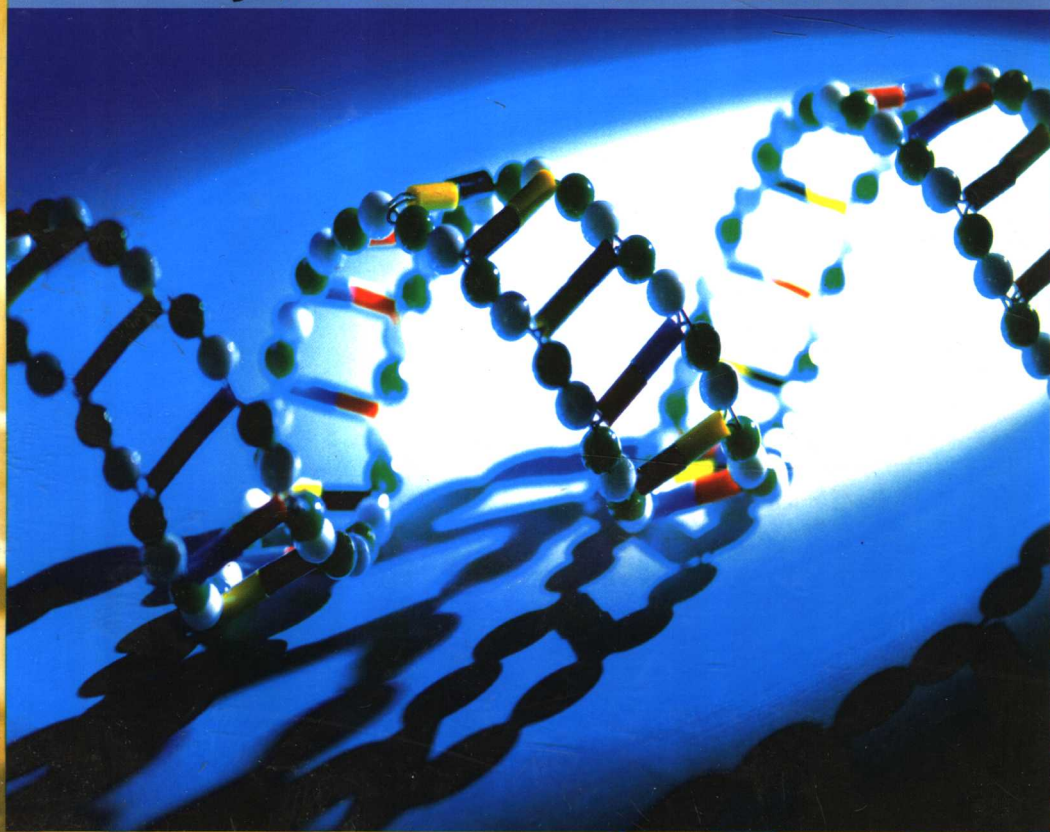


生物化学 学习指导

李旭甦 赵 锐 主编



第二军医大学出版社

生物化学学习指导

主 编 李旭甦 赵 锐

副主编 初 秋 焦淑萍 刘雁飞
杨春玫 杨桂珠

编 委(以姓氏拼音为序)

白金明	初 秋	韩松涛
胡林春	焦淑萍	李旭甦
刘 燕	刘雁飞	宋 宇
杨春玫	杨桂珠	赵 锐

第二军医大学出版社

内 容 提 要

本书按全国高等医学院校第六版规划教材《生物化学》的章节顺序编写,每章内容包括教材精要与重点提示、各型试题、参考答案三大部分。各类试题包括单项选择题、多项选择题、填空题、名词解释题和问答题等,力求信息量大、覆盖面广和重点突出,以达到全面培养学生判断问题与解决问题能力的目的。

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生参考。

图书在版编目(CIP)数据

生物化学学习指导/李旭甦,赵锐编著. —上海:第二军医大学出版社,2007.9

ISBN 978-7-81060-771-1

I. 生... II. ①李... ②赵... 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 108303 号

出 版 人 石进英

责任编辑 王 楠

生物化学学习指导

主 编 李旭甦 赵 锐

第二军医大学出版社出版发行

上海市翔殷路 800 号 邮政编码:200433

发行科电话/传真:021-65493093

全国各地新华书店经销

江苏省南通市印刷总厂有限公司印刷

开本:787×1 092 1/16 印张:11.75 字数:287 千字

2007 年 9 月第 1 版 2007 年 9 月第 1 次印刷

印数:1~5 000 册

ISBN 978-7-81060-771-1/Q·024

定价:21.00 元

前 言

生物化学是应用化学的理论技术及物理学、免疫学等原理和方法研究生物体的化学组成及化学变化的一门科学,是在分子水平上探讨生命现象的本质,所以被称为生命的科学。生物化学是一门重要的医学基础课,与其他医学基础课及临床各学科有着密切的联系。对初学者来说,又是比较难理解、难记忆的一门学科。为帮助医学生掌握正确的学习、复习和考试技巧,指导其出色地通过各类考试,提高其思维应变能力,我们特组织长期从事生物化学教学工作的教师,以人民卫生出版社最新出版的全国高等医学院校规划教材《生物化学》(第六版,周爱儒主编)为基础,编写了这部著作。本书着重于落实教学大纲所要求的重点掌握内容,结合了教学实践过程中发现的难点、疑点,以及各类考试中经常涉及的内容。相信读者在学习教材的同时,通过阅读本书,对理解和巩固本学科的理论知识,增进记忆,培养综合分析问题的能力有重要作用。

