

CH 2.5 核酸是遗传信息的携带者

Y. K. Fu

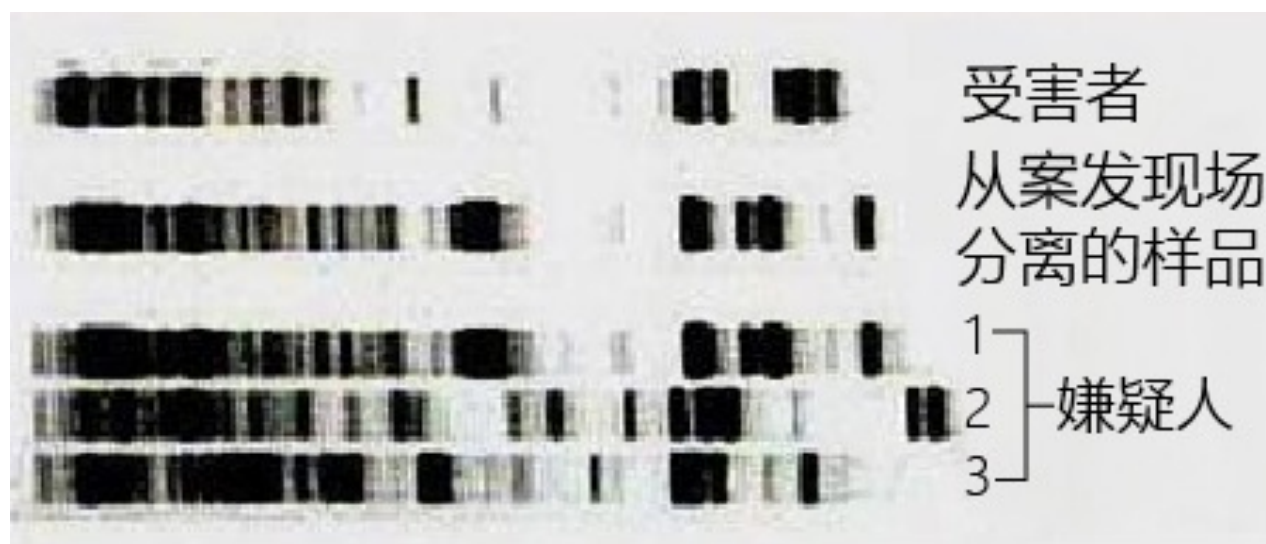


本节聚焦

- 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。



问题探讨

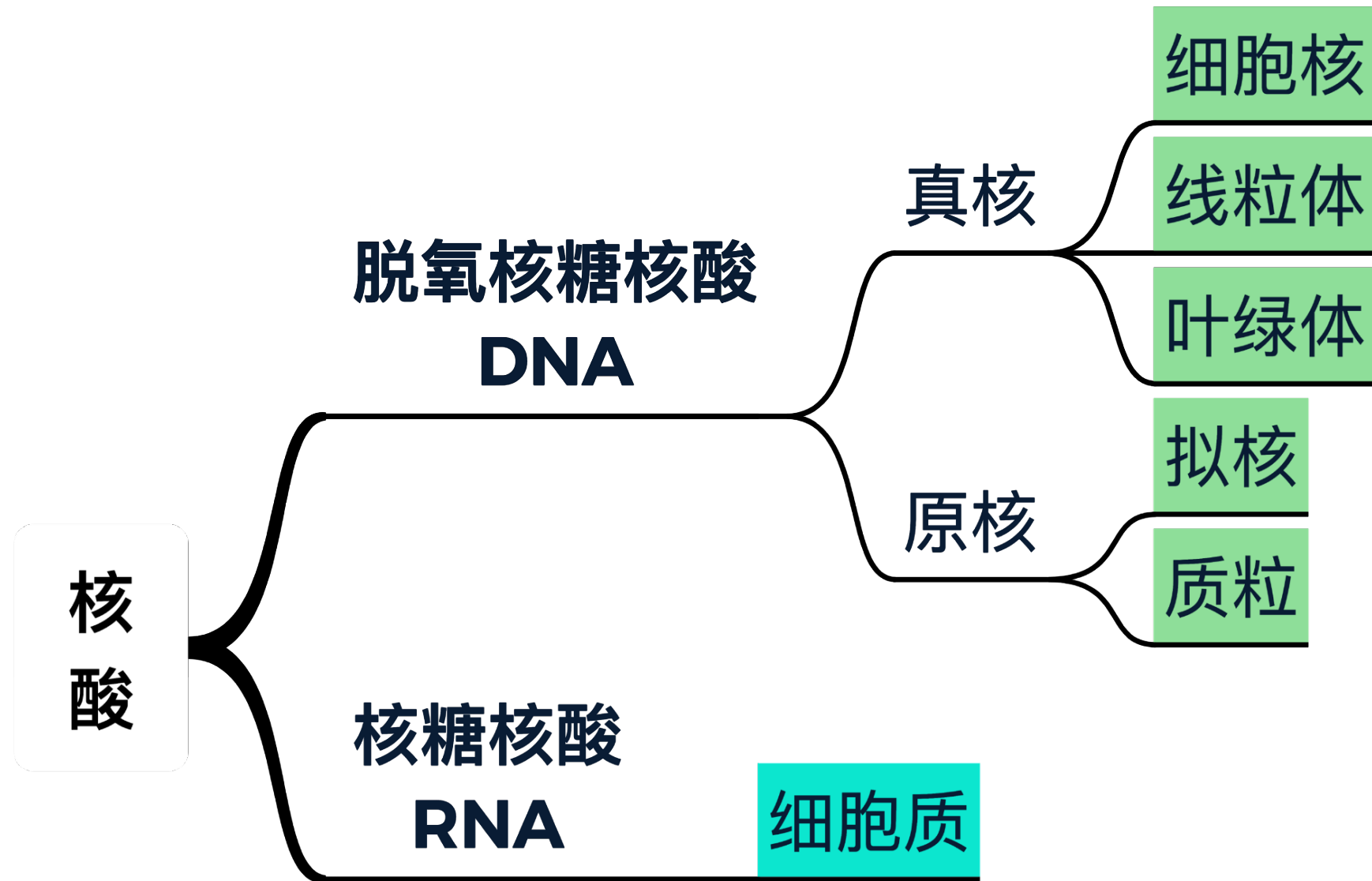
