



医药学经典教材辅导丛书

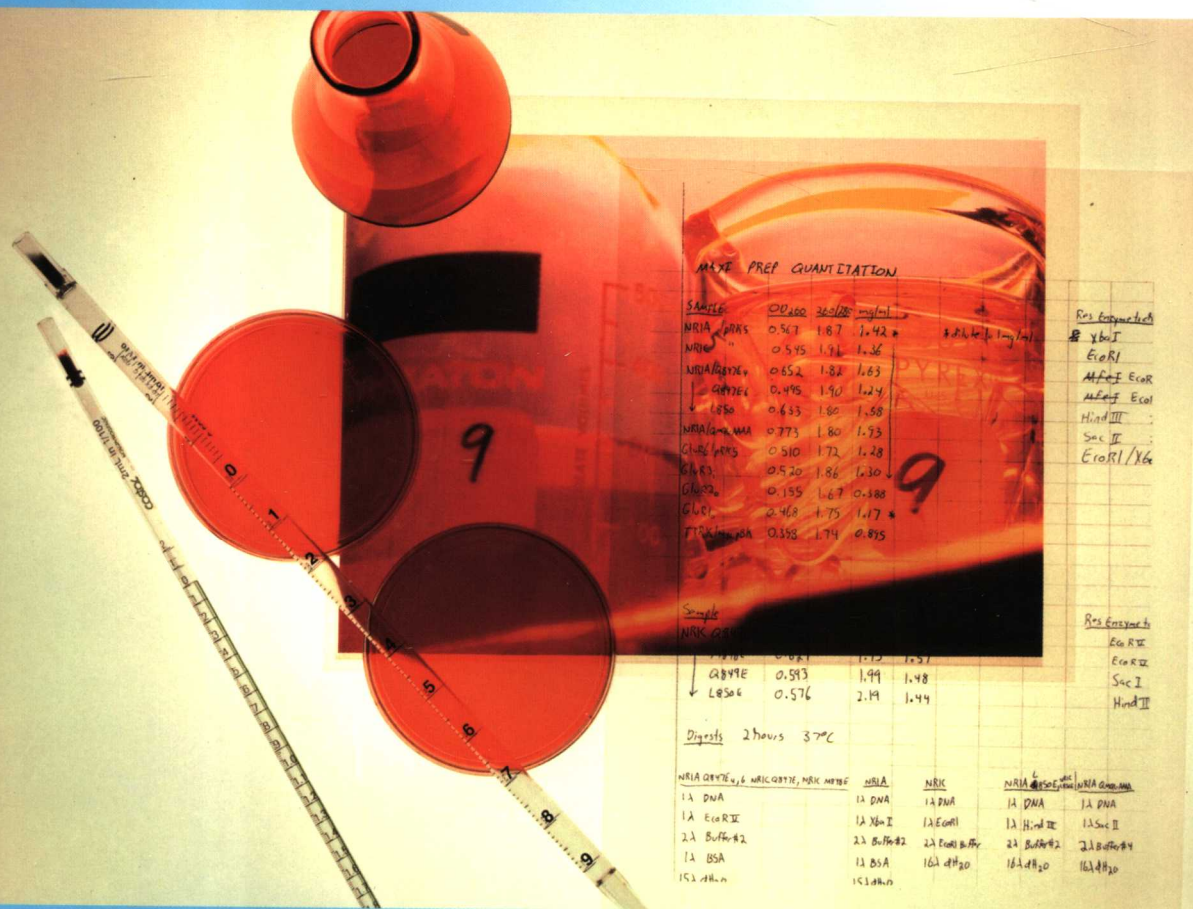
生物化学

第 6 版

同步辅导与习题解析

曾昭淳 主编

- ★ 人卫版教材配套辅导 ★ 医学院校学生复习指南 ★
- ★ 研究生入学考试 ★ 执业医师考试指导 ★



陕西师范大学出版社



医药学经典教材辅导丛书

生物化学

第6版

同步辅导与习题解析

主 编	曾昭淳	
编 委	廖 飞	朱小云
	刘 洋	周宇凡
	李 梨	王咏梅
	蒋 雪	邓小燕
顾 问	黄祖春	赵文龙

陕西师范大学出版社

图书代号:JF5N0823

图书在版编目(CIP)数据

生物化学同步辅导与习题解析/曾昭淳编. —西安:陕西师范大学出版社,2005.8
(医药学经典教材辅导丛书)

