

全国高等职业技术教育配套教材

供临床、护理、医学影像技术、口腔工艺技术、药学、检验等专业用

生物化学学习指导

主 编 赵汉芬

 人民卫生出版社

全国高等职业技术教育配套教材

供临床、护理、医学影像技术、口腔工艺技术、药学、检验等专业用

生物化学学习指导

主 编 赵汉芬

编 者 (以姓氏笔画为序)

刘丽华 (浙江绍兴文理学院)

吴伟平 (江西卫生学校)

陈明雄 (湖南益阳卫生学校)

邵鸿娥 (山西大同医学专科学校)

余庆皋 (湖南湘潭卫生学校)

赵汉芬 (湖北襄樊职业技术学院)

图书在版编目(CIP)数据

生物化学学习指导/赵汉芬主编. —北京:
人民卫生出版社, 2004.8

ISBN 7-117-06358-0

I. 生... II. 赵... III. 生物化学-高等学校:技
术学校-教学参考资料 IV. Q5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 068678 号

生物化学学习指导

主 编: 赵汉芬

出版发行: 人民卫生出版社(中继线 67616688)

地 址: (100078) 北京市丰台区方庄芳群园 3 区 3 号楼

网 址: <http://www.pmph.com>

E-mail: pmph@pmph.com

印 刷: 北京机工印刷厂(天运)

经 销: 新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 10.5

字 数: 235 千字

版 次: 2004 年 8 月第 1 版 2005 年 2 月第 1 版第 2 次印刷

标准书号: ISBN 7-117-06358-0/R·6359

定 价: 15.00 元

著作权所有, 请勿擅自用本书制作各类出版物, 违者必究
(凡属质量问题请与本社发行部联系退换)

前 言

《生物化学学习指导》是根据卫生部高等职业技术教育规划教材《生物化学》编写的配套学习教材,主要为高职学生学好《生物化学》提供辅导帮助作用,特别是在掌握生化重点,理解知识难点,进行学习性评价等方面具有指导参考价值。

全书共分十七章,每章由“学习要点、复习题、参考答案”三部分组成。学习要点归纳了各章重点知识,内容精练准确,便于指导学生复习;复习题采用常见的“单项选择题、配伍选择题、多项选择题、名词解释、填空题、简答题及论述题”7种形式编写,覆盖知识范围广泛,便于学生自测学习效果评价;参考答案简明扼要,便于学生自测纠错及复习记忆掌握。本书知识系统全面,分析条理清晰,重点内容突出,反映了本学科领域新进展,较好地体现了生化知识的应用性及实用性。

《生物化学学习指导》是供高职高专临床医学、社区医学、医学检验等专业学生复习考试必备的辅导用书,同时也可供老师考试命题使用,对从事生化教学、参加继续教育学习的读者,均有一定的参考价值。

由于编写时间较短,编者学识水平有限,教材中出现的错误之处,敬请同行专家和读者批评指正。

编 者

2003年12月

目 录

第一章 蛋白质化学.....	1
学习要点.....	1
复习题.....	2
参考答案.....	7
第二章 核酸化学	10
学习要点	10
复习题	11
参考答案	16
第三章 酶	19
学习要点	19
复习题	19
参考答案	30
第四章 生物氧化	35
学习要点	35
复习题	35
参考答案	41
第五章 糖代谢	44
学习要点	44
复习题	45
参考答案	53
第六章 脂类代谢	57
学习要点	57
复习题	58
参考答案	66
第七章 蛋白质分解代谢	69
学习要点	69

复习题	70
参考答案	80
第八章 核苷酸代谢	84
学习要点	84
复习题	84
参考答案	90
第九章 DNA 生物合成	92
学习要点	92
复习题	92
参考答案	98
第十章 RNA 生物合成	100
学习要点	100
复习题	100
参考答案	105
第十一章 蛋白质的生物合成	108
学习要点	108
复习题	108
参考答案	113
第十二章 常用基因技术与人类基因组计划	115
学习要点	115
复习题	115
参考答案	120
第十三章 肝胆生物化学	123
学习要点	123
复习题	124
参考答案	132
第十四章 血液生物化学	136
学习要点	136
复习题	136
参考答案	141

第十五章 钙、磷与微量元素代谢	143
学习要点	143
复习题	143
参考答案	147
第十六章 营养生物化学基础	150
学习要点	150
复习题	150
参考答案	153
第十七章 临床生物化学检验相关问题	155
学习要点	155
复习题	155
参考答案	161