本书按第六版教材章节的顺序编写,每章内容包括教材精要与重点提示、各型试题、参考答案三大部分。各型试题包括单项选择题、多项选择题、填空题、名词解释题和问答题。试题力求信息量大、覆盖面广和重点突出,以达到全面培养学生判断问题与解决问题能力的目的。

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生参考。由于编者编写能力有限,本书难免有不妥之处,衷心期盼同道专家及读者批评指正。

编 者

2007年7月

目 录

第一章 蛋白质的结构与功能	1
第二章 核酸的结构与功能	14
第三章 酶	22
第四章 糖代谢	34
第五章 脂类代谢	46
第六章 生物氧化	62
第七章 氨基酸代谢	73
第八章 核苷酸代谢	82
第九章 物质代谢的联系与调节	89
第十章 DNA 的生物合成(复制)	98
第十一章 RNA 的生物合成(转录)	107
第十二章 蛋白质的生物合成(翻译)	114
第十三章 基因表达调控	121
第十四章 基因重组与基因工程	126
第十五章 细胞信息转导	139
第十六章 血液的生物化学	145
第十七章 肝的生物化学	149
第十八章 糖蛋白、蛋白聚糖和细胞外基质	155
第十九章 癌基因、抑癌基因与生长因子	160
第二十章 基因诊断与基因治疗	167
第二十一章 常用分子生物学技术的原理及其应用	172
第二十二章 基因组学与医学	178

第一章 蛋白质的结构与功能

【教材精要与重点提示】

蛋白质是生物体的基本组成成分之一,也是含量最丰富的高分子物质,约占人体固体成分的45%,其分布广泛,种类繁多,功能多种多样。

组成蛋白质分子的元素主要有C、H、O、N、S。蛋白质中含N量较恒定,平均为16%,是生物样品测定蛋白质含量定氮法的依据。

蛋白质的基本组成单位是氨基酸,组成人体蛋白质的氨基酸仅有20种,除甘氨酸外均属L- α -氨基酸。根据其侧链结构和理化性质分为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4类。氨基酸属于两性电解质,具有两性解离的特征。在某一pH溶液中,氨基酸解离成阳离子和阴离子的趋势相等,成为兼性离子,呈电中性,此时溶液pH值称为氨基酸的等电点(pI)。当 $\text{pH} > \text{pI}$ 时,氨基酸为阴离子;当 $\text{pH} < \text{pI}$ 时,氨基酸为阳离子。氨基酸可通过肽链相连而成肽,<10个氨基酸组成的肽称为寡肽,反之则称为多肽。多肽链中的氨基酸分子因脱水缩合而基团不全,被称为氨基酸残基。人体内有许多重要生物活性肽,如GSH、促甲状腺素释放激素、神经肽和多肽类抗生素等。

蛋白质根据组成,可分为单纯蛋白质和结合蛋白质。前者仅有氨基酸,后者除氨基酸外,还含有非蛋白质的辅基成分。蛋白质根据形状,还可分为球状蛋白质和纤维状蛋白质。复杂的蛋白质结构可分成一级、二级、三级和四级结构4个层次。蛋白质一级结构是指从N-端到C-端氨基酸的排列顺序,其连接键主要是肽键,有的还包括二硫键。二级、三级、四级结构又称蛋白质的空间结构(或高级结构),分层次阐述蛋白质的三维立体结构。二级结构是指蛋白质主链局部的空间结构,不涉及氨基酸残基侧链构象。形成肽键的6个原子($\text{C}_{\alpha 1}$ 、C、O、N、H、 $\text{C}_{\alpha 2}$)处在同一平面,构成了所谓的肽单元。二级结构主要有 α -螺旋、 β -折叠、 β -转角和无规卷曲,以氢键维持其稳定性。在蛋白质分子中,可发现2个或3个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,称为模体。一个模体总有其特征性的氨基酸序列,并发挥着特殊的生物学功能。三级结构是指多肽链主链和侧链的全部原子的空间排布位置。三级结构的稳定主要靠疏水作用,氢键、盐键、范德华(Van der Waals)力等参与维持三级结构。一些蛋白质的三级结构可形成1个或数个球状和纤维状的区域,各行其功能,称为结构域。四级结构是具有2条或2条以上的独立三级结构多肽链,借次级键缔合在一起而形成的。在蛋白质四级结构中,每一个独立三级结构的多肽链称为亚基。亚基可以相同,也可以不同,单独的亚基一般没有生物学功能。四级结构的稳定主要依靠次级键。

