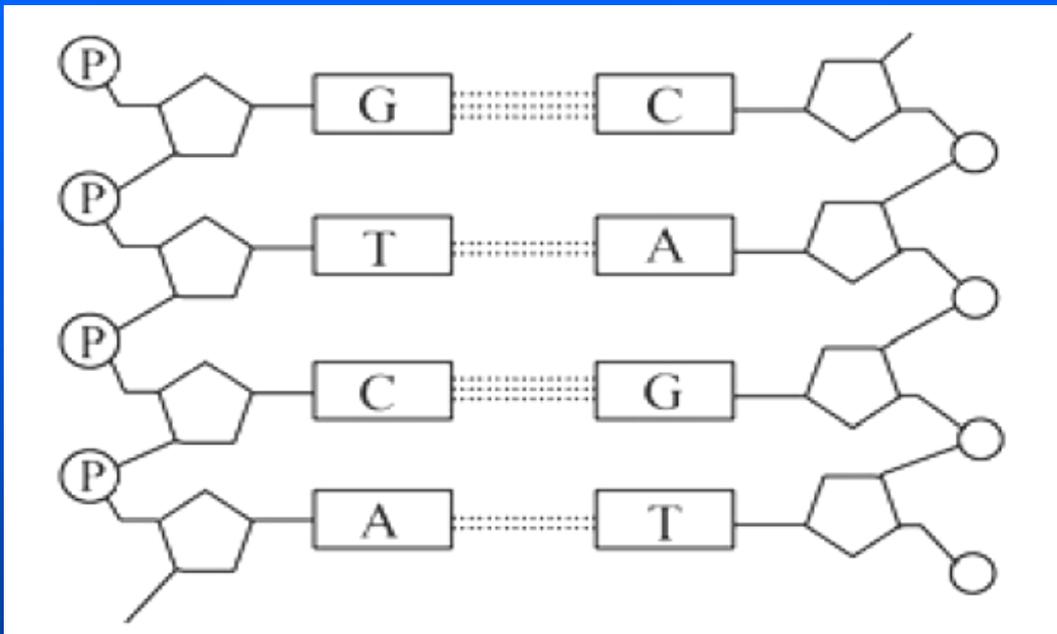


# DNA的分子结构与功能



【典例1】如图为DNA分子的平面结构，虚线表示碱基间的氢键。请据图回答：

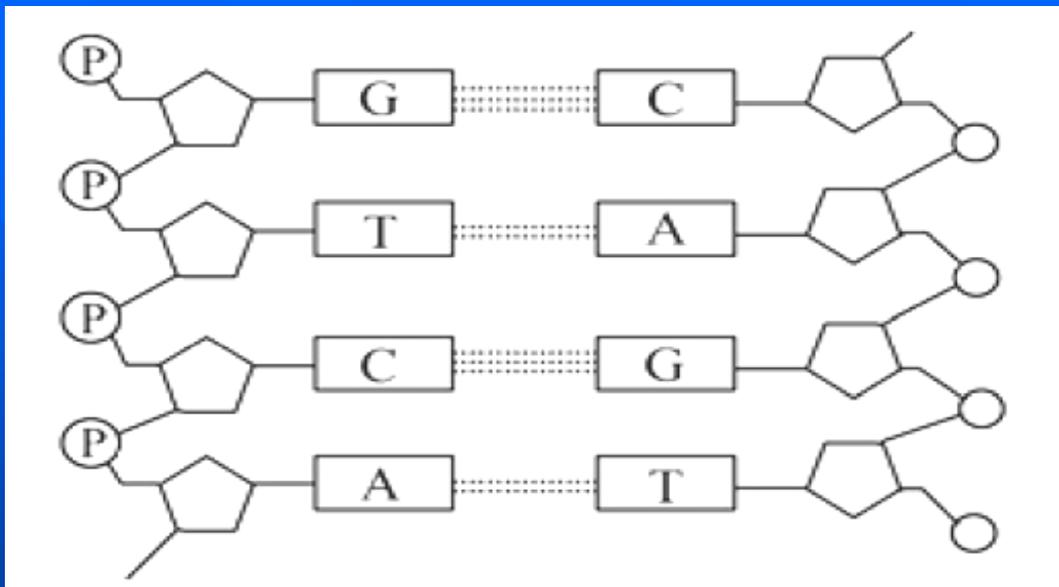


(1) 从主链上看，两条单链 等长反向 平行；从碱基关系看，两条单链 碱基互补配对。

(2) 脱氧核糖 和 磷酸 相间排列，构成了DNA分子的基本骨架。

(3) 图中有 4 种 DNA分子的结构和功能 碱基， 4 种碱基对。

【典例1】如图为DNA分子的平面结构，虚线表示碱基间的氢键。请据图回答：



(4) 含有200个碱基的某DNA片段中碱基间的氢键共有260个。请回答：

①该DNA片段中共有腺嘌呤 40 个，C和G构成的碱基对共 60 对。

②在DNA分子稳定性的比较中，G与C 碱基对的比例越高，DNA分子稳定性越

进一步思考：

(1) 图中的A与ATP中的A有何不同？

图中A为腺嘌呤，而ATP中的A为腺苷

(2) 该图中的DNA片段最多可形成几种？

4<sup>4</sup>种

(3) 该DNA彻底水解的产物是？

脱氧核糖，磷酸分子，A,G,T,C

(4) 该图中的DNA片段与RNA片段有哪些不同？

# 基础知识梳理： 1.DNA的结构

“五、四、三、二、一”记忆

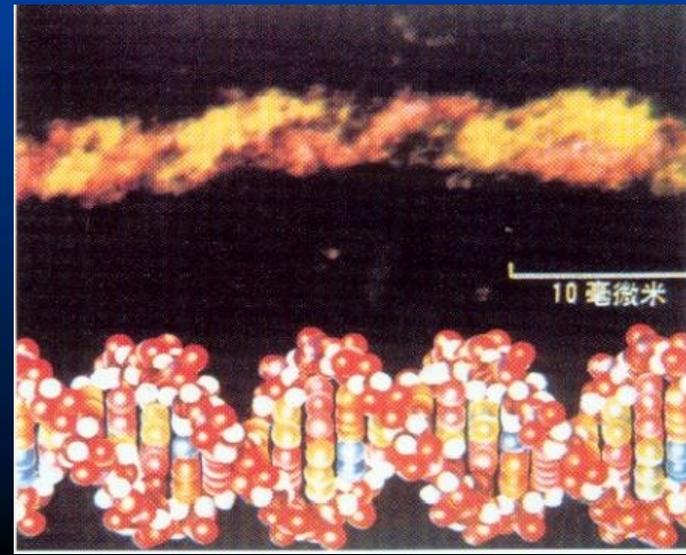
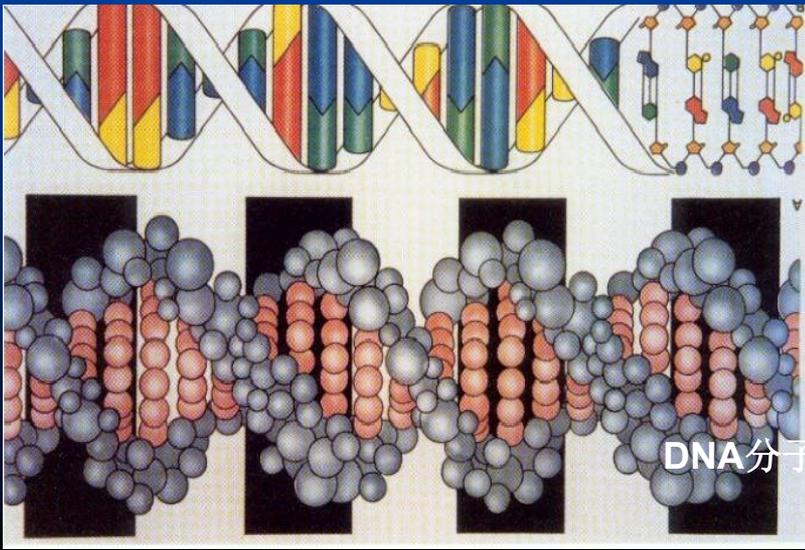
五 种元素： C、H、O、N、P；

四 种碱基和四种脱氧核苷酸

三 种物质：磷酸、脱氧核糖、含氮碱基；

两 条长链： 两条反向平行的脱氧核苷酸链；

一 种螺旋： 规则的双螺旋结构。



# 基础知识梳理：2. DNA与RNA的比较

	DNA	RNA
元素	C、H、O、N、P；	
碱基	A、G、C、T	A、G、C、U