ISBN 7-5613-3464-8/Q·1

I. 生… II. 曾… 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(2005)第 090821 号

责任编辑 刘 佳 陈光明

装帧设计 王静婧

出版发行 陕西师范大学出版社

社 址 西安市陕西师大 120* (邮政编码:710062)

网 址 <http://www.snuph.com>

经 销 新华书店

印 刷 南京金阳彩色印刷有限公司

开 本 787×1092 1/16

印 张 17.25

字 数 350 千

版 次 2005 年 9 月第 1 版

印 次 2005 年 9 月第 1 次印刷

定 价 24.00 元

开户行:光大银行西安电子城支行 账号:0303080—00304001602

读者购书、书店添货或发现印装问题,请与本社营销中心联系、调换。

电 话:(029)85307864 85233753 85251046(传真)

E-mail:if-centre@snuph.com

前 言

为了帮助医学院校的学生更好地理解和掌握生物化学这门重要的基础课程的知识体系、教学内容,我们根据人民卫生出版社出版的《生物化学》第六版的内容,编写了这本《〈生物化学〉同步辅导与习题解析》。

本书按《生物化学》第六版章的章节顺序编排。每个单元的内容由“重点难点内容”、“练习题”、“参考答案”等三个部分组成。“重点难点内容”部分列出了该章的主要知识点,后面是针对这些知识点的练习题。学习者在复习时,应一章一章地认真复习。首先应记住各章内容的纲要。例如糖代谢一章的纲要就是以下几个问题:糖的分解代谢,包括糖酵解、糖的有氧氧化、磷酸戊糖途径、糖原的合成与分解,糖的异生,血糖及其调节。糖酵解又有几个层面的主要问题。本书的“练习题”部分,主要为学习者提供了包括多种常见题型在内的大量练习题。学习者在做题时,应思考习题所针对的知识点。如果已经掌握了某道习题针对的知识点,您就不必在这个习题上花费更多的时间,而应该把更多的时间花费在您还不太熟悉的内容上。

有些知识可能会先后出现在不同的章节中,因此,应该对知识进行串联,例如有关氨基酸的知识,在“蛋白质的结构与功能”一章中有介绍,在“氨基酸代谢”一章中有介绍,在“核苷酸代谢”一章、“蛋白质生物合成”一章中也有介绍。应该将这些章节的内容总结、归纳,融会贯通,找出它们之间的相同点和不同点。记住了相同点和不同点,就可以掌握主要的知识内容。

练习题的题目是根据知识点来出的,旨在考察学习者是否掌握这些知识点。针对每一个知识点,可以有不同形式的习题,例如单选题、多选题、填空题、名词解释或问答题。但是只要学习者掌握了知识点,无论是何种题型,你都能应对自如。

本书可供医学院校专科学生、本科学生、考研学生参考,希望对大家有所帮助;也可供参加各类医学考试的医务工作者参考。

由于编写时间匆忙,作者知识水平和能力有限,不足之处可能存在,欢迎同行专家和读者批评指正。

编者

2005年6月



曾昭淳,男,生于1949年9月5日,重庆市人,汉族,大学文化。

1965年考入华西医科大学医疗系学习。

1970年4月到中国人民解放军四川凉山普格县军垦农场劳动锻炼。

1970年7月毕业分配到贵州沿河土家族自治县的克田区卫生院工作,任医师。

1980年考入重庆医科大学攻读生物化学硕士研究生。

1983年毕业,获硕士学位,留校任教。

1986年4月赴美国密执安州底特律市的韦恩州立大学化学系做访问学者,师从 T. T. Tchen(郑志清)教授,进行分泌机制的研究。

1989年4月从美国回国任教,任重庆医科大学基础医学院生物化学与分子生物学教研室讲师、副教授、教授,并从事肿瘤的发病及治疗机理的研究至今。

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	11
第三章	酶	21
第四章	糖代谢	33
第五章	脂类代谢	47
第六章	生物氧化	59
第七章	氨基酸代谢	69
第八章	核苷酸代谢	82
第九章	物质代谢的联系及调节	91
第十章	DNA 的生物合成(复制)	99
第十一章	RNA 的生物合成(转录)	114
第十二章	蛋白质的生物合成(翻译)	129
第十三章	基因表达的调控	143
第十四章	基因重组与基因工程	156
第十五章	细胞信息的传递	167
第十六章	血液的生物化学	179
第十七章	肝的生物化学	191
第十八章	维生素与微量元素	202
第十九章	糖蛋白、蛋白聚糖和细胞外基质	211
第二十章	癌基因、抑癌基因与生长因子	220
第二十一章	基因诊断与基因治疗	229
第二十二章	常用分子生物学技术的原理及其应用	239
第二十三章	基因组学与医学	250
	生物化学模拟试题(一)	259
	生物化学模拟试题(二)	265

