酸侧链上可解离的功能基团有哪些? 试举例说明之。
答:不同的氨基酸侧链上具有不同的功能基团,如丝氨酸和苏氨酸残基上有羟基,半胱氨酸残基上有巯基,谷氨酸和天冬氨酸残基上有羧基,赖氨酸残基上有氨基,精氨酸残基上有胍基,酪氨酸残基上有酚羟基等。
3. 使蛋白质沉淀的方法有哪些? 简述之。
答:使蛋白质沉淀的方法主要有四种:①中性盐沉淀蛋白质,即盐析法。②有机溶剂沉淀蛋

白质。③重金属盐沉淀蛋白质。④有机酸沉淀蛋白质。

4. 何谓蛋白质的变性作用?有何实际意义。

答:蛋白质的变性作用是指蛋白质在某些理化因素的作用下,其空间结构发生改变(不改变其一级结构),因而失去天然蛋白质的特性,这种现象称为蛋白质的变性作用。

意义:利用变性原理,如用乙醇、加热和紫外线消毒灭菌,用热凝固法检查尿蛋白等;防止蛋白质变性,如制备或保存酶、疫苗、免疫血清等蛋白质制剂时,应选择适当条件,防止其变性失活。

5. 什么是蛋白质的两性电离和等电点?

答:蛋白质分子中既有能解离成阳离子的基团,又有能解离成阴离子的基团,所以蛋白质是两性电解质。在某一 pH 溶液中,蛋白质分子可成为带正电荷和负电荷相等的兼性离子,即蛋白质分子的净电荷为零,此时溶液的 pH 称为该蛋白质的等电点。

6. 为什么说蛋白质的一级结构决定其空间结构?

答:蛋白质一级结构指蛋白质多肽链中氨基酸残基的排列顺序。因为蛋白质分子肽链的排列顺序包含了自动形成复杂的三维结构(即正确的空间构象)所需要的全部信息,所以一级结构决定其高级结构。

7. 蛋白质的 α -螺旋结构有何特点?

答: α -螺旋结构特点有:①多肽链主链绕中心轴旋转,形成螺旋结构,每个螺旋含有 3.6 个氨基酸残基,螺距为 0.54nm,氨基酸之间的轴心距为 0.15nm。② α -螺旋结构的稳定主要靠链内氢键,每个氨基酸的 N—H 与前面第四个氨基酸的 C=O 形成氢键。③天然蛋白质的 α -螺旋结构大都为右手螺旋。

8. 简述血红蛋白运氧时的构象变化,说明了什么?

答:血红蛋白是由四个亚基组成的蛋白质,功能是运输氧和二氧化碳。每分子氧加到血红蛋白分子上需打开盐键,当第一个 O_2 与血红蛋白结合后,随后的 O_2 再与血红蛋白结合时,需要打开的盐键要少,因而当第一个 O_2 与 Hb 结合后就增加了以后的 O_2 与 Hb 的亲合力。这种 Hb 分子结构从紧张态到松弛态的别构效应,使 Hb 能有效的结合 O_2 与释放 O_2 ,从而完成 O_2 的运输功能。说明功能随着结构的改变而发生改变。

9. 什么是生物活性肽?人体内常见的生物活性肽有哪些?试举例 1~2 个说明其生理功能。

答:自然界动植物和微生物中存在的具有重要生物活性的小肽或寡肽,常见的生物活性肽有谷胱甘肽、催产素、加压素等。如谷胱甘肽的生物学功能:①巯基具有还原性,具有抗氧化作用,可保护体内蛋白质或酶分子中巯基免遭氧化。②解毒功能:巯基基团还有嗜核特异性,能与外源的嗜电子毒物如致癌剂或药物等结合,阻断这些化合物与 DNA、RNA 或蛋白质结合,保护机体免遭损害。

六、选 择 题

【A 型题】

1. 在生理 pH 条件下,下列哪个氨基酸带正电荷()