1.为什么DNA能够提供犯罪嫌疑人的信息？

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。

CH 2.5.1 核酸的种类及其分布

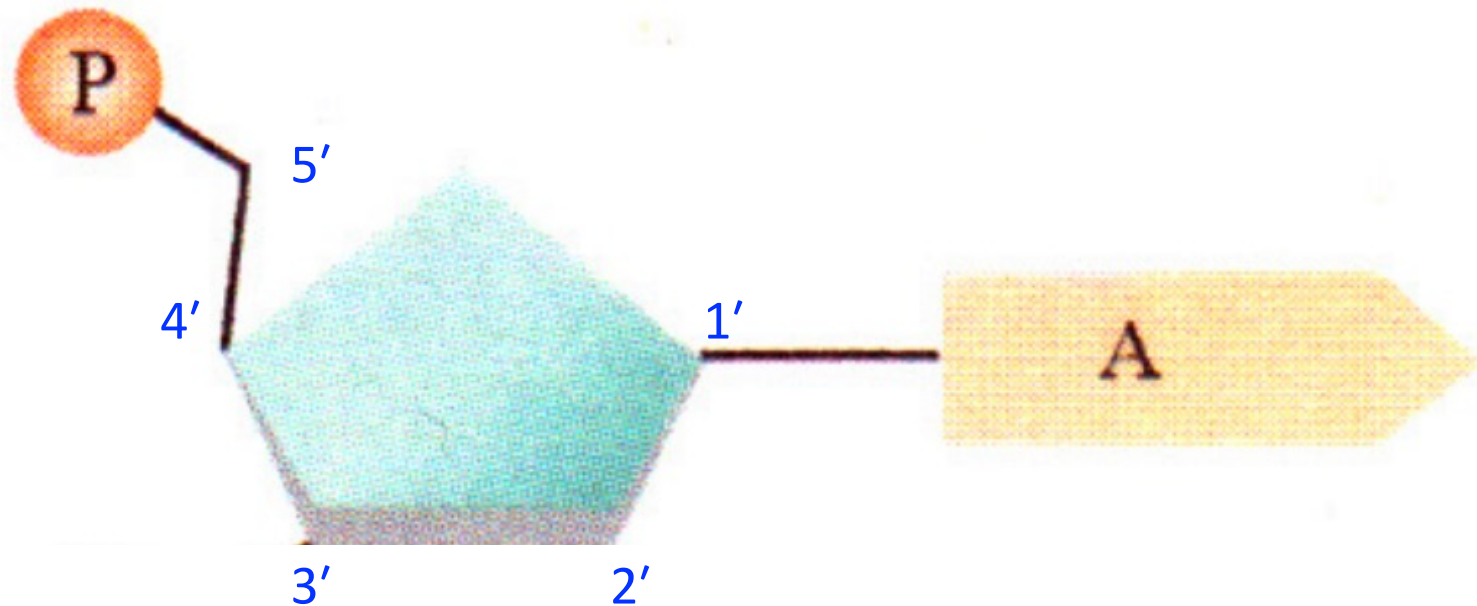
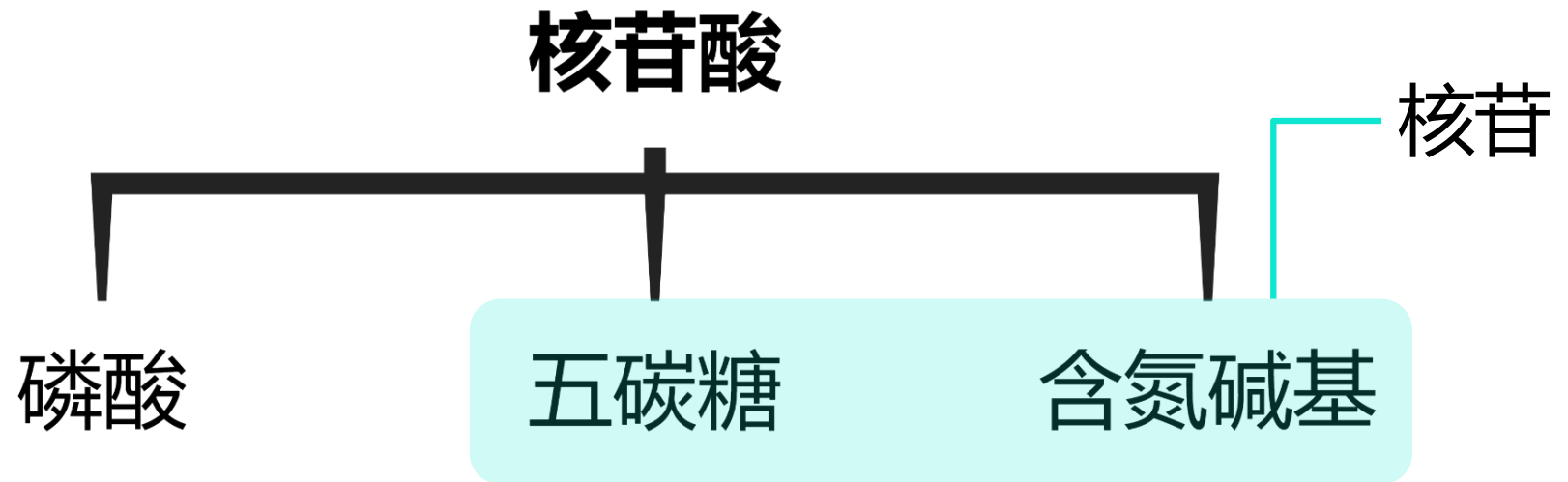


