



全国中等卫生职业教育卫生部“十一五”规划教材**配套教材**

供医学检验专业用

生物化学 习题集及实践报告

主编 李月秋



人民卫生出版社
PEOPLE'S MEDICAL PUBLISHING HOUSE



图字01-117-10373-2

全国中等卫生职业教育卫生部“十一五”规划教材配套教材

供医学检验专业用

生物化学

习题集及实践报告

主 编 李月秋

副主编 陈明雄 洪安琨

编 者 (以姓氏笔画排序)

李月秋 (北京卫生学校)

李晓彬 (甘肃省酒泉卫生学校)

余庆皋 (湖南省湘潭职业技术学院)

陈小莉 (江西省南昌市卫生学校)

陈明雄 (湖南省益阳医学高等专科学校)

孟晨阳 (河北省沧州医学高等专科学校)

赵 霞 (黑龙江省卫生学校)

洪安琨 (贵州省安顺职业技术学院)

董 乐 (北京卫生学校)

人民卫生出版社

图书在版编目(CIP)数据

生物化学习题集及实践报告/李月秋主编. —北京:

人民卫生出版社, 2008. 8

ISBN 978-7-117-10373-2

I. 生… II. 李… III. 生物化学—专业学校—教学参考资料 IV. Q5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 097445 号

告册翅尖又巢颞区

师民李 编 主

郭安邦 魏明利 编主撰

(有特画学习技知) 青 编

(对学主工京北) 师民李

(对学主工京西管鲁甘) 魏明利

(对学主工京西管鲁南陕) 郭安邦

(对学主工市昌南省西工) 魏明利

(对学主工市昌南省西工) 郭安邦

(对学主工市昌南省西工) 魏明利

(对学主工市昌南省西工) 郭安邦

生物化学习题集及实践报告

主 编: 李月秋

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: 三河市富华印刷包装有限公司

经 销: 新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 6.25

字 数: 152 千字

版 次: 2008 年 8 月第 1 版 2008 年 8 月第 1 版第 1 次印刷

标准书号: ISBN 978-7-117-10373-2/R·10374

定 价: 13.00 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

本书是在 2007 年全国中等职业教育卫生部“十一五”规划教材会议精神的指导和要求下,以新一轮医学检验专业的教学计划和教学大纲为指导,力求体现新的职业教育理念,适应职业教育的发展需求,按照中等卫生职业教育的培养目标、知识结构和技能要求组织编写了供医学检验专业使用的《生物化学》教材。为了培养学生正确的学习方法、理解基本知识、掌握基本技能,同时也为配合教师的教学和学生的学习,特组织编写了此配套用书《生物化学习题集及实践报告》。

教材的第一版无配套教材,所以也没有原版可改。本书内容包括试题、试题参考答案及实践报告。编写的原则是围绕教材每章内容之前的教学目标,把握重点、解决难点、化解疑点。每章节都列出了几种不同类型的测试题和答案,既有助于学生自测学习效果,复习课程的重点内容,也有助于教师的教学和教学效果的检查。

在编写过程当中全体参编人员在承担着繁重的教学工作的同时尽心尽力地完成了编写任务,付出了很多的辛苦和努力,在此本人表示诚挚的感谢!同时也对在编写过程中给予我们支持和帮助的领导和同仁们表示感谢!由于水平和能力有限,难免有不妥之处,恳请使用的同行们给予纠正。

李月秋

2008 年 5 月

第一章 绪论	1
【试题】	1
【试题参考答案】	1
第二章 蛋白质与核酸化学	3
【试题】	3
【试题参考答案】	9
第三章 酶	13
【试题】	13
【试题参考答案】	16
第四章 维生素	18
【试题】	18
【试题参考答案】	20
第五章 糖代谢	21
【试题】	21
【试题参考答案】	25
第六章 生物氧化	29
【试题】	29
【试题参考答案】	32
第七章 脂类代谢	35
【试题】	35
【试题参考答案】	40
第八章 蛋白质分解代谢	44
【试题】	44
【试题参考答案】	48
第九章 基因信息的传递与表达	51
【试题】	51
【试题参考答案】	55
第十章 物质代谢的调节	59
【试题】	59
【试题参考答案】	61