A. 丙氨酸

B. 酪氨酸

C. 色氨酸

- D. 赖氨酸 E. 异亮氨酸
2. 下列氨基酸中哪一种是非必需氨基酸()
A. 亮氨酸 B. 酪氨酸 C. 赖氨酸
D. 甲硫氨酸 E. 苏氨酸
3. 下列关于蛋白质 α -螺旋的叙述,哪一项是错误的()
A. 分子内氢键使它稳定
B. 减少 R 团基间的相互作用可使它稳定
C. 疏水键使它稳定
D. 脯氨酸残基的存在可中断 α -螺旋
E. 它是一些蛋白质的二级结构
4. 蛋白质含氮量平均约为()
A. 20% B. 5% C. 8%
D. 16% E. 23%
5. 组成蛋白质的 20 种氨基酸中除哪一种外,其 α -碳原子均为不对称碳原子()
A. 丙氨酸 B. 异亮氨酸 C. 脯氨酸
D. 甘氨酸 E. 组氨酸
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. 二硫键 E. 肽键
7. 维系蛋白质三级结构稳定的最重要的键或作用力是()
A. 二硫键 B. 盐键 C. 氢键
D. 范德华力 E. 疏水键
8. 含两个羧基的氨基酸是()
A. 色氨酸 B. 酪氨酸 C. 谷氨酸
D. 赖氨酸 E. 苏氨酸
9. 蛋白质变性是由于()
A. 蛋白质一级结构的改变 B. 蛋白质亚基的解聚 C. 蛋白质空间构象的破坏
D. 辅基的脱落 E. 蛋白质水解
10. 变性蛋白质的特点是()
A. 不易被胃蛋白酶水解 B. 黏度下降 C. 溶解度增加
D. 呈色反应减弱 E. 丧失原有的生物活性
11. 处于等电点的蛋白质()
A. 分子表面净电荷为零 B. 分子最不稳定,易变性 C. 分子不易沉淀
D. 易聚合成多聚体 E. 易被蛋白酶水解
12. 有一血清蛋白($pI=4.9$)和血红蛋白($pI=6.8$)的混合物,在哪种 pH 条件下电泳,分离效果最好()
A. pH 8.6 B. pH 6.5 C. pH 5.9
D. pH 4.9 E. pH 3.5

13. 有一混合蛋白质溶液,各种蛋白质的 pI 分别为 4.6、5.0、5.3、6.7、7.3,电泳时欲使其其中四种泳向正极,缓冲液的 pH 应是多少()
 - A. 4.0
 - B. 5.0
 - C. 6.0
 - D. 7.0
 - E. 8.0
14. 蛋白质所形成的胶体颗粒,在下列哪种条件下不稳定()
 - A. 溶液 pH 值大于 pI
 - B. 溶液 pH 值小于 pI
 - C. 溶液 pH 值等于 pI
 - D. 溶液 pH 值等于 7.4
 - E. 在水溶液中
15. 血清白蛋白(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. 蛋白质变性不包括()
 - A. 氢键断裂
 - B. 肽键断裂
 - C. 疏水键断裂
 - D. 盐键断裂
 - E. 二硫键断裂
17. 蛋白质分子组成中不含有下列哪种氨基酸()
 - A. 半胱氨酸
 - B. 甲硫氨酸
 - C. 胱氨酸
 - D. 丝氨酸
 - E. 瓜氨酸
18. 蛋白质中氨基酸残基排列的书面表达下面哪项是正确的()
 - A. 从羧基末端开始,由左向右排列
 - B. 从氨基末端开始,由左向右排列
 - C. 从羧基末端开始,由右向左排列
 - D. 从氨基末端开始,由右向左排列
 - E. 从羟基末端开始,由上向下排列
19. 从多种蛋白质混合液中分离纯化某种蛋白质,且不能变性,用下列哪种方法较好()
 - A. 加有机溶剂使蛋白质沉淀
 - B. 加中性盐使蛋白质沉淀
 - C. 用电泳分离
 - D. 用生物碱试剂沉淀蛋白质
 - E. 加重金属盐使蛋白质沉淀
20. 正常人的 HbA 和镰刀状红细胞性贫血病 HbS 的区别是()
 - A. 亚基数不一样
 - B. 每个亚基的一级结构不同
 - C. β -亚基 N 端第六位氨基酸不同
 - D. α -亚基 N 端第六位氨基酸不一样
 - E. 酸性氨基酸被碱性氨基酸取代
21. 关于蛋白质沉淀、变性和凝固的关系,下面哪种说法不正确()
 - A. 蛋白质变性后不一定沉淀
 - B. 蛋白质沉淀后不一定变性
 - C. 凝固的蛋白质一定已变性
 - D. 蛋白质变性后必然发展为凝固
 - E. 变性蛋白质不一定凝固

