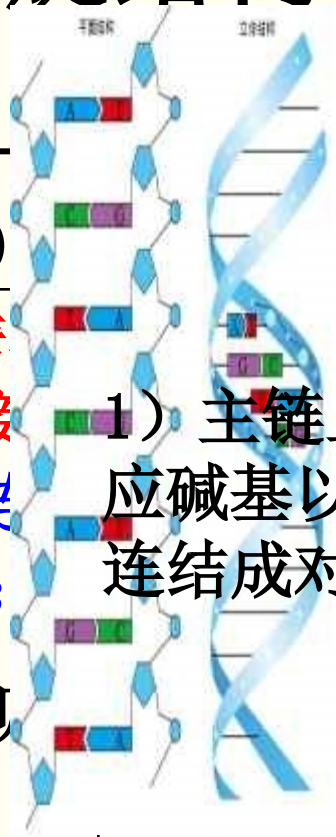


DNA的双螺旋结构



主链(骨架)

构成方式

- 1) 脱氧核糖磷酸交替连接
- 2) 两条主链呈反向平行;
- 3) 盘绕成规则的双螺旋。

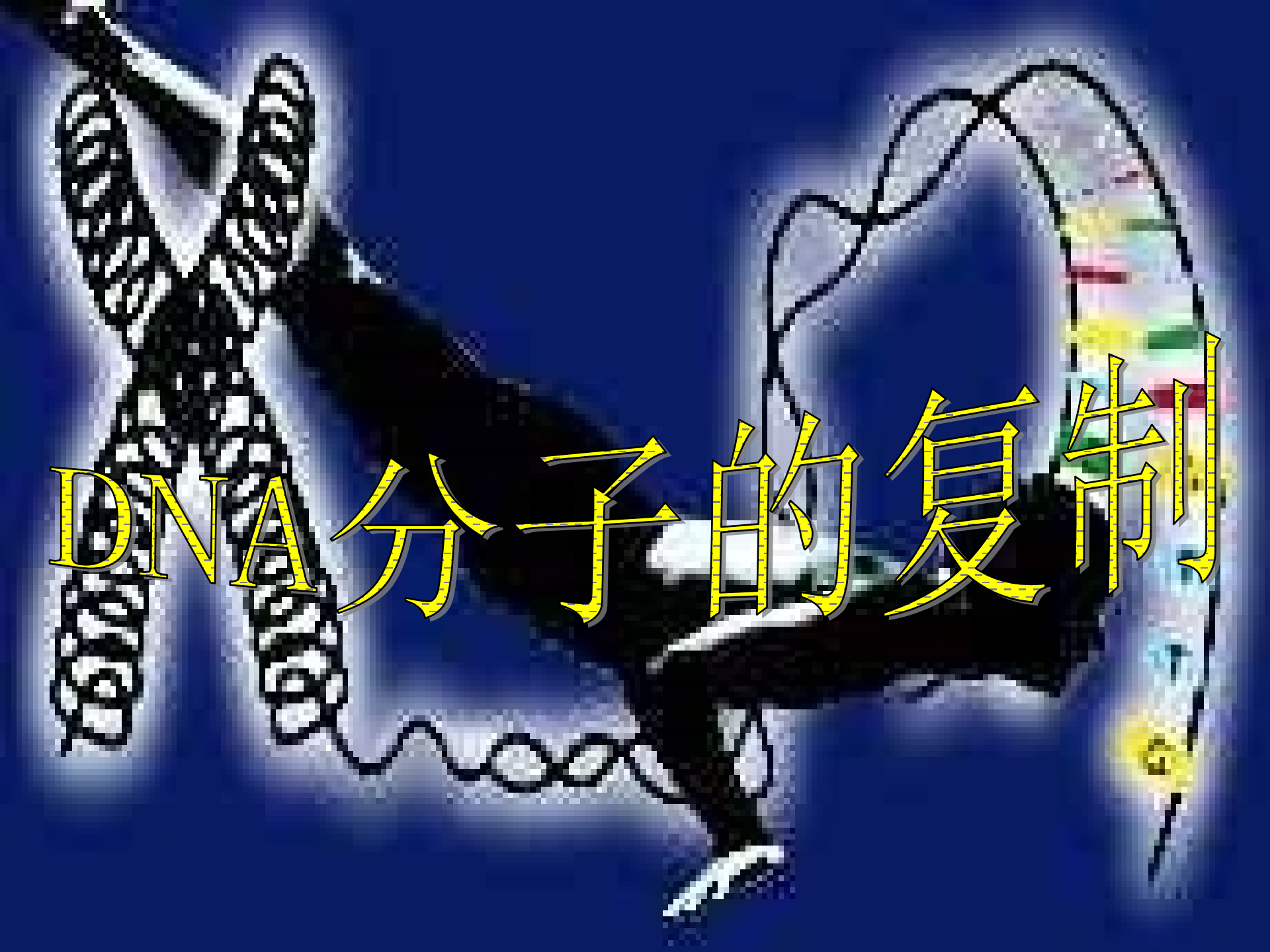
1) 主链上对应碱基以氢键连结成对;