第一章 蛋白质的结构与功能

重点难点内容

一、蛋白质的分子组成

(一) 天然氨基酸(natural Amino Acids)

天然氨基酸是有对应遗传密码,在蛋白质生物合成过程中可掺入到蛋白质中的氨基酸。天然氨基酸有 20 种,除了甘氨酸都是 L-构型。天然氨基酸结构上的相似性在于都有连接在同一碳原子(α-碳原子)上的氨基和羧基,特殊的是脯氨酸其 α-氨基实际是亚氨基。连接在不同天然氨基酸 α-碳原子上的另外一个基团(即 R 基团)都不同。

1. 氨基酸的分类 根据天然氨基酸 R 基团的结构或性质差异可对氨基酸进行分类。最常见的是同时采用 R 基团的极性(polarity)与非极性(nonpolarity)、亲水性(hydrophilicity)与疏水性(hydrophobicity)两种性质差异联用进行分类,分成侧链非极性的疏水性氨基酸;侧链极性的中性氨基酸;侧链极性的酸性氨基酸,侧链极性的碱性氨基酸等四类。如果采用单一性质差异进行分类,则分类结论不同。

2. 氨基酸的理化性质

(1) 氨基酸中同时具备氨基和羧基决定了其具有特殊的两性解离性质,以及蛋白质也有对应的两性解离性质。分子或者复合物净电荷为零对应的环境 pH 值为等电点(Isoelectric point)。

(2) 芳香族氨基酸来自据其结构特点分类,其 R 基团中芳香基团的存在使其在近紫外区有吸收。含有共轭双键的酪氨酸和色氨酸的最大吸收峰分别在 270nm 和 280nm 附近。

(3) 氨基酸同时具有的特殊氨基和羧基,决定了其有氨基和羧基的对应化学反应活性。例如 α-氨基的茚三酮反应特性可用于氨基酸的定量测定。

3. 天然蛋白中含有的氨基酸并不一定是天然氨基酸。蛋白质合成后有些氨基酸发生了特殊修饰。例如胶原中的羟赖氨酸和羟脯氨酸,在蛋白中普遍存在的半胱氨酸氧化交联产物胱氨酸等,都是天然蛋白中存在的非天然氨基酸。这些修饰氨基酸不属于天然氨基酸是因为它们都没有对应遗传密码,不能在蛋白生物合成过程中直接掺入到多肽链中。

(二) 肽

1. 肽 多肽链中氨基酸的连接方式为肽键(peptide bond),即一个氨基酸的 α-羧基与相邻氨基酸的 α-氨基形成酰胺键。由肽键连接的氨基酸链称为肽链(polypep-

etide),它具有明确的方向性,为从游离 α -氨基端(N端)指向游离 α -羧基端(C端)。肽链中氨基酸的排序称为一级结构(primary structure),其形成的基础是肽键。肽链中来自不同氨基酸的R基团,称为对应氨基酸的残基, α 碳原子和形成肽键的原子构成的链状有序结构称主链,而肽链中氨基酸残基的集合称为侧链。

2. 生物活性肽

谷胱甘肽:由谷氨酸、半胱氨酸、甘氨酸组成的谷胱甘肽(glutathione,GSH)

多肽类激素和神经肽:还有催产素、加压素等多肽类激素,以及脑啡肽、内啡肽等作用于中枢神经系统的神经肽(Neuropeptide)。

二、蛋白质分子结构

蛋白质是主要由多肽链构成的生物大分子。蛋白质结构指组成蛋白质的肽链中氨基酸的排列顺序和肽链的空间折叠走向。蛋白质的化学结构(chemical structure)指组成蛋白质的所有原子的化学连接方式,所涉及的内容比一级结构多,包括了二硫键的位置,及所含非天然氨基酸化学成分的信息等。

