

21世纪高等医学院校
学习指南系列

生物化学学习指南

主编 李淑艳 张春晶 王宏兰
主审 王淑英

Shengwuhuaxue Xuexi Zhinan

21世纪高等医学院校学习指南系列



第二军医大学出版社

21 世纪高等医学院校学习指南系列

生物化学学习指南

主 编 李淑艳 张春晶 王宏兰

主 审 王淑英

编 者 (按姓氏笔画排列)

于英君 石 岩 冯 丽

齐晓丹 师 岩 李 坤

吴 琦 张可勇 张 梅

徐文弟 郭红艳 高 涵

富东娜

第二军医大学出版社

内 容 提 要

本书以医学院校本科教材为指导,以面向 21 世纪课程教材《生物化学》第六版为依据,在简述生物化学各章学习重点与难点基础上,对医学生考试中经常采用的单项选择题、简答题及论述题等题型,结合自身教学经验,参考有关辅导材料,精选 1 000 余道习题并进行了分析,指出在考试中的常见错误、重点和难点,分析所错选、漏选答案的原因及本题考点,并给出正确的答案。本书作者均为从事医学教育多年的一线教师,具有丰富的教学经验。所选习题及分析具有较好的针对性,对学生复习、巩固课堂知识,分辨容易混淆的基本概念,回答问题应注意的事项,防止考试中易见的差错,都有较好的参考价值,对教师加强教学针对性也有借鉴意义。

图书在版编目(CIP)数据

生物化学学习指南/李淑艳,张春晶,王宏兰主编.——上海:第二军医大学出版社,2008.2

ISBN 978-7-81060-816-9

I. 生... II. ①李... ②张... ③王... 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(2008)第 006911 号

出 版 人 石进英

责任编辑 沈彬源

生物化学学习指南

主 编 李淑艳 张春晶 王宏兰

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

上海第二教育学院印刷厂印刷

开本:787×1 092 1/16 印张:16.5 字数:406 千字

2008 年 2 月第 1 版 2008 年 3 月第 2 次印刷

印数:3 001~5 000 册

ISBN 978-7-81060-816-9/R·636

定价:29.00 元

学习指南系列

编委会

主任委员 刘吉成

副主任委员 张晓杰

委员 (以姓氏笔画为序)

王淑清 刘金煜 刘新堂

孙要武 孙迎春 杨立群

李 涛 李 莉 李荐中

李静平 张 浩 张春娣

张淑丽 苗 术 孟宪洪

崔光成 潘洪明

秘书 云长海 李福森 韩 霜

前 言

生物化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基础课程之一。为适应 21 世纪迅速发展的医学教育的需要,帮助医学生掌握正确的学习、复习和应试技巧,指导他们出色地完成学习任务,提高教学质量,齐齐哈尔医学院、哈尔滨医科大学、黑龙江中医药大学生物化学教研室等依据第六版面向 21 世纪课程教材,编写了这部医学专业必修课考试辅导书——《生物化学学习指南》。

本书由多名教学经验丰富的一线教师参与编写,依据医学生本科教学大纲,以面向 21 世纪课程教材《生物化学》第六版为基础,结合各层次考试和现代考试模式编写而成。每章按“大纲要求”、“重点及难点提要”、“自测题”、“参考答案”顺序编写,并对选择题中部分试题进行解析。力求使学生牢固掌握生物化学的基本理论、基本概念和基本技能,为后续课程的学习打下牢固的基础。

在本书的编写过程中,我们综合了各届同学的意见,融合了编者多年的教学、辅导和考试评卷经验,注意内容的广度和深度,力求选题合理、答案正确、分析精辟,努力体现 21 世纪课程教材的思想性、科学性、先进性、启发性和实用性。本书内容与教材的章节相对应,选择了目前考试中常见的、具有代表性的单项选择题(A 型题)、多项选择题(X 型题),并对其中易出现的错误进行解析,深入浅出,以帮助学生提高学习兴趣,更好地理解、掌握知识点。对于在本科教育阶段不作为重点掌握的部分内容,也进行了提纲挈领的介绍,以指导学生抓住重点予以熟悉与了解。

本书主要供医学院校本专科学生、研究生考试复习使用,也可作为教师教学参考书。由于我们的知识水平有限,书中难免有不当及错误之处,敬请专家与读者批评指正,以便再版时修正。