互补配对
, G≡C)

位置

双螺旋外侧

双螺旋内侧



DNA分子的复制

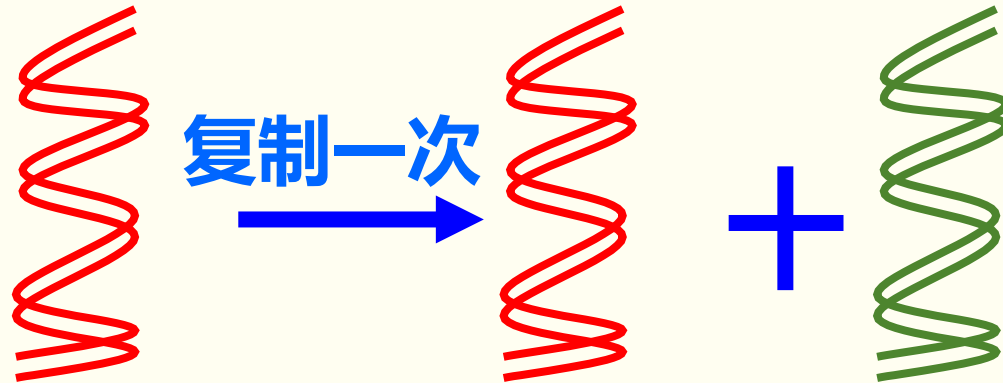
一、对DNA复制的推测

(一) 最早提出的DNA复制模型有三种

1、**全保留复制**：新复制出的分子直接形成，完全没有旧的部分。

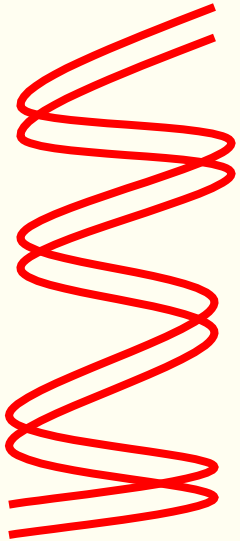
亲代DNA

子代DNA



2、半保留复制：形成的分子一半是新的，一半是旧的。

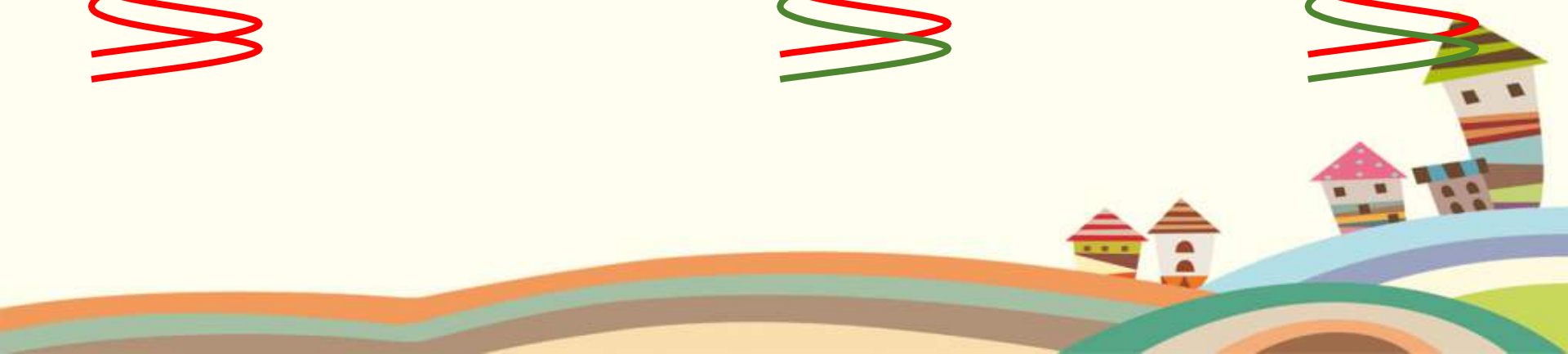
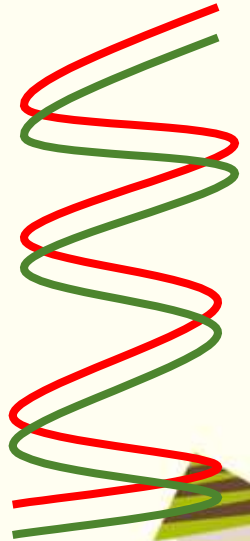
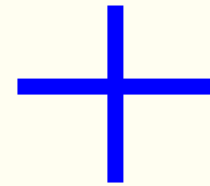
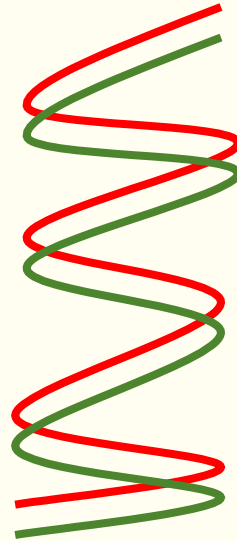
亲代DNA