人体内存在着数万种蛋白质,各有其特定的结构与特殊的生物学功能。一级结构是空间构象的基础,也是功能的基础。一级结构相似的蛋白质,其空间构象及功能也相似。物种间越接近,一级结构越相似。若蛋白质一级结构发生变异,所导致的疾病称为分子病。但并非一级结构中每个氨基酸都很重要,因此每个氨基酸的作用是不同的。

蛋白质空间构象与功能密切相关。血红蛋白亚基与 O_2 结合可引起另一亚基构象变化,使

之更易与 O_2 结合,所以血红蛋白的氧解离曲线呈 S 形。这种变构效应是蛋白质普遍存在的功能调节方式之一。生物体内蛋白质的合成、加工和成熟是一个复杂的过程,其中多肽链的正确折叠对其正确构象形成和功能发挥起着至关重要的作用。蛋白质折叠成正确的空间构象过程,除一级结构是其决定因素外,还需要分子伴侣参与。若蛋白质的折叠发生错误,尽管其一级结构不变,但蛋白质的构象发生改变,仍可影响其功能,严重时可导致疾病发生,有人将此类疾病称为蛋白质构象疾病。

蛋白质属于两性电解质,当 $pH=pI$ 时,蛋白质呈兼性离子。体内大多数蛋白质在生理条件下解离成阴离子。蛋白质是高分子化合物,其分子表面的水化膜和电荷是维持蛋白质分子亲水胶体的 2 个稳定因素。在某些理化因素作用下,蛋白质特定的空间构象被破坏,从而导致其理化性质的改变和生物活性的丧失,称为蛋白质变性。蛋白质变性的实质是二硫键和非共价键的破坏,不涉及一级结构中氨基酸序列的改变。若蛋白质变性程度较轻,去除变性因素后,有些蛋白质仍可恢复或部分恢复其原有的构象和功能,称为复性。由于蛋白质分子中含有共轭双键的酪氨酸和色氨酸,在 280 nm 波长处有特征性吸收峰。常用的蛋白质呈色反应有双缩脲反应、茆三酮反应。

分离、纯化蛋白质是研究单个蛋白质结构与功能的先决条件。通常利用其特殊理化性能,采用不损伤蛋白质结构和功能的物理方法来纯化蛋白质。常采用的技术有透析、盐析、电泳、层析和超速离心等。纯化蛋白质可进行结构分析。蛋白质一级结构分析一般采用 Edman 降解法,也可利用蛋白质结构基因的碱基序列来推演蛋白质的氨基酸序列。蛋白质空间结构测定最准确的方法是 X 射线衍色法和磁共振技术。

【各型试题】

一、单项选择题

1. 含有 2 个羧基的氨基酸是
A. 谷氨酸 B. 苏氨酸 C. 赖氨酸 D. 苯丙氨酸 E. 甘氨酸
2. 含有 2 个氨基的氨基酸是
A. 谷氨酸 B. 赖氨酸 C. 苏氨酸 D. 甘氨酸 E. 蛋氨酸
3. 含有硫元素的氨基酸是
A. 半胱氨酸 B. 苏氨酸 C. 精氨酸 D. 苯丙氨酸 E. 丝氨酸
4. 下列哪种是亚氨基酸
A. 脯氨酸 B. 赖氨酸 C. 精氨酸 D. 甘氨酸 E. 谷氨酸
5. 天然蛋白质中不存在的氨基酸是
A. 半胱氨酸 B. 羟脯氨酸 C. 瓜氨酸 D. 蛋氨酸 E. 色氨酸
6. 测得某生物样品含 N 为 0.01 g/g,则该生物样品含蛋白质
A. 6.25% B. 3.15% C. 12.5% D. 2.5% E. 14.5%
7. 维系蛋白质二级结构的化学键是
A. 肽键 B. 离子键 C. 疏水键 D. 氢键 E. 范德华力
8. 蛋白质中的非编码氨基酸是
A. 半胱氨酸 B. 谷氨酸 C. 谷氨酰胺 D. 甘氨酸 E. 胱氨酸