第一章 蛋白质化学

学习要点

蛋白质是生物大分子,具有多种多样的生物学功能,是各种生命活动的物质基础。组成蛋白质的元素主要有碳、氢、氧、氮、硫等,蛋白质的元素组成特点是含氮量恒定,平均为16%左右。据此可计算出蛋白质的含量:

$$100\text{g 样品中的蛋白质含量}(\text{g}\%) = \text{每克样品中的含氮克数} \times 6.25 \times 100$$

蛋白质的基本组成单位是氨基酸,组成人体内蛋白质的氨基酸有20种,除甘氨酸外都是L型 α -氨基酸。氨基酸与氨基酸之间借助肽键连接形成多肽链,肽键是蛋白质结构中的基本键,多肽链是蛋白质分子的最基本结构形式。氨基酸在蛋白质多肽链中的排列顺序称为蛋白质的一级结构。维持蛋白质一级结构的作用力主要是肽键。蛋白质的一级结构决定蛋白质的空间结构,蛋白质的空间结构分为二、三、四级结构。蛋白质的二级结构是指多肽链本身沿长轴方向折叠或盘曲所形成的有规律的、重复出现的空间结构。它主要有 α -螺旋和 β -折叠两种最常见的构象形式。维持蛋白质二级结构的作用力主要是氢键。蛋白质的三级结构是指具有二级结构的多肽链进一步折叠盘曲所形成的空间结构。维持蛋白质三级结构的作用力主要是次级键(如氢键、离子键、疏水键、范德华引力等),其中疏水键最为重要。蛋白质的四级结构是指各亚基之间的空间排布及亚基间的连接和相互作用所形成的更高级空间结构。维持蛋白质四级结构的作用力是各亚基之间形成的次级键。值得说明的是并非所有的蛋白质都具有四级结构。

蛋白质的一级结构和空间结构都与蛋白质的功能活性密切相关。由遗传物质(DNA)突变或缺失导致某一蛋白质一级结构变化而引起其生物学功能改变的遗传性疾病称为分子病。蛋白质的空间结构发生改变可引起蛋白质的变性。

蛋白质具有氨基酸的一些重要理化性质,如两性电离和等电点、紫外吸收性质及呈色反应等,但蛋白质是高分子化合物,又表现出其他的性质。蛋白质不能透过半透膜。天然蛋白质常以稳定的亲水胶体溶液存在,这主要是由于蛋白质颗粒表面形成了水化膜和带有一定的相同电荷所致。若用物理或化学方法除去这两个稳定因素,蛋白质可从溶液中沉淀析出。

蛋白质在某些物理因素或化学因素的作用下,其空间结构受到破坏,从而导致其理化性质的改变和生物学活性的丧失,这种现象称为蛋白质的变性作用。蛋白质变性主要是其空间结构受到破坏,不涉及到蛋白质一级结构的改变和肽键的断裂。蛋白质变性的原理在医学实践中被广泛运用。

复 习 题

一、单项选择题(有五个备选答案,请给每题选择一个最佳答案。)

1. 各种蛋白质的含氮量接近(D)

- A. 6.25% B. 10%
C. 12% D. 16%
E. 18%

2. 下列哪种氨基酸的 α -碳原子为对称碳原子(D)

- A. 赖氨酸 B. 亮氨酸
C. 谷氨酸 D. 甘氨酸
E. 丙氨酸

3. 某溶液中蛋白质的百分含量为55%,此溶液的蛋白质氮的百分含量则为()

- A. 8.0% B. 8.4%
C. 8.8% D. 9.2%
E. 9.6%

4. 构成蛋白质分子的氨基酸属于下列哪种氨基酸()

- 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. L、D- α -氨基酸

5. 在280nm波长处有吸收峰的氨基酸为()

- A. 丝氨酸 B. 色氨酸
C. 蛋氨酸 D. 谷氨酸
E. 精氨酸

6. 下列有关蛋白质一级结构的叙述,错误的是()

- A. 多肽链分子中氨基酸的排列顺序
B. 氨基酸分子之间通过缩合脱水形成肽键
C. 从N-末端至C-末端氨基酸残基的排列顺序
D. 蛋白质一级结构并不包括各原子的空间位置
E. 通过肽键形成的多肽链中氨基酸的排列顺序

7. 关于蛋白质二级结构错误的描述是()

