

CH 2.5 核酸是遗传信息的携带者

Y. K. Fu

1

1

本节聚焦

- DNA与RNA在化学组成上有什么异同点？
- 核苷酸的排列顺序与遗传信息有什么关系？
- 怎样理解生物大分子以碳链作为基本骨架？

2

2

问题探讨

DNA指纹技术在案件侦破工作中有重要的用途。刑侦人员将从案发现场收集到的血液、头发等样品中提取的DNA，与犯罪嫌疑人的DNA进行比较，就有可能为案件的侦破提供证据。

受害者
从案发现场
分离的样品

1
2
3
- 嫌疑人

3

3

问题探讨

1.为什么DNA能够提供犯罪嫌疑人的信息？

DNA是遗传物质，携带有遗传信息，不同个体的遗传信息一般都有区别，因此，DNA能够提供犯罪嫌疑人的信息。

2.你还能说出DNA鉴定技术在其他方面的应用吗？

提示：可以进行亲子鉴定；鉴别在地震等灾害中遇难亲属的遗体等。

4

4

CH 2.5.1 核酸的种类及其分布

核酸

脱氧核糖核酸
DNA

真核

- 细胞核
- 线粒体
- 叶绿体

原核

- 拟核
- 质粒

核糖核酸
RNA

细胞质

5

5

CH 2.5.2 核酸是由核苷酸连接而成的长链（生物大分子）

核苷酸-1
核苷酸-2
核苷酸-3
核苷酸-...
核苷酸-n

核酸

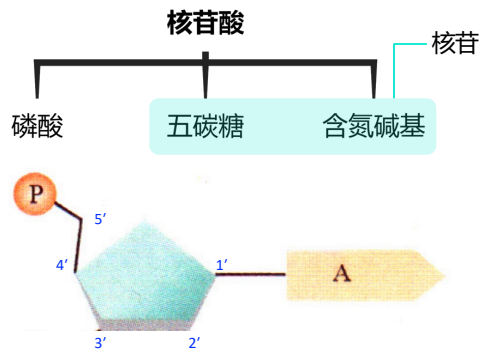
▲ 图 2-14 核苷酸连接而成的长链

6

6

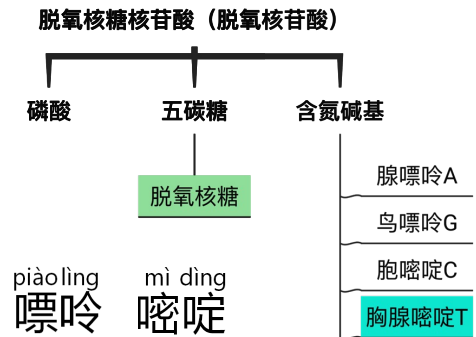
1

CH 2.5.2 核酸是由核苷酸连接而成的长链（生物大分子）