9. 胰岛素 A 链与 B 链交联是依靠
A. 肽键 B. 离子键 C. 氢键 D. 疏水键 E. 二硫键
10. 维持蛋白质一级结构的化学键是
A. 肽键 B. 氢键 C. 疏水键
D. 离子键 E. Van der Waals 力
11. 维系蛋白质四级结构最主要的化学键是
A. 二硫键 B. 疏水键 C. 氢键
D. 离子键 E. Van der Waals 力
12. 多肽链主链原子排列顺序正确的是
A. $\text{NHC}_\alpha\text{OCNH}$ B. $\text{C}_\alpha\text{CNHOC}_\alpha\text{CN}$ C. $\text{C}_\alpha\text{NHC}_\alpha\text{CONH}$
D. $\text{C}_\alpha\text{CONHC}_\alpha\text{CONH}$ E. $\text{C}_\alpha\text{CHNOC}_\alpha\text{CONO}$
13. 组成蛋白质的基本单位是
A. L- α -氨基酸 B. D- α -氨基酸 C. L- β -氨基酸
D. D- β -氨基酸 E. D- γ -氨基酸
14. 蛋白质分子中 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. 结合蛋白质结构
15. 蛋白质分子中 α -螺旋每上升 1 周是
A. 2.5 个氨基酸残基 B. 3.1 个氨基酸残基 C. 3.6 个氨基酸残基
D. 3.8 个氨基酸残基 E. 10 个氨基酸残基
16. 下列哪种蛋白质由完全相同的亚基组成四级结构
A. 乳酸脱氢酶 B. Hb C. 烟草花叶病毒蛋白
D. 核糖核酸酶 E. 大肠埃希菌 RNA 聚合酶
17. 1 个含有 78 个氨基酸残基组成的 α -螺旋肽链,其轴长为
A. 10.5 nm B. 11.7 nm C. 13.1 nm D. 14.3 nm E. 15.6 nm
18. 将蛋白质溶液 pH 值调节到其 pI 时
A. 可使蛋白质溶液稳定性增加 B. 可使蛋白质表面净电荷不变
C. 可使蛋白质表面净电荷增加 D. 可使蛋白质溶液稳定性降低,易于沉淀
E. 对水化膜无影响
19. 醋酸纤维素膜电泳将血清蛋白质分成 5 条带,从正极数起,它们的顺序是
A. $\alpha_1\alpha_2\beta\gamma\text{A}$ B. $\text{A}\alpha_1\beta\alpha_2\gamma$ C. $\text{A}\alpha_1\alpha_2\gamma\beta$
D. $\text{A}\beta\alpha_1\alpha_2\gamma$ E. $\text{A}\alpha_1\alpha_2\beta\gamma$
20. 当 $\text{pI}=\text{pH}$ 时,下列哪项描述是错误的
A. 溶液导电性最小 B. 溶解度最小 C. 胶体渗透压最小
D. 带净电荷为零 E. 电泳迁移率最小
21. 蛋白质对下列哪种波长紫外光吸收最明显
A. 260 nm B. 280 nm C. 240 nm D. 340 nm E. 360 nm
22. 蛋白质对紫外光吸收大小主要决定于
A. 含硫氨基酸量 B. 脂肪族氨基酸量 C. 碱性氨基酸量

- D. 芳香族氨基酸量 E. 亚氨基酸含量
23. 在蛋白质分子中能形成二硫键的氨基酸是
A. 半胱氨酸 B. 天冬酰胺 C. 蛋氨酸
D. 脯氨酸 E. 丝氨酸
24. 在具有四级结构的蛋白质中,每一个三级结构多肽链是
A. 辅基 B. 辅酶 C. 肽单位
D. 亚基 E. 寡聚体
25. 蛋白质变性是由于
A. 蛋白质一级结构的改变 B. 蛋白质亚基解聚 C. 蛋白质空间结构破坏
D. 辅基脱落 E. 蛋白质水解
26. 在蛋白质溶液中加入饱和 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 可引起
A. 生物活性丧失 B. 特定空间构象破坏
C. 蛋白质等电点改变 D. 蛋白质分子中的次级键断裂
E. 蛋白质沉淀析出
27. 若用金属沉淀 $pI=8$ 的蛋白质时,则溶液的 pH 应选
A. $pH=8$ B. $pH>8$ C. $pH<8$ D. $pH\leq 8$ E. $pH\geq 8$
28. 关于蛋白质变性、沉淀、凝固三者关系,描述错误的是
A. 变性蛋白质易于沉淀 B. 沉淀蛋白质不一定变性
C. 强酸变性的蛋白质一般不沉淀 D. 凝固的蛋白质一定变性
E. 沉淀的蛋白质一定变性
29. 依据肽键测定蛋白质的方法是
A. 凯氏定氮法 B. 双缩脲法 C. 酚试剂法
D. 茚三酮法 E. 紫外分光光度法
30. 肽链转角结构中常出现的氨基酸是
A. 脯氨酸 B. 赖氨酸 C. 精氨酸
D. 甘氨酸 E. 谷氨酸
31. 通过凝胶过滤层析时,最后被洗脱下的蛋白质是
A. 胰岛素(相对分子质量为 5 700) B. 过氧化氢酶(相对分子质量为 247 500)
C. 清蛋白(相对分子质量为 68 500) D. 核糖核酸酶(相对分子质量为 16 500)
E. β 球蛋白(相对分子质量为 35 000)
32. Hb 的 α 亚基与 O_2 结合产生正协同变构效应过程中是
A. 促进其他亚基同 CO_2 结合
B. 促进其他亚基与 O_2 结合
C. 抑制其他亚基与 O_2 结合
D. 促进 β 亚基与 O_2 结合,抑制 α 亚基与 O_2 结合
E. 促进 α 亚基与 O_2 结合,抑制 β 亚基与 O_2 结合
33. 在蛋白质中含量较恒定的元素是
A. N B. H C. P D. S E. O
34. 每种完整的功能性蛋白质必定具有