核苷酸	脱氧核苷酸（4种）	核糖核苷酸（4种）
平面结构	双链	单链
功能	大多数生物的遗传物质	细胞生物：mRNA（信使）；tRNA（氨基酸搬运工）；rRNA（核糖体的结构物质） RNA病毒：遗传物质

## 基础知识梳理： 3. DNA中碱基互补配对及规律.

**【典例2】**某生物核酸的碱基组成是嘌呤碱基占58%，嘧啶碱基占42%，此生物不可能是（**A**）

A.噬菌体                      B.大肠杆菌  
C.人或酵母菌                D.烟草

**DNA中碱基配对的计算规律：**

**1.双链DNA中非配对碱基两两之和相等=1/2总碱基**

**例：嘌呤数=嘧啶数**

## 基础知识梳理： 3. DNA中碱基互补配对及规律.

**【典例3】**某DNA分子中A+T占整个DNA分子碱基总数的44%，其中一条链（a）上的G占该链碱基总数的21%，那么，对应的另一条互补链（b）上的G占该链碱基总数的比例是 A

**A.35%    B.29%    C.28%    D.21%**

### DNA中碱基配对的计算规律：

**2.双链DNA中配对两碱基之和所占比例与每一条单链中相应比值相等**

**练1.** 噬菌体 $\Phi$ X174是单链DNA生物，当它感染宿主细胞时，首先形成复制型（RF）的双链DNA分子。如果该生物DNA的碱基构成是：27%A，31%G，22%T和20%C。那么，RF中的碱基构成情况是（ ） **B**

A.27%A，31%G，22%T和20%C

B.24.5%A，25.5%G，24.5%T和25.5%C

C.22%A，20%G，27%T和31%C

D.25.5%A，24.5%G，25.5%T和24.5%C

练2. (思维拓展题) 已知一个双链DNA中的碱基对数和腺嘌呤的个数, 能否知道这段DNA中的4种碱基的比例和  $(A+C) : (T+G)$  的值 ( )