- A. 蛋白质局部或某一段肽链有规则的重复构象
B. 二级结构仅指主链的空间构象
C. 多肽链主链构象由每个肽键的二面角所确定
D. 整条多肽链中全部氨基酸的空间位置
E. 无规卷曲也属二级结构范畴

8. 有关蛋白质三级结构的描述,错误的是()

- A. 具有三级结构的多肽链都有生物学活性

- B. 亲水基团多位于三级结构的表面
C. 三级结构的稳定性主要由次级键维系
D. 三级结构是单体蛋白质或亚基的空间结构
E. 三级结构是各个单键旋转自由度受到各种限制的结果
9. 正确的蛋白质四级结构叙述应该为()
A. 蛋白质四级结构的稳定性由二硫键维系
B. 蛋白质亚基间由次级键聚合
C. 蛋白质变性时其四级结构不一定受到破坏
D. 四级结构是蛋白质保持生物活性的必要条件
E. 蛋白质都有四级结构
10. 有关蛋白质 α -螺旋的描述, 正确的是()
A. 多为左手螺旋
B. 螺旋方向与长轴垂直
C. 肽键平面充分伸展
D. 氨基酸侧链伸向螺旋外侧
E. 靠疏水键维系稳定性
11. 有关蛋白质 β -折叠的描述, 错误的是()
A. 主链骨架呈锯齿状
B. 氨基酸侧链交替位于扇面上下方
C. β -折叠的肽链之间不存在化学键
D. β -折叠有平行式结构, 也有反平行式结构
E. 肽链充分伸展
12. 蛋白质分子中的无规卷曲结构属于()
A. 一级结构
B. 二级结构
C. 三级结构
D. 四级结构
E. 结构域
13. 下列有关氨基酸的叙述, 错误的是()
A. 丝氨酸和苏氨酸侧链都含有羟基
B. 异亮氨酸和缬氨酸侧链都有分支
C. 苯丙氨酸和色氨酸都为芳香族氨基酸
D. 组氨酸和脯氨酸都是亚氨基酸
E. 赖氨酸和精氨酸都是属于碱性氨基酸
14. 常出现于肽链转角结构中的氨基酸为()
A. 丙氨酸
B. 半胱氨酸
C. 异亮氨酸
D. 蛋氨酸
E. 脯氨酸
15. 在各种蛋白质中含量相近的元素是()
A. 碳
B. 氢
C. 氧
D. 氮
E. 硫

16. 下列有关肽的叙述,错误的是(C)
- 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. 氨基酸一旦生成肽,完全失去其原有的理化性质
 - D. 多肽与蛋白质分子之间无明确的分界线
 - E. 根据 N-末端数目,可得知蛋白质的亚基数
17. 关于蛋白质二级结构的描述,错误的是(B)
- A. 每种蛋白质都有二级结构
 - B. 有的蛋白质几乎全是 β -折叠结构形式
 - C. 有的蛋白质几乎全是 α -螺旋结构形式
 - D. 几种二级结构形式可同时出现在同一种蛋白质分子中
 - E. 大多数蛋白质分子中有 β -转角
18. 每种完整蛋白质分子必定具有(D)
- A. α -螺旋
 - B. β -折叠
 - C. β -转角
 - D. 三级结构
 - E. 四级结构
19. 胰岛素分子 A 链与 B 链的交联是靠(B)
- A. 肽键
 - B. 二硫键
 - C. 盐键
 - D. 疏水键
 - E. 氢键
20. 关于蛋白质亚基的描述,正确的是(D)
- A. 一条多肽链卷曲成螺旋结构
 - B. 两条以上多肽链卷曲成二级结构
 - C. 两条以上多肽链与辅基结合成蛋白质
 - D. 每个亚基都有各自的三级结构
 - E. 以上都不正确
21. 蛋白质的空间结构主要取决于(A)
- A. 多肽链中氨基酸的排列顺序
 - B. α -螺旋和 β -折叠
 - C. 多肽链中的氨基酸侧链
 - D. 多肽链中的肽键
 - E. 多肽链中的二硫键
22. 盐析法沉淀蛋白质的原理是(A)
- 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
23. 血清清蛋白(pI 为 4.7)在下列哪种 pH 值溶液中带正电荷(A)
- A. pH3.0
 - B. pH6.0
 - C. pH7.4
 - D. pH8.0
 - E. pH9.0