编 者

2007 年 10 月

答题说明

1. 名词解释题:根据新版教材中的定义、解释,准确回答。

2. 填空题:要求答案简洁明了。

3. 选择题:

A 型题:从 4 个或 5 个备选答案中选出 1 个最合适的答案。

X 型题:为多项选择题,共有 4 个或 5 个备选答案,从备选答案中挑选 2 个或 2 个以上正确答案。

4. 简答题:要求答案条理清晰,言简意赅,内容全面。

5. 论述题:要求论点明确,层次清楚,论述合理。

目 录

第一章	蛋白质的结构与功能	1
第二章	核酸的结构和功能	16
第三章	酶	28
第四章	糖代谢	45
第五章	脂类代谢	69
第六章	生物氧化	85
第七章	氨基酸代谢	99
第八章	核苷酸代谢	116
第九章	物质代谢的联系与调节	125
第十章	DNA 的生物合成(复制)	133
第十一章	RNA 的生物合成(转录)	144
第十二章	蛋白质的生物合成(翻译)	157
第十三章	基因表达调控	167
第十四章	基因重组与基因工程	175
第十五章	细胞信息转导	186
第十六章	血液的生物化学	199
第十七章	肝的生物化学	205
第十八章	维生素与微量元素	216
第十九章	糖蛋白、蛋白聚糖和细胞外基质	226
第二十章	癌基因、抑癌基因与生长因子	231
第二十一章	基因诊断与基因治疗	238
第二十二章	常用分子生物学技术的原理及其应用	243
第二十三章	基因组学与医学	250

第一章 蛋白质的结构与功能

【大纲要求】

一、掌握

1. 蛋白质的基本组成单位。
2. 蛋白质分子中的主键、多肽链的两端、空间结构。
3. 蛋白质的理化性质。

二、熟悉

氨基酸的结构式,蛋白质的分离和纯化。

三、了解

1. 氨基酸的分类。
2. 蛋白质的结构与功能的关系。
3. 多肽链中氨基酸的顺序分析。
4. 蛋白质空间结构测定。

【重点及难点提要】

一、重点难点

1. 重点:蛋白质的分子组成、蛋白质的分子结构、氨基酸的两性解离及等电点、蛋白质的理化性质、分离和纯化。
2. 难点:氨基酸的两性解离及等电点、蛋白质的分子结构及蛋白质的空间结构与功能的关系、蛋白质的分离和纯化。

二、教学内容概要

蛋白质是重要的生物大分子物质,体内分布广,含量丰富,种类繁多。每种蛋白质都有特定的空间构象及生物学功能。

组成蛋白质的基本单位为氨基酸,共 20 种,除甘氨酸外均为 L- α -氨基酸。氨基酸为两性电解质,当溶液的 pH 等于其 pI 时,氨基酸呈兼性离子。含有共轭双键的色氨酸、酪氨酸在 280 nm 波长附近有最大吸收峰。氨基酸之间通过肽键相连而成肽。肽键是蛋白质分子中的主要共价键也称为主键。小于 10 个氨基酸组成的肽为寡肽,大于 10 个氨基酸为多肽,其为链状称为多肽链。多肽链是蛋白质的基本结构,两端分别称为氨基末端(N-端),羧基末端(C-端)。

蛋白质的结构分为一级、二级、三级和四级结构。多肽链从氨基末端至羧基末端的氨基酸

排列顺序为蛋白质的一级结构,其连接键为肽键,还有二硫键。

二级、三级及四级结构为空间结构(高级结构)。肽键中的 6 个原子基本上位于同一平面,称为肽单元。蛋白质的主链局部空间构象(而不涉及氨基酸侧链)称为蛋白质的二级结构,主要形式有 α -螺旋、 β -折叠、 β -转角及无规卷曲,以氢键维持其稳定性。两个或三个具有二级结构的肽段,在空间上相互邻近形成的特殊空间构象,称为模体。蛋白质的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。其稳定性维持主要靠次级键。分子量大的蛋白质三级结构常可分割成一个或数个球状或纤维状的区域,折叠的较为紧密,各执行其功能,称为结构域。亚基与亚基间通过非共价键结合所形成的空间结构为四级结构。