A

- A. 能
- B. 否
- C. 只能知道  $(A+C) : (T+G)$  的值
- D. 只能知道4种碱基的比

## 基础知识梳理：4.DNA分子结构的多样性和特异性

例4. 地球上的生物多种多样，不同生物的DNA不同，每一种生物的DNA又具有特异性。决定DNA遗传特异性的是（ ） **D**

- A. 脱氧核苷酸链上磷酸和脱氧核糖的排列特点
- B. 嘌呤总数与嘧啶总数的比值
- C. 碱基互补配对的原则
- D. 碱基排列顺序

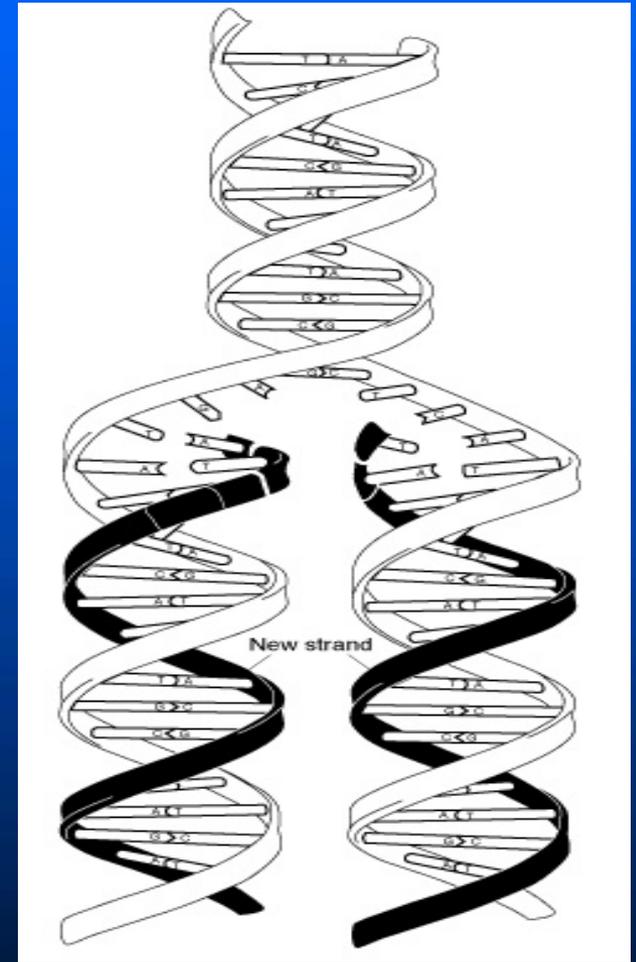
“DNA指纹技术”在刑事侦破、亲子鉴定等方面作用巨大，这主要是根据DNA具有( **B** )