- A. 三级结构 B. 四级结构 C. 二级结构
D. β -折叠 E. 辅基
35. 对蛋白质是 β -折叠描述错误的是
A. 主链骨架呈锯齿状
B. 氨基酸残基侧链交替地位于锯齿状结构的上下方
C. β -折叠的肽链之间不存在化学键
D. β -折叠 2 条链走向可相同,也可相反
E. 肽链充分伸展
36. 变性蛋白质
A. 不易被水解酶水解 B. 相对分子质量下降 C. 溶解度升高
D. 生物学活性丧失 E. 肽键破坏
37. 关于氨基酸,描述错误的是
A. 半胱氨酸含巯基 B. 蛋氨酸与半胱氨酸都含硫元素
C. 酪氨酸和丝氨酸都含羟基 D. 天冬氨酸和谷氨酸都含 2 个羧基
E. 脯氨酸和苯丙氨酸都含苯环
38. 三羧酸循环中,含有下列哪种氨基酸脱氨的 α -酮酸
A. Gly B. Leu C. Ser D. His E. Glu
39. 参与蛋白质生物合成的氨基酸
A. 都具有旋光性,并均为左旋 B. 除甘氨酸外,均为 L 系构型
C. 只含有 α -氨基和只含有 α -羧基 D. 均为极性氨基酸
E. 均能进行双缩脲反应
40. 关于离子交换层析,正确的叙述是
A. 阳离子交换剂带负电荷,吸引溶液中的正离子
B. 阳离子交换剂带正电荷,吸引溶液中的负离子
C. 阴离子交换剂带负电荷,吸引溶液中的正离子
D. 阴离子交换剂使含负电量大的蛋白质分子先洗脱
E. 阴离子交换层析应用阳离子的洗脱溶液
41. 下列关于肌红蛋白(Mb)的叙述哪项是不正确的
A. Mb 是由 1 条肽链和 1 个血红素结合的分子
B. Mb 中含有较多的 α -螺旋肽段
C. 大部分疏水基团位于分子的外部
D. 血红素靠近 F₈组氨酸残基上
E. O₂结合在血红素 Fe²⁺上
42. 生物大分子是指
A. 葡萄糖 B. 脂肪酸 C. 维生素和辅酶
D. 核酸和蛋白质 E. 聚乙烯
43. 纤维状蛋白质主要特点是
A. 易溶于水 B. 黏度低 C. 能抵抗酶水解
D. 长轴和横轴比值大 E. 光散射程度低

44. 在测定蛋白质一级结构氨基酸残基排列顺序时,首先进行的是
 - A. 确定蛋白质肽链的氨基末端氨基酸残基
 - B. 确定蛋白质肽链的羧基末端氨基酸残基
 - C. 测定已经纯化的蛋白质肽链氨基酸组成,并测氨基酸含量
 - D. 把蛋白质肽链水解成肽段然后再分析
 - E. 肽链与异硫氰酸苯酯反应
45. 现有一个含有 a、b、c、d、e 共 5 种蛋白质的混合液,它们是相对分子质量相同的球形蛋白质, pI 依次为 4.8、5.0、6.6、7.2 和 8.6。在 pH=8.6 缓冲液条件下,用醋酸纤维素薄膜作支持物进行电泳,5 种蛋白质的电泳区带依次序(从正极开始)应是
 - A. abced
 - B. adecb
 - C. cdeba
 - D. abcde
 - E. edabc
46. 葡聚糖凝胶过滤层析中按层析过程进行,把蛋白质混合液加入柱子顶部用洗脱液洗脱,按其原理先从柱子中流出的蛋白质是
 - A. 球状蛋白质
 - B. 相对分子质量大的蛋白质
 - C. 相对分子质量小的蛋白质
 - D. 带正电荷的蛋白质
 - E. 带负电荷的蛋白质
47. 蛋白质分子中对 280 nm 紫外线吸收最强的氨基酸是
 - A. 丝氨酸
 - B. 脯氨酸
 - C. 色氨酸
 - D. 苯丙氨酸
 - E. 酪氨酸
48. 下列氨基酸水溶液不引起偏振光旋转的是
 - A. 亮氨酸
 - B. 苯丙氨酸
 - C. 色氨酸
 - D. 甘氨酸
 - E. 丝氨酸
49. 关于镰刀状红细胞贫血,下列哪种氨基酸代替了血红蛋白中 β 链氨基末端的第 6 位谷氨酸
 - A. 赖氨酸
 - B. 缬氨酸
 - C. 酪氨酸
 - D. 天冬氨酸
 - E. 亮氨酸
50. 关于 β -片层结构,描述正确的是
 - A. 只存于 α -角蛋白中
 - B. 只有反向平行结构而无顺向平行结构
 - C. 主链旋转是右手锯齿状形成折叠的片层
 - D. β -折叠是左手螺旋
 - E. 肽平面的二面角与 α -螺旋相同
51. 蛋白质的空间构象主要取决于
 - A. 肽键
 - B. 肽链氨基酸的排列顺序
 - C. α -螺旋、 β -折叠
 - D. 氨基酸侧链
 - E. 二硫键
52. 蛋白质溶液中加入一定量的硫酸铵会使
 - A. 特定的空间结构破坏
 - B. 肽键断裂
 - C. 肽键无断裂
 - D. 蛋白质沉淀
 - E. 蛋白质分子电荷被中和,水化膜无破坏
53. 分子筛分离蛋白质依据是