第十一章 肝的生物化学	65
【试题】	65
【试题参考答案】	68
第十二章 水与无机盐代谢	71
【试题】	71
【试题参考答案】	75
第十三章 酸碱平衡	79
【试题】	79
【试题参考答案】	83
实践一 蛋白质等电点测定	87
实践二 酶的特异性	88
实践三 影响酶催化作用的因素	89
实践四 琥珀酸脱氢酶的作用及其抑制	91
实践五 肝中酮体生成	92
实践六 转氨基作用	93

第一章 绪 论

【试 题】

一、单项选择题(每一道试题下面有 A、B、C、D、E 五个备选答案, 从中选择一个最佳答案)

1. 蛋白质的构件分子是()
A. 氨基酸 B. 葡萄糖 C. 核苷酸
D. 脂肪酸 E. α -酮酸
2. 核酸的构件分子是()
A. 氨基酸 B. 核苷 C. 脂肪酸
D. 淀粉 E. 核苷酸
3. 构成生命物质基础的是()
A. 蛋白质、核酸和维生素 B. 蛋白质和核酸 C. 糖和脂类
D. 水、无机盐 E. 维生素
4. 我国在 1965 年首先合成的具有生物活性的蛋白质是()
A. RNA 聚合酶 B. 牛胰岛素 C. 胰岛素基因
D. 酵母丙氨酸 tRNA E. 酶

二、填 空 题

1. 生物体是由_____和_____两大类组成的。无机物有_____、_____
_____。有机物包括_____、_____、_____、_____、_____。
2. 生物化学的主要内容为_____、_____、_____。
3. 生物化学与医学的关系包括_____、_____、_____。

三、名 词 解 释

1. 生物化学
2. 生物分子

四、简 答 题

如何学好生物化学。

【试题参考答案】

一、单项选择题

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

二、填空题

1. 有机物, 无机物, 水, 无机盐, 蛋白质, 核酸, 糖类, 脂类, 维生素
2. 研究生物体的物质组成, 研究新陈代谢, 研究生物分子的结构和组成
3. 生物化学与疾病的发生, 与疾病的诊断, 与疾病的治疗

三、名词解释

1. 生物化学: 是研究生物体的物质组成、化学结构以及各种化学变化的科学。是从分子水平上解释一切生命现象的科学, 是生命科学及医学的重要组成部分。

2. 生物分子: 在生物进化过程中形成的具有生命特征的大分子物质称生物分子, 如蛋白质和核酸。

四、简答题

如何学好生物化学。

答: (1) 掌握科学的学习方法, 要用已掌握的生物学、化学和生理学知识解释和理解生物化学学习中遇到的问题。

(2) 不要把注意力放在结构式上。生物化学有众多的结构式, 但它不是学习的主要内容, 而是学习和理解生物化学知识的工具。重要的是抓住反应特点、反应性质、条件、生理意义及其与临床检验的联系, 为后续课程的学习, 乃至今后医学检验的职业技能、职业岗位要求做好准备、打好基础。

(3) 正确处理好理解和记忆的关系。理解是记忆的基础, 要在理解代谢过程的基础上记忆代谢特点, 提高学习效果。

(4) 课前预习和课后复习对生物化学的学习尤为重要, 要努力坚持。

生物化学是医学检验专业非常重要的专业基础课程, 其理论知识和操作技能都是后续课程和职业岗位要求所必需的, 也是完全可以学好的。

(李月秋)

参考答案

四、简答题

【参考答案】

第二章 蛋白质与核酸化学

【试 题】

一、单项选择题(每一道试题下面有 A、B、C、D、E 五个备选答案, 从中选择一个最佳答案)