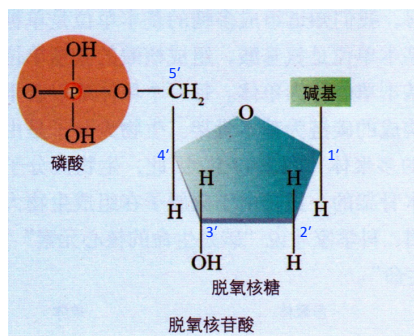
7

CH 2.5.2 核酸是由核苷酸连接而成的长链（生物大分子）



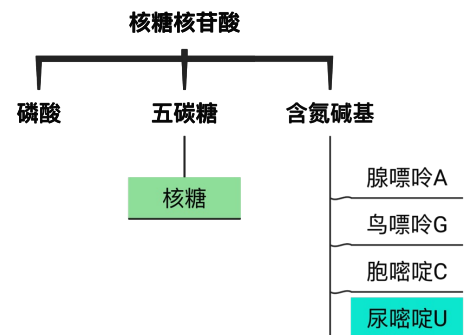
8

CH 2.5.2 核酸是由核苷酸连接而成的长链（生物大分子）



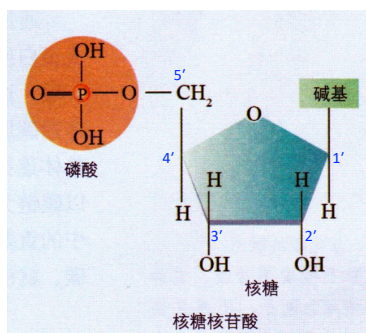
9

CH 2.5.2 核酸是由核苷酸连接而成的长链（生物大分子）



10

CH 2.5.2 核酸是由核苷酸连接而成的长链（生物大分子）



11

CH 2.5.2 核酸是由核苷酸连接而成的长链（生物大分子）

Q1：脱氧核糖是哪个碳上脱氧？

A1：2'碳

Q2：你身体内有几种核苷酸，几种碱基？

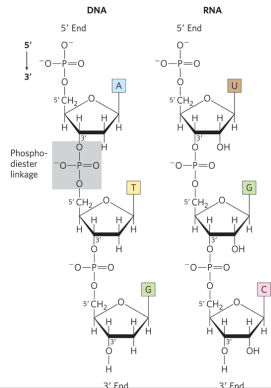
A2：8种核苷酸，5种碱基。

Q3：组成核酸的元素？

A3：C、H、O、N、P

12

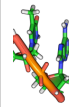
补充：核苷酸通过**磷酸二酯键**连接成核酸，核酸有方向



13

13

细胞中的DNA由两条脱氧核苷酸链构成

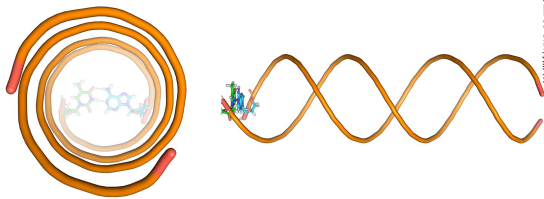


必修二P50-DNA特点(1)

14

14

细胞中的DNA由两条脱氧核苷酸链构成

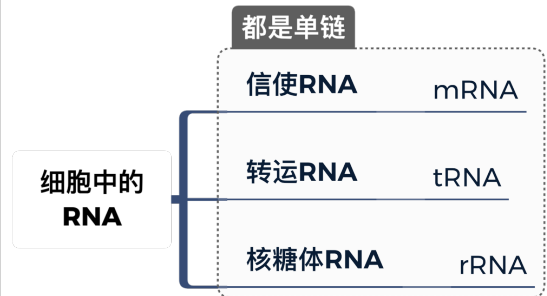


必修二P50-DNA特点(3)