复制一次



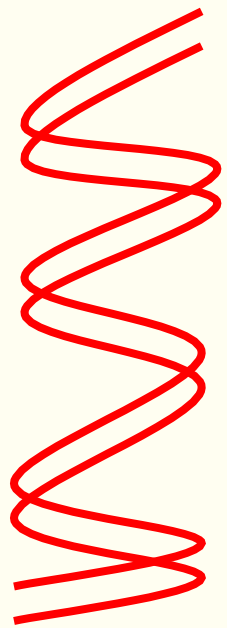
子代DNA



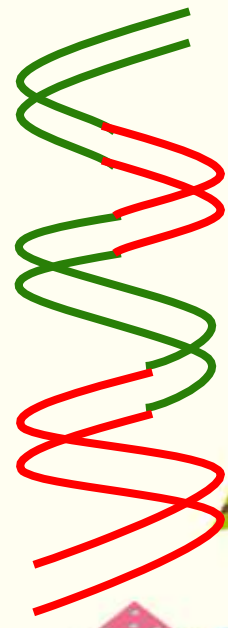
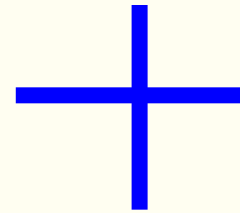
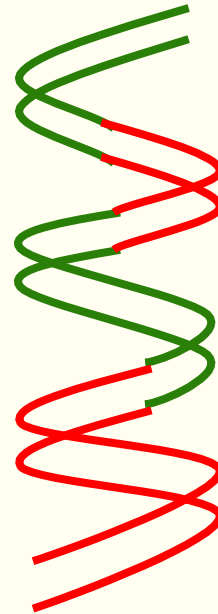
3、分散复制（弥散复制）：新复制的分子中新旧都有，但分配是随机组合的。

