

全国高等教育自学考试教材 (护理专业)

生物化学

SHENGWU HUAXUE

周爱儒 主 编
杜国光

中国华侨出版社

全国高等教育自学考试教材

生 物 化 学

主编	周爱儒
	杜国光
编写	周爱儒
	杜国光
	贾弘提
	肖国芝
	李平风

江苏工业学院图书馆
藏书章

中 国 华 侨 出 版 社

(京)新登字190号

生 物 化 学

周爱儒 杜国光 主编

出版者 中国华侨出版社
北京市朝阳门内大街130号
(邮政编码: 100010)
经销者 新华书店总店北京发行所
印刷者 北京百善印刷厂印刷
开 本 787×1092毫米 16开本
字 数 400千字 印张 16.25
版 次 1993年12月第1版
印 次 1993年12月第1次印刷
书 号 ISBN 7-80074-847-2/R·27
定 价 13.50元

内 容 提 要

本书为全国高等教育护理专业自学考试教材,根据护理专业基础科自学考试大纲编写。

本书内容包括四部分:1.生物分子的结构与功能(蛋白质化学,核酸化学,酶学);2.物质代谢及调节(糖代谢,脂类代谢,生物氧化,氨基酸代谢,核苷酸代谢,物质代谢联系与代谢调节);3.分子遗传学基础(DNA复制,RNA转录,蛋白质生物合成);4.重要组织器官代谢(肝胆生化,血液生化,骨骼与钙磷代谢)。最后简要介绍营养生化基础。每章之前有基本要求,每章之后有小结,最后附有复习试题,便于自学。

本书还可供高等医学院校专科、卫生职工医学院、医学专科学校等用作生物化学教材或参考书。有关人员自学、进修也可使用。

前 言

生物化学是研究生命科学的科学，它在分子水平探讨生命的本质，即研究生物体的化学组成及化学变化的规律。医学生物化学主要研究人体的生化，它是一门重要的医学基础课程。近年来，生理学、微生物免疫学、药理学及病理学等其它基础医学的研究均深入到分子水平，并应用生物化学的理论与技术解决各个学科的问题。同样，生物化学与临床医学的关系也很密切。近代医学的发展经常运用生化的理论和方法来诊断、治疗和预防疾病，而且许多疾病的发病机理也需要从分子水平加以探讨。为了深入理解人体的功能和认识某些疾病的本质，必须学习生物化学知识。生物化学为其它医学基础课程和临床医学课程提供必要的理论基础，是高级护理专业的必修课。

本教材为高等教育自学考试高级护理专业的考生编写。基本内容包括以下几个部分：1. 重要生物分子的结构与功能；2. 重要的物质代谢及其调节；3. 分子遗传学基础——基因信息的传递；4. 重要组织器官的代谢。最后介绍一些营养学的基本生化问题。参照全国高等医学院校教材编审会决定，水盐代谢、酸碱平衡的内容归入病理生理学课程；血液凝固、纤溶、激素等内容归入生理学课程。这些内容不属于生化课程考试范围。另外，本教材也不包括生物化学实验的内容。

为了便于考生自学，本教材在各章之前明确提出了“本章要求”，以使考生自学时掌握该章的要点；在各章之后，均有小结，将该章的重要内容进行概括，以便复习。在教材的最后，还附有近年来北京市高教自考的部分生化试题，供考生自我检测练习的参考。