22. 关于蛋白质分子三级结构的描述,其中错误的是()
- 天然蛋白质分子均有的这种结构
 - 具有三级结构的多肽链都具有生物学活性
 - 三级结构的稳定性主要是次级键维系
 - 亲水基团聚集在三级结构的表面
 - 决定盘曲折叠的因素是氨基酸残基
23. 具有四级结构的蛋白质特征是()
- 分子中必定含有辅基
 - 两条或两条以上具有三级结构多肽链的基础上,肽链进一步折叠盘曲形成
 - 每条多肽链都具有独立的生物学活性
 - 依赖肽键维系四级结构的稳定性
 - 由两条或两条以上具有三级结构的多肽链组成
24. 能出现在蛋白质分子中的下列氨基酸,哪一种没有遗传密码()
- 色氨酸
 - 羟脯氨酸
 - 谷氨酸
 - 脯氨酸
 - 甲硫氨酸
25. 血红蛋白与氧结合具有()
- 变构效应
 - 协同效应
 - 饱和效应
 - S形动力学曲线
 - 所列都具有
26. 用生牛奶或生蛋清解救重金属盐中毒是依据蛋白质具有()
- 胶体性
 - 黏性
 - 变性作用
 - 沉淀作用
 - 结合转运功能
27. 关于蛋白质二级结构错误的叙述是()
- 稳定蛋白质二级结构最主要的键是氢键
 - α -螺旋、 β -折叠、 β -转角、无规卷曲均属二级结构
 - 一些二级结构可构成模体
 - 多肽链主链和侧链的全部原子的空间排布
 - 二级结构仅指主链的空间构象
28. 决定蛋白质分子空间构象特征的主要因素是()
- 氨基酸的组成与排列顺序
 - 次级键的维系作用
 - 温度、pH、离子强度等环境条件
 - 链间和链内二硫键
 - 肽键平面的旋转角度
29. 下列哪种肽物质中含有 γ -肽键()
- TRH
 - GSH
 - ACTH
 - 胶原蛋白
 - P物质
30. 下列哪个性质是氨基酸和蛋白质所共有的()
- 胶体性质
 - 两性解离性质
 - 沉淀反应

- ### D. 变性性质

【B 型题】

- ### A. 一级结构

- 某段肽链骨架

- 亚基之间的相

- 多肽链上相邻

- 整条肽链所有

- ### A. α -螺旋

- ### D. 无规卷曲

- 肽键 CO 基氧

- 链内每一肽单

- 常发生于肽键

- ### A. 透析与超滤

- #### D. 凝胶过滤

- 通过去除蛋白

- ## 利用蛋白质大

10. 根据蛋白质相对分子质量大小、密度及形状的分选方法是()
 11. 利用蛋白质的带电性质以及相对分子质量大小及形状的分选方法是()
 12. 利用蛋白质分子大小不同的层析分选方法是()

- A. 四级结构形成 B. 四级结构破坏 C. 一级结构破坏
 D. 二级结构破坏 E. 二、三级结构破坏

13. 亚基解聚时会出现()
 14. 蛋白酶水解蛋白质时会出现()

- A. 生物学活性丧失
 B. 特定的空间结构被破坏
 C. 蛋白质溶液发生沉淀
 D. 蛋白质分子所带电荷被中和,水化膜存在
 E. 多肽链中的肽键断裂

15. 在蛋白质溶液中加入适量的硫酸铵可引起()
 16. 在蛋白质溶液中加入 HCl 水解时可引起()

- A. 酸性蛋白质 B. 支链氨基酸 C. 芳香族氨基酸
 D. 亚氨基酸 E. 含硫氨基酸

17. 甲硫氨酸是()
 18. 色氨酸是()

- A. 二级结构 B. 结构域 C. 模序
 D. 三级结构 E. 四级结构

19. 锌指结构()
 20. 纤维蛋白分子能与 DNA 结合的结构()