15

15

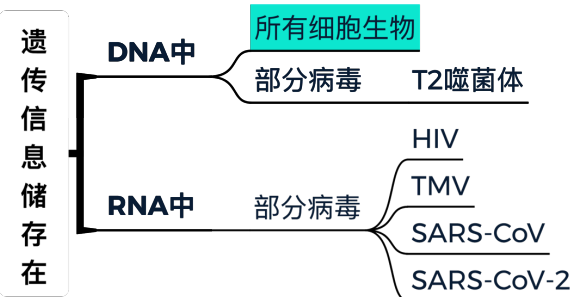
细胞中的RNA由一条核糖核苷酸链构成



16

16

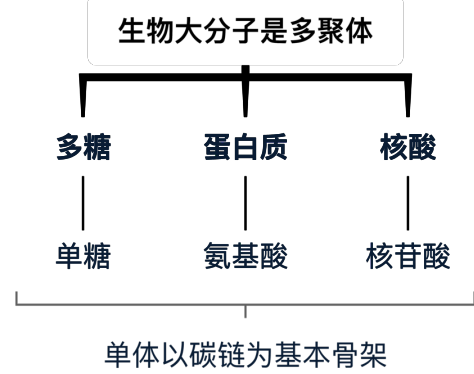
核酸是遗传信息的携带者



17

17

CH 2.5.3 生物大分子以碳链为骨架



18

18

生物大分子以碳链为基本骨架

碳是生命的核心元素

多糖

多聚体

单糖

蛋白质

多聚体

氨基酸

核酸

多聚体

核苷酸

▲ 图 2-17 生物大分子是由许多单体连接成的多聚体

19

CH 2.5.3 生物大分子以碳链为骨架

生物大分子

生命大厦基本框架

组成细胞的化合物

糖类和脂质

生命活动重要能源

水、无机盐等

构建细胞、参与细胞生命活动

细胞中的化合物，含量和比例处在不断变化之中，但又保持相对稳定，以保证细胞生命活动的正常进行。

20

练习与应用：一、概念检测

1.核酸是遗传信息的携带者。判断下列有关核酸的组成和分布的表述是否正确。

(1) DNA和RNA的基本组成单位是核苷酸

✓

(2) 核酸是生物的遗传物质，仅存在于细胞核中

✗

(3) 构成DNA的单体是脱氧核苷酸

✓

21

练习与应用：一、概念检测

2.根据组成单糖的碳原子数目，可将单糖分为五碳糖和六碳糖等，组成DNA的五碳糖是

C

A.核糖

B.葡萄糖

C.脱氧核糖

D.麦芽糖

22

练习与应用：一、概念检测

3.下列物质中，不是核苷酸组成成分的是

C

A.碱基

B.核糖

C.甘油

D.磷酸

23

练习与应用：一、概念检测

4.豌豆叶肉细胞中的核酸，含有的碱基种类是

C

A.1种

B.4种

C.5种

D.8种

24

练习与应用：二、拓展应用

随着生活水平的提高，人们对营养保健食品日益关注。一些厂家在核酸保健食品的广告中用到类似的宣传语：一切疾病都与基因受损有关；基因是核酸片段；补充某些特定的核酸，可增强基因的修复能力。

25

25

练习与应用：二、拓展应用

(1) 请对上述三段宣传语作出评析，指出其中的逻辑漏洞。

“一切疾病都与基因受损有关”过于绝对，疾病有的是基因受损导致的，还有很多疾病是受到细菌等病原体影响导致的。“基因是核酸片段”属于概念有误，核酸包括DNA和RNA，除少数病毒外，生物体的基因是DNA上有遗传效应的片段。“补充某些特定的核酸，可增强基因的修复能力”这是混淆概念关系以误导消费者。人们吃的食物中已经含有很多核酸，不需要额外补充核酸，核酸也不是人体需要的营养物质；人体内不缺乏合成核酸的原料；人体细胞不会直接利用外来核酸，无论是食物中的核酸，还是补充特定的核酸，都不能直接被细胞利用，都要被消化系统内的酶分解后才能被人体细胞利用；细胞内的基因修复有复杂的机制，补充核酸不会增强基因修复能力。

26

26

练习与应用：二、拓展应用

(2) 如果有人向你推销核酸保健品，你将如何回应？

提示：向推销人员询问该核酸保健品的成分、功效，及如何起到保健作用的原理；运用已学习的核酸知识与推销员交流，传递正确的营养保健知识；表明不会购买核酸保健品的态度。

27

27

复习与提高：一、选择题

1. 多糖、蛋白质、核酸等生物大分子构成了细胞生命大厦的基本框架，构成这些分子基本骨架的元素是 A

- A.C
- B.H
- C.O
- D.N

28

28

复习与提高：一、选择题

2. 水稻和玉米从外界吸收硝酸盐和磷酸盐，可以用于细胞内合成 B

- A. 蔗糖
- B. 核酸
- C. 甘油
- D. 脂肪酸

29

29

复习与提高：一、选择题

3. 植物利用硝酸盐需要硝酸还原酶，缺 Mn^{2+} 的植物无法利用硝酸盐。据此，对 Mn^{2+} 的作用，正确的推测是 D

- A. 对维持细胞的形态有重要作用
- B. 对维持细胞的酸碱平衡有重要作用
- C. 对调节细胞的渗透压有重要作用
- D. Mn^{2+} 是硝酸还原酶的活化剂

