



全国硕士研究生入学统一考试辅导用书

根据**2009**年新大纲修订

西医综合

考试大纲与历年真题“1对1”解析

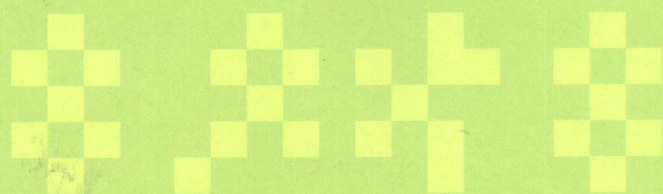
● 生物化学分册

卫生部教材办公室考试用书专家组 编写

该书将通过历年真题与考试大纲的分析与解读，

并以黑体字的形式标注知识的“**关键词**”提示阅读，

将西医综合考试的“**考点在哪里、重点在哪里、考什么、如何考**”直观地展现在读者面前



人民卫生出版社

全国硕士研究生入学统一考试辅导用书

西医综合考试大纲与历年真题“1对1”解析

——生物化学分册

卫生部教材办公室考试用书专家组 编写

丛书主要作者及审稿专家

(以姓氏笔画排序)

马金宝	孔丽丽	王曦	王西明
王爱华	田德安	刘亚东	刘红云
何松狮	吴晓丽	吴焕明	宋元龙
张世民	张艾华	张其亮	李一雷
杨为民	杨文成	肖鸿美	周剑锋
姚泰	宫丽华	查锡良	段秋红
胡蜀红	费世宏	赵建平	唐家荣
高琳琳	黎婧敏	薛胜利	

人 民 卫 生 出 版 社

图书在版编目 (CIP) 数据

西医综合考试大纲与历年真题“1对1”解析——生物化学分册/卫生部教材办公室考试用书专家组编写. —北京: 人民卫生出版社, 2008. 9

ISBN 978-7-117-10556-9

I. 西… II. 卫… III. ①现代医药学-研究生-入学考试-自学参考资料②生物化学-研究生-入学考试-自学参考资料 IV. R

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 133604 号

本书本印次封底贴有防伪标。请注意识别。

西医综合考试大纲与历年真题“1对1”解析 ——生物化学分册

编 写: 卫生部教材办公室考试用书专家组
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: 尚艺印装有限公司

经 销: 新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 13

字 数: 316 千字

版 次: 2008 年 9 月第 1 版 2008 年 9 月第 1 版第 1 次印刷

标准书号: ISBN 978-7-117-10556-9/R · 10557

定 价: 28.00 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



2009 年版就要出版了。同以往的版本一样,2009 年版在继承和发扬前一版优点的基础上,编者又做出了新的探索和创新。

修订后的 2009 年版主要体现出如下几个方面的特点:

1. 每个章节的第一部分,通过 1994~2008 年真题在新大纲中的分布表,不仅为读者提供西医综合考试的最新大纲,更重要的是为读者提供往年考点在新大纲中分布的“沙盘”,帮助读者从宏观上把握复习过程中的努力方向。另外,作者还对考试大纲近几年的变化给予了详细的说明。

2. 在考试大纲的精解中,以考试大纲对每个知识点的具体要求为标题,保障书中对知识点的讲解紧扣大纲。

3. 通过历年真题与大纲考点的直接对应,使大纲的考点、重点、如何考、考什么直观地展现在读者面前。

4. 在正文中以黑体字的形式标注知识点的“关键词”提示阅读,帮助读者有效地掌握考点。同时在必要的地方对读者复习过程中需要注意的问题给予了说明。

总之,我们力求 2009 年版能够在 2008 年版的基础上有所改进和提高,以更好地满足读者复习备考的需要。但由于能力所限,不足之处仍在所难免,敬请广大读者批评指正。