本教材除供高级护理专业自学考试使用外，还可供全国高等医学院校专科、卫生职工医学院、医学专科学校各专业用作生化教材或参考书。

本教材由北京医科大学生物化学教研室具有多年教学经验的教师编写。由于我们水平有限，本书难免存在缺点、错误，敬请使用本书的师生和其他读者予以批评指正。

主编 周爱儒 杜国光

一九九三年二月于北京医科大学

目 录

第一部分 生物分子的结构与功能	(1)
第一章 蛋白质化学	(2)
第一节 蛋白质的分子组成	(2)
一、蛋白质的元素组成	(2)
二、蛋白质分子的基本结构单位—氨基酸	(2)
三、氨基酸的性质	(4)
第二节 蛋白质的分子结构	(5)
一、肽键和多肽链	(5)
二、蛋白质分子的一级结构	(6)
三、蛋白质分子空间构象	(9)
第三节 蛋白质的理化性质	(10)
一、两性游离和等电点	(10)
二、高分子性质	(11)
三、蛋白质的沉淀	(11)
四、蛋白质的变性	(12)
五、蛋白质的颜色反应	(13)
第四节 蛋白质结构与功能的关系	(13)
一、蛋白质一级结构与功能的关系	(14)
二、蛋白质分子构象与功能的关系	(16)
第五节 蛋白质的分类	(17)
一、单纯蛋白质	(17)
二、结合蛋白质	(17)
第二章 核酸化学	(19)
第一节 核酸的一般概述	(19)
第二节 核酸的分子组成	(20)
一、元素组成	(20)
二、核酸完全水解产物	(20)
三、核酸的基本结构单位—单核苷酸	(21)
四、单核苷酸衍生物	(23)
第三节 核酸的分子结构	(24)
一、核酸中核苷酸的连接	(25)
二、DNA的分子结构	(26)
三、RNA的分子结构	(29)

第四节 核酸的理化性质和应用	(31)
一、酸性化合物	(31)
二、高分子性质	(32)
三、紫外吸收	(32)
四、核酸的变性、复性与杂交	(32)
第三章 酶	(35)
第一节 酶在生命活动中的重要性	(35)
第二节 酶的化学本质和分子结构	(35)
一、酶的化学本质	(35)
二、酶的分子结构	(35)
第三节 酶促反应的特点	(37)
第四节 酶促反应的机理	(38)
第五节 酶促反应的动力学	(39)
一、作用物浓度的影响	(39)
二、酶浓度的影响	(40)
三、pH的影响	(40)
四、温度的影响	(41)
五、激活剂的影响	(42)
六、抑制剂的影响	(42)
第六节、酶活性的测定	(43)
第七节 酶的命名与分类	(43)
第八节 酶与医学的关系	(44)
一、酶与疾病的发生	(44)
二、酶与疾病的诊断	(45)
三、酶与疾病的治疗	(45)
第二部分 物质代谢与调节	(47)
第四章 糖代谢	(48)
第一节 糖的消化吸收	(48)
一、糖的消化	(48)
二、糖的吸收	(48)
第二节 糖在体内的一般动态	(49)
一、糖的贮存与利用	(49)
二、血糖	(49)
第三节 糖的分解代谢	(51)
一、糖的无氧酵解	(51)
二、糖的有氧氧化	(53)
三、磷酸戊糖途径	(60)
第四节 糖原的合成与分解	(69)

一、糖原的合成	(61)
二、糖原的分解	(61)
三、糖原合成与分解的调节	(62)
第五节 糖异生作用	(63)
一、糖异生的途径	(63)
二、糖异生的调节	(64)
三、糖异生的生理意义	(65)
第六节 糖代谢障碍	(65)
一、低血糖	(65)
二、高血糖及糖尿病	(65)
三、糖耐量与糖耐量试验	(67)
第五章 脂类代谢	(69)
第一节 脂类的分布与生理作用	(69)
一、脂肪的分布及生理作用	(69)
二、类脂的分布及生理作用	(69)
第二节 脂类的消化和吸收	(70)
一、消化	(70)
二、吸收	(70)
第三节 甘油三酯的中间代谢	(70)
一、甘油三酯的水解	(71)
二、脂肪酸的 β -氧化	(71)
三、酮体的生成和利用	(72)
四、脂肪酸的合成	(74)
五、甘油的代谢	(76)
六、甘油三酯的合成	(77)
七、甘油三酯的代谢调节	(77)
第四节 磷脂的代谢	(78)
一、甘油磷脂的合成	(78)
二、甘油磷脂的分解	(79)
第五节 胆固醇的代谢	(80)
一、胆固醇的酯化	(80)
二、胆固醇的合成	(80)
三、胆固醇在体内的代谢转变与排泄	(81)
第六节 血浆脂蛋白代谢	(81)
一、血脂	(81)
二、血浆脂蛋白的分类、组成及结构	(81)
三、脂蛋白的代谢	(82)
四、高脂血症	(83)