CH 2.5.2 核酸是由核苷酸连接而成的长链（生物大分子）



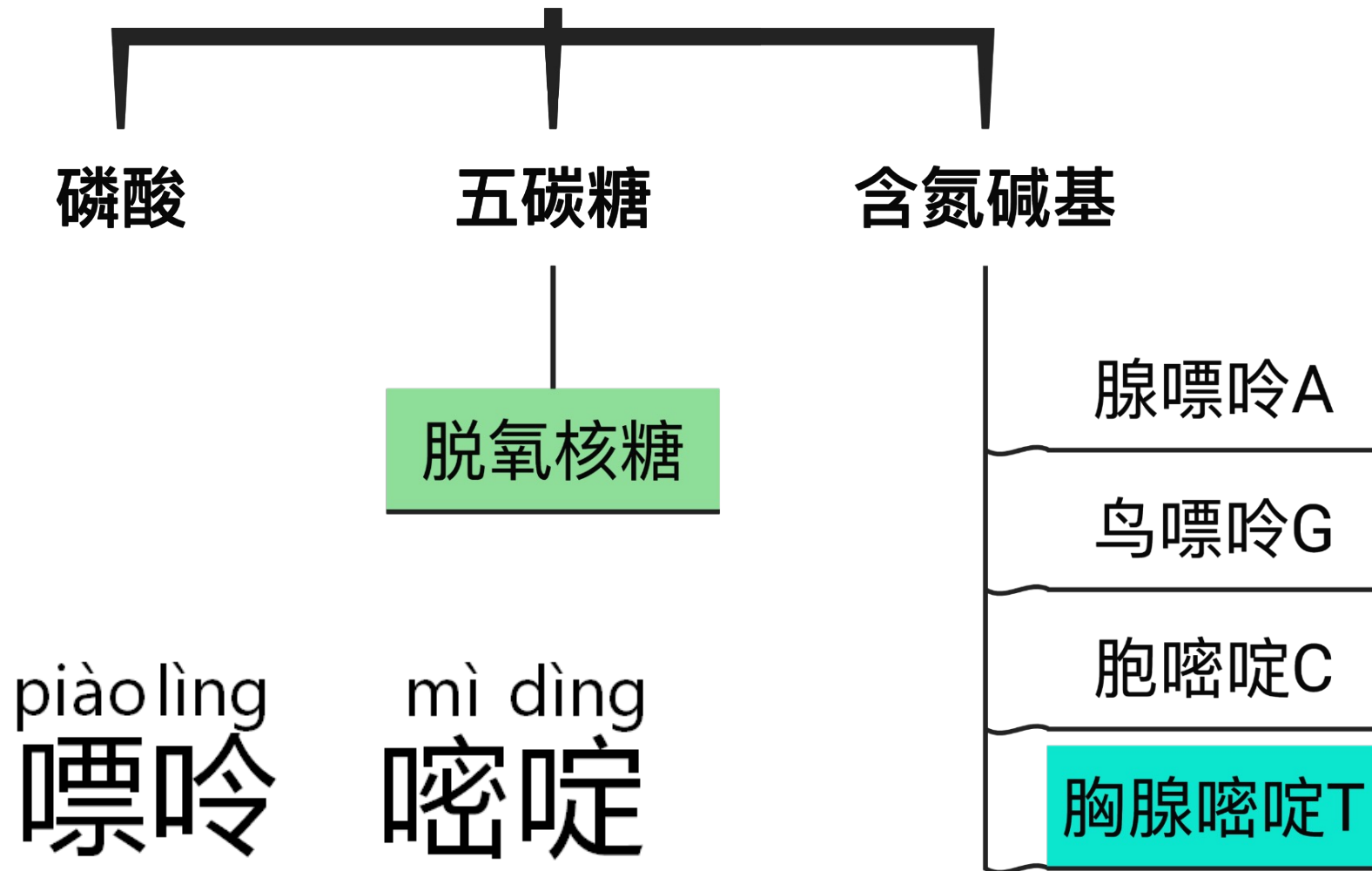
▲ 图 2-14 核苷酸连接而成的长链

CH 2.5.2 核酸是由核苷酸连接而成的长链（生物大分子）

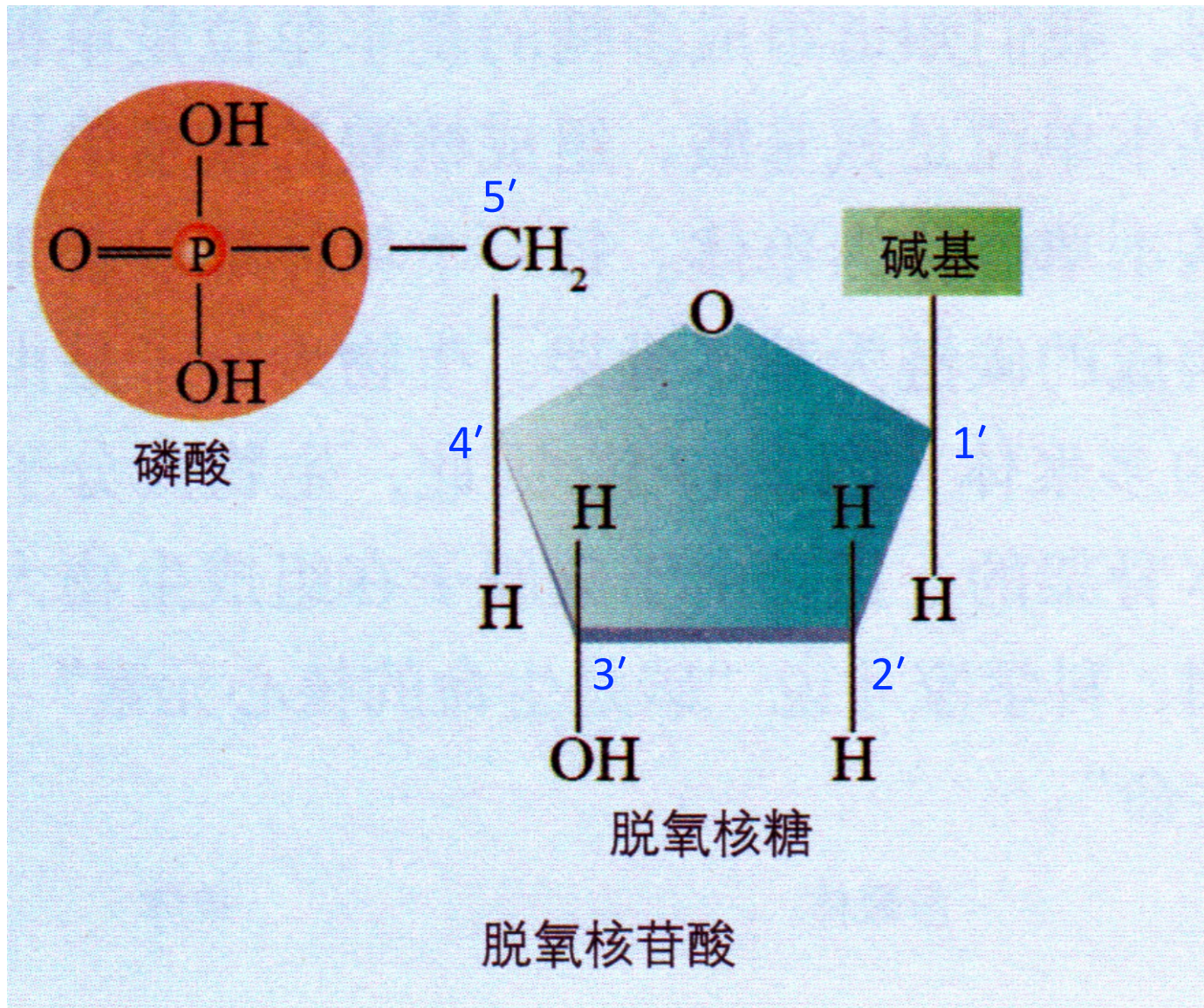


CH 2.5.2 核酸是由核苷酸连接而成的长链（生物大分子）

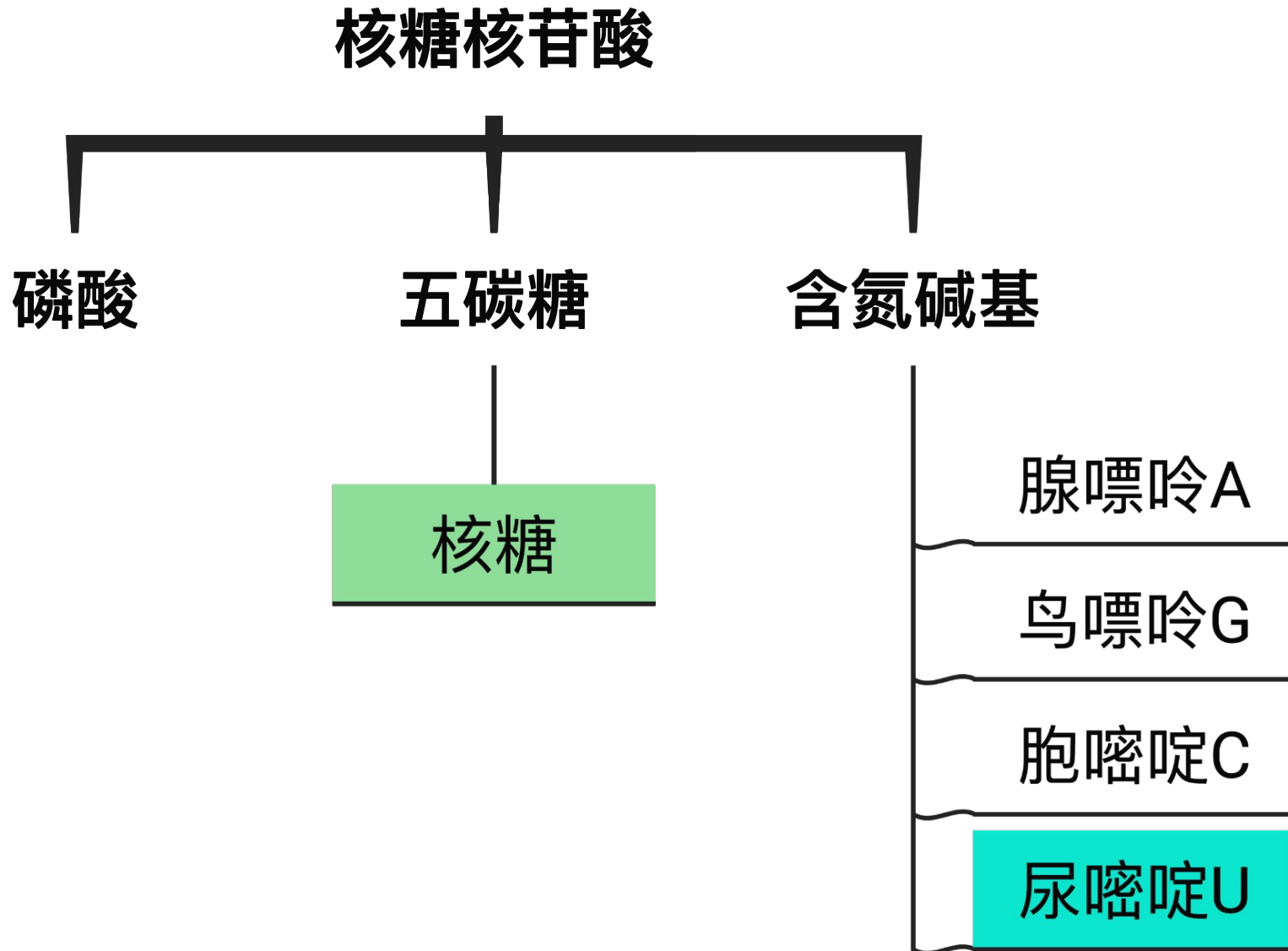
脱氧核糖核苷酸（脱氧核苷酸）