- A. 稳定性
- B. 特异性
- C. 多样性
- D. 可变性

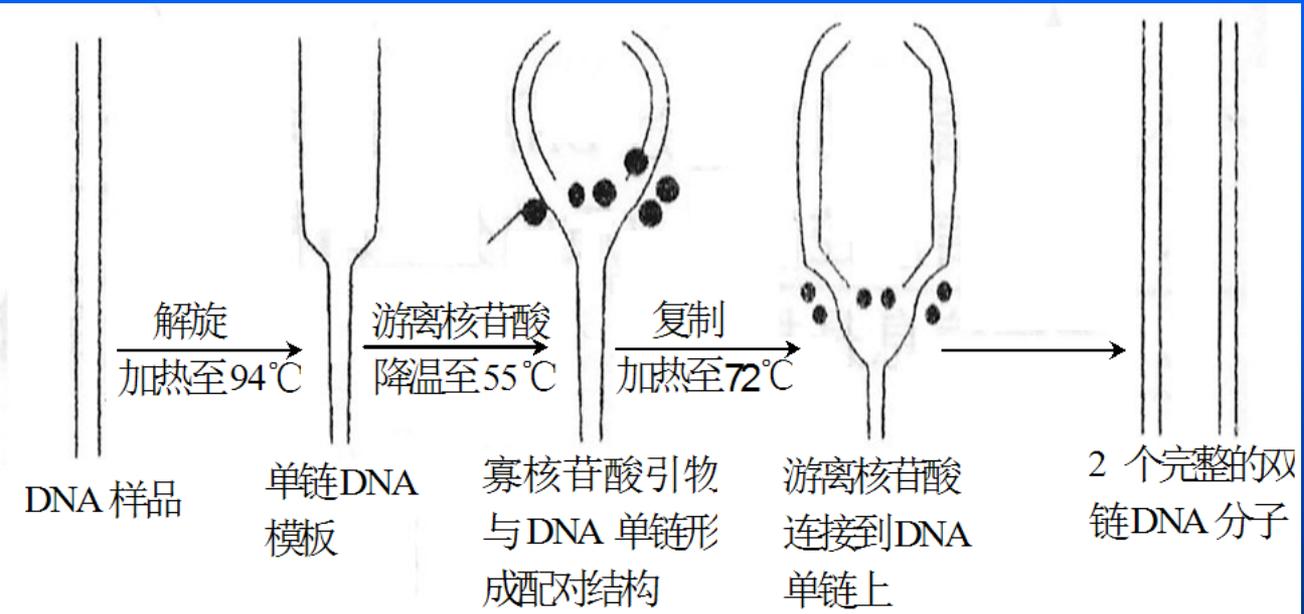
# DNA的基本功能

1、通过复制，在后代的传种接代中传递遗传信息

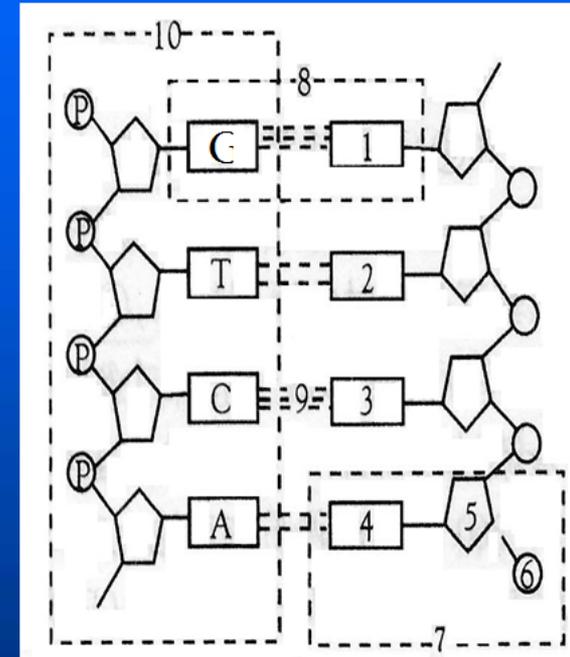
2、在后代的个体发育过程中，使遗传信息得以表达，控制生物的性状



例：PCR技术（聚合酶链式反应）其原理是利用DNA复制原理，在试管中进行DNA的人工复制（如图一），在很短的时间内，将DNA扩增几百万倍甚至几十亿倍，使实验室所需的遗传物质不受限于活的生物体。