卫生部教材办公室考试用书专家组

2008 年 8 月

2 ////////////////////////////////////// 目 录

十一、磷脂的合成和分解	61
十二、胆固醇的主要合成途径及调控,胆固醇的转化,胆固醇酯的生成	64
十三、血浆脂蛋白的分类、组成、生理功用及代谢,高脂血症的类型和特点	66
十四、生物氧化的特点	68
十五、呼吸链的组成,氧化磷酸化及影响氧化磷酸化的因素, 底物水平磷酸化,高能磷酸化化合物的储存和利用	68
十六、胞浆中 NADH 的氧化	73
十七、过氧化物酶体和微粒体中的酶类	75
十八、蛋白质的营养作用	75
十九、氨基酸的脱氨基作用(氧化脱氨基,转氨基及联合脱氨基)	76
二十、氨基酸的脱羧基作用	80
二十一、体内氨的来源和转运	81
二十二、尿素的生成——鸟氨酸循环	83
二十三、一碳单位的来源、载体和功能	84
二十四、甲硫氨酸、苯丙氨酸与酪氨酸的代谢	85
二十五、嘌呤、嘧啶核苷酸合成原料和分解产物,脱氧核苷酸的生成。 嘌呤和嘧啶核苷酸的抗代谢物的作用及其机制	87
二十六、物质代谢的相互联系,组织、器官的代谢特点及联系	92
二十七、代谢调节(细胞水平的调节、激素水平的调节及整体调节)	94
III. 历年真题答案及题解	96
第三章 基因信息的传递	114
I. 考试大纲与往年真题分布	114
II. 考试大纲精解与历年真题	115
一、DNA 的半保留复制及复制的酶	115
二、DNA 复制的基本过程	118
三、逆转录的概念、逆转录酶、逆转录的过程、逆转录的意义	122
四、DNA 的损伤(突变)及修复	123
五、RNA 的不对称转录(转录的模板、酶及基本过程)	124
六、RNA 转录后的加工修饰	131
七、核酶的概念和意义	133
八、蛋白质生物合成体系。遗传密码	134
九、蛋白质生物合成过程。翻译后加工	137
十、蛋白质生物合成的干扰和抑制	142
十一、基因表达调控的基本概念及原理	144
十二、原核和真核基因表达的调控	145
十三、基因重组的概念、基本过程及其在医学中的应用	150
III. 历年真题答案及题解	157
第四章 生化专题	167
I. 考试大纲与往年真题分布	167

II. 考试大纲精解与历年真题	168
一、细胞信息传递的概念。信息分子和受体。膜受体和胞内受体介导的信息传递	168
二、血浆蛋白的分类、性质及功能	173
三、成熟红细胞的代谢特点	174
四、血红素的合成	176
五、肝脏在全身物质代谢中的主要作用	177
六、胆汁酸盐的合成原料和代谢产物	178
七、胆色素的代谢,黄疸产生的生化基础	179
八、生物转化的类型及意义	183
九、维生素的分类、功能和意义	184
十、癌基因的基本概念及活化的机制。抑癌基因和生长因子的基本概念及作用机制	185
十一、基因诊断的基本概念、技术及应用。基因治疗的基本概念及基本程序	188
十二、常用分子生物学技术的原理及其应用	190
十三、基因组学的概念,基因组学与医学的关系	193
III. 历年真题答案及题解	194

本章考题占本学科总题数的百分比约为 18%。1994~2008 年真题在新大纲中的分布见表 1-1。

本章考试大纲	1 9 9 4	1 9 9 5	1 9 9 6	1 9 9 7	1 9 9 8	1 9 9 9	2 0 0 0	2 0 0 1	2 0 0 2	2 0 0 3	2 0 0 4	2 0 0 5	2 0 0 6	2 0 0 7	2 0 0 8
1. 组成蛋白质的 20 种氨基酸的化学结构和分类		1		1	1	1	1				1				1
2. 氨基酸的物理性质									1			1			
3. 肽键和肽															
4. 蛋白质的一级结构及高级结构	1	1						1		1		2			
5. 蛋白质结构和功能的关系				1											
6. 蛋白质的理化性质(两性解离、沉淀、变性、凝固及呈色反应等)	1	1		1											1
7. 分离、纯化蛋白质的一般原理和方法							1								
8. 核酸分子的组成, 5 种主要嘌呤、嘧啶碱的化学结构, 核苷酸								1							
9. 核酸的一级结构。核酸的空间结构与功能			1	1			1	1	1	1	1				1
10. 核酸的变性、复性及杂交					1	1						1			1