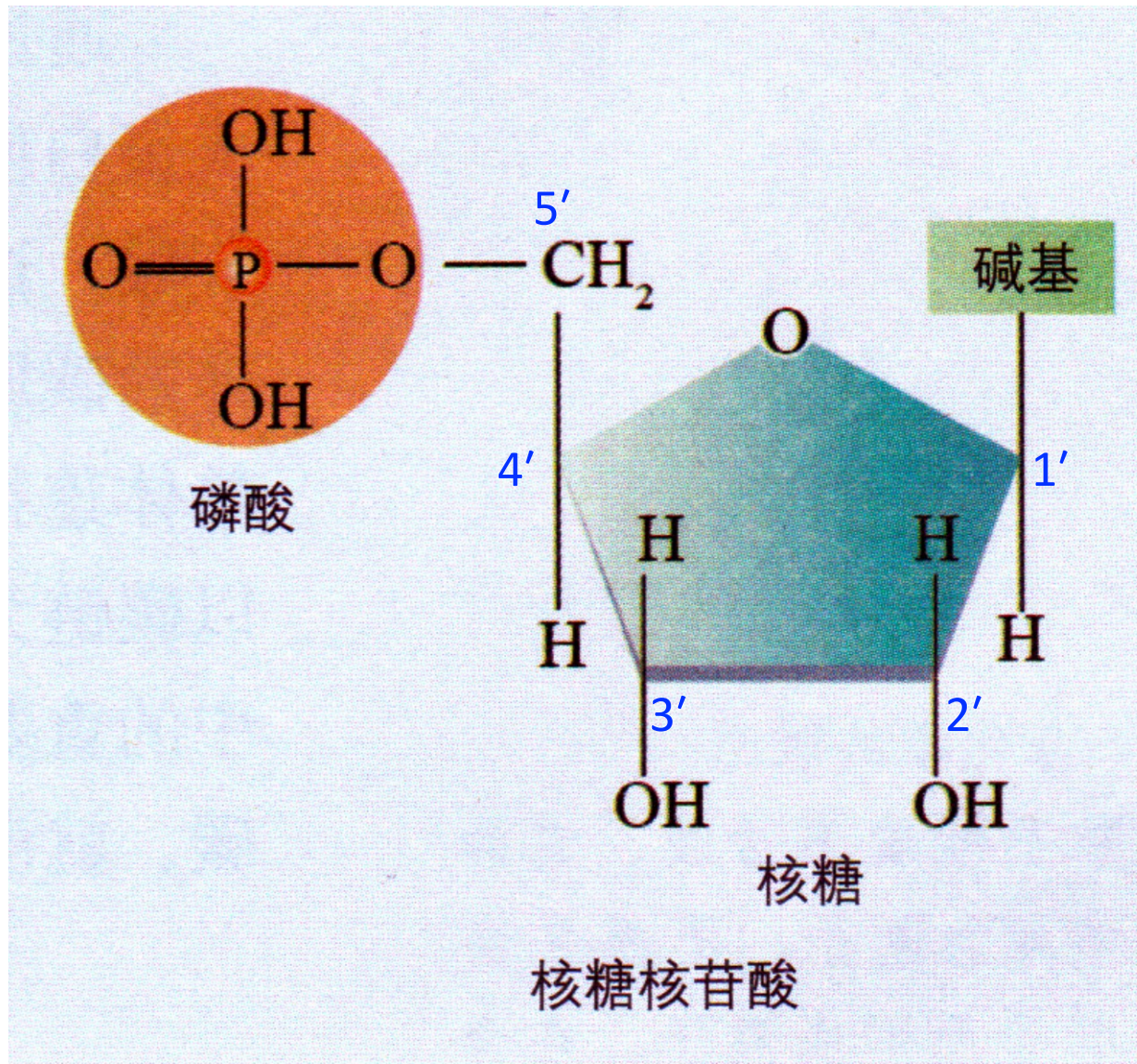
CH 2.5.2 核酸是由核苷酸连接而成的长链（生物大分子）



CH 2.5.2 核酸是由核苷酸连接而成的长链（生物大分子）



CH 2.5.2 核酸是由核苷酸连接而成的长链（生物大分子）



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

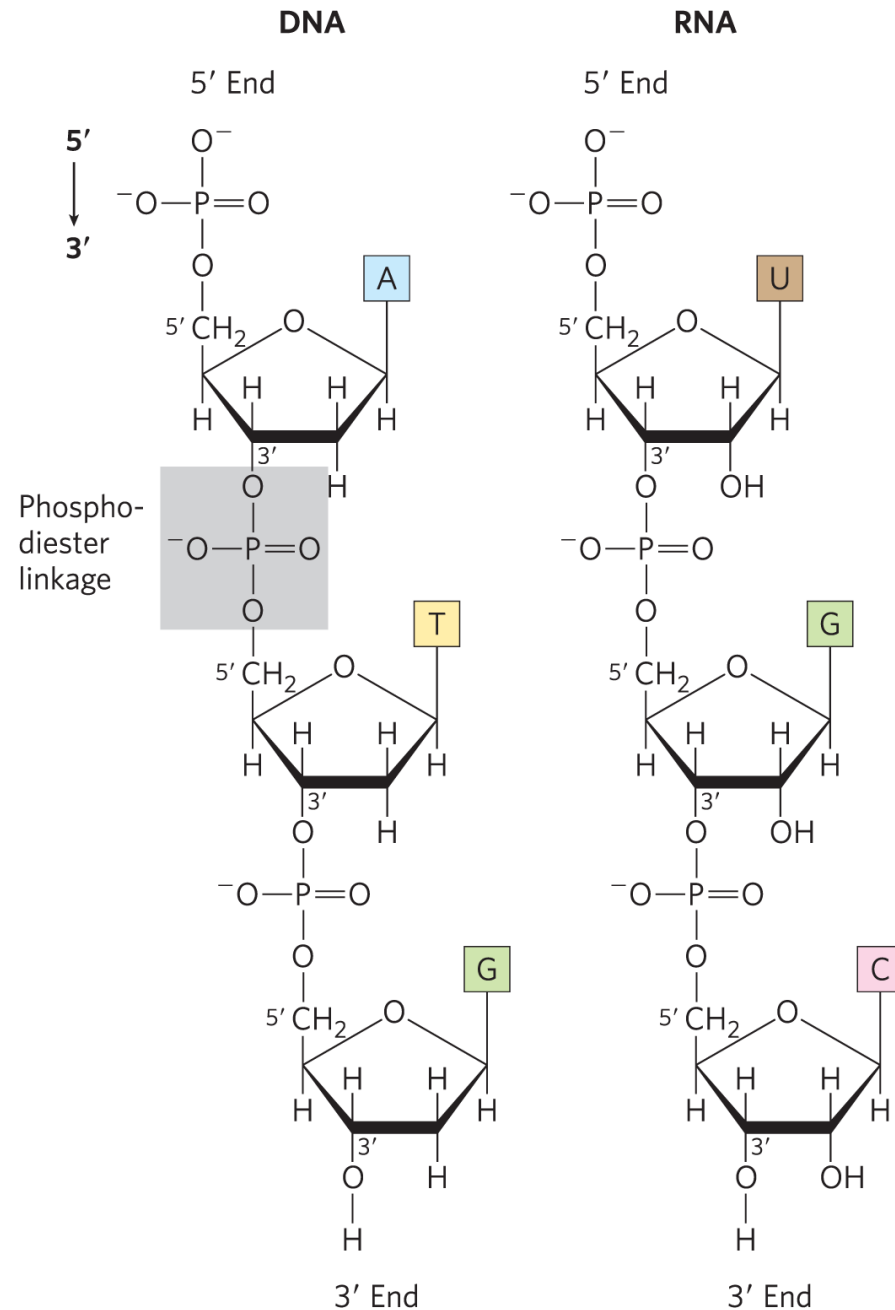
Q2：你身体内有几种核苷酸，几种碱基？

A2：8种核苷酸，5种碱基。

Q3：组成核酸的元素？