1. 蛋白质的一级结构(primary structure) 组成蛋白质分子的多肽链中,各自的天然氨基酸从N端到C端的排列顺序。

2. 蛋白质的二级结构(secondary structure) 多肽链中局部的成肽键原子之间的氢键相互作用,使此段肽链主链具有特定的空间形状,这种结构特点称为二级结构,主要有 α -螺旋(α -Helix)、 β -片层(β -Sheet)、 β -折叠(β -Turn)、随机卷曲(random coil)四种类型,这些结构形成的基础主要是主链原子间的氢键(H-bonding)相互作用。

3. 模体(Motif):在蛋白质整体构象的局部,由特征性的氨基酸一级序列决定的特定二级结构和局部构象,通常对应特殊的功能,这种特殊一级结构序列对应的特征性结构为模体。氨基酸残基的侧链对二级结构也有影响。不同侧链的天然氨基酸出现在不同二级结构的频率有差异,甚至有些氨基酸很少出现在某些二级结构类型中。

4. 蛋白质的三级结构(tertiary structure)

(1) 三级结构 具有二级结构的肽链通过侧链之间相互作用,折叠盘旋形成具有特定空间形状的结构整体,称为三级结构。形成三级结构涉及到侧链之间的多种相互作用,包括:氢键、离子键、疏水相互作用、范德华力,甚至包括侧链的半胱氨酸的巯基之间形成二硫键(disulfide)这种共价键相互作用。不同多肽链通过共价键相连就失去独立三级结构。三级结构实际上指共价相连所有原子的空间相对位置,包含通过二硫键连接的多条肽链。

(2) 结构域(structural domain):蛋白质具有复杂的结构和功能。通常将从结构上可辨认的局部构象称为结构域(structural domain)。结构域的形成源自位于空间结构特定局部的特殊基团之间的相互作用。结构域需要从构象空间辨认,而模体可从一级结构中辨认。

(3) 蛋白质空间结构整体的不同局部通常具有不同功能。把在蛋白质构象空间具有某种所述功能的局部空间结构(局部构象)称为功能域(functional domain)。具有所需要的整体构象时,蛋白发挥特殊功能只需要对应的局部原子的参与,但蛋白质局部的构象依赖于整体而存在和发挥作用。结构域和功能域定义的角度不同,辨认的依据不同。

(4) 分子伴侣(molecular chaperon) 蛋白质构象形成是很复杂的过程,蛋白质在细胞

内合成后通常需要特殊蛋白辅助才能折叠成所需要的有活性构象,这些辅助蛋白称分子伴侣。分子伴侣稳定新生肽链的局部构象,尤其改变疏水部分的环境,协助蛋白分子中肽链的折叠和整体构象的形成。

5. 蛋白质的四级结构(quaternary structure)。具有独立三级结构的蛋白质组成成分,通过非共价键相互作用形成聚合物,此聚合物整体的结构称为四级结构。在四级结构中每个独立的三级结构组成单元称为此四级结构整体的亚基(subunit)。亚基之间没有共价键的相互作用。由两个相同亚基组成的聚合物称为同二聚体(homodimer),由两个不同亚基组成的聚合物称为异二聚体(heterodimer)。

6. 蛋白质构象(conformation)指所描述的结构层次(对象)中所有原子的空间相对位置。蛋白质的二级结构、三级结构和四级结构都属于不同层次的蛋白构象。

7. 蛋白质的分类

蛋白质可按组成成分的复杂程度分类,也可按结构特点、功能特点等标准分类。通常生物合成蛋白发挥作用时在结构上需要非多肽成分者称为复合蛋白(compound protein),而不需要非多肽成分者称为单纯蛋白(pure protein)。有时以蛋白质在生物体内存在时是否包含对应的非多肽成分为依据确定是否为复合蛋白。

根据蛋白质的形状可分为球状蛋白质和纤维状蛋白质。

三、蛋白质结构与功能的关系

(一) 蛋白质一级结构与功能的关系

1. 一级结构是形成特定构象的物质基础,环境条件是其特定构象形成的外部因素,二者的相互作用决定最终的最稳定构象,蛋白质的功能依赖于其空间构象。从而决定蛋白质的功能。例如保持牛胰核糖核酸酶的一级结构完整,变性改变其构象使其失去活性,但消除变性因素则蛋白质可大部分自动恢复为天然活性构象,恢复原有功能。甚至很大的改变后,只要蛋白质最终折叠成所需要的特殊柔性构象,则可保持全部或者部分原有的生物活性,这是进化中物种变异造成一级结构演变而功能保守的基础。