- A. 蛋白质相对分子质量大小不同 B. 蛋白质分子氨基酸残基借肽键相连
C. 蛋白质是两性电解质 D. 蛋白质溶液是亲水胶体
E. 蛋白质分子含酪氨酸残基和苯丙氨酸残基
54. 盐析法分离蛋白质的原理是
A. 中和电荷及破坏水化膜 B. 肽键断裂 C. 调节蛋白质的等电点
D. 破坏次级键 E. 氢键
55. 双缩脲法测定蛋白质依据是
A. 蛋白质分子大小不同 B. 蛋白质分子氨基酸残基借肽键相连
C. 蛋白质是两性电解质 D. 蛋白质溶液是亲水胶体
E. 蛋白质分子含酪氨酸残基和苯丙氨酸残基
56. 胰岛素分子中的共价键中,除肽键外还有
A. 盐键 B. 离子键 C. 氢键 D. 疏水键 E. 二硫键
57. 锌指结构是
A. 亚基 B. 结构域 C. 模体 D. 四级结构 E. 三级结构
58. 蛋白质四级结构形成时
A. 构象改变 B. 亚基聚合 C. 二硫键形成
D. 肽键断裂 E. 蛋白质聚集
59. $pI=8.2$ 的蛋白质在下面哪个条件下向正极运动
A. $pH=4.6$ 的缓冲液 B. $pH=6.5$ 的缓冲液 C. $pH=8$ 的缓冲液
D. $pH=8.2$ 的缓冲液 E. $pH=8.6$ 的缓冲液

二、多项选择题

1. 组成生物体蛋白质的氨基酸共有的特点是
A. 有 1 个 α -氨基 B. 有 1 个 α -羧基
C. α -碳原子上有 1 个 R-基团 D. 除甘氨酸外均为 L-氨基酸
E. 均为 D-氨基酸
2. 蛋白质分子中氨基酸残基侧链的极性基团
A. 与蛋白质分子构象有关 B. 与蛋白质分子功能有关
C. 与蛋白质性质有关 D. 与蛋白质分子构型有关
E. 与蛋白质分子的形态有关
3. 下列哪些是酸性氨基酸
A. Asn B. Gln C. Asp D. Glu E. Lys
4. 含硫氨基酸包括
A. His B. Cys C. Met D. Lys E. Gln
5. 关于肽键,描述正确的是
A. 具有部分双键性质 B. 可被蛋白酶水解 C. 是肽链中的主要共价键
D. 是比较稳定的酰胺键 E. 键长为 0.132 nm
6. 关于肽单元,叙述正确的是
A. $C_{\alpha 1}$ 、C、O、N、H、 $C_{\alpha 2}$ 被约束于一个平面上