1. 蛋白质的含氮量平均为 ()
A. 6.25% B. 5.26% C. 10%
D. 16% E. 18%
2. 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%
3. 构成蛋白质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. 以上都不是
4. 下列有关蛋白质一级结构的叙述, 错误的是 ()
A. 是多肽链分子中氨基酸的排列顺序
B. 氨基酸与氨基酸之间通过脱水缩合形成肽链
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
5. 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可能有生物学活性
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. 三级结构是由一条多肽链构成的
6. 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. 四级结构是蛋白质发挥功能的先决条件
7. 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
8. 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. 基本结构
 9. 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
 10. 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. 组成肽的氨基酸属于氨基酸残基
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
 11. 关于蛋白质二级结构的描述,错误的是()
A. 具有活性的蛋白质都有二级结构
B. α -螺旋和 β -折叠结构是蛋白质的二级结构的主要形式
C. α -螺旋和 β -折叠结构一般不可以同时出现
D. 双螺旋结构不是蛋白质二级结构形式
E. 二级结构是蛋白质的空间结构
 12. 每种完整具有活性的蛋白质分子必定具有()
A. 四级结构 B. β -折叠 C. 三级结构
D. β -转角 E. α -螺旋
 13. 关于蛋白质亚基的描述,正确的是()
A. 两条多肽链卷曲成双螺旋结构
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. 有的亚基单独存在有生物活性
 14. 血清清蛋白(pI 值为 4.8)在下列哪种 pH 值溶液中带正电荷()
A. pH 值=3.4 B. pH 值=6.4 C. pH 值=7.4
D. pH 值=8.4 E. pH 值=9.4
 15. 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、7.4,电泳时欲使其中 4 种蛋白质泳向正极,缓冲液的 pH 值应是多少()
A. 4.0 B. 5.0 C. 6.4
D. 7.4 E. 8.4
 16. 血浆蛋白质的等电点大多在 pH 值 5~6,它们在血液中的主要存在形式是()
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
17. 下列哪种氨基酸属于酸性氨基酸()
- A. 赖氨酸 B. 组氨酸 C. 谷氨酸
D. 甘氨酸 E. 天冬酰胺
18. 下列哪种氨基酸属于碱性氨基酸()
- A. 谷氨酸 B. 异亮氨酸 C. 精氨酸
D. 苯丙氨酸 E. 丙氨酸
19. 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不同电荷
D. 蛋白质分子表面水化膜和相同电荷
E. 蛋白质溶液属于真溶液
20. 蛋白质变性()
- A. 由肽键断裂而引起 B. 都是不可逆的 C. 次级键不变
D. 可增加其溶解度 E. 由空间结构破坏而引起
21. 下面哪一种碱基存在于 mRNA, 而不存在于 DNA()
- A. A B. G C. T
D. C E. U
22. 稀有碱基主要存在于哪一种核酸中()
- A. DNA B. RNA C. tRNA
D. mRNA E. rRNA
23. 双链 DNA 的解链温度与下列哪一组碱基的含量有关()
- A. A—T B. A—U C. G—C
D. T—U E. G—T
24. 受热变性的 DNA, 其特征是()
- A. 碱基间的磷酸二酯键断裂
B. 形成了三股螺旋
C. 变性温度范围较宽
D. T_m 随 G—C 碱基对含量的变化而改变
E. 对 260nm 的光吸收减少
25. 在核酸分子中, 单核苷酸之间的连接通常是()
- A. 肽键 B. 磷酸二酯键 C. 糖苷键
D. 二硫键 E. 氢键
26. 在一个 DNA 分子中, 若 A 的分子数占 30.2%, 则 C 的分子数占()
- A. 30.2% B. 15.1% C. 60.4%
D. 69.8% E. 19.8%
27. 在下列几种不同碱基组成比例的 DNA 分子中, 哪一种 DNA 分子的 T_m 值最高()
- A. A+T=15% B. G+C=25% C. G+C=40%