续表

本章考试大纲	1 9 9 4	1 9 9 5	1 9 9 6	1 9 9 7	1 9 9 8	1 9 9 9	2 0 0 0	2 0 0 1	2 0 0 2	2 0 0 3	2 0 0 4	2 0 0 5	2 0 0 6	2 0 0 7	2 0 0 8
11. 酶的基本概念,全酶、辅酶和辅基,参与组成辅酶的维生素,酶的活性中心	1			1		1	1		2						
12. 酶的作用机制,酶反应动力学,酶抑制的类型和特点	1		2		1	1	1	1		1	1	1		1	1
13. 酶的调节		1			1	1		1			1		1		
14. 酶在医学上的应用(2007 年大纲新增)															

注:(1) 2009 年大纲与 2008 年大纲相比没有变化。

(2) 2008 年大纲与 2007 年大纲相比没有变化。

(3) 2007 年大纲与 2006 年大纲相比:①增加了“肽键,酶在医学上的应用”;②删除了“蛋白质末端氨基酸的分析”;③用“酶的调节”替换了“酶原的激活原理,同工酶,变构酶的概念”;④将“维生素的作用”放在生化专题中。

II. 考试大纲精解与历年真题

一、组成蛋白质的 20 种氨基酸的化学结构和分类

(一) 氨基酸的化学结构

组成人体蛋白质的氨基酸有 20 种,在氨基酸的化学结构中,除甘氨酸外,其他 19 种氨基酸的 α -碳原子为不对称碳原子,所以除甘氨酸外,其他 19 种氨基酸均属于 L- α -氨基酸。氨基酸的一般结构式如图 1-1。

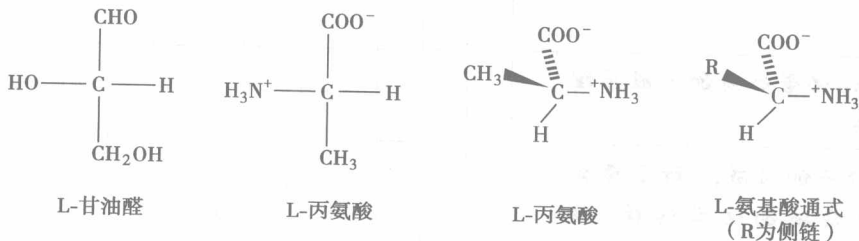


图 1-1 L-甘油醛和 L-氨基酸

由图 1-1 可见,与—COO—基团相连的称为 α -碳原子,不同氨基酸其侧链(R)不同。

(二) 氨基酸的分类

根据氨基酸的侧链(R)及基团在水中的离解情况可分为 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(见表 1-2)。此外,20 种氨基酸中脯氨酸和半胱氨酸结构较为特殊。脯氨酸应属亚氨基酸。脯氨酸在蛋白质合成加工时可被修饰成羟脯氨酸。此外,2 个半胱氨酸通过脱氢后可以二硫键相结合,形成胱氨酸。蛋白质中有不少半胱氨酸以胱氨酸形式存在。