蛋白质也具有两性解离性质,体内大多数蛋白质的等电点接近 pH 5.0,所以在人体体液 pH 7.4 的环境下,大多数蛋白质解离成阴离子。蛋白质是生物大分子之一,其颗粒表面的电荷和水化膜是维持蛋白质胶体稳定的重要因素。若除去蛋白质胶体表面电荷和水化膜,蛋白质极易从溶液中下沉析出。一般认为,蛋白质变性主要发生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。蛋白质在 280 nm 波长处有特征性吸收峰。

蛋白质的结构与其功能密切相关,一级结构是空间结构的基础,也是功能的基础。一级结构相似的蛋白质,其空间结构及功能也相近。若蛋白质的一级结构发生改变则影响其正常功能,由此引起的疾病称为分子病。

多肽链正确折叠对其形成正确构象和功能的发挥具有重要意义。除一级结构是决定蛋白质折叠成正确空间构象的因素外,还需分子伴侣的参与。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构象疾病。

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。通常利用蛋白质的理化性质,采取不损伤蛋白质结构和功能的物理方法来纯化蛋白质。常用的技术有电泳法、层析法、超速离心法等。

【自测题】

一、选择题

【A 型题】

1. 下列哪种蛋白质为单纯蛋白质
A. 肌红蛋白 B. 细胞色素 C C. 单加氧酶
D. 血红蛋白 E. 血清清蛋白
2. 蛋白质的基本组成单位是
A. 肽键平面 B. 核苷酸 C. 肽
D. 氨基酸 E. 碱基
3. 一个生物样品的含氮量为 5%,它的蛋白质含量为多少
A. 8.80% B. 12.50% C. 16.0%
D. 38.0% E. 31.25%
4. 下列哪种氨基酸残基的侧链带有氨基
A. Cys B. Glu C. Lys

- D. Thr E. Gly
5. 含有两个羧基的氨基酸是
A. Lys B. Asn C. Gln
D. Glu E. Cys
6. 下列哪种氨基酸为环状亚氨基酸
A. Gly B. Pro C. Trp
D. Try E. Lys
7. 下列哪一物质不属于生物活性肽
A. 胰高血糖素 B. 短杆菌素 s C. 缩宫素(催产素)
D. 促胃液素(胃泌素) E. 血红蛋白
8. 下列哪种氨基酸为含硫氨基酸
A. Trp B. Thr C. Phe
D. Met E. Pro
9. 下列哪种氨基酸的侧链含有杂环
A. Trp B. Thr C. Asn
D. Met E. Ala
10. 蛋白质合成后修饰而成的氨基酸是
A. 脯氨酸 B. 胱氨酸 C. 赖氨酸
D. 甲硫氨酸 E. 天冬氨酸
11. 下列哪种氨基酸为非编码氨基酸
A. 半胱氨酸 B. 组氨酸 C. 鸟氨酸
D. 丝氨酸 E. 亮氨酸
12. 关于构成蛋白质的氨基酸的叙述,下列哪项是正确的
A. 除 Gly 外均为 D 构型 B. 除 Gly 外均为 L 构型
C. 只含有 α -氨基和 α -羧基 D. 均有极性侧链
E. 均能与双缩脲试剂呈紫色反应
13. Glu 的 pK₁ 为 2.6, pK₂ 为 4.6, pK₃ 为 9.6, 其 pI 为多少
A. 4.6 B. 3.6 C. 7.1
D. 6.1 E. 2.6
14. 以下哪一种氨基酸不具备不对称碳原子
A. 甘氨酸 B. 丝氨酸 C. 半胱氨酸
D. 苏氨酸 E. 丙氨酸
15. 天然蛋白质中不存在的氨基酸是
A. 丝氨酸 B. 瓜氨酸 C. 色氨酸
D. 异亮氨酸 E. 羟脯氨酸
16. 下列氨基酸中,只含非必需氨基酸的是
A. 碱性氨基酸 B. 含硫氨基酸 C. 支链氨基酸
D. 芳香族氨基酸 E. 酸性氨基酸
17. 多肽链中主链骨架的组成是