【X 型题】

1. 蛋白质变性后()
 A. 肽键断裂 B. 分子内部疏水基团暴露 C. 一级结构改变
 D. 空间结构改变 E. 相对分子质量发生改变
2. 下列氨基酸哪些不具有疏水侧链()
 A. 异亮氨酸 B. 甲硫氨酸 C. 脯氨酸
 D. 苯丙氨酸 E. 酪氨酸
3. 关于蛋白质的组成说法不正确的有()
 A. 由 C、H、O、N 等多种元素组成 B. 含氮量平均约为 16% C. 可水解成肽或氨基酸
 D. 由 α -氨基酸组成 E. 均为 L-氨基酸
4. 下面哪些方法可用于蛋白质总量测定()
 A. 双缩脲法 B. Folin 酚试剂法 C. 紫外线吸收法

- D. 凯氏定氮法 E. 透析
5. 蛋白质在电场中的泳动方向取决于()
- A. 蛋白质的相对分子质量 B. 蛋白质分子所带的净电荷 C. 蛋白质所在溶液的温度
D. 蛋白质所在溶液的 pH 值 E. 电场电压
6. 蛋白质在 280nm 波长处的最大吸收由下列哪些结构引起()
- A. 酪氨酸的酚基 B. 苯丙氨酸的苯环 C. 色氨酸的吲哚环
D. 组氨酸的咪唑基 E. 半胱氨酸的巯基
7. 下列哪些是碱性氨基酸()
- A. 组氨酸 B. 甲硫氨酸 C. 精氨酸
D. 赖氨酸 E. 谷氨酸
8. 关于肽键与肽的下列描述,哪些是正确的()
- A. 肽键具有部分双键性质
B. 是核酸分子中的基本结构键
C. 含两个肽键的肽称三肽
D. 肽链水解下来的氨基酸称氨基酸残基
E. 一条肽链通常含有两个游离的末端
9. 谷胱甘肽()
- A. 功能基团是巯基 B. 具有还原性 C. 是三肽
D. 是生物活性肽 E. 有一个特殊的肽键
10. 含硫氨基酸包括()
- A. 甲硫氨酸 B. 苏氨酸 C. 组氨酸
D. 半胱氨酸 E. 亮氨酸
11. 关于 α -螺旋正确的是()
- A. 螺旋中每 3.6 个氨基酸残基为一周
B. 为右手螺旋结构
C. 两螺旋之间借二硫键维持其稳定
D. 氨基酸侧链 R 基团分布在螺旋外侧
E. 以肽单元为基本单位
12. 下列关于 β -片层结构的论述哪些是正确的()
- A. 是一种伸展的肽链结构
B. 肽键平面折叠成锯齿状
C. 也可由两条以上多肽链顺向或逆向平行排列而成
D. 两链间形成离子键使结构稳定
E. 侧链 R 基团分布于锯齿平面的下方
13. 关于凝胶过滤技术的叙述正确的有()
- A. 相对分子质量大的先被洗脱过滤下来
B. 相对分子质量小的先被洗脱过滤下来
C. 可用于蛋白质相对分子质量测定

- D. 主要根据蛋白质电荷量多少而分开各组分蛋白质
E. 与分子形状无关
14. 使蛋白质变性的因素有()
A. 高温、高压、紫外线、剧烈震荡
B. 强酸、强碱、重金属盐
C. 浓尿素、十二烷基硫酸钠
D. 硫酸铵、氯化钠、硫酸钠
E. 苦味酸、鞣酸、钨酸
15. 根据蛋白质的两性解离性质分离蛋白的方法有()
A. 等电点沉淀法 B. 电泳的方法 C. 离子交换层析
D. 盐析 E. 凝胶层析
16. 二级结构多肽链中哪些基团之间可形成氢键()
A. 羧基与氨基之间 B. 氨基与氨基之间 C. 苯基与酚基之间
D. 肽键与肽键之间 E. 羧基与羧基之间
17. 蛋白质的生理功能为()
A. 贮存遗传信息 B. 代谢调控 C. 物质转运
D. 血液凝固 E. 参与遗传信息的传递
18. 蛋白质分子中的疏水键()
A. 是在蛋白质分子中氨基酸非极性侧链之间形成的
B. 是在氨基酸侧链和蛋白质表面水分子之间形成的
C. 可在氨基酸顺序中并不靠近的支链氨基酸侧链之间形成
D. 在 α -螺旋的肽键之间形成的
E. 参与蛋白质三、四级结构的维持
19. 含有铁离子的蛋白质是()
A. 细胞色素 B. 血红蛋白 C. 肌红蛋白
D. 过氧化物酶 E. 细胞色素氧化酶