2. 一级结构与功能的关系 蛋白质发挥特殊功能依赖于空间结构局部原子的特殊构象。当蛋白质的一级结构发生很大的变化而显著改变了整体的构象,使得所需要的活性柔性构象不能形成,或者很小的改变刚好发生在发挥作用所需要的空间结构的特殊位置(功能域),妨碍了该局部结构发挥原有功能,则蛋白质功能可能显著变化。例如,酶原经过简单肽键的断裂可由完全无活性状态转变成有活性的酶。有时完全相同的序列但是差异太大的构象,可造成蛋白最终的功能显著不同,而差异很大的一级结构具有相似的构象则可具有相似的功能。

(二) 蛋白质空间结构决定功能

1. 相同的一级结构而显著不同的空间结构,可使蛋白质具有完全不同的生物学活性。例如如朊蛋白导致疯牛病的主要原因就是由于未知的机制使其一级结构不变,而构象由全 α -螺旋转变成全 β -折叠构象状态。这种现象称为蛋白质构象病。

2. 相似的三级结构上局部空间结构的细微差异,可使蛋白质的活性出现有与无的显著差异。例如,酶原激活时一级结构序列的改变并不大,整体的三级结构差异也不大,但是特

殊局部的空间结构改变很大,使得酶原转变成有活性的酶。

3. 相似的空间结构可使不同蛋白有类似功能。例如来自不同物种的细胞色素类蛋白质,虽然一级结构有明显差异,但空间结构类似,它们的功能也类似。

4. 类似的三级结构而四级结构不同,可使蛋白质表现出不同的功能特点。肌红蛋白和血红蛋白的辅基都是血红素。肌红蛋白只有一条多肽链,只有三级结构。血红蛋白含有四个亚基,每个亚基有一个血红素,通常为 $2\alpha 2\beta$,具有四级结构。血红蛋白亚基的三级结构与肌红蛋白三级结构相似。每个肌红蛋白分子结合一个氧分子,每个血红蛋白分子接合4个氧分子。氧分子结合在辅基血红素上。当一个氧分子与血红蛋白结合,引起血红蛋白变构,促进随后的氧结合,有正协同效应,释放氧时,有负协同效应。故血红蛋白的氧解离曲线为S形。肌红蛋白与氧的结合无协同效应,其氧解离曲线为双曲线形。

5. 蛋白质的一级结构相同,但空间结构发生显著的改变而造成蛋白质的变性,则蛋白质的生物功能可完全消失。容易用实验证实很多蛋白质发生变性后生物功能消失。

四、蛋白质的理化性质

(一) 蛋白质的性质

多肽指由氨基酸通过肽键相连形成的聚合物,其组成氨基酸可多可少。通常组成氨基酸超过50个的肽链才称为蛋白质。

1. 蛋白质组成单元使得蛋白质具有两性解离现象,而具有两性解离性质。蛋白质分子净电荷为零对应的环境pH值为蛋白质的等电点(Isoelectric point),当溶液 $pH > pI$,蛋白质带负电荷;当溶液 $pH < pI$,蛋白质带正电荷。

2. 蛋白质具有大分子聚合物的共性,如胶体性质、布朗运动等。溶液中的蛋白质分子表面形成了由水分子组成的水化膜。该膜阻断了蛋白质分子的相互聚集,防止溶液中的蛋白质形成沉淀析出。

3. 任何独立且稳定的蛋白质结构单元应该和环境相容。水溶性蛋白表面主要是亲水性(hydrophilic)的基团,而强疏水性(hydrophobic)的基团主要位于稳定构象的内部,使得水溶性蛋白内部通常为疏水内环境。相反,镶嵌在细胞膜上的蛋白与膜脂接触部分分布有较多的疏水性基团。在水溶性蛋白质构象内部也有一些强亲水氨基酸残基,但这些基团通过与其它特殊基团,甚至与金属离子相互作用而使体系稳定。