表 1-2 氨基酸的分类

结构式	中文名	英文名	三字符号	一字符号	等电点 (pI)
1. 非极性疏水性氨基酸					
$\begin{array}{c} \text{H}-\text{CHCOO}^- \\ \\ \text{NH}_3^+ \end{array}$	甘氨酸	glycine	Gly	G	5.97
$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CHCOO}^- \\ \\ \text{NH}_3^+ \end{array}$	丙氨酸	alanine	Ala	A	6.00
$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CHCOO}^- \\ \quad \\ \text{CH}_3 \quad \text{NH}_3^+ \end{array}$	缬氨酸	valine	Val	V	5.96
$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CHCOO}^- \\ \quad \quad \\ \text{CH}_3 \quad \quad \text{NH}_3^+ \end{array}$	亮氨酸	leucine	Leu	L	5.98
$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CHCOO}^- \\ \quad \quad \\ \text{CH}_3 \quad \quad \text{NH}_3^+ \end{array}$	异亮氨酸	isoleucine	Ile	I	6.02
$\begin{array}{c} \text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}_2-\text{CHCOO}^- \\ \\ \text{NH}_3^+ \end{array}$	苯丙氨酸	phenylalanine	Phe	F	5.48
$\begin{array}{c} \text{CH}_2 \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{CH}_2 \quad \text{CHCOO}^- \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{CH}_2 \quad \text{NH}_3^+ \end{array}$	脯氨酸	proline	Pro	P	6.30
2. 极性中性氨基酸					
$\begin{array}{c} \text{C}_8\text{H}_6\text{N}-\text{CH}_2-\text{CHCOO}^- \\ \\ \text{NH}_3^+ \end{array}$	色氨酸	tryptophan	Trp	W	5.89
$\begin{array}{c} \text{HO}-\text{CH}_2-\text{CHCOO}^- \\ \\ \text{NH}_3^+ \end{array}$	丝氨酸	serine	Ser	S	5.68
$\begin{array}{c} \text{HO}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_2-\text{CHCOO}^- \\ \\ \text{NH}_3^+ \end{array}$	酪氨酸	tyrosine	Tyr	Y	5.66
$\begin{array}{c} \text{HS}-\text{CH}_2-\text{CHCOO}^- \\ \\ \text{NH}_3^+ \end{array}$	半胱氨酸	cysteine	Cys	C	5.07
$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{SCH}_2\text{CH}_2-\text{CHCOO}^- \\ \\ \text{NH}_3^+ \end{array}$	蛋氨酸	methionine	Met	M	5.74
$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{H}_2\text{N}-\text{C}-\text{CH}_2-\text{CHCOO}^- \\ \\ \text{NH}_3^+ \end{array}$	天冬酰胺	asparagine	Asn	N	5.41

续表

结构式	中文名	英文名	三字符号	一字符号	等电点(pI)
$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H}_2\text{N}-\text{C}-\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{CHCOO}^- \\ \\ ^+\text{NH}_3 \end{array}$	谷氨酰胺	glutamine	Gln	Q	5.65
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{HO}-\text{CH}-\text{CHCOO}^- \\ \\ ^+\text{NH}_3 \end{array}$	苏氨酸	threonine	Thr	T	5.60
3. 酸性氨基酸					
$\begin{array}{c} \text{HOOCCH}_2-\text{CHCOO}^- \\ \\ ^+\text{NH}_3 \end{array}$	天冬氨酸	aspartic acid	Asp	D	2.97
$\begin{array}{c} \text{HOOCCH}_2\text{CH}_2-\text{CHCOO}^- \\ \\ ^+\text{NH}_3 \end{array}$	谷氨酸	glutamic acid	Glu	E	3.22
4. 碱性氨基酸					
$\begin{array}{c} \text{NH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{CHCOO}^- \\ \\ ^+\text{NH}_3 \end{array}$	赖氨酸	lysine	Lys	K	9.74
$\begin{array}{c} \text{NH} \\ \parallel \\ \text{NH}_2\text{CNHCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{CHCOO}^- \\ \\ ^+\text{NH}_3 \end{array}$	精氨酸	arginine	Arg	R	10.76
$\begin{array}{c} \text{HC}=\text{C}-\text{CH}_2-\text{CHCOO}^- \\ \quad \\ \text{N} \quad \text{NH} \\ \parallel \\ \text{C} \\ \\ \text{H} \end{array}$	组氨酸	histidine	His	H	7.59

读者应将各种氨基酸的结构式与相关章节内容进行联系记忆(如三羧酸循环等)