- A. $-\text{CNHOCNHOCNH}-$ B. $-\text{NCCNNCCNNCC}-$
 C. $-\text{CHNOCHNOCHNO}-$ D. $-\text{CONHCCONHCCONH}-$
 E. $-\text{CNOHCNOHCNOH}-$
18. 在以下混合蛋白质溶液中,各种蛋白质的 pI 分别为 4.3、5.0、5.4、6.5、7.4,电泳时欲使其都泳向正极,缓冲溶液的 pH 应该是多少
 A. pH 4.1 B. pH 5.2 C. pH 6.0
 D. pH 7.4 E. pH 8.1
19. 维持蛋白质分子中 α -螺旋的化学键是
 A. 肽键 B. 疏水键 C. 氢键
 D. 二硫键 E. 离子键
20. 维持蛋白质分子中 β -折叠的化学键是
 A. 肽键 B. 疏水键 C. 氢键
 D. 二硫键 E. 离子键
21. 关于 α -螺旋的叙述,下列哪项是正确的
 A. 又称随机卷曲 B. 柔软但无弹性
 C. 甘氨酸有利于 α -螺旋的形成 D. 只存在于球状蛋白质中
 E. 螺旋的一圈由 3.6 个氨基酸组成
22. 含有 78 个氨基酸的 α -螺旋的螺旋轴长度是多少
 A. 26.52 nm B. 11.7 nm C. 28.08 nm
 D. 14.04 nm E. 20.72 nm
23. 关于蛋白质等电点的叙述,下列哪项是正确的
 A. 在等电点处,蛋白质分子所带净电荷为零
 B. 等电点时蛋白质变性沉淀
 C. 体内各种蛋白质的等电点相同
 D. 在等电点处,蛋白质的稳定性增加
 E. 蛋白质的等电点与它所含的碱性氨基酸的数目无关
24. 蛋白质在 280 nm 处有最大的光吸收,主要是由下列哪组结构引起的
 A. 组氨酸的咪唑基和酪氨酸的酚基 B. 酪氨酸的酚基和色氨酸的吲哚环
 C. 酪氨酸的酚基和苯丙氨酸的苯环 D. 色氨酸的吲哚环和苯丙氨酸的苯环
 E. 苯丙氨酸的苯环和组氨酸的咪唑基
25. 下列有关肽的叙述,错误的是
 A. 肽是两个以上氨基酸借肽键连接而成的化合物
 B. 组成肽的氨基酸分子都不完整
 C. 多肽与蛋白质分子之间无明确的分界线
 D. 氨基酸一旦生成肽,完全失去其原有的理化性质
 E. 根据 N-端数目,可得知蛋白质的亚基数
26. 蛋白质在电场中移动的方向取决于
 A. 蛋白质的分子量和它的等电点 B. 所在溶液的 pH 值和离子强度
 C. 蛋白质的等电点和所在溶液的 pH 值 D. 蛋白质的分子量和所在溶液的 pH 值

- E. 蛋白质的等电点和所在溶液的离子强度
27. 关于蛋白质中 β -折叠的叙述, 下列哪项是正确的
- A. β -折叠中氢键与肽链的长轴平行 B. 氢键只在不同肽链之间形成
- C. β -折叠中多肽链几乎完全伸展 D. β -折叠又称 β 转角
- E. 甘氨酸及丙氨酸不利于 β -折叠的形成
28. 关于蛋白质变性的叙述, 下列哪项是正确的
- A. 由肽键断裂而引起 B. 都是不可逆的 C. 可使其生物活性丧失
- D. 可增加其溶解度 E. 以上都不对
29. 蛋白质的一级结构是指
- A. 蛋白质中的无规卷曲 B. 蛋白质分子的无规卷曲
- C. 蛋白质分子内氨基酸以肽键相连接 D. 蛋白质分子内氨基酸的排列顺序
- E. 蛋白质分子内的二硫键
30. 维持蛋白质二级结构的主要化学键是
- A. 氢键 B. 二硫键 C. 疏水键
- D. 离子键 E. 磷酸二酯键
31. 蛋白质中次级键不包括
- A. 疏水键 B. 二硫键 C. 离子键
- D. 氢键 E. 盐键
32. 关于蛋白质结构的叙述, 下列哪项是正确的
- A. 多肽链的折叠、盘曲主要靠肽键来维持
- B. 蛋白质的二级结构主要包括肽单元
- C. 所有的蛋白质都有四级结构
- D. 血红蛋白具有别构效应
- E. 内部氢键的形成是驱动蛋白质多肽链折叠、盘曲的主要动力
33. 对具有四级结构的蛋白质进行分析时, 下列哪项正确
- A. 只有一个自由的 α -羧基和一个自由的 α -氨基
- B. 只有自由的 α -羧基, 没有自由的 α -氨基
- C. 没有自由的 α -羧基, 只有自由的 α -氨基
- D. 既没有自由的 α -羧基, 又没有自由的 α -氨基
- E. 有一个以上的自由 α -羧基和自由 α -氨基
34. 蛋白质变性会出现下列哪种现象
- A. 易被蛋白酶水解 B. 无双缩脲反应 C. 黏度降低
- D. 溶解度增加 E. 分子量改变
35. 关于蛋白质变性的叙述, 下列哪项是正确的
- A. 蛋白质变性并非绝对不可逆
- B. 变性后仍能保留一定的生物活性
- C. 在 280 nm 处出现增色效应
- D. 变性后蛋白质的疏水基团进入蛋白分子的内部
- E. 变性后蛋白质变得难以消化