4. 蛋白质变性 蛋白质的构象是相对稳定的。处于极端的外部环境下则有可能肽键维持不变,而构象发生显著的改变,此即蛋白质的变性(denaturation)。变性蛋白通常失去了其原有的生物功能,且粘度、溶解度等物理化学性质发生改变,容易从溶液中析出。蛋白质从溶液中析出现象称为蛋白质沉淀。此时蛋白质丧失了分子表面电荷和水化膜两大稳定因素。沉淀的蛋白质不一定变性。蛋白质变性程度较轻,除去变性因素后,可恢复或部分恢复天然构象和生物活性,称为复性(renaturation)。如变性程度严重,空间构象不能恢复,称为不可逆变性。变性的蛋白质可溶于强酸、强碱而不沉淀。将蛋白质加热,则变成比较坚固的凝块,不再溶于强酸、强碱,称为蛋白质凝固。蛋白质凝固是不可逆变性。引起蛋白变性的物理因素包括辐射、高温等,化学因素包括极端pH环境、特殊变性剂(三氯乙酸、高氯酸、表面活性剂)等。

5. 蛋白质含有色氨酸和酪氨酸残基,在 280nm 波长处由特征的吸收峰。
6. 蛋白质与茚三酮、双缩脲试剂呈色反应等。

(二) 蛋白质的分离和纯化

获得纯的样品是确定蛋白质结构和功能等的必要准备。离子交换层析、分子筛、盐析、透析、有机溶剂沉淀、电泳、离心、结晶等是蛋白质分离纯化的常用方法。

(三) 多肽链中氨基酸序列的分析

完全确定蛋白质的化学结构需要明确不同多肽链中全部氨基酸的排序和非多肽部分的结构。测定蛋白质 N 端序列常用 Edman 降解方法(异硫氰酸苯酯)。鉴定 N 端的氨基酸可采用丹磺酰氯标记方法。用串连质谱也可测定肽链中的部分氨基酸序列。对于全新蛋白质通常先用测定其基因的开放读码序列推定对应的氨基酸序列,再确定其实际的氨基酸序列。

(四) 蛋白质空间结构的分析

测定蛋白质的构象主要用结晶的 X-射线衍射、多维 NMR、圆二色性等实验方法。

练习题

一、选择题

A 型题

1. 胰蛋白酶的作用位点是(X 代表氨基酸的羧基端残基)()
 - A. 精氨酸-X
 - B. 苯丙氨酸-X
 - C. 天冬氨酸-X
 - D. X-精氨酸
2. 胶原蛋白质中出现的不寻常的氨基酸有()
 - A. 乙酰赖氨酸
 - B. 羟赖氨酸
 - C. 甲基赖氨酸
 - D. D-赖氨酸
3. 下列氨基酸残基中最不利于形成 α 螺旋结构者是()
 - A. 亮氨酸
 - B. 丙氨酸
 - C. 脯氨酸
 - D. 谷氨酸
4. 蛋白质的糖基化修饰在蛋白质合成后进行,肽链中最常见的糖基化位点是()
 - A. 谷氨酸残基
 - B. 赖氨酸残基
 - C. 色氨酸残基
 - D. 丝氨酸残基
5. 为了将二硫键错配氧化的核糖核酸酶充分还原,除了用高浓度巯基乙醇,还需要()
 - A. 过甲酸
 - B. 尿素
 - C. 调节 pH 到碱性
 - D. 加热到 50°C
6. 在组蛋白的组氨酸侧链上,可通过进行()以调节其生物功能
 - A. 磷酸化
 - B. 糖基化
 - C. 乙酰化
 - D. 羟基化