30

30

复习与提高：一、选择题

4.某同学在烈日下参加足球比赛时突然晕倒，医生根据情况判断，立即给他做静脉滴注处理。请推测，这种情况下最合理的注射液应该是 **D**

- A.生理盐水
- B.氨基酸溶液
- C.葡萄糖溶液
- D.葡萄糖生理盐水

31

31

复习与提高：一、选择题

5.人体摄入的糖类，有的能被细胞直接吸收，有的必须要经过水解后才能被细胞吸收。下列糖类中，能直接被细胞吸收的是 **A**

- A.葡萄糖
- B.蔗糖
- C.麦芽糖
- D.乳糖

32

32

复习与提高：一、选择题

6.脂质不具有的功能是 **D**

- A.储存能量
- B.构成膜结构
- C.调节生理功能
- D.携带遗传信息

33

33

复习与提高：一、选择题

7.由许多氨基酸缩合而成的肽链，经过盘曲折叠才能形成具有一定空间结构的蛋白质。下列有关蛋白质结构多样性原因的叙述，错误的是 **A**

- A.组成肽链的化学元素不同
- B.肽链的盘曲折叠方式不同
- C.组成蛋白质的氨基酸排列顺序不同
- D.组成蛋白质的氨基酸种类和数量不同

34

34

复习与提高：一、选择题

8.多糖、蛋白质和核酸的基本组成单位不同，因此它们彻底水解后的产物也不同。RNA彻底水解后，得到的物质是 **B**

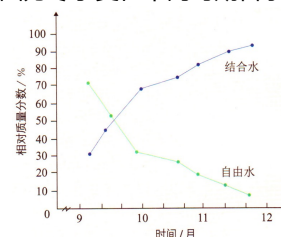
- A.氨基酸、葡萄糖、含氮碱基
- B.核糖、含氮碱基、磷酸
- C.氨基酸、核苷酸、葡萄糖
- D.脱氧核糖、含氮碱基、磷酸

35

35

复习与提高：二、非选择题

1.在冬季来临过程中，随着气温的逐渐降低，植物体内发生了一系列适应低温的生理生化变化，抗寒能力逐渐增强。下图为冬小麦在不同时期含水量变化关系图。



36

36

复习与提高：二、非选择题

(1) 冬小麦的含水量从9月至12月处于下降趋势，请解释原因。

冬小麦的含水量从9月至12月处于下降趋势，因为随着冬季来临，气温下降，细胞中自由水的含量显著下降有助于抵抗低温冻害。

37

37

复习与提高：二、非选择题

(2) 冬小麦的自由水下降非常快，而结合水则上升比较多，这是为什么？

在寒冷的情况下，自由水可以结成冰而伤害植物，结合水则不会结冰。因此，冬季来临时，冬小麦细胞内自由水的比例逐渐降低，而结合水的比例逐渐上升，可以避免气温下降时自由水过多导致容易结冰而损害自身，这是植物适应环境的一种表现，是生物进化的结果。

38

38

复习与提高：二、非选择题

(3) 请阐述水在细胞中的重要作用。
略。

39

39

复习与提高：二、非选择题

2.人的红细胞和心肌细胞的主要成分都是蛋白质，但红细胞主要承担运输氧的作用，心肌细胞承担心脏律动作用，请从蛋白质结构的角度分析这两种细胞功能不同的主要原因。

蛋白质的功能是由氨基酸种类、数目和排列顺序、多肽链折叠或盘曲形成的空间结构决定的。人的红细胞承担运输氧的作用，是因为血红蛋白的结构适于运输氧；而心肌细胞主要是承担心脏律动作用，其心肌蛋白的结构适于律动。

40

40

复习与提高：二、非选择题

3.多糖和核酸都是由许多单体组成的多聚体，试从组成二者单体种类的角度分析，为什么核酸是遗传信息的携带者，而多糖不是？构成多糖的基本单位是葡萄糖，无论多少个葡萄糖构成多糖，它的顺序没有什么变化。核酸就不同了，构成核酸的核苷酸，无论是脱氧核苷酸还是核糖核苷酸，都各含4种碱基。核酸是由核苷酸连接而成的长链，核酸分子中4种脱氧核苷酸（或核糖核苷酸）在数量、排列顺序上就会千差万别，从而能够承担起携带遗传信息的功能。因此说核酸是遗传信息的携带者，而多糖不是。

41

41

复习与提高：二、非选择题

4.1969年，人们在坠落于澳大利亚默奇森镇的陨石中发现了氨基酸，这些氨基酸不是来自地球。由此你可以作出什么推测？

在陨石中发现了氨基酸，且非地球所有，这说明宇宙中很可能还存在与地球生物类似的生命形式。因为氨基酸是组成蛋白质的基本单位，而蛋白质又是生命活动的主要承担者。

42

42