【历年真题】

- (2004N19) 含有两个氨基的氨基酸是
A. Lys B. Trp C. Val D. Glu E. Leu
- (2000N19) 下列哪一种氨基酸是亚氨基酸
A. 赖氨酸 B. 脯氨酸 C. 组氨酸 D. 色氨酸 E. 异亮氨酸
- (1999N19) 天然蛋白质中不存在的氨基酸是
A. 蛋氨酸 B. 胱氨酸 C. 羟脯氨酸
D. 同型半胱氨酸 E. 精氨酸
- (1998N19) 以下哪种氨基酸是含硫的氨基酸
A. 谷氨酸 B. 赖氨酸 C. 亮氨酸 D. 蛋氨酸 E. 酪氨酸
- (1997N19) 含有两个羧基的氨基酸是
A. 谷氨酸 B. 丝氨酸 C. 酪氨酸 D. 赖氨酸 E. 苏氨酸

- (1995N1)不出现于蛋白质中的氨基酸是
A. 半胱氨酸 B. 胱氨酸 C. 瓜氨酸 D. 精氨酸 E. 赖氨酸
- (1989N51)在生理 pH 条件下,下列哪种氨基酸带正电荷
A. 丙氨酸 B. 酪氨酸 C. 赖氨酸 D. 色氨酸 E. 异亮氨酸
- (1990N58)下列氨基酸中哪一种是在体内蛋白质中所没有的含硫氨基酸
A. 同型半胱氨酸 B. 甲硫氨酸 C. 半胱氨酸
D. 胱氨酸 E. 鸟氨酸
- (1992N39)含有两个氨基的氨基酸是
A. 谷氨酸 B. 丝氨酸 C. 酪氨酸 D. 赖氨酸 E. 苏氨酸
- (2008N25)下列氨基酸中,属于酸性氨基酸的是
A. 精氨酸 B. 甘氨酸 C. 亮氨酸 D. 天冬氨酸

1. 两性解离及等电点 由于所有氨基酸在酸性溶液中与质子(H^+)结合呈带有正电荷的阳离子($-\text{NH}_3^+$),也可在碱性溶液中与 OH^- 结合,失去质子变成带负电荷的阴离子($-\text{COO}^-$),因此氨基酸具有两性解离的特性。氨基酸的解离方式取决于其所处溶液的酸碱度。在某一 pH 的溶液中,氨基酸解离成阳离子和阴离子的趋势及程度相等,成为兼性离子,呈电中性,此时溶液的 pH 称为该氨基酸的等电点(pI)。

【历年真题】

三、肽和肽键

1. 肽键与肽链 氨基酸分子间的氨基($-\text{NH}_2$)与羧基($-\text{COOH}$)通过脱水形成肽键

2. 重要的生物活性肽

(2) 多肽类激素及神经肽:体内有许多激素属寡肽或多肽,例如属于下丘脑-垂体-肾上腺皮质轴的催产素(9 肽)、加压素(9 肽)、促肾上腺皮质激素(39 肽)、促甲状腺素释放激素(3 肽)等。有一类在神经传导过程中起信号转导作用的肽类被称为神经肽,较早发现的有脑啡肽(5 肽)、 β -内啡肽(31 肽)和强啡肽(17 肽)等。近年还发现孤啡肽(17 肽)。除此以外,神经肽还包括 P 物质(10 肽)、神经肽 Y 等。

1. (1990N51) 下列关于对谷胱甘肽的叙述中, 哪一个说法是错误的

- #### 四、蛋白质的一级结构及高级结构

(一) 蛋白质的一级结构

(二) 蛋白质的二级结构

6 //////////////////////////////////第一章 生物大分子的结构和功能

2. β -折叠 β -折叠呈折纸状。两条以上肽链或一条肽链内的若干肽段的锯齿状结构可平行排列,通过肽链间的肽键羰基氧和亚氨基氢形成氢键从而稳固 β -折叠结构,蚕丝蛋白几乎都是 β -折叠结构,许多蛋白质既有 α -螺旋又有 β -折叠。

3. β -转角和无规卷曲 除 α -螺旋和 β -折叠外,蛋白质二级结构还包括 β -转角和无规卷曲。

4. 模体 在许多蛋白质分子中,可发现二个或三个具有二级结构的肽段,在空间上相互接近,形成一个特殊的空间构象,被称为模体。近年发现的**锌指结构**就是一个常见的模体例子。