7. 如果要测定一个小肽的氨基酸序列,选择一个最合适的下列试剂是()
- A. 茚三酮
B. CNBr
C. 胰蛋白酶
D. 异硫氰酸苯酯
8. 从人血红蛋白酸水解所得到的氨基酸的手性光学性质()
- A. 都是 L 型的
B. 都是左旋的
C. 并非都是 L 型的
D. 有 D 型的也有 L 型的
9. 在 pH7 的水溶液里典型的球状的蛋白质分子中,下列哪些氨基酸主要位于内部()
- A. Glu
B. Phe
C. Thr
D. Asn
10. 某一种蛋白质在为 pH5 且没有明显电渗作用时向阴极移动,则其等电点是()
- A. >5
B. $=5$
C. <5
D. 不能确定
11. 下列蛋白质中,()不是糖蛋白
- A. 免疫蛋白质
B. 溶菌酶
C. 转铁蛋白
D. 丝胶蛋白
12. 甘氨酸的解离常数分别是 $K_1=2.34$ 和 $K_2=9.60$,它的等电点是()
- A. 7.26
B. 5.97
C. 7.14
D. 10.77
13. 通常使用()修饰的方法鉴定多肽链的氨基末端
- A. CNBr
B. 丹磺酰氯
C. 6mol/L HCL
D. 胰蛋白酶
14. 遍在蛋白(ubiquitin,泛素)的功能包括()
- A. 起折叠作用酶
B. 促进某些酶或蛋白质降解
C. 促进某些酶生物合成
D. 改变酶的构象
15. G 蛋白参与多种信息传导过程,它是与()配基结合的蛋白质
- A. 鸟苷酸
B. cAMP
C. Ca^{2+}
D. ATP
16. 在接近中性 pH 的条件,下列哪种基团既可以为 H^+ 的受体,也可以作为 H^+ 的供体()
- A. His-咪唑基
B. Lys- ϵ -氨基
C. Arg-胍基
D. Cys-巯基
17. 对一个富含 His 残基的蛋白质,在离子交换层析时,应优先考虑严格控制的是()
- A. 盐浓度
B. 洗脱液的 pH
C. NaCl 的梯度
D. 蛋白质样品上柱时的浓度
18. 测定蛋白质在 DNA 上的结合部位常用的方法是()
- A. Western 印迹
B. PCR
C. 限制性图谱分析
D. Dnase I 保护足迹分析
19. 细菌视紫红蛋白与视网膜紫红蛋白的相似点是()

- A. 蛋白质的一级结构
B. 都以 11-顺视黄醛为辅基
C. 都能导致质子跨膜移位
D. 都与 G 蛋白有关
20. 酵母双向杂交系统(yeast two hybrid system)用来筛选()
A. 与 DNA 相结合的蛋白质因子
B. 与 RNA 相作用的蛋白质因子
C. 与已知蛋白质相作用的其他蛋白质
D. 基因组文库中的全长基因
21. 有关蛋白质一级结构的描述正确的是()
A. 蛋白质的一级结构是指蛋白质分子中氨基酸的排列顺序
B. 蛋白质的一级结构是指蛋白质分子的空间结构
C. 维持蛋白质一结构的键是氢键
D. 多肽链的左端被称为 C-端
22. 有关变性蛋白质的描述错误的是()
A. 变性蛋白质的空间结构被显著改变
B. 强酸强碱可以使蛋白质变性
C. 变性蛋白质的一级结构被破坏
D. 变性蛋白质的溶解度下降

B 型题

- A. β -巯基乙醇
B. 盐酸胍
C. 碘乙酸
D. SDS
E. 以上都不是
1. 能与蛋白质中半胱氨酸的-SH 反应生成羧甲基衍生物的是()
2. 使蛋白质亚基解聚和变性但不向蛋白质分子中引入负电荷的是()
3. 能氧化蛋白质中的二硫键的是()
4. 凝胶过滤法测定蛋白质分子量时可用作去污剂的是()

C 型题

- A. 蛋白质沉淀
B. 蛋白质变性
C. 两者都有
D. 两者都没有
1. 加入高浓度硫酸铵可致()
2. 加入丙酮可致()
3. 加入 AgNO_3 可致()
4. 加入三氯乙酸可致()
5. 加入一定量稀酸后加热可致()
6. 加入 0.9% NaCl 溶液可致()

X 型题

1. 谷胱甘肽()
A. 是一种低分子量蛋白质
B. 由 Cys、Glu 和 Ala 组成
C. 可进行氧化还原反应
D. 各氨基酸之间均由 α -氨基与 α -羧基缩合成肽键

水解后混合肽段。

9. 蛋白质发生磷酸化后可被逆转,蛋白质磷酸化时,需要_____酶,而蛋白质去磷酸化时需要_____。

10. 血浆糖蛋白中,有运输金属离子功能的_____和_____,还有参与凝血过程的_____和_____。

11. 多肽类或蛋白质激素受体主要分布于靶细胞的_____,而类固醇激素的受体主要分布于靶细胞的_____。

三、名词解释

- | | | |
|--------|-----------|----------|
| 1. 功能域 | 2. 结构域和模体 | 3. 天然氨基酸 |
| 4. 亚基 | 5. 四级结构 | 6. 构象 |

四、问答题

1. 蛋白质的氨基酸序列、立体(空间)结构、生物功能之间有怎样的关系?
2. 简述水溶性蛋白质的构象特点。
3. 在蛋白质变性的过程中,有哪些现象出现? 并举三种能引起蛋白质变性的理化因素。