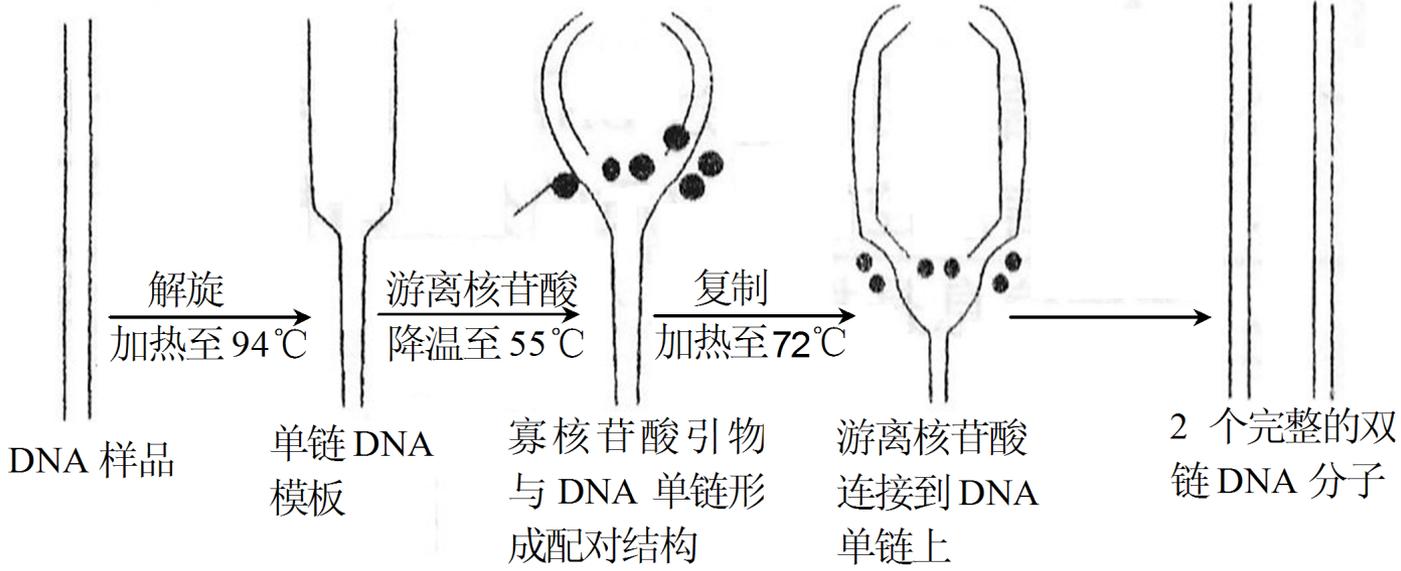


图一

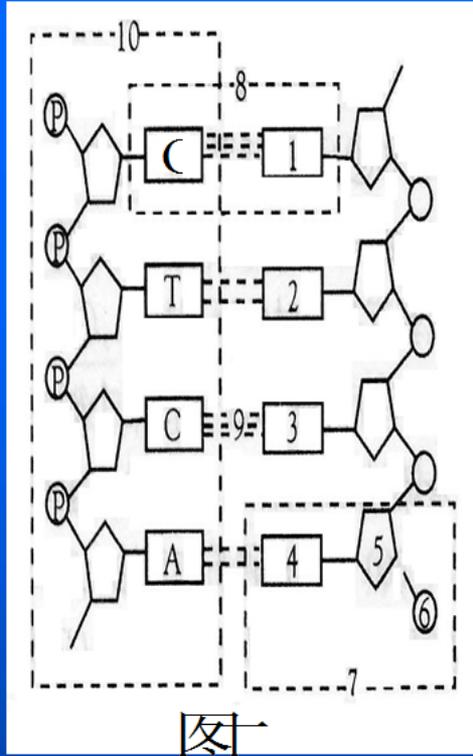


图二

(1) 加热使DNA双链打开，这一步是打开**氢**键，在图二中的位置是标号**9**，DNA双链打开的过程称为**解旋**，细胞中是在**解旋**酶的作用下进行的。