36. 蛋白质变性的实质是由于下列哪种键被破坏
 - A. 盐键
 - B. 肽键
 - C. 氢键
 - D. 疏水键
 - E. 次级键
37. 蛋白质变性是由于下列哪种情况
 - A. 肽键断裂, 一级结构遭到破坏
 - B. 蛋白质中的一些氨基酸残基受到修饰
 - C. 蛋白质分子沉淀
 - D. 次级键断裂, 天然构象解体
 - E. 多肽链的净电荷等于零
38. 关于蛋白质变性的叙述, 下列哪项是正确的
 - A. 有机溶剂使蛋白质变性主要是由于妨碍离子的相互作用
 - B. 尿素可使蛋白质变性
 - C. 变性是一个非协同过程
 - D. 变性是在所加变性剂的很窄浓度范围内突然发生的
 - E. 变性只破坏蛋白质的三、四级结构, 二级和一级结构未被破坏
39. 下列哪种技术既可以分离蛋白质又可以测定其分子量
 - A. 亲和层析
 - B. 超速离心
 - C. 透析
 - D. 离子交换层析
 - E. 醋酸纤维素薄膜电泳
40. 蛋白质对紫外线的最大吸收波长是多少
 - A. 320 nm
 - B. 260 nm
 - C. 280 nm
 - D. 190 nm
 - E. 220 nm
41. 有关血红蛋白(Hb)和肌红蛋白(Mb)的叙述不正确的是
 - A. 都可以和氧结合, 但结合曲线不同
 - B. Hb 和 Mb 都含铁
 - C. 都是含辅基的结合蛋白
 - D. 都具有四级结构形式
 - E. 都属于色蛋白类
42. 下列蛋白质通过凝胶过滤层析柱时最先被洗脱的是
 - A. 血清清蛋白(分子量为 68 500)
 - B. 牛胰岛素(分子量为 5 700)
 - C. 马肝过氧化氢酶(分子量为 247 500)
 - D. 肌红蛋白(分子量为 16 900)
 - E. 牛 β 乳球蛋白(分子量为 35 000)
43. 分子病主要是哪种结构异常
 - A. 一级结构
 - B. 二级结构
 - C. 三级结构
 - D. 四级结构
 - E. 空间结构
44. Hb 在携带 O_2 的过程中, 引起构象改变的现象称为
 - A. 变构剂
 - B. 协同效应
 - C. 变构效应
 - D. 变构蛋白
 - E. 以上都不是
45. 根据哪一类氨基酸的性质, 可在 280 nm 波长下, 对蛋白质进行定量测定
 - A. 酸性氨基酸
 - B. 碱性氨基酸
 - C. 含硫氨基酸
 - D. 杂环氨基酸
 - E. 芳香族氨基酸
46. 有活性的肌红蛋白是
 - A. 一级结构
 - B. 二级结构
 - C. 三级结构
 - D. 四级结构
 - E. 空间结构