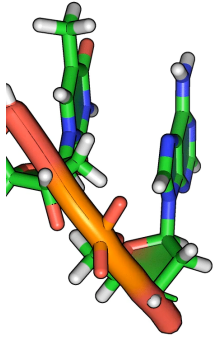
A3：C、H、O、N、P

补充：核苷酸通过磷酸二酯键连接成核酸，核酸有方向



Nelson & Cox, *Lehninger Principles of Biochemistry*, 8e, © 2021 W. H. Freeman and Company

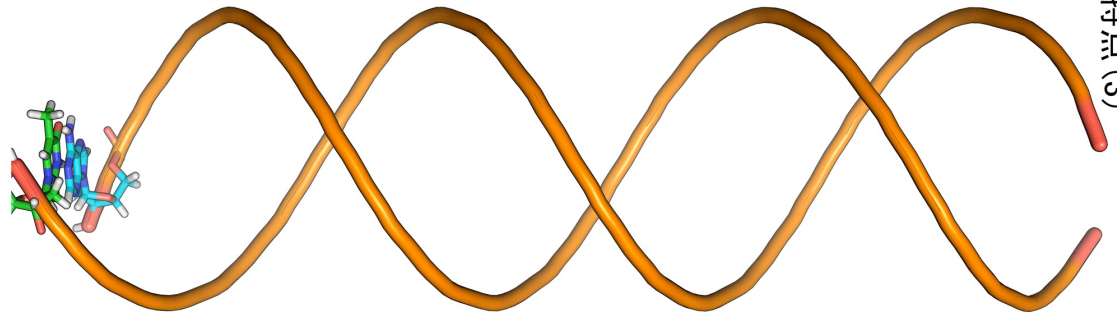
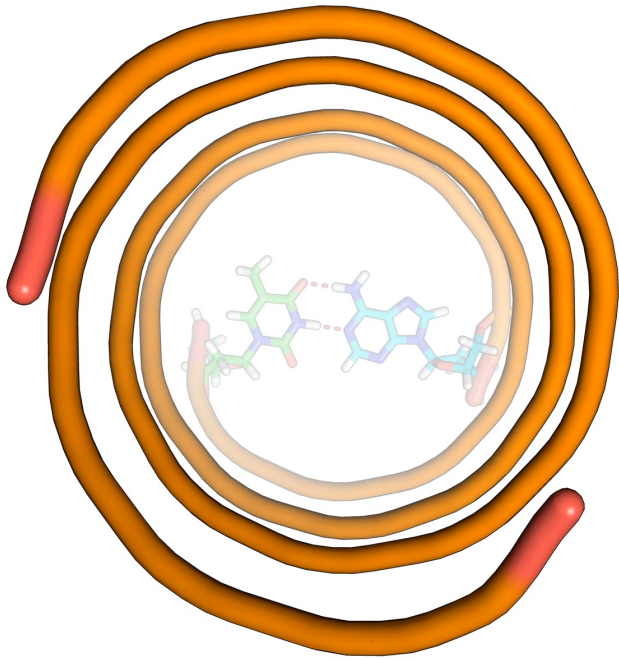
细胞中的DNA由两条脱氧核苷酸链构成