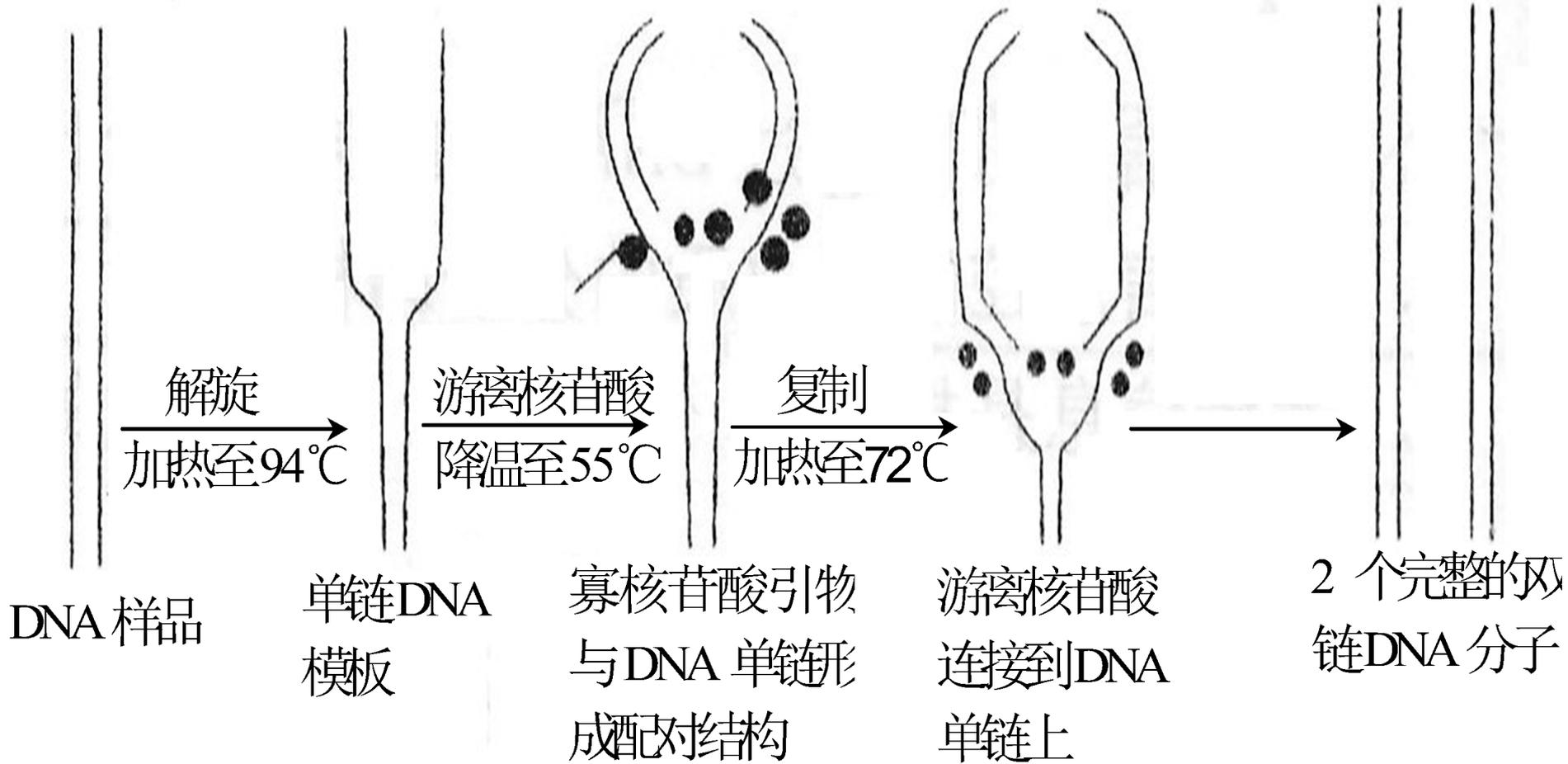


图一



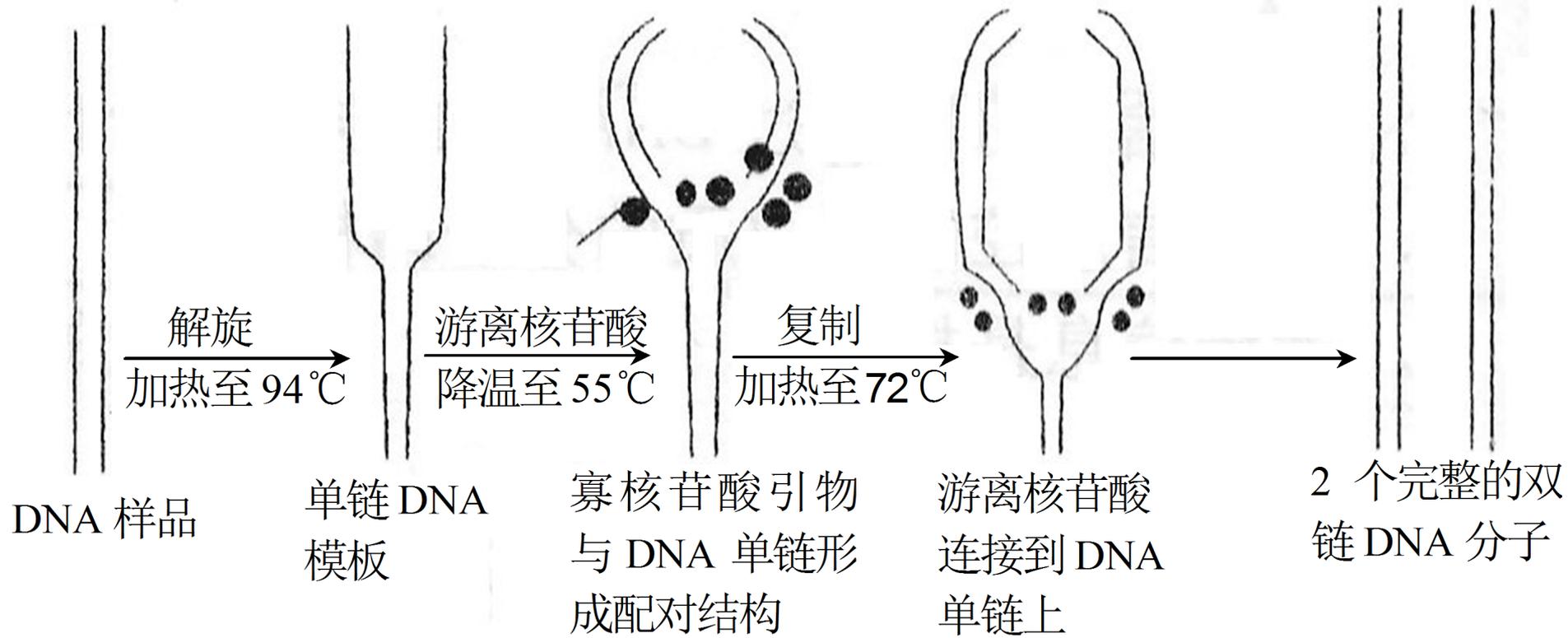
图二

2) 当温度降低时, 引物与模板末端结合, 在DNA聚合酶的作用下, 引物沿模板延伸, 最终合成2条DNA分子。此复制过程的原料是 **4种脱氧核苷酸** 在图二中是标号 **7** 所指的位置。图二中标号1和2所代表的物质名称分别是 **鸟嘌呤** 和 **腺嘌呤**。



图一

(3) “PCR”技术的必需条件，除了模板、原料、ATP、酶以外，至少还有三个条件，即：液体环境、适宜的 **温度** 和 **pH** DNA分子的结构和功能。



图一

(4) 通过“PCR”技术使DNA分子大量复制，若将一个用 $^{15}\text{N}$ 标记的DNA分子放入试管中，以 $^{14}\text{N}$ 标记的脱氧核苷酸为原料，连续复制四次之后，则 $^{15}\text{N}$ 标记的DNA分子占全部DNA总数的比例为 1/8。用 $^{15}\text{N}$ 标记的DNA分子中能检测到 $^{15}\text{N}$ 的部分是 碱基 (填名称)。

DNA分子的结构和功能

# 基础知识梳理: DNA 的复制

时间	有丝分裂间期或减数分裂间期
场所	主要在细胞核, 少数在线粒体、叶绿体; 原核细胞的拟核区
过程	解旋 → 合成 → 复旋
模板	DNA分子两条单链 (称为母链)
原料	四种游离的脱氧核苷酸
能量, 酶	ATP; DNA解旋酶、聚合酶等
产物	子代DNA分子 (与亲代一模一样)
特点	边解旋边复制、半保留复制 ; 有的是多起点复制