47. 胰岛素分子 A 链与 B 链的交联是靠哪种键
 A. 氢键 B. 二硫键 C. 盐键
 D. 疏水键 E. van der Waals 力
48. 蛋白质的空间构象主要取决于
 A. 肽链氨基酸的序列 B. α -螺旋和 β -折叠 C. 肽链中的氨基酸侧链
 D. 肽链中的肽键 E. 肽链主链骨架原子
49. 蛋白质溶液的稳定性因素是
 A. 蛋白质溶液的黏度大 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. 蛋白质胶粒表面不带有电荷
 E. 以上都不是
50. 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
51. 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
52. 锌指结构是
 A. 二级结构 B. 结构域 C. 模序
 D. 三级结构 E. 四级结构
53. 蛋白质水化膜破坏时出现什么现象
 A. 构象改变 B. 亚基聚合 C. 肽键断裂
 D. 二硫键形成 E. 蛋白质聚集
54. 下列关于蛋白质结构叙述中不正确的是
 A. 一级结构决定二、三级结构
 B. 二、三级结构决定四级结构
 C. α -螺旋为二级结构的一种形式
 D. 三级结构是指蛋白质分子内所有原子的空间排列
 E. 无规卷曲是在一级结构基础上形成的
55. 依据肽键存在, 用于蛋白质定量测定的方法是
 A. 凯氏定氮法 B. 酚试剂法 C. 茚三酮反应
 D. 双缩脲法 E. 280 nm 紫外吸收法

【X 型题】

1. 脯氨酸属于下列哪几项
 A. 亚氨基酸 B. 碱性氨基酸 C. 极性中性氨基酸
 D. 非极性疏水氨基酸 E. 酸性氨基酸
2. 关于谷胱甘肽下列哪些正确
 A. 是体内的还原性物质 B. 含有两个特殊的肽键 C. 其功能基团是巯基
 D. 为三肽 E. 是多肽

3. 关于 α -螺旋下列哪些正确
 - A. 为右手螺旋
 - B. 绕中心轴螺旋式上升
 - C. 螺距为 0.54 nm
 - D. 靠肽键维持稳定
 - E. 为二级结构
4. 空间构象包括
 - A. β -折叠
 - B. 结构域
 - C. 亚基
 - D. 模序
 - E. α -螺旋
5. 关于分子伴侣下列哪些正确
 - A. 可使肽链正确折叠
 - B. 可维持蛋白质空间构象
 - C. 在二硫键正确配对中起重要作用
 - D. 在亚基聚合时发挥重要作用
 - E. 以上都不对
6. 关于蛋白质结构域下列哪些正确
 - A. 都有特定的功能
 - B. 为折叠的较为紧密的区域
 - C. 属于三级结构
 - D. 存在每一种蛋白质中
 - E. 属于二级结构
7. 谷胱甘肽的功能包括
 - A. 解毒
 - B. 是细胞内的重要还原剂
 - C. 参与细胞间的信息传递
 - D. 参与氨基酸的吸收及向细胞内的转运
 - E. 是细胞的重要供氢体
8. 关于血红蛋白下列哪些正确
 - 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效应
 - D. 与氧结合呈现双曲线性质
 - E. 只有三级结构
9. 关于蛋白质一级结构下列哪些正确
 - A. 是空间结构的基础
 - B. 指氨基酸排列顺序
 - C. 并不包括二硫键
 - D. 与功能无关
 - E. 主要化学键是肽键
10. 关于蛋白质三级结构下列哪些正确
 - A. 蛋白质三级结构的形成和稳定主要靠次级键
 - B. 是指局部肽段空间构象
 - C. 必须由二条或二条以上多肽链形成
 - D. 属于高级结构
 - E. 有的蛋白质只有三级结构
11. 下列对蛋白质的呈色反应叙述正确的是
 - A. 茚三酮与 α -氨基酸反应释放出 CO_2 和 NH_3
 - B. 茚三酮反应能测定蛋白质水解产物中的氨基酸浓度
 - C. 茚三酮反应能测定蛋白质中肽键的数量
 - D. 双缩脲反应是检测肽类及蛋白质的方法
 - E. 双缩脲反应是检测蛋白质和氨基酸的共用方法
12. 可根据蛋白质的下列哪些性质来分离纯化蛋白质
 - A. 蛋白质分子的大小
 - B. 蛋白质的溶解度
 - C. 蛋白质分子所携带的电荷
 - D. 蛋白质的吸附性