24. 有一混合蛋白质溶液,各种蛋白质的等电点分别为 4.6、5.0、5.3、6.7、7.3,电泳时欲使其中 4 种蛋白质泳向正极,缓冲液的 pH 应是多少(D)

- A. 4.0
B. 5.0
C. 6.0
D. 7.0
E. 8.0

25. 血浆蛋白质的等电点大多在 pH5 ~6,它们在血液中的主要存在形式是(C)

- A. 兼性离子
B. 带正电荷
C. 带负电荷
D. 疏水分子
E. 非极性分子

二、配伍选择题(多道试题共用五个备选答案,每个答案可选择一次、多次或不选,请给每题选择一个最佳答案。)

- A. 肽键
B. 氢键
C. 盐键
D. 疏水键
E. 次级键

1. 维持蛋白质一级结构的化学键是(A)

2. 维持蛋白质二级结构的化学键主要是(A, B)

3. 维持蛋白质三级结构的化学键主要是(A, D)

4. 维持蛋白质四级结构的化学键主要是(A, E)

- A. 酸性氨基酸
B. 碱性氨基酸
C. 芳香族氨基酸
D. 亚氨基酸
E. 含硫氨基酸

5. 谷氨酸是(A)

6. 半胱氨酸是(E)

7. 脯氨酸是(D)

8. 苯丙氨酸是(C)

- A. 构象改变
B. 亚基聚合
C. 肽键断裂
D. 二硫键形成
E. 蛋白质沉淀

9. 蛋白质一级结构被破坏时出现(C)

10. 蛋白质变性时出现(A, A)

11. 蛋白质四级结构形成时出现(B)

12. 蛋白质水化膜破坏时可出现(E)

三、多项选择题(有五个备选答案,请给每题选择 2 个以上的正确答案。)

1. 下列哪些氨基酸属于酸性氨基酸(B, C)

- A. 赖氨酸
B. 天冬氨酸
C. 谷氨酸
D. 甘氨酸

- E. 天冬酰胺
2. 下列哪些氨基酸属于碱性氨基酸(ACE)
- A. 赖氨酸 B. 异亮氨酸
C. 精氨酸 D. 苯丙氨酸
E. 组氨酸
3. 蛋白质溶液的稳定因素是(ACE)
- A. 蛋白质溶液的粘度大 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相同电荷 D. 蛋白质分子表面带有水化膜
E. 蛋白质溶液属于真溶液
4. α -螺旋(ACE)
- A. 为右手螺旋 B. 绕中心轴盘旋上升
C. 螺距为 0.54nm D. 靠肽键维持稳定
E. 靠氢键维持稳定
5. 空间构象包括(ACE)
- A. α -螺旋 B. β -折叠
C. 亚基 D. 无规卷曲
E. β -转角
6. 蛋白质变性(CE)
- 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. 由空间结构破坏而引起

四、名词解释

1. 肽键 2. 亚基 3. 蛋白质等电点 4. 分子病

五、填空题

1. 人体蛋白质的基本组成单位为氨基酸，共有20种。
2. 组成人体蛋白质的氨基酸均属于 α -氨基酸，除脯氨酸外。
3. 在 280nm 波长处有特征性吸收峰的氨基酸有色氨酸和酪氨酸。
4. 许多氨基酸通过肽键，逐一连接而形成多肽链。
5. 多肽链中氨基酸的排列顺序，称为一级结构，主要化学键为肽键。
6. 体内有生物活性的蛋白质至少具备三级结构，有的还有四级结构。
7. 蛋白质变性主要是其高级结构遭到破坏，而其一级结构仍可完好无损。
8. 蛋白质颗粒表面有许多亲水基团，可吸引水分子，使颗粒表面形成一层水化膜，可防止蛋白质从溶液中析出。
9. 蛋白质为两性电解质，在 $\text{pH} < \text{pI}$ 的溶液中带正电荷，在 $\text{pH} > \text{pI}$ 的溶液中带负电荷。当蛋白质的净电荷为0时，此时溶液的 pH 值称为该蛋白质的等电点。

10. 蛋白质颗粒在电场中的移动速率主要取决于蛋白质的电荷和形状, 这种分离蛋白质的方法称为电泳。

11. 蛋白质可与某些试剂作用产生颜色反应, 可用作蛋白质的定性和定量分析, 常用的颜色反应有茚三酮和双缩脲等。

12. 镰刀状红细胞性贫血, 是因为 Hb 的 β -链第 68 位 谷氨酸 被 缬氨酸 所取代。

六、简答题

1. 蛋白质含氮量为何能表示蛋白质的相对量? 实验中又是如何依此原理计算蛋白质含量的?
2. 何谓蛋白质的变性作用? 引起蛋白质变性的因素有哪些?