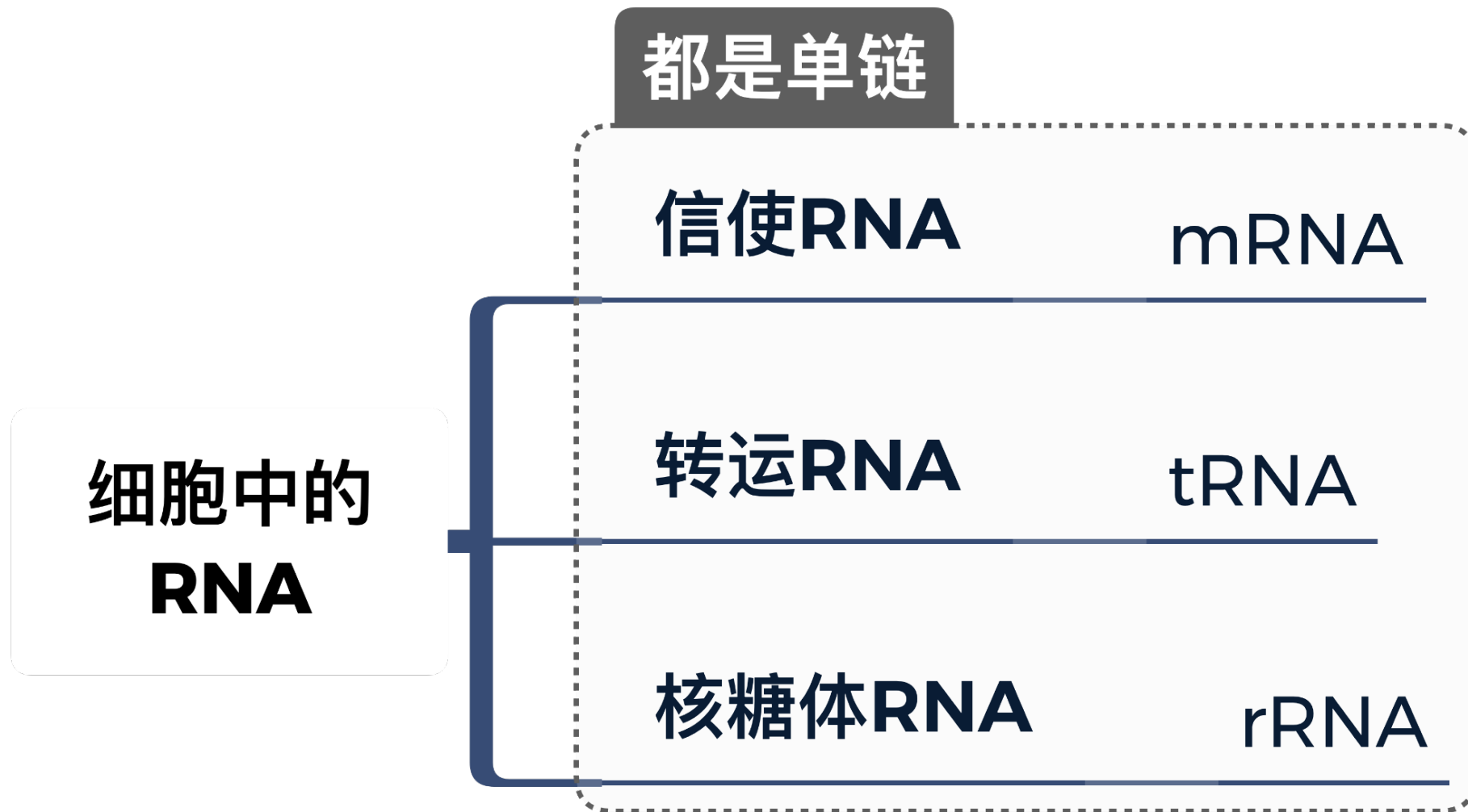
必修二P50-DNA特点(1)

细胞中的DNA由两条脱氧核苷酸链构成

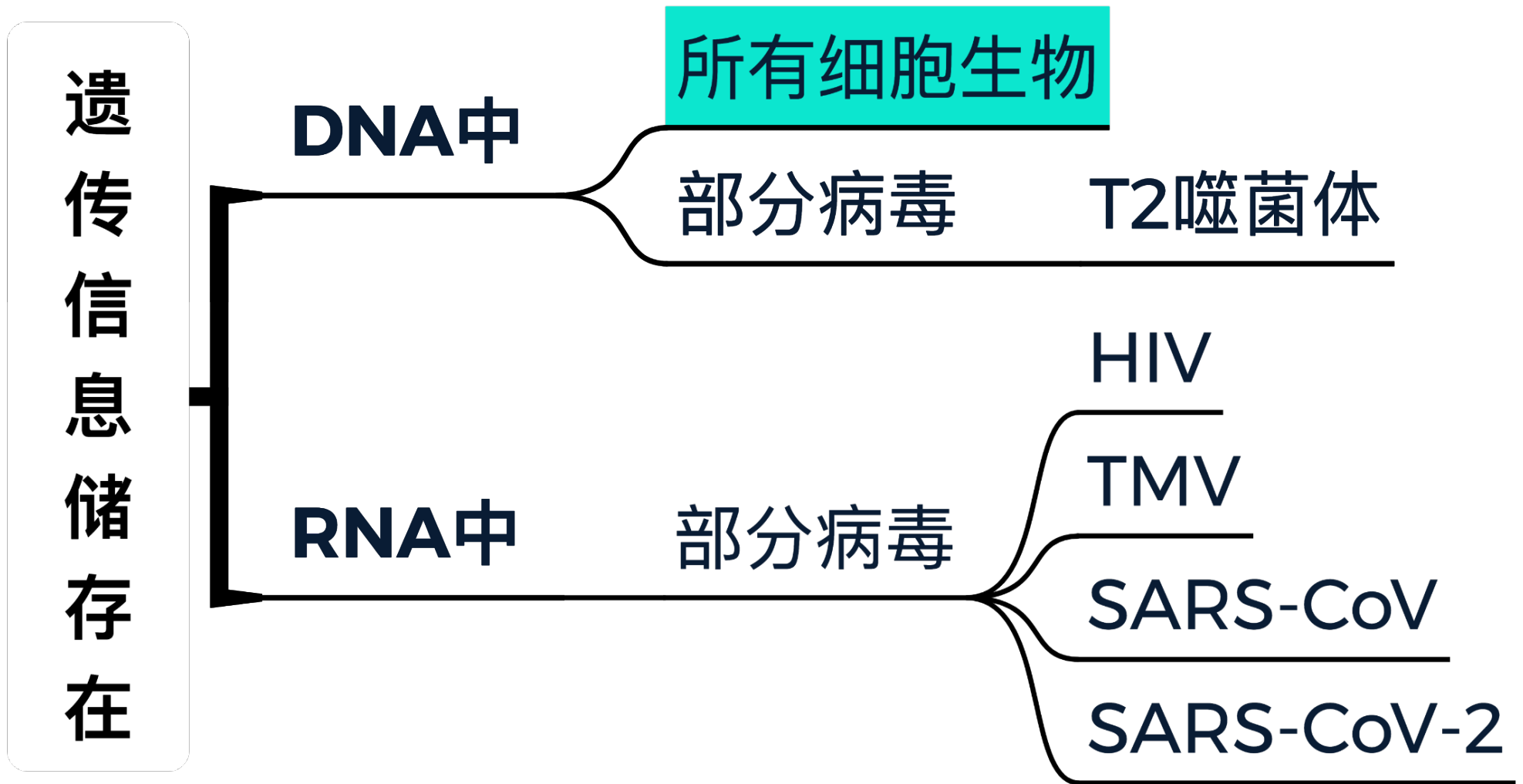
必修二P50-DNA特点(3)