第六章 生物氧化	(85)
第一节 生物氧化的特点、方式和酶类	(85)
一、生物氧化的特点	(85)
二、生物氧化的方式和酶	(85)
第二节 线粒体氧化体系	(87)
一、呼吸链	(87)
二、ATP的生成与能量的贮存和释放	(90)
三、线粒体外NADH是如何被氧化的	(93)
第三节 非线粒体氧化体系	(94)
一、微粒体氧化体系	(94)
二、过氧化物酶体氧化体系	(94)
第四节 二氧化碳的生成	(95)
一、 α -脱羧	(95)
二、 β -脱羧	(93)
第七章 氨基酸代谢	(98)
第一节 氨基酸的生理功用及代谢概况	(98)
一、氨基酸的生理功用	(98)
二、氨基酸的代谢概况	(98)
第二节 蛋白质的消化、吸收与腐败	(99)
一、蛋白质的消化	(99)
二、氨基酸的吸收	(100)
三、蛋白质的腐败作用	(101)
第三节 氨基酸的一般代谢	(102)
一、氨基酸的脱氨基作用	(102)
二、 α -酮酸的代谢	(104)
第四节 氨的代谢	(106)
一、体内氨的来源	(106)
二、氨的转运	(107)
三、氨的去路	(108)
第五节 个别氨基酸的代谢	(111)
一、氨基酸的脱羧基作用	(111)
二、一碳单位的代谢	(112)
三、含硫氨基酸的代谢	(115)
四、苯丙氨酸与酪氨酸的代谢	(118)
五、支链氨基酸的代谢	(120)
第八章 核苷酸代谢	(122)
第一节 核苷酸的合成代谢	(123)
一、嘌呤核苷酸的合成	(123)

二、嘧啶核苷酸的合成	(129)
三、核苷酸的抗代谢物及临床应用	(131)
第二节 核苷酸的分解代谢	(133)
一、嘌呤核苷酸的分解代谢	(133)
二、嘧啶核苷酸的分解代谢	(134)
第九章 物质代谢的联系与调节	(136)
第一节 概述	(136)
第二节 物质代谢的相互联系	(136)
第三节 物质代谢的调节	(138)
一、细胞水平的代谢调节	(138)
二、激素(或递质)水平的调节	(140)
三、整体水平的调节	(142)
第三部分 分子遗传学基础	
第十章 DNA的生物合成——复制	(146)
第一节 DNA的复制	(146)
一、DNA复制的方式	(146)
二、参与复制的酶类	(146)
三、DNA复制的过程	(148)
第二节 DNA的损伤与修复	(149)
第三节 逆转录过程	(150)
第四节 基因工程	(151)
一、目的基因的获得	(152)
二、重组基因的构建	(152)
三、重组基因的导入(转化)	(152)
四、重组基因的筛选和目的基因的表达	(152)
第十一章 RNA的生物合成——转录	(154)
第一节 转录体系	(154)
一、DNA模板	(154)
二、DNA指导的RNA聚合酶	(155)
第二节 转录过程	(156)
一、起始阶段	(156)
二、链的延长	(156)
三、链的终止	(156)
第三节 转录后的加工过程	(157)
一、信使RNA(mRNA)的加工	(157)
二、转运RNA(tRNA)的加工	(158)
三、核蛋白体RNA(rRNA)的加工	(158)