- D. $A+T=80\%$ E. $G+C=35\%$
28. 在核酸中占 9%~10%并可用于计算核酸含量的元素为()
- A. C 元素 B. O 元素 C. N 元素
D. P 元素 E. H 元素
29. DNA 的碱基组成规律哪一项错误()
- A. 分子中 $A=G, C=T$
B. 分子中 $A+G=C+T$
C. 人与兔的碱基组成可有不同
D. 同一个体不同器官的碱基组成相同
E. 年龄及营养状况不影响 DNA 的碱基组成
30. DNA 的二级结构是()
- A. α -螺旋结构 B. β -折叠结构 C. β -转角
D. 超螺旋结构 E. 双螺旋结构
31. DNA 两链间的氢键为()
- A. G-C 间为两个 B. G-C 间为三个 C. A-T 间为三个
D. G-C 间不形成氢键 E. A-C 间为三个
32. DNA 双螺旋结构特点是()
- A. 碱基朝向螺旋内侧
B. 碱基朝向螺旋外侧
C. 磷酸核糖朝向螺旋外侧
D. 磷酸核糖朝向螺旋内侧
E. 碱基平面与螺旋轴平行
33. tRNA 的氨基酸臂的结构特点是()
- A. 3'端有 CCA 结构
B. 3'端有磷酸结构
C. 5'端有一 OH 结构
D. 5'端有结合氨基酸的结构
E. 含稀有碱基少
34. DNA 主要存在于()
- A. 细胞核 B. 细胞质 C. 内质网
D. 溶酶体 E. 线粒体
35. RNA 主要存在于()
- A. 细胞核 B. 细胞质 C. 内质网
D. 溶酶体 E. 线粒体
36. 核酸分子中磷元素的含量为()
- A. 3%~10% B. 6%~10% C. 9%~10%
D. 10%~13% E. 16%
37. DNA 的 T_m 值一般为()
- A. 50~60°C B. 65~70°C C. 70~85°C
D. 80~90°C E. 90~100°C

38. DNA 的双螺旋结构是 DNA 的()
- A. 一级结构 B. 二级结构 C. 三级结构
D. 四级结构 E. 五级结构
39. 引起 DNA 变性的因素中意义最大的是()
- A. 酸 B. 碱 C. 紫外线
D. 丙酮 E. 加热
40. 位于 tRNA 3'末端的结构是()
- A. 氨基酸臂 B. 反密码环 C. 三叶草形结构
D. DHU 环 E. TΨC
41. 核酸的基本组成单位是()
- A. 核苷 B. 核苷酸 C. 碱基
D. 多核苷酸链 E. 核糖
42. 有关复性的正确说法是()
- A. 又叫退火 B. 37℃为最适温度 C. 4℃为最适温度
D. 25℃为最适温度 E. 热变性后快速冷却有助于复性
43. 含反密码的核酸是()
- A. DNA B. mRNA C. rRNA
D. tRNA E. hnRNA
44. tRNA 三叶草形结构不含有()
- A. 氨基酸臂 B. 反密码环 C. DHU 环
D. 呋喃环 E. 可变环
45. 维持 DNA 二级结构稳定的化学键为()
- A. 磷酸二酯键 B. 二硫键 C. 氢键
D. 范德华力 E. 糖苷键
46. DNA 不含有的核苷酸是()
- A. dAMP B. dCMP C. dGMP
D. dTMP E. dUMP
47. RNA 不含有的核苷酸是()
- A. AMP B. CMP C. GMP
D. TMP E. UMP
48. 含有腺苷酸的辅酶是()
- A. NAD⁺ 和 NADP⁺ B. CoQ C. FMN
D. TPP E. CoASH
49. DNA 水解后得到的产物不含()
- A. 磷酸 B. 核糖 C. 腺嘌呤与鸟嘌呤
D. 胞嘧啶与尿嘧啶 E. 胸腺嘧啶