# 基础知识梳理: DNA 的复制

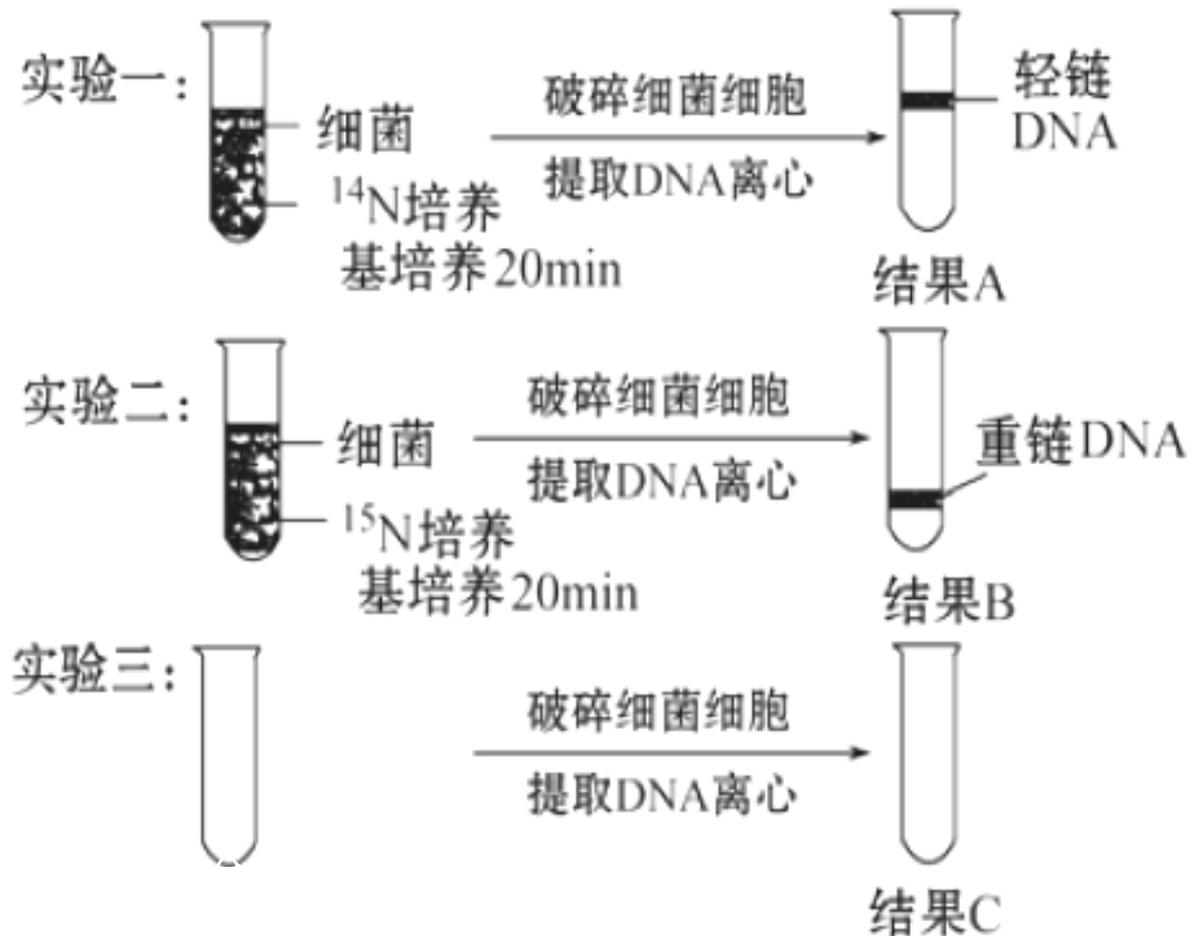
时间	有丝分裂间期或减数分裂间期
场所	主要在细胞核, 少数在线粒体、叶绿体; 原核细胞的拟核区
过程	解旋 → 合成 → 复旋
模板	DNA分子两条单链 (称为母链)
原料	四种游离的脱氧核苷酸
能量, 酶	ATP; DNA解旋酶、聚合酶等
产物	子代DNA分子 (与亲代一模一样)
特点	边解旋边复制、半保留复制 ; 有的是多起点复制