第十二章 蛋白质的生物合成——翻译	(159)
第一节 蛋白质生物合成体系	(159)
一、mRNA与遗传密码	(159)
二、氨基酸的“搬运工具”——tRNA	(161)
三、肽链合成的“装配机”——核蛋白体	(162)
第二节 蛋白质生物合成过程	(162)
一、氨基酸的活化与搬运	(162)
二、肽链合成的起始	(163)
三、肽链的延长	(164)
四、肽链的终止	(165)
五、翻译后的加工	(166)
第三节 蛋白质合成的调节	(168)
一、转录水平的调节	(168)
二、翻译水平的调节	(170)
第四节 蛋白质生物合成与医学	(170)
一、分子病	(170)
二、抗生素对蛋白质合成的影响	(170)
第四部分 重要组织器官代谢	(174)
第十三章 肝胆生化	(174)
第一节 肝脏在物质代谢中的作用	(174)
一、肝脏在糖代谢中的作用	(174)
二、肝脏在脂类代谢中的作用	(175)
三、肝脏在蛋白质代谢中的作用	(175)
四、肝脏在维生素代谢中的作用	(176)
五、肝脏在激素代谢中的作用	(176)
第二节 肝脏的生物转化作用	(176)
一、生物转化概述	(176)
二、生物转化反应类型及酶系	(177)
三、影响生物转化的因素	(181)
第三节 胆汁与胆汁酸盐代谢	(181)
一、胆汁	(181)
二、人类胆汁中的胆汁酸	(182)
三、胆汁酸的代谢	(182)
第四节 胆色素代谢	(185)
一、胆色素的来源、生成与转运	(185)
二、胆红素在肝细胞内的代谢	(187)
三、胆红素在肠中的转变	(188)
四、肾脏对胆红素的排泄	(188)

五、血清胆红素与黄疸	(189)
第五节 常用的肝功能试验	(190)
一、胆红素代谢指标的测定	(190)
二、肝脏蛋白质代谢功能试验	(191)
三、血清中酶的测定	(191)
第十四章 血液生化	(193)
第一节 血液的组成及生理功能	(193)
一、血液的组成	(193)
二、血液的生理功能	(195)
第二节 血浆蛋白质	(195)
一、组成	(195)
二、清蛋白	(196)
三、球蛋白	(197)
四、其它蛋白质	(167)
第三节 血浆中的非蛋白小分子物质	(198)
第四节 血红蛋白	(198)
一、组成和结构	(198)
二、功能	(199)
三、血红素的生物合成	(200)
第五节 红细胞的代谢特点	(201)
第六节 铁的代谢	(202)
一、含量和分布	(203)
二、需要量和来源	(203)
三、吸收与转运	(203)
第十五章 骨骼与钙磷代谢	(205)
第一节 钙磷的含量及分布	(205)
第二节 血钙与血磷	(205)
第三节 激素对钙磷代谢的调节	(206)
第四节 钙磷的吸收与排泄	(207)
一、吸收	(207)
二、排泄	(207)
三、需要量	(208)
第五节 钙磷的生理功用	(208)
一、成骨作用	(208)
二、第二信使作用	(208)
三、钙的其它生理功用	(209)
四、磷的生理功用	(209)
第六节 骨与牙的组成	(209)

一、软骨	(209)
二、骨	(209)
三、牙	(209)
第十六章 营养生化基础	(211)
第一节 营养素概述	(211)
第二节 空气及水	(211)
第三节 能量的需要	(211)
第四节 糖类的营养价值	(213)
第五节 脂类的营养价值	(213)
第六节 蛋白质的营养价值	(214)
一、必需氨基酸	(214)
二、氮平衡	(214)
三、蛋白质的生理价值	(214)
第七节 无机盐类的营养价值	(215)
第八节 维生素的营养价值	(216)
一、脂溶性维生素	(216)
二、水溶性维生素	(217)
附录: 1988—1992年北京市高等教育自学考试生物化学试题	(227)

第一部分 生物分子的结构与功能

生物体，包括人体，是由多种物质按严格的规律而组成的。据测定，人体的物质组成约含水55~67%，蛋白质15~18%，脂类10~15%，无机盐3~4及糖类1~2%。此外还有核酸及多种具有生物学活性的小分子化合物，如维生素、激素等。人们通常将分子较大而结构复杂的蛋白质、核酸、脂类、糖类等称为生物分子。蛋白质是生命的物质基础，具有多种重要的生理功能；核酸是遗传的物质基础，决定着遗传信息的传递；酶是具有生物催化剂的蛋白质，催化体内各种物质代谢的进行。本部分内容着重介绍蛋白质、核酸、酶的分子结构与功能。学习本章时，重点要放在了解这些生物分子具有哪些基本的结构，哪些重要的性质与生理功能，以及其结构与功能有什么关系等问题。同时要随时注意将它们进行比较，这样既便于理解，也有利于记忆。有关糖类及脂类的化学已在化学课程中学习，在此不再重复。

(周爱儒)