- B. $C_{\alpha 1}$ 和 $C_{\alpha 2}$ 是在平面的 2 个对角
 D. 肽键长 0.132 nm
 C. 为反式结构
 E. α -碳原子可以转动
7. 关于蛋白质的 α -螺旋结构的正确描述包括
 A. 多肽链骨架 $C=O$ 氧原子与 $N-H$ 基氢原子形成氢键
 B. 3.6 个氨基酸残基上升 1 圈
 C. 每个氨基酸残基沿中心轴旋转 100°
 D. 每个氨基酸残基向上平移 0.54 nm
 E. 氢键维持 α -螺旋结构稳定
8. 下列哪些蛋白质有四级结构
 A. 血红蛋白
 B. 乳酸脱氢酶
 C. 大肠埃希菌 RNA 聚合酶
 D. 肌红蛋白
 E. 核糖核酸酶
9. 处于等电点时,蛋白质溶液特性是
 A. 溶解度最小
 B. 呈电中性
 C. 导电性小
 D. 渗透压小
 E. 溶液稳定
10. 蛋白质分子在电场中移动的速度取决于
 A. 电场强度
 B. 分子带电荷多少
 C. 分子形状大小
 D. 支持物性质
 E. 溶液黏度
11. 蛋白质胶体液的稳定因素是
 A. 布朗运动促进其扩散
 B. 蛋白质表面水化膜
 C. 蛋白液黏度大
 D. 蛋白质分子表面带有电荷
 E. 蛋白质为球状
12. 属于单纯蛋白质的是
 A. 肌红蛋白
 B. 核糖核酸酶
 C. 乳酸脱氢酶
 D. 胰岛素
 E. 丙酮酸脱氢酶
13. 用下列哪些方法可测定蛋白质相对分子质量
 A. 超速离心法
 B. SDS-聚丙烯酰胺凝胶电泳
 C. 离子交换层析
 D. 亲和层析
 E. 盐析法
14. 聚丙烯酰胺凝胶电泳的浓缩效应是由下列哪些因素决定的
 A. 凝胶不连续性
 B. 缓冲液的离子成分不连续
 C. 电位梯度不连续
 D. pH 不连续
 E. 蛋白质分子大小不同
15. 支链氨基酸包括
 A. Val
 B. Ile
 C. Leu
 D. Trp
 E. Gln
16. 蛋氨酸
 A. 是含硫氨基酸
 B. 可直接提供甲基
 C. 可在蛋氨酸循环中再生
 D. 是一种必需氨基酸
 E. 是支链氨基酸
17. 可作为结合蛋白质辅基成分的是
 A. 金属离子
 B. 糖类
 C. 核酸
 D. 细胞色素
 E. 激素
18. 能使蛋白质沉淀但不变性的方法是

- | | | |
|-------|--------|----------|
| A. 盐析 | B. 等电点 | C. 重金属离子 |
| D. 加热 | E. 生物碱 | |
19. 蛋白质变性的特征包括
- | | | |
|------------|------------|---------|
| A. 溶解度下降 | B. 表面电荷被中和 | C. 黏度加大 |
| D. 易被蛋白酶水解 | E. 生物活性丧失 | |

三、名词解释题

1. 肽键
2. 肽
3. 寡肽
4. 多肽
5. 神经肽
6. 氨基酸残基
7. 蛋白质的一级结构
8. 肽单元
9. 分子病
10. 蛋白质的二级结构
11. β -转角
12. 无规卷曲
13. 模体
14. 蛋白质的三级结构
15. 分子伴侣
16. 结构域
17. 亚基
18. 蛋白质的四级结构
19. 茚三酮反应
20. 双缩脲反应
21. 变构效应
22. 协同效应
23. 正协同效应
24. 负协同效应
25. 等电点
26. 盐析
27. 电泳
28. 透析
29. 层析
30. 蛋白质变性
31. 蛋白质复性

四、填空题

1. 各种蛋白质含_____元素量很接近,平均为_____。
2. 蛋白质的基本组成单位是_____,组成人体蛋白质的氨基酸仅有_____种。
3. 氨基酸根据其侧链的结构和理化性质可分为_____,_____、_____和_____。
4. 在蛋白质分子中,一个氨基酸的 α _____与另一个氨基酸的 α _____缩合脱水所形成的酰胺键称为_____。
5. 谷胱甘肽是由_____,_____和_____组成的三肽。该物质的主要功能基团是_____。
6. 蛋白质一级结构连接键主要是_____,有的还包括_____。
7. 牛胰岛素 A 链有_____个氨基酸,B 链有_____个氨基酸,共有_____个二硫键。
8. 蛋白质二级结构主要包括_____,_____,_____和_____。
9. 蛋白质 α -螺旋每_____个氨基酸残基上升 1 圈,螺距为_____nm,以_____键来维持其稳定。
10. 在蛋白质四级结构中,每一个独立_____结构的多肽链称为亚基,亚基可以相同,也可以不同,单独的亚基一般_____生物学功能。
11. 蛋白质按组成可分为_____和_____,按形状可分为_____和_____。
12. 在_____nm 波长处有特征性吸收峰的氨基酸是_____和_____。
13. 体内具有生物活性蛋白质至少具备_____结构,有的还有_____结构。
14. 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。
15. 血红蛋白是_____聚体,辅基为_____,其中_____可结合 1 分子氧。
16. 蛋白质变性主要是_____结构遭到破坏,而其_____结构完整无损。
17. 蛋白质亲水胶体稳定的 2 个因素是_____和_____。
18. 镰刀形贫血患者是正常人血红蛋白 β 亚基第 6 位_____氨基酸变为_____氨基酸所致。
19. 用凝胶层析分离蛋白质,相对分子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相对分子量最_____。
20. 蛋白质呈色反应主要有_____和_____,可用作蛋白质的_____和_____分析。
21. _____法和_____技术是研究蛋白质三维空间结构最准确的方法。
22. 蛋白质变性实质是_____键和_____键的破坏,不涉及一级结构中_____序列的改变。
23. 生物界中也有 D-氨基酸,大都存在于某些细胞产生的_____及个别植物的_____中。
24. 疯牛病是由朊病毒蛋白(PrP)引起的一组人和动物神经退行性病变。正常的 PrP 富含_____,称为 PrP^C。PrP^C在某种未知蛋白质的作用下可转变成全为_____的 PrP^{SC},从而致病。