(三) 蛋白质的三级结构

蛋白质的三级结构是指整条肽链中全部氨基酸残基的相对空间位置,也就是整条肽链所有原子在三维空间的排布位置。蛋白质三级结构的形成和稳定主要靠次级键——疏水作用、离子键(盐键)、氢键和范德华(Van der Waals)力等。除一级结构为决定因素外,蛋白质空间构象的正确形成还需要一类称为**分子伴侣**的蛋白质参与。

分子量大的蛋白质三级结构常可分割成1个和数个球状或纤维状的区域,折叠得较为紧密,各行其功能,称为结构域。

(四) 蛋白质的四级结构

在体内有许多蛋白质的分子含有两条或多条多肽链,才能全面地执行功能。每一条多肽链都有其完整的三级结构,称为**亚基**,亚基与亚基之间呈特定的三维空间排布,并以**非共价键**相连接,这种蛋白质分子中各个亚基的空间排布及亚基接触部位的布局 and 相互作用,称为蛋白质的**四级结构**。

【历年真题】

1. (2005N113)亮氨酸拉链属于蛋白质的
2. (2005N114)整条肽链中全部氨基酸残基的相对位置属于蛋白质的
 - A. 一级结构
 - B. 二级结构
 - C. 三级结构
 - D. 四级结构
 - E. 模序结构
3. (2003N19)稳定蛋白质分子中 α -螺旋和 β -折叠的化学键是
 - A. 肽键
 - B. 二硫键
 - C. 盐键
 - D. 氢键
 - E. 疏水作用
4. (2001N19)对稳定蛋白质构象通常不起作用的化学键是
 - A. 氢键
 - B. 盐键
 - C. 酯键
 - D. 疏水键
 - E. 范德华力
5. (1995N142)蛋白质二级结构中存在的构象
 - A. α -螺旋
 - B. β -螺旋
 - C. α -转角
 - D. β -转角
6. (1994N1)维系蛋白质分子中 α -螺旋和 β 片层的化学键是
 - A. 肽键
 - B. 离子键
 - C. 二硫键
 - D. 氢键
 - E. 疏水键
7. (1991N7)蛋白质二级结构中通常不存在的构象
 - A. α 螺旋
 - B. β 折叠
 - C. α 转角
 - D. β 转角
 - E. 无规则卷曲
8. (1992N40)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

【历年真题】

1. (1997N28)HbO₂ 解离曲线是 S 形的原因是

- A. Hb 含有 Fe²⁺ B. Hb 含四条肽链 C. Hb 存在于红细胞内
D. Hb 属于变构蛋白 E. 由于存在有 2,3-DPG

六、蛋白质的理化性质(两性解离、沉淀、变性及呈色反应)

(一) 蛋白质的两性解离

蛋白质分子除两端的氨基和羧基可解离外,氨基酸残基侧链中某些基团,在一定的溶液 pH 条件下都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 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。蛋白质溶液的 pH 大于等电点时,该蛋白质颗粒带负电荷,反之则带正电荷。

体内各种蛋白质的等电点不同,但大多数接近于 pH5.0。所以在人体体液 pH7.4 的环境下,大多数蛋白质解离成阴离子。

(二) 蛋白质的胶体性质

蛋白质属于生物大分子之一,其分子的直径可达 1~100nm,为胶粒范围之内。蛋白质颗粒表面大多为亲水基团,可吸引水分子,使颗粒表面形成一层水化膜,水化膜和蛋白质胶粒表面电荷,是稳定胶粒的重要因素。若去除蛋白质胶体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析出。

(三) 蛋白质的变性、沉淀和凝固

蛋白质的二级结构以氢键维系局部主链构象稳定,三、四级结构主要依赖于氨基酸残基侧链之间的相互作用,从而保持蛋白质的天然构象。

1. 蛋白质变性 ①特定的空间构象被破坏。②蛋白质的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。③蛋白质变性后,其溶解度降低,粘度增加,结晶能力消失,生物活性丧失,易被蛋白酶水解等。④常见的造成蛋白质变性的因素有:加热、乙醇等有机溶剂、强酸、强碱、重金属离子及生物碱试剂等。⑤在临床医学上,变性因素常被应用来消毒及灭菌。此外,防止蛋白质变性也是有效保存蛋白质制剂(如疫苗等)的必要条件。