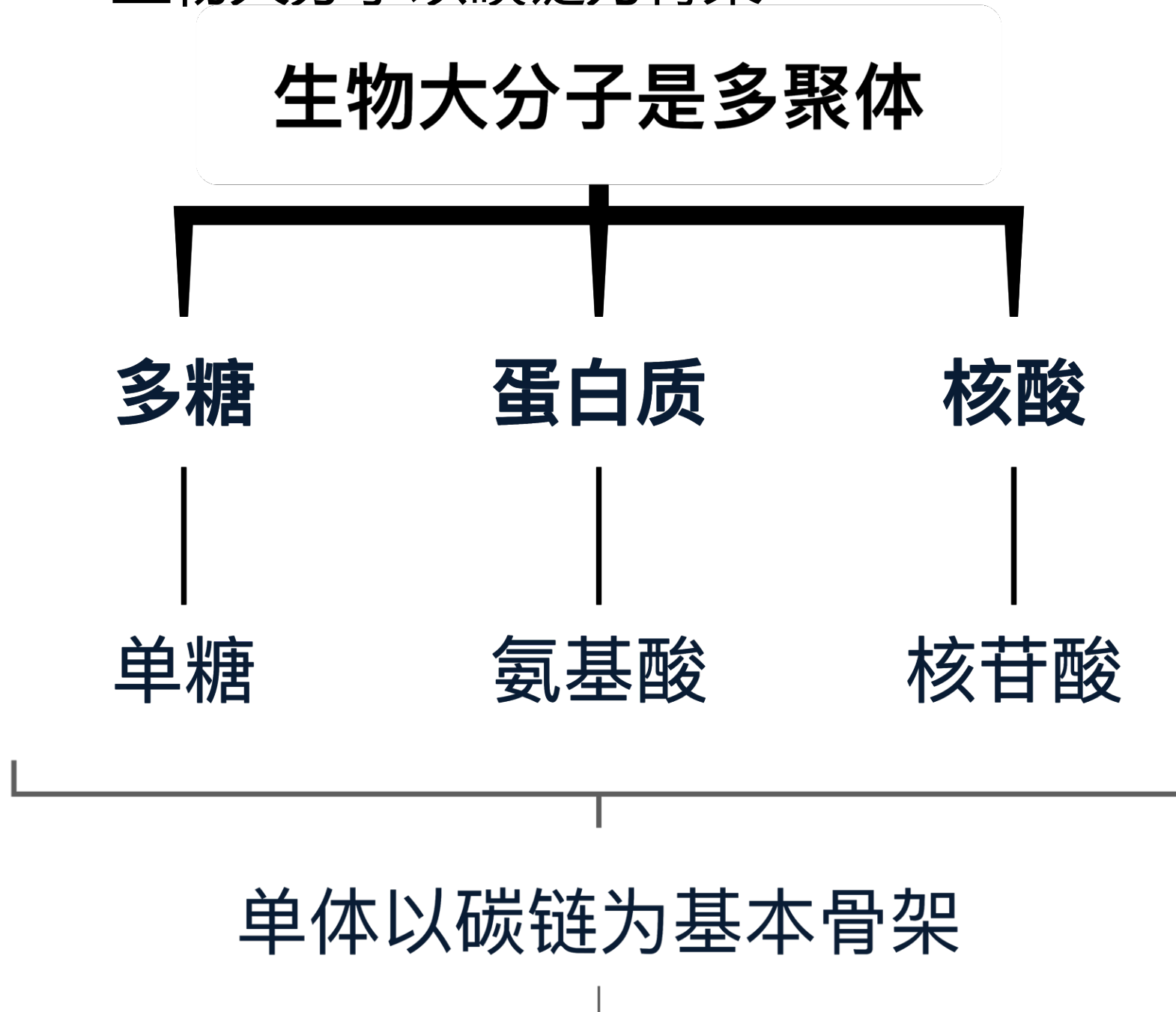
细胞中的RNA由一条核糖核苷酸链构成



核酸是遗传信息的携带者

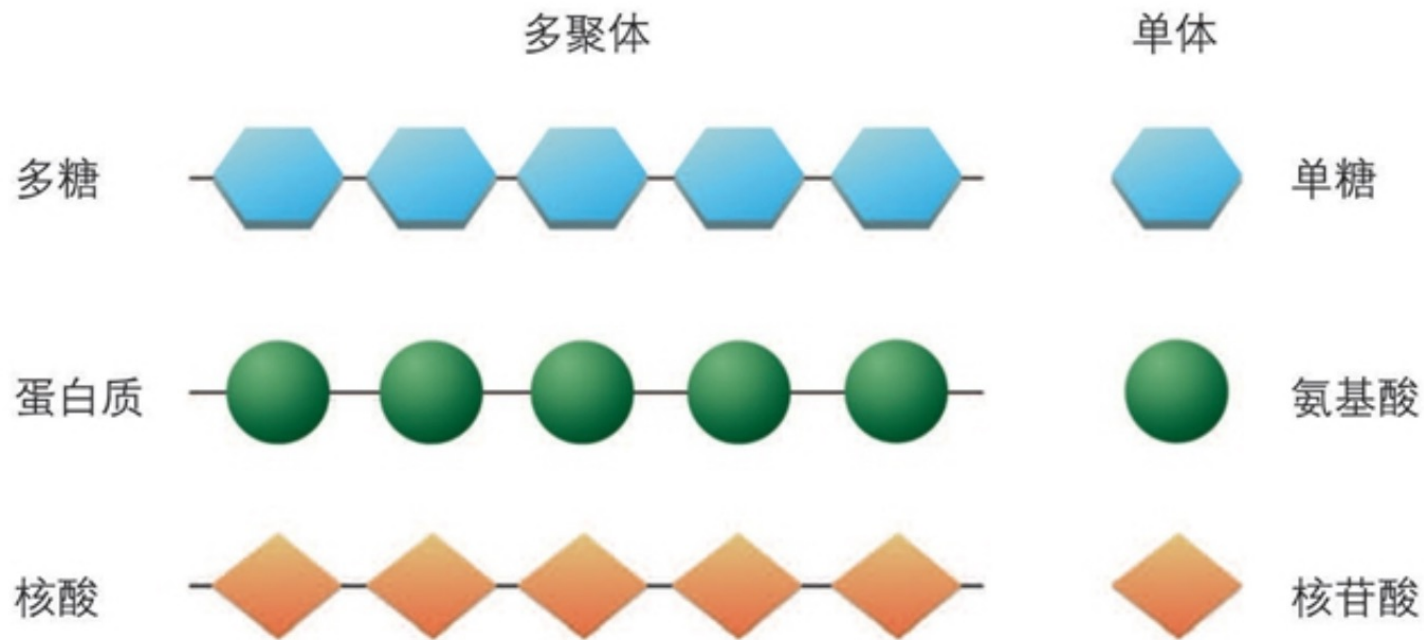


CH 2.5.3 生物大分子以碳链为骨架



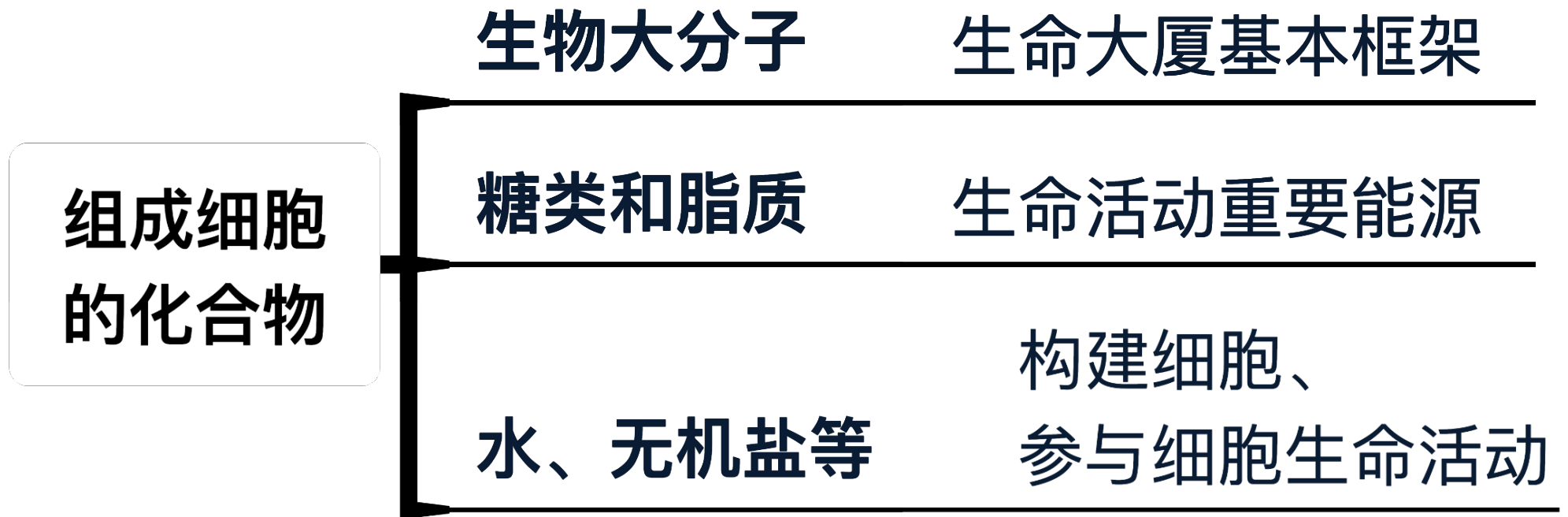
生物大分子以碳链为基本骨架

碳是生命的核心元素



▲ 图 2-17 生物大分子是由许多单体连接成的多聚体

CH 2.5.3 生物大分子以碳链为骨架



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。

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 ✓

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

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

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

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。

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。

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。

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

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