二、填空题

1. 人体蛋白质的基本组成单位为_____,共有_____种。
2. 组成人体蛋白质的氨基酸均属于_____,除_____外。

3. 在 280nm 和 260nm 波长处有特征性吸收峰的物质分别是蛋白质和核酸。
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，称为蛋白质的一级结构，主要化学键为肽键。
6. 具有生物活性的蛋白质至少应具备一级结构，有的还有二级、三级结构。
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沉淀。
9. 蛋白质为两性电解质，在 pH 值 $< pI$ 值的溶液中带正电荷，在 pH 值 $> pI$ 值的溶液中带负电荷。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pI。
10. 镰刀状红细胞贫血，是因为血红蛋白的 β -链第6位谷氨酸被缬氨酸所取代。
11. DNA 和 RNA 的核糖分别为脱氧核糖和核糖，两者特有的碱基分别为胸腺嘧啶和尿嘧啶，两者主要存在部位分别为细胞核和细胞质。
12. 单核苷酸由磷酸和核苷组成，连接核酸一级结构的化学键是磷酸二酯键。
13. 体内两种主要的环核苷酸是cAMP和cGMP。
14. 核酸的水解产物有磷酸、戊糖和含氮碱基。
15. 核酸由C、H、O、N和P五种元素组成。
16. DNA 碱基配对规律是A 与 T、G 与 C。RNA 碱基配对规律是A 与 U、G 与 C。
17. 使 50% DNA 变性的温度称为 T_m 值，用 T_m 表示，其大小与 G-C 含量成正比关系。
18. DNA 二级结构是双螺旋结构，维持 DNA 二级结构的键是氢键。DNA 结构中每圈螺旋含10.4个碱基对，螺距为3.4 nm。
19. 体内的嘌呤碱主要有腺嘌呤和鸟嘌呤两种，嘧啶碱有胞嘧啶、尿嘧啶和胸腺嘧啶 3 种。

三、名词解释

- | | |
|-------------|------------------|
| 1. 肽键 | 2. 亚基 |
| 3. 分子病 | 4. DNA 的 T_m 值 |
| 5. DNA 一级结构 | 6. tRNA 三叶草形结构 |
| 7. 稀有碱基 | 8. 核酸杂交 |
| 9. DNA 变性 | 10. 蛋白质的等电点 |

四、简答题

1. 两类核酸的分子组成及结构单位有何不同?
2. 除构成核酸的核苷酸外，还有哪些游离的核苷酸，它们分别具有什么功能?
3. RNA 分为哪几类，各有何功能?
4. 简述 DNA 双螺旋结构的要点。
5. DNA 碱基组成的 Chargaff 法则(Chargaff's rules)是怎样的?

6. 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?

7. 何谓蛋白质的变性作用? 引起蛋白质变性的因素有哪些?

8. 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?

9. 运用所学生化知识概述蛋白质结构与功能的关系。

【试题参考答案】

一、单项选择题

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

二、填空题

1. 氨基酸, 20
2. L- α -氨基酸, 甘氨酸
3. 蛋白质, 核酸
4. 肽, 多肽
5. 排列顺序, 肽键
6. 三级, 四级
7. 空间结构, 一级
8. 亲水基团, 水化膜, 沉淀
9. 正, 负, 零, 等电点(pI)
10. 6, 谷氨酸, 缬氨酸
11. D-2-脱氧核糖, D-核糖, T, U, 细胞核, 细胞质
12. 核苷, 磷酸, 磷酸二酯键
13. cAMP, cGMP
14. 磷酸, 戊糖, 碱基
15. C, H, O, N, P
16. A, T, G, C, A, U, G, C
17. 解链温度, T_m , 正
18. 双螺旋, 氢键, 10, 3.4
19. A, G, C, T, U

三、名词解释

1. 肽键: 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. 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。

4. DNA的 T_m 值:将DNA分子50%解链时的温度或紫外光吸收值达到最大值的50%时的温度称为核酸的解链温度或变性温度。

5. DNA一级结构:脱氧核苷酸按一定数量、方式和排列顺序构成的脱氧多核苷酸链称为DNA一级结构。

6. tRNA三叶草形结构:tRNA的三叶草形结构是tRNA的二级结构,它具有下列共同特点:①有由7个碱基对构成的氨基酸臂;②与氨基酸臂相对应的部位具有由7个核苷酸组成的反密码环,反密码环的顶部由三个核苷酸组成反密码子;③含有由7个核苷酸组成的T Ψ C环;④额外环,又称为可变环,由3~18个核苷酸组成;⑤二氢尿嘧啶环(DHU环),此环含有稀有碱基二氢尿嘧啶。

7. 稀有碱基:核酸分子中除含有A、G、C、U或T等碱基外,在某些核酸特别是tRNA分子中还含有其他碱基,称为稀有碱基。

8. 核酸杂交: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。

9. DNA变性:DNA变性指在理化因素作用下,DNA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。

10. 蛋白质的等电点:蛋白质分子处于兼性离子状态(净电荷等于零)时的溶液pH值称为该蛋白质的等电点。

四、简答题

1. 两类核酸的分子组成及结构单位有何不同?