2. 蛋白质沉淀 蛋白质变性后,疏水侧链暴露在外,肽链融汇相互缠绕继而聚集,因而从溶液中析出,这一现象被称为蛋白质沉淀。变性的蛋白质易于沉淀,有时蛋白质发生沉淀,但并不变性。

3. 蛋白质的紫外吸收 由于蛋白质分子中含有共轭双键的酪氨酸和色氨酸,因此在 280nm 波长处有特征性吸收峰。在此波长范围内,蛋白质的 OD₂₈₀ 与其浓度呈正比关系,因此可作蛋白质定量测定。

4. 蛋白质的呈色反应

(1) 茚三酮反应:蛋白质经水解后产生的氨基酸也可发生茚三酮反应。

(2) 双缩脲反应:蛋白质和多肽分子中肽键在稀碱溶液中与硫酸铜共热,呈现紫色或

红色,称为双缩脲反应。氨基酸不出现此反应。当蛋白质溶液中蛋白质的水解不断加强时,氨基酸浓度上升,其双缩脲呈色的深度就逐渐下降,因此双缩脲反应可检测蛋白质水解程度。

【历年真题】

1. (1997N145)蛋白质变性时
 - A. 空间结构破坏,一级结构无改变
 - B. 280nm 处光吸收增加
 - C. 溶解度降低
 - D. 生物学功能改变
2. (1995N139)酶变性时的表现
 - A. 溶解度降低
 - B. 易受蛋白酶水解
 - C. 酶活性丧失
 - D. 紫外线(280nm 处)吸收增强
3. (1994N3)下列关于免疫球蛋白变性的叙述,哪项是不正确的
 - A. 原有的抗体活性降低或丧失
 - B. 溶解度增加
 - C. 易被蛋白酶水解
 - D. 蛋白质的空间构象破坏
 - E. 蛋白质的一级结构并无改变
4. (2007N23)蛋白质变性是由于
 - A. 蛋白质空间构象的破坏
 - B. 氨基酸组成的改变
 - C. 肽键的断裂
 - D. 蛋白质的水解
5. (1988N53)在下列检测蛋白质的方法中,哪一种取决于完整的肽键
 - A. 凯氏滴定法
 - B. 双缩脲反应
 - C. 280nm 紫外吸收法
 - D. 茚三酮反应
 - E. 纳氏试法

七、分离、纯化蛋白质的一般原理和方法

1. 透析及超滤法 利用透析袋把大分子蛋白质与小分子化合物分开的方法叫透析。同样,应用正压或离心力使蛋白质溶液透过有一定截留分子量的超滤膜,达到浓缩蛋白质溶液的目的,称为超滤法。此法简便且回收率高,是蛋白质溶液浓缩的常用方法。

2. 丙酮沉淀、盐析 丙酮沉淀与盐析是两种常用的使蛋白质从溶液中沉淀的方法。

3. 免疫沉淀 利用特异抗体识别相应的抗原蛋白,并形成抗原抗体复合物的性质,可从蛋白质混合溶液中分离获得抗原蛋白。

4. 电泳 蛋白质在高于或低于其 pI 的溶液中为带电的颗粒,在电场中能向正极或负极移动。这种通过蛋白质在电场中泳动而达到分离各种蛋白质的技术,称为电泳。根据支撑物的不同,有薄膜电泳、凝胶电泳等。带正电荷的蛋白质向负极泳动;带负电荷的向正极泳动;带电多,分子量小的蛋白质泳动速率快;带电少,分子量大的则泳动慢。

十二烷基磺酸钠(SDS)聚丙烯酰胺凝胶电泳中,蛋白质在电场中的泳动速率仅与蛋白质颗粒大小有关,常用于蛋白质分子量的测定。