五、问答题

1. 什么是蛋白质二级结构？主要包括哪些类型？
2. 举例说明蛋白质结构和功能关系。
3. 试述蛋白质沉淀、变性和凝固的关系。
4. 什么是蛋白质变性？变性的实质是什么？在医学中有哪些应用？
5. 多肽链中哪些氨基酸残基的侧链基团可形成三级结构中的次级键？
6. 什么是肽单元？它有哪些特点？
7. 一条肽链由 400 个氨基酸残基组成，如果它全为 α -螺旋结构，其分子长度为多少？并说明 α -螺旋结构特点。
8. 试述蛋白质提纯分离的主要方法。
9. 试述蛋白质中氨基酸测序分析基本步骤。

【参考答案】

一、单项选择题

1. A 2. B 3. A 4. A 5. C 6. A 7. D 8. E 9. E 10. A 11. B
 12. D 13. A 14. B 15. C 16. C 17. B 18. D 19. E 20. C 21. B 22. D
 23. A 24. D 25. C 26. E 27. B 28. E 29. B 30. A 31. A 32. B 33. A
 34. A 35. C 36. D 37. E 38. E 39. B 40. A 41. C 42. D 43. D 44. C
 45. D 46. B 47. C 48. D 49. B 50. C 51. B 52. D 53. A 54. A 55. B
 56. E 57. C 58. B 59. E

二、多项选择题

1. ABCD 2. ABC 3. CD 4. BC 5. ABCDE 6. ABCDE 7. ABCE
 8. ABC 9. ABC 10. ABCDE 11. BD 12. BD 13. AB 14. ABCD
 15. ABC 16. ACD 17. ABCD 18. AB 19. ACDE

三、名词解释题

(略)

四、填空题

1. 氮 16%
2. 氨基酸 20
3. 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
4. 氨基 羧基 肽键
5. 谷氨酸 半胱氨酸 甘氨酸 巯基
6. 肽键 二硫键
7. 21 30 3

8. α -螺旋 β -折叠 β -转角 无规卷曲
9. 3.6 0.54 氢
10. 三级 没有
11. 单纯蛋白质 结合蛋白质 球状蛋白质 纤维状蛋白质
12. 280 色氨酸 酪氨酸
13. 三级 四级
14. 一级结构 分子伴侣
15. 四 血红素 Fe^{2+}
16. 空间 一级
17. 水化膜 电荷
18. 谷 缬
19. 长 大
20. 茚三酮反应 双缩脲反应 定性 定量
21. X射线衍射 磁共振
22. 二硫 非共价(次级) 氨基酸
23. 抗生素 生物碱
24. α -螺旋 β -折叠

五、问答题

1. 蛋白质二级结构是指蛋白质分子中某一段肽链的局部空间结构,即该肽段主链骨架原子的相对空间位置,并不涉及氨基酸残基侧链的构象。主要包括 α -螺旋、 β -折叠、 β -转角和无规卷曲。

2. 蛋白质结构和功能关系:

(1)一级结构是空间结构基础(核糖核酸酶)。

(2)一级结构与功能的关系:一级结构也是功能的基础。一级结构相似的蛋白质,其空间构象及功能也相似。物种间越接近,一级结构越相似。蛋白质一级结构发生变异所导致的疾病称为分子病(如镰刀状红细胞贫血)。但并非一级结构中每个氨基酸都很重要,因此每个氨基酸的作用是不同的。

(3)空间结构与功能的关系:变构效应、正协同效应、负协同效应(可举血红蛋白变构效应与血红蛋白运输氧来说明)。

3. 蛋白质沉淀、变性和凝固的关系:变性的蛋白质易于沉淀,沉淀的蛋白质也易于变性,但变性的蛋白质不一定都沉淀(如蛋白质在强酸性或强碱性溶液中加热后变性,并不沉淀)。沉淀的蛋白质也不一定发生变性(如盐析或等电点沉淀的蛋白质)。凝固一定发生变性、沉淀。凝固是深层次、不可逆变性。

4. 在某些理化因素作用下,蛋白质特定空间结构破坏,从而导致其理化性质改变和生物学活性丧失,称为蛋白质变性。

蛋白质变性实质是次级键(非共价键)和二硫键破坏,一级结构不改变。

在医学上的应用:

(1)消毒、灭菌。