第一章 蛋白质化学

【本章要求】

1. 理解蛋白质是生命活动物质基础的含义，掌解蛋白质的重要生理功能。
2. 蛋白质的化学组成：元素组成特点；基本结构单位— α 氨基酸；组成蛋白质常见氨基酸的基本结构。
3. 蛋白质的分子结构：肽键；多肽链；活性多肽；一级结构，二级结构，三级结构和四级结构的概念。
4. 蛋白质结构与功能的关系：一级结构与功能的关系；空间结构与功能的关系。
5. 蛋白质的重要理化性质：两性解离及等电点；高分子性质；变性、沉淀等概念及其与医学的关系。

凡是有生命的物质无不含有蛋白质，它是生命的物质基础。而且在几种生物大分子中，蛋白质是生物体内含量最多的高分子化合物。例如，人体各组织中蛋白质平均含量约为17~20%，占人体干重的45%左右。蛋白质在体内具有广泛的生理功能，它对生命的重要意义决不是糖类和脂肪所能替代的。蛋白质是构成各种软组织的基本组成成分，维持组织的生长，更新和修复。此外，蛋白质还具有许多特殊功能，例如催化功能（酶），调节功能（蛋白质多肽类激素），收缩及运动功能（肌肉蛋白），运输及储存功能（血红蛋白），保护及免疫功能（凝血酶原和免疫球蛋白）以及生长，发育，繁殖和遗传等，都与蛋白质的各种生理功能有关。可以说，没有蛋白质就没有生命活动。

第一节 蛋白质的分子组成

存在于自然界生物体内的蛋白质多达数百万种，单是一个真核细胞所含的蛋白质也有数千种，它们结构各异，生物学功能不同。只有深刻认识蛋白质的结构，才能正确认识蛋白质的功能，也才有可能从分子水平详尽阐明复杂的生命现象。而认识蛋白质结构，首先需了解蛋白质的分子组成。

一、蛋白质的元素组成

组成蛋白质分子的元素，除碳、氢、氧外，还含有氮，这是蛋白质分子化学组成的重要特点。此外，绝大多数蛋白质还含有硫，某些蛋白质含有磷或铁，锰，锌等金属元素，个别蛋白质含有碘。蛋白质种类虽多，但所有蛋白质都含有氮，而且含氮量相当恒定，平均为16%，即每100克蛋白质平均含16克氮。因此，一般蛋白质样品每含一克氮，大约相当于6.25（ $100 \div 16$ ）克的蛋白质。只要能测得样品中的含氮量，就可以通过下述公式计算出样品中的蛋白质含量。

$$\text{样品中蛋白质的含量(克)} = \text{样品中含氮的克数} \times 6.25$$

二、蛋白质分子的基本结构单位—氨基酸

蛋白质种类千差万别，但它们受酸、碱或酶作用后的最终水解产物却都是氨基酸。可

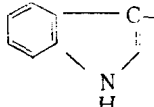
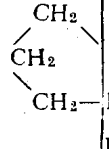
见，氨基酸是组成蛋白质分子的基本结构单位。