七、论述题

1. 何谓蛋白质的一级结构、二级结构、三级结构和四级结构? 维持各级结构的作用力是什么?
2. 运用所学生化知识概述蛋白质结构与功能的关系。

参 考 答 案

一、单项选择题

- | | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1. D | 2. D | 3. C | 4. A | 5. B | 6. B | 7. D |
| 8. A | 9. B | 10. D | 11. C | 12. B | 13. D | 14. E |
| 15. D | 16. C | 17. E | 18. D | 19. B | 20. D | 21. A |
| 22. A | 23. A | 24. D | 25. C | | | |

二、配伍选择题

- | | | | | | | |
|------|------|-------|-------|-------|------|------|
| 1. A | 2. B | 3. D | 4. E | 5. A | 6. E | 7. D |
| 8. C | 9. C | 10. A | 11. B | 12. E | | |

三、多项选择题

- | | | | | |
|-------|--------|-------|---------|----------|
| 1. BC | 2. ACE | 3. CD | 4. ABCE | 5. ABCDE |
| 6. CE | | | | |

四、名词解释

1. 肽键: 就是一个氨基酸的 α -羧基与另一个氨基酸的 α -氨基脱去一分子水缩合而形成的酰胺键。
2. 亚基: 是指具有独立三级结构的多肽链。
3. 蛋白质等电点: 蛋白质分子处于兼性离子状态(静电荷等于零)时的溶液 pH 值称

为该蛋白质的等电点。

4. 分子病:由遗传物质(DNA)突变或缺失导致某一蛋白质分子的一级结构变化而引起其生物学功能改变的遗传性疾病称为分子病。

五、填空题

1. 氨基酸、20
2. L- α -氨基酸、甘氨酸
3. 色氨酸、酪氨酸
4. 肽、肽(肽链)
5. 排列顺序、肽键
6. 三级、四级
7. 空间、一级
8. 亲水基团、水化膜、析出(沉淀)
9. 正、负、零、等电点(pI)
10. 表面电荷量、分子量、电泳
11. 定性、定量、双缩脲反应、茚三酮反应
12. 6、谷氨酸、缬氨酸

六、简答题

1. 各种蛋白质的含氮量颇为接近,平均为16%,因此可通过测定蛋白质的含氮量来推算出蛋白质的含量。常用的计算公式为:100g样品中的蛋白质含量(g%) = 每克样品中的含氮克数 $\times 6.25 \times 100$ 。

2. 蛋白质在某些物理因素或化学因素的作用下,其空间结构受到破坏,从而导致其理化性质的改变和生物学活性的丧失,这种现象称为蛋白质的变性作用。引起蛋白质变性的物理因素有加热、高压、振荡或搅拌、紫外线照射、超声波及X射线等;化学因素有强酸、强碱、重金属离子和尿素、乙醇、丙酮等有机溶剂。

七、论述题

1. 蛋白质的一级结构是指氨基酸在蛋白质多肽链中的排列顺序。维持蛋白质一级结构的作用力主要是肽键,有些含有二硫键。

蛋白质的二级结构是指多肽链本身沿长轴方向折叠或盘曲所形成的有规律的、重复出现的空间结构。它主要有 α -螺旋和 β -折叠两种最常见的构象形式。维持蛋白质二级结构的作用力主要是主链内或主链间形成的氢键。

蛋白质的三级结构是指具有二级结构的多肽链进一步折叠盘曲所形成的空间结构。一般为球状或椭圆状,并具有一定的生物学活性。维持蛋白质三级结构的作用力主要是多肽链侧链基团间形成的次级键如氢键、离子键、疏水键、范德华引力等,其中以疏水键最为重要。

蛋白质的四级结构是指各亚基之间的空间排布及亚基间的连接和相互作用所形成的

更高级空间结构。亚基是具有独立三级结构的多肽链,一种蛋白质分子中的亚基可以是相同的,也可以是不同的;单独一个亚基通常无生物活性;另外,有些蛋白质没有四级结构形式,三级结构即为它们的最高级结构形式。维持蛋白质四级结构的作用力为各亚基之间形成的次级键。