七、填空题

- 多肽链是由许多氨基酸借_____键连接而成的链状化合物。多肽链中每一个氨基酸单位称为_____,多肽链有两端,即_____和_____。
- 不同的氨基酸侧链具有不同的功能基团,如丝氨酸残基的_____,半胱氨酸残基上的_____,谷氨酸残基上的_____,赖氨酸残基上的_____等。
- 维系蛋白质空间结构的键或作用力主要有_____,_____,_____,_____和_____。
- 常见的蛋白质沉淀剂有_____,_____,_____,_____等。
- 蛋白质按其组成可分为两大类,即_____和_____。
- 使蛋白质成为稳定的亲水胶体,有两种因素,即_____和_____。

7. 丙氨酸 pI 为 6.02, 在 pH7.0 的缓冲液中, 解离成_____离子; 而在 pH5.0 的缓冲液中, 解离成_____离子。
8. 组成蛋白质的氨基酸根据它们的侧链 R 的结构和性质分为_____, _____、_____, _____和_____四类。
9. 蛋白质分子的二级结构是指多肽链_____原子的局部空间排列, 并不涉及_____的构象, 其主要形式是_____和_____。
10. 利用蛋白质不能通过半透膜的特点, 常采用_____和_____方法使蛋白质与小分子物质分离开来。
11. 蛋白质的模序结构、结构域是属_____级和_____级结构之间的_____个层次。
12. 蛋白质对 280nm 的紫外线有较强的吸收, 主要是由于含有_____和_____两种氨基酸, 可利用此特性定量测定溶液中_____含量。
13. 蛋白质空间构象的正确形成, 除_____为决定因素外, 还需一类称为_____的蛋白质参与。
14. 一般说来, 球状蛋白质的_____性氨基酸侧链位于分子内部, _____性氨基酸侧链位于分子表面。
15. 当溶液中盐离子强度低时, 可增加蛋白质的溶解度, 这种现象称_____; 当溶液中盐离子强度高时, 可使蛋白质沉淀, 这种现象称_____。
16. 用凝胶过滤法分离蛋白质, 相对分子质量较小的蛋白质在柱中滞留的时间较_____, 因此, 最先流出凝胶柱的蛋白质, 其相对分子质量最_____。
17. 蛋白的变性主要是其_____结构遭到破坏, 而其_____结构任可保持完好无损。
18. 血红蛋白是含_____辅基的蛋白质, 其中的_____离子可结合 1 分子 O_2 。

八、判 断 题

1. 一氨基一羧基氨基酸的 pI 为中性, 因为 $-COOH$ 和 $-NH_3^+$ 的解离度相等。()
2. 构型的改变必须有旧的共价键的破坏和新的共价键的形成, 而构象的改变则不发生此变化。()
3. 生物体内只有蛋白质才含有氨基酸。()
4. 蛋白质分子中个别氨基酸的取代未必会引起蛋白质活性的改变。()
5. 镰型红细胞贫血病是一种先天性遗传病, 其病因是由于血红蛋白的代谢发生障碍。()
6. 在蛋白质和多肽中, 只有一种连接氨基酸残基的共价键, 即肽键。()
7. 天然氨基酸都有一个不对称 α -碳原子。()
8. 变性后的蛋白质其相对分子质量也发生改变。()
9. 蛋白质在等电点时净电荷为零, 溶解度最小。()
10. 氨基酸与茚三酮反应都产生蓝紫色化合物。()
11. 因为羧基碳和亚氨基氮之间的部分双键性质, 所以肽键不能自由旋转。()
12. 所有的蛋白质都有酶活性。()