参考答案

一、选择题

A型题

1. A 2. B 3. C 4. D 5. B 6. C 7. D 8. A 9. B 10. A 11. D 12. B 13. B 14. B
15. A 16. A 17. B 18. D 19. B 20. C 21. A 22. C

B型题

1. C 2. B 3. A 4. E

C型题

1. A 2. C 3. C 4. C 5. C 6. D

X型题

1. BC 2. ABD 3. D 4. C 5. C 6. AC 7. C

二、填空题

1. Lys Arg 2. 协同 变构 血红素 波尔效应 3. 三 羟基赖氨酸 羟基脯氨酸 4. Ser Thr Tyr 5. 与特殊配基的亲合性差异 6. Ser或Thr的羟基连接 与Asn或Gln的酰胺基连接 7. 结构域 模体(motif) 8. 还原为巯基 再用羧甲基修饰的办法鉴定 9. 激酶 磷蛋白磷酸酶 10. 转铁蛋白 血浆铜蓝蛋白 凝血因子 抗凝血因子 11. 细胞质膜 细胞核

三、名词解释

1. 功能域:与结构域相对应的一个特殊概念,指大分子空间构象的某个局部,其有特殊的构象使其具有对应的某种特殊功能,故称功能域。可应用于所有大分子。

2. 3. 4. 5. 6. 略

四、问答题

1. 氨基酸序列和环境条件共同决定其构象,构象决定功能。故基因决定的氨基酸序列和所处的环境共同决定其功能。

2. 整体构象通常为球形。疏水性氨基酸侧链主要聚集于球形构象的内部,亲水性侧链主要位于球型构象的表面。内部也可聚集一些可电离侧链。整体的能量需要尽可能低,其构象才属于稳定构象。

3. 略。

(廖 飞)

第二章 核酸的结构与功能

重点难点内容

一、核酸的化学组成

核酸(nucleic acid)是以核苷酸(nucleotide)为基本组成单位的生物大分子。天然存在的核酸包括两类:一类为脱氧核糖核酸(deoxyribonucleic acid, DNA),另一类为核糖核酸(ribonucleic acid, RNA)。DNA 存在于细胞核和线粒体内,携带遗传信息;RNA 存在于细胞质和细胞核中,参与细胞内遗传信息的表达。核酸的基本组成单为核苷酸又是由碱基、戊糖、磷酸组成。

(一) 碱基

构成核苷酸的碱基(base)主要有五种,分属嘌呤和嘧啶两类。嘌呤类化合物包括:腺嘌呤(A)、鸟嘌呤(G);嘧啶类化合物有三种:胞嘧啶(C)、胸腺嘧啶(T)、尿嘧啶(U)。嘌呤和嘧啶环中均含有共轭双键,因此对波长 260nm 左右的紫外光有较强吸收,这一性质可用于对核酸、核苷酸、及碱基进行定性定量分析。

(二) 戊糖与核苷、核苷酸

戊糖是核苷酸的另一个主要成分。在天然核酸中有两种戊糖,一是 β -D-2-脱氧核糖,另外一种为 β -D-核糖。两者得区别在糖环上 2 号碳原子处连接的基团不同,前者连的是—H 而后者连的是—OH。

碱基与戊糖通过糖苷键连接成核苷(ribonucleoside),核苷与磷酸通过磷酸酯键连接成核苷酸(ribonucleotide)或脱氧核苷酸(deoxyribonucleotide)。含一个含氮碱基、一个戊糖、一个磷酸的核苷酸是最简单的核苷酸。根据磷酸连接于戊糖的位置,分成 2'、3'、5'核苷酸,体内核苷酸多是 5'核苷酸。根据核苷酸的磷酸基团数目,分成核苷一磷酸、核苷二磷酸、核苷三磷酸。两个核苷酸连接成 2 核苷酸,三个核苷酸连接成三核苷酸,多个核苷酸连接成多聚核苷酸(polynucleotides)。此外,还有环核苷酸如 cAMP 和 cGMP。

(三) RNA 和 DNA 分子组成的主要区别

1. 构成 DNA 的碱基为 A、T、G、C,而 RNA 的碱基为 A、U、C、G;
2. 构成 DNA 的戊糖是 β -D-2-脱氧核糖,而构成 RNA 的戊糖为 β -D-核糖。