自然界中的氨基酸种类很多，但组成人体蛋白质的氨基酸只有20种（表1-1）。组成蛋

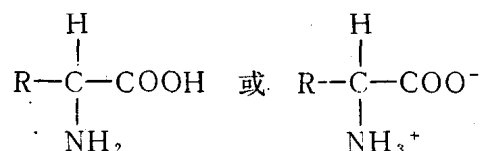
表1-1 组成蛋白质的氨基酸

氨基酸名称	缩写符号	结 构 式		等电点 (P^I)
		侧 链 R 基 团	共同部分	
1. 谷氨酸	谷, Glu, E	$\text{HOOC}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$	$\begin{array}{c} \text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$	3.22
2. 天冬氨酸	天, Asp, D	$\text{HOOC}-\text{CH}_2-$	$\begin{array}{c} \text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$	2.77
3. 赖氨酸	赖, Lys, K	$\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$	$\begin{array}{c} \text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$	9.74
4. 精氨酸	精, Arg, R	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{C}-\text{NH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2- \\ \\ \text{NH} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$	10.67
5. 组氨酸	组, His, H	$\begin{array}{c} \text{CH}=\text{C}-\text{CH}_2- \\ \quad \\ \text{N} \quad \text{NH} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{C} \quad \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$	7.59
6. 甘氨酸	甘, Gly, G		$\begin{array}{c} \text{H}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$	5.97
7. 丝氨酸	丝, Ser, S	$\text{HO}-\text{CH}_2-$	$\begin{array}{c} \text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$	5.68
8. 苏氨酸	苏, Thr, T	$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}- \\ \\ \text{OH} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$	5.60
9. 酪氨酸	酪, Tyr, Y	$\text{HO}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_2-$	$\begin{array}{c} \text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$	5.66
10. 半胱氨酸	半, Cys, C	$\text{HS}-\text{CH}_2-$	$\begin{array}{c} \text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$	5.07
11. 天冬酰胺	天, Asn, N	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{C}-\text{CH}_2- \\ \\ \text{O} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$	5.41
12. 谷氨酰胺	谷, Gln, Q	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2- \\ \\ \text{O} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$	5.65
13. 丙氨酸	丙, Ala, A	CH_3-	$\begin{array}{c} \text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$	6.02
14. 缬氨酸	缬, Val, V	$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}- \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$	5.96
15. 亮氨酸	亮, Leu, L	$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_2- \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$	5.98
16. 异亮氨酸	异, Ileu, I	$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}- \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$	6.02
17. 异丙氨酸	苯, Phe, F	$\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}_2-$	$\begin{array}{c} \text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$	5.48

续表

氨基酸名称	缩写符号	结 构 式		等电点 (P^I)
		侧 链 R 基 团	共同部分	
18. 色氨酸	色, Trp, W		$\text{CH}-\text{COOH}$ NH_2	5.89
19. 甲硫氨酸	蛋, Met, M	$\text{CH}_3-\text{S}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$	$\text{CH}-\text{COOH}$ NH_2	5.74
20. 脯氨酸	脯, Pro, P		COOH H 为亚氨基	6.30

白质分子的这20种氨基酸在结构上有一个共同点,即在其 α -碳原子(与羧基相邻的碳原子)上都结合有氨基($-\text{NH}_2$)或亚氨基($=\text{NH}$),所以称为 α -氨基酸。 α -氨基酸的化学结构可用下述通式表示:



不同氨基酸的R基团不同,它们的分子量、解离程度和化学反应性质也不相同。从表1-1可以看出:除甘氨酸外,所有氨基酸分子中的 α -碳原子都是不对称碳原子,因此有D型和L型两种构型。组成人体蛋白质的氨基酸均属L型 α -氨基酸。

根据氨基酸的R基团的极性性质,可将20种氨基酸分为四类:

1. 非极性疏水性氨基酸 这类氨基酸包括脂肪族(丙氨酸,缬氨酸,亮氨酸,异亮氨酸和甲硫氨酸)和芳香族(苯丙氨酸和色氨酸)氨基酸。它们的特征是其R侧链是疏水性的。除上述,脯氨酸也属此类。

2. 不带电荷的极性氨基酸 这类氨基酸的R基团呈中性但带有极性。其中有些氨基酸具有羟基(丝氨酸,苏氨酸和酪氨酸),有些氨基酸具有巯基(半胱氨酸),还有两个氨基酸含有酰胺基(天冬酰胺和谷氨酰胺)。甘氨酸R基团只是一个H,仍表现一定极性,故也属此类。这类氨基酸的R基团可参与氢键的形成。

3. 酸性氨基酸 包括天冬氨酸和谷氨酸,在生理条件下带负电荷。

4. 碱性氨基酸 属于这类氨基酸的有赖氨酸,精氨酸和组氨酸,在生理条件下带正电荷。

三、氨基酸的性质

1. 氨基酸的两性电离性质 氨基酸具有碱性的氨基,又有酸性的羧基,故既有碱的性质,又有酸的性质,因此是两性电介质。氨基酸在纯水溶液中以两性离子的形式存在。所谓两性离子即在同一氨基酸分子中带有正、负两种电荷,羧基带负电而氨基带正电。这种两性离子在酸性溶液中羧基与 H^+ 结合而带正电荷;在碱性溶液中 NH_3^+ 上的 H^+ 与 OH^- 结合而带负