答:DNA和RNA的分子组成中都含有磷酸,但DNA的戊糖是D-2-脱氧核糖,RNA的戊糖是D核糖;DNA的碱基是A、G、C、T,不含U, RNA的碱基是A、G、C、U,不含T。两类核酸的结构单位都是单核苷酸,但DNA是四种脱氧的单核苷酸:dAMP、dGMP、dCMP、dTMP;而RNA是四种不脱氧的单核苷酸:AMP、CMP、GMP和UMP。

2. 除构成核酸的核苷酸外,还有哪些游离的核苷酸,它们分别具有什么功能?

答:除参与组成核酸的核苷酸外,在体内还有一些游离的核苷酸,它们在物质代谢和信息传递中具有重要作用。

(1) 多磷酸核苷酸:在生物体内,多磷酸核苷酸具有重要的生理作用。其中,ATP在能量的贮存、释放中起重要作用;CTP、GTP、UTP分别参与磷脂、蛋白质及糖原等许多重要物质的合成;四种三磷酸核苷和四种三磷酸脱氧核苷分别是合成RNA和DNA的原料。

(2) 环化核苷酸:环化核苷酸广泛存在于组织细胞内,是胞内信息传递的中间媒介,介导激素的作用。因此,它们常被视为激素作用的“第二信使”。

(3) 辅酶类核苷酸:此类核苷酸有NAD⁺、NADP⁺、辅酶A、FMN、FAD等,它们是一些重要酶的辅酶,在生物氧化和物质代谢中起着重要作用。

3. RNA 分为哪几类,各有何功能?

答:RNA 按其结构和功能不同分为三种,即核蛋白体 RNA(rRNA)、信使 RNA(mRNA)和转运 RNA(tRNA)。

rRNA:分子量比较大,是细胞中含量最多的一类 RNA,它们与蛋白质结合成核蛋白体而发挥作用,是蛋白质合成的场所。

mRNA:在 RNA 中含量最少,mRNA 是蛋白质合成的模板。

tRNA:约占 RNA 总量的 10%~25%,分散在细胞质中。tRNA 具有运输氨基酸的作用。

4. 简述 DNA 双螺旋结构的要点。

答:DNA 分子结构的双螺旋模型,其主要内容如下:

(1) DNA 结构呈双螺旋:DNA 分子由两条相互平行、走向相反(一条链为 3'→5',另一条链为 5'→3')的脱氧多核苷酸链组成。两条链以脱氧核糖和磷酸形成的长链为基本骨架,以右手螺旋方式绕同一中心轴盘绕成双螺旋结构。

(2) DNA 碱基互补配对:碱基在 DNA 双螺旋内侧,两链之间的碱基相互配对,并通过氢键相连。其中 A 与 T 通过两个氢键相连,G 与 C 通过三个氢键相连,这种碱基配对关系称为碱基配对互补规律。配对的两个碱基称为互补碱基,两条多核苷酸链称为互补链。每个碱基对的两个碱基处于同一平面,称碱基平面。碱基平面彼此平行、互相重叠,并垂直于双螺旋的中心轴。每两个相邻碱基对之间的距离为 0.34nm,螺旋每旋转一周含 10 个碱基对,螺距为 3.4nm。

(3) DNA 双螺旋结构稳定:DNA 双螺旋结构在自然条件下能稳定存在,维持 DNA 双螺旋结构稳定的横向力量是碱基对之间的氢键,纵向力量是碱基对之间的疏水性堆积力即范德华(van der Waals)力,这两种力量共同维持和稳定 DNA 双螺旋结构。

5. DNA 碱基组成的 Chargaff 法则(Chargaff's rules)是怎样的?

答:DNA 碱基组成的 Chargaff 法则(Chargaff's rules)包含下列要点:①A 和 T 的数目相等,G 和 C 的数目相等(A=T,G=C);②嘌呤碱和嘧啶碱的数目相等(A+G=T+C);③不同生物种属的碱基组成不同;④同一个体不同器官、组织的 DNA 碱基组成相同。

6. 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?

答: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 $\times 6.25 \times 100$ 。

7. 何谓蛋白质的变性作用? 引起蛋白质变性的因素有哪些?

答: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。

8. 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?

答: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。