2. 蛋白质的一级结构和空间结构与其功能活性密切相关。一级结构是空间结构的基础,特定的空间构象是表现蛋白质生物学活性所必需的要素。蛋白质分子结构(无论是一级结构还是空间结构)的细微改变都会影响到蛋白质的功能活性。例如,镰刀状红细胞性贫血患者,在其血红蛋白的 β -链146个氨基酸残基中,仅第6位中的谷氨酸残基被缬氨酸残基所代替,就导致整个血红蛋白的功能异常,引起贫血。这说明了蛋白质的一级结构与其功能活性密切相关。蛋白质的空间结构发生改变也会引起蛋白质功能活性的改变。如用蛋白变性剂8mol/L尿素溶液和巯基乙醇处理核糖核酸酶,尿素可破坏维系核糖核酸酶空间结构的氢键,巯基乙醇可将核糖核酸酶分子中的二硫键还原为巯基,使该酶的正常构象(二级、三级结构)发生改变,但其一级结构未被破坏,此时核糖核酸酶活性逐渐消失,以致丧失酶活性。但若通过透析方法除去尿素和巯基乙醇,并经氧化(使多肽链上的巯基重新形成二硫键),则核糖核酸酶分子的三级结构可逐渐恢复,同时其活性也得到恢复。

(吴伟平)

第二章 核酸化学

学习要点

核酸是生物体内重要的高分子化合物,它分为脱氧核糖核酸和核糖核酸两大类。DNA 主要分布在核内,少量存在于细胞质的线粒体,它是遗传的物质基础,是遗传信息的载体。RNA 主要分布在胞质,它与蛋白质生物合成密切相关。RNA 可分为 mRNA、tRNA 和 rRNA 三种。

核酸主要由 C、H、N、O 和 P 组成,含 P 量为 9% ~ 10%,通过测定 P 的含量可计算样品中核酸的含量。核酸的基本组成单位是核苷酸。核苷酸由碱基、戊糖和磷酸组成。碱基与戊糖通过糖苷键构成核苷,核苷与磷酸结合成核苷酸。碱基又分为嘌呤和嘧啶两类,DNA 分子中主要含有 A、G、C 和 T 四种碱基,RNA 主要含有 A、G、C 和 U 四种碱基。戊糖有 D-核糖和 D-2-脱氧核糖,前者存在于 RNA 分子中,后者存在于 DNA 分子中。核酸中还存在少量的稀有碱基,尤其是 tRNA 分子中含量较多。

体内除具有参与构成核酸的核苷酸外,还有游离的核苷酸,如多磷酸核苷酸、环化核苷酸和辅酶类核苷酸,它们在体内各自发挥重要的生物学作用。

核苷酸之间通过磷酸二酯键彼此连接形成多核苷酸链。多核苷酸链中核苷酸的排列顺序称为核酸的一级结构。DNA 二级结构为双螺旋结构,它是由两条方向相反、彼此平行的多核苷酸链、围绕同一中心轴构成。双螺旋结构的骨架由戊糖和磷酸组成,两链之间的碱基通过氢键按 A-T、G-C 配对相连。DNA 双螺旋结构进一步扭曲形成超螺旋结构,即 DNA 三级结构。

RNA 由一条多核苷酸链组成,其局部可形成双链区或突环。双链区的碱基也具有不太严格的碱基配对关系,即 A-U、G-C。tRNA 的二级结构为三叶草形结构。mRNA 5'-末端具有 7-甲基鸟嘌呤核苷三磷酸,为 mRNA 的“帽”;3'-末端有多聚腺苷酸,为 mRNA 的“尾”。

核酸是两性电解质,显酸性,也是高分子化合物,具有粘度大、分子量大、对 260nm 的紫外光有最大吸收峰等特点。

核酸变性指在理化因素作用下,核酸分子中氢键断裂、双螺旋结构松开,形成无规则的单链线状结构。DNA 热变性后,溶液缓慢冷却,可使彼此分离的两条链重新缔合而形成双螺旋结构,这一过程称为 DNA 复性。在 DNA 复性过程中,如果将具有一定互补序列的不同来源 DNA 单链、或 DNA 单链与 RNA 序列放在同一溶液中,在一定条件下,按碱基互补原则,异源 DNA 单链或 DNA 单链与 RNA 就可形成双链分子,这一过程称为分子杂交。