E. 对其他分子的生物学亲和力

13. 下列哪些方法可用于 N-端氨基酸残基的测定

A. 二硝基氟苯法

B. 胍解法

C. 丹酰氯法

D. 还原法

E. 异硫氰酸苯酯法

14. 分离、纯化蛋白质常用的技术有

A. 盐析

B. 层析

C. 电泳

D. 凝胶过滤法

E. 超速离心法

二、填空题

1. 蛋白质的特征元素是_____, 它的平均含量为_____。
2. 组成蛋白质的氨基酸有_____种, 它们都是_____型 α -氨基酸, 除_____外都具有旋光性。
3. 蛋白质分子的基本组成单位是_____。蛋白质的基本结构化学键是_____。
4. 血红蛋白是含有_____辅基的蛋白质, 其中的_____离子可结合 1 分子 O_2 。
5. 血红蛋白的氧解离曲线为_____, 说明第一个亚基与 O_2 结合可_____第二个亚基与 O_2 结合, 这被称为_____效应。
6. 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_____, 可防止蛋白质从溶液中_____。
7. 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_____。
8. 用凝胶过滤分离蛋白质, 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, 其分子量最_____。
9. 蛋白质可与某些试剂作用产生颜色反应, 可用作蛋白质的_____和_____分析。常用的颜色反应有_____和_____。
10. 多肽链的结构是具有_____的, 因此, 在书写时把_____末端写在肽链的_____边, 把_____末端写在_____边。
11. 镰刀形贫血患者的红细胞呈_____状, 易溶血, 因其血红蛋白分子中_____条_____链上第_____位氨基酸异常所致, 即由正常的_____被_____取代。

三、名词解释题

1. peptide bond

2. 肽

3. 氨基酸残基

4. 蛋白质的沉淀

5. peptide unit

6. subunit

7. 蛋白质的等电点

8. 蛋白质的变性

四、简答题

1. 为何蛋白质的含氮量能表示蛋白质相对含量? 实验中又是如何依此原理计算蛋白质含量的?
2. 何谓肽键和肽链及蛋白质的一级结构?
3. 什么是蛋白质的二级结构? 它主要有哪几种? 各有何结构特征?

4. 举例说明蛋白质的四级结构。
5. 变性后蛋白质有何变化?
6. 组成蛋白质的基本单位是什么? 结构有何特点?

五、论述题

1. 举例说明蛋白质的一级结构、空间结构与功能的关系。
2. 蛋白质变性作用有哪些实际应用?
3. 某氨基酸溶于 pH 7 的水中, 所得氨基酸溶液的 pH 为 6, 问此氨基酸的 pI 是大于 6、等于 6 还是小于 6?
4. 下列蛋白质的混合物在什么 pH 时电泳, 分离效果最好?
 - (1) 血清清蛋白(pI=4.9)和血红蛋白(pI=6.8)。
 - (2) 肌红蛋白(pI=7.0)和胰凝乳蛋白酶原(pI=9.5)。
 - (3) 卵清蛋白(pI=4.6)、血清清蛋白(pI=4.9)和脲酶(pI=5.0)。

【参考答案】

一、选择题

【A 型题】

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

【X 型题】

- | | | | | | | | |
|--------|---------|---------|-----------|---------|-----------|--------|-------|
| 1. AD | 2. ACD | 3. ABCE | 4. ABCDE | 5. AC | 6. ABC | 7. ABD | 8. AB |
| 9. ABE | 10. ADE | 11. ABD | 12. ABCDE | 13. ACE | 14. ABCDE | | |

【解析】

【A 型题】

1. E。因为肌红蛋白、细胞色素 C 和血红蛋白均含铁卟啉, 属于色蛋白; 单加氧酶含 NADPH 及细胞色素 P₄₅₀ 等辅助因子, 故是结合蛋白。血清清蛋白不含辅助因子, 水解产物只含氨基酸。
3. E。因为多种蛋白质的平均含氮量约为 16%, 故可用定氮法来推算样品中蛋白质的大致含量。每克样品中蛋白质的含量 = $6.25 \times \text{含氮克数} / \text{每克样品}$ 。
5. D。含两个羧基指酸性氨基酸即 Glu、Asp。
6. B。体内亚氨基酸为 Pro, 含有吡咯环。
7. E。血红蛋白是具有四级结构的蛋白质。
8. D。体内含硫氨基酸有甲硫(蛋)氨酸、半胱氨酸。
9. A。体内含有杂环的氨基酸有: Trp、Tyr、His、Phe、以及 Pro。
10. B。2 个半胱氨酸通过脱氢可以二硫键相结合, 形成胱氨酸。
11. C。非编码氨基酸在蛋白质合成时无相应密码子, 20 种氨基酸均属于编码氨基酸, 鸟