# 要点分析：DNA半保留复制的证明

方法：同位素标记法，离心法

例题：科学家在研究DNA分子复制方式时进行了如下的实验（已知培养用的细菌大约每20 min分裂一次，实验结果见相关图示）：

(1) 为了证明DNA复制的特点为半保留复制，请设计完成实验三（用图示和有关文字补充在上图中），并画出结果C。

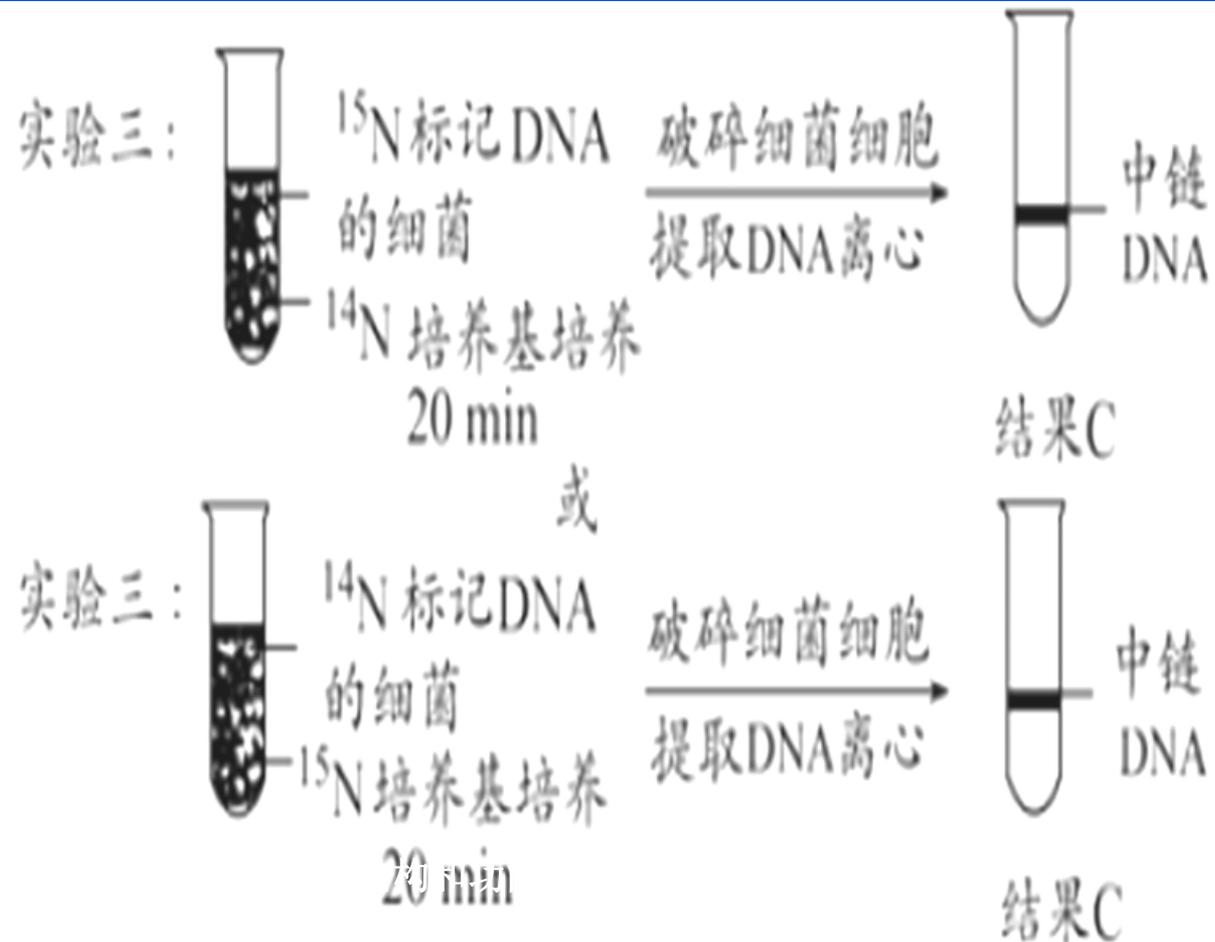


# 要点分析：DNA半保留复制的证明

方法：同位素标记法，离心法

例题：科学家在研究DNA分子复制方式时进行了如下的实验（已知培养用的细菌大约每20 min分裂一次，实验结果见相关图示）：

（1）为了证明DNA复制的特点为半保留复制，请设计完成实验三（用图示和有关文字补充在上图中），并画出结果C。



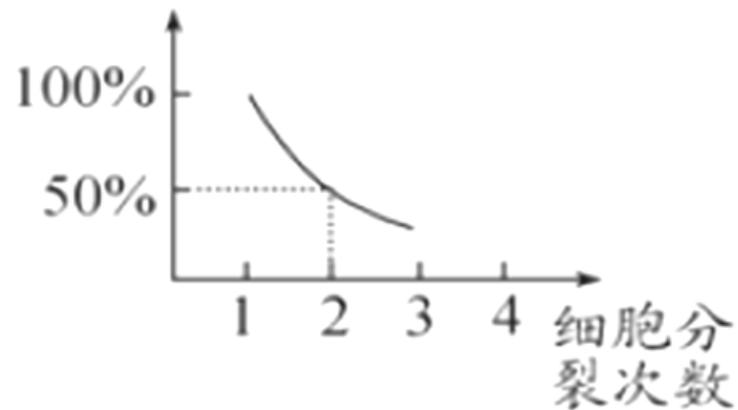
# 要点分析：DNA半保留复制的证明

方法：同位素标记法，离心法

科学家在研究DNA分子复制方式时进行了如下的实验（已知培养用的细菌大约每20 min分裂一次，实验结果见相关图示）：

（2）该过程中，实验一、实验二起\_\_\_\_\_作用。若用 $^{15}\text{N}$ 标记DNA的细菌，在含 $^{14}\text{N}$ 标记的培养基培养，在坐标图中画出连续培养细菌60 min过程中， $^{15}\text{N}$ 标记DNA分子含量变化的曲线图。

含 $^{15}\text{N}$  DNA百分数



DNA

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/186003213151010134>