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

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

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

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

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

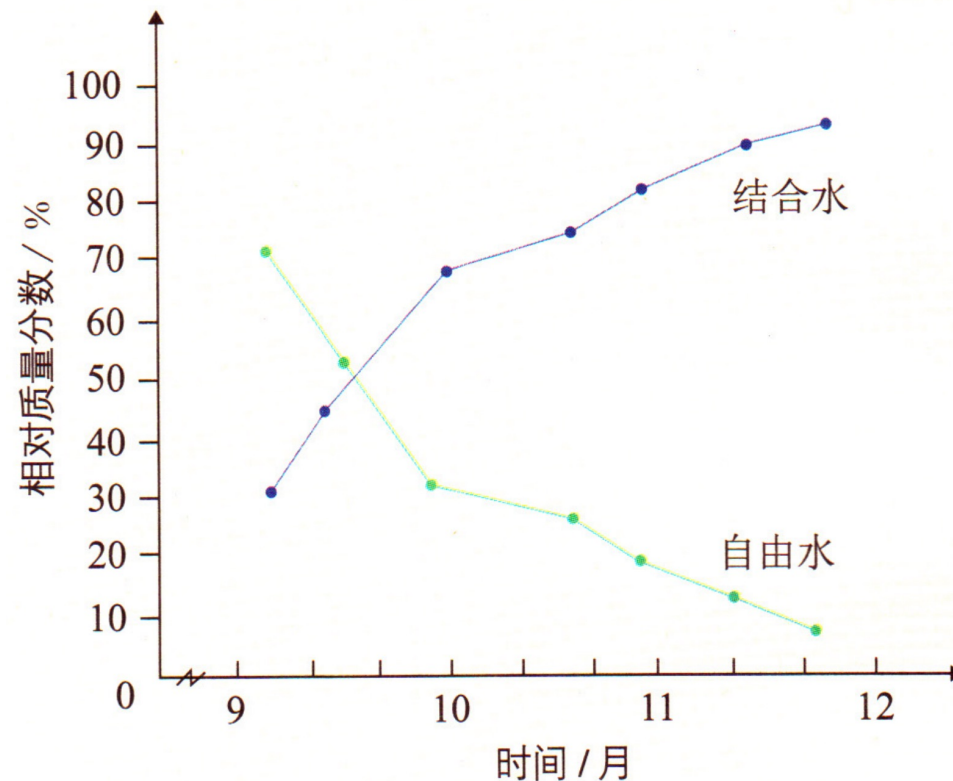
复习与提高：一、选择题

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

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。



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。

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。

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。

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。

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。

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。