亲代DNA

子代DNA



复制一次



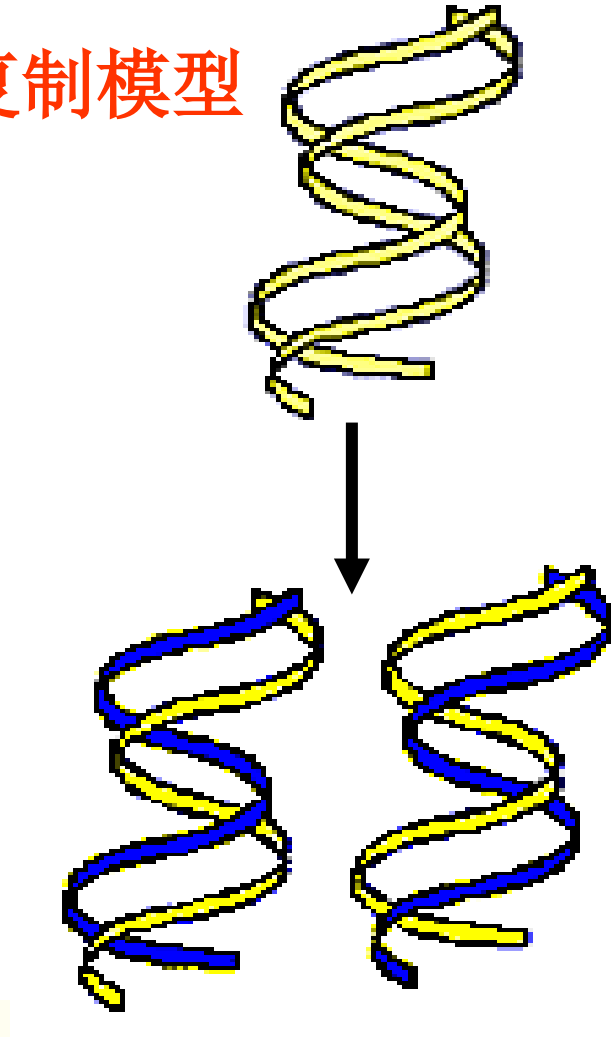
(二) 对DNA复制方式的探究

沃森和克里克推测是半保留复制模型

【作出假设】

DNA复制是一种半保留式的复制

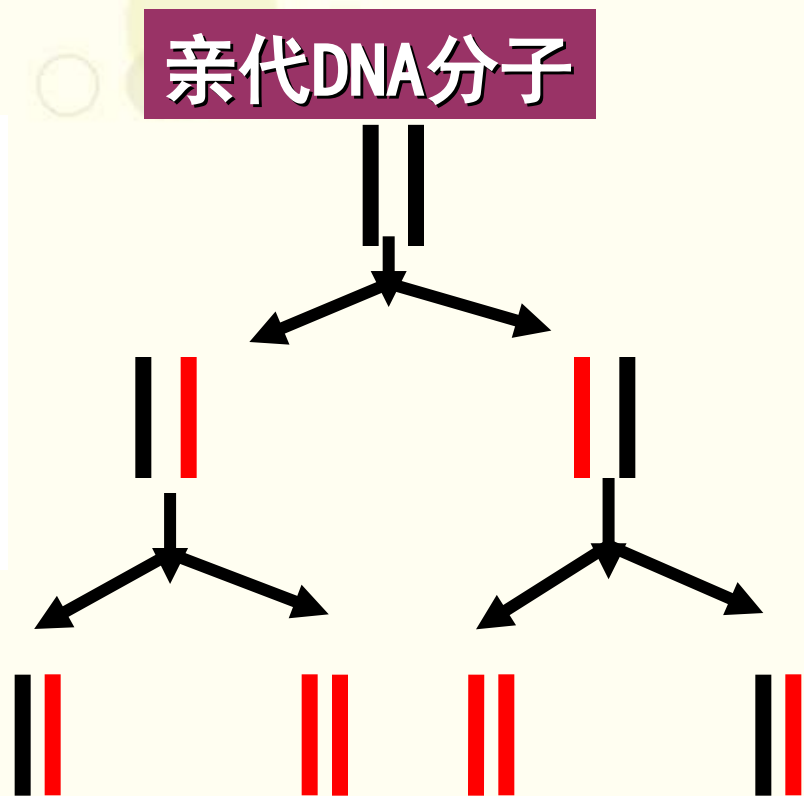
每个子代DNA均由1条母链和1条子链组成。



半保留复制

【演绎推理】

问题1: 如果DNA是半保留复制，复制后得到的子一代DNA和子二代DNA的组成是怎样的？

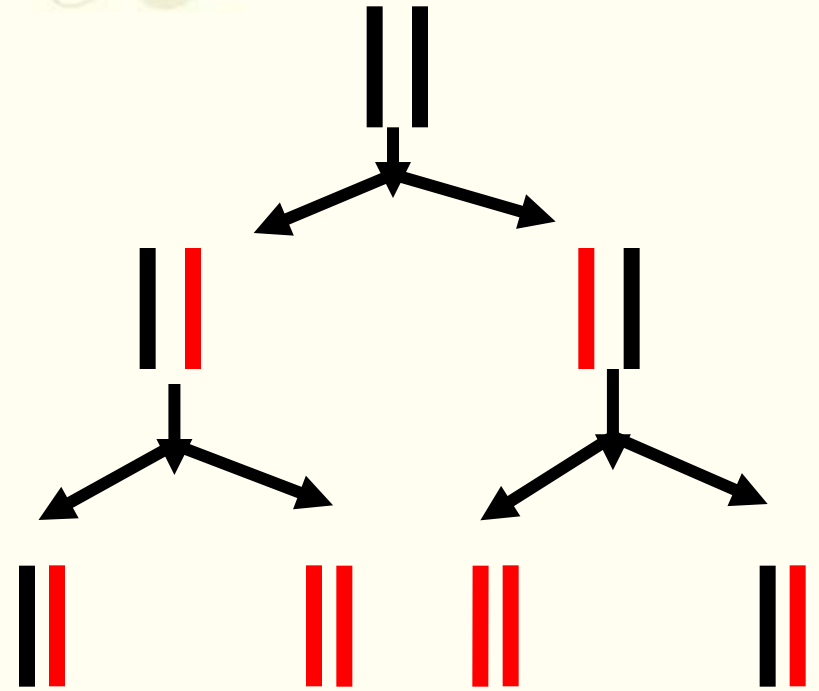


问题2: 如果要在实验中直观地区别、“标识”母链或子链，可以采取什么办法？

同位素(具放射性)标记的方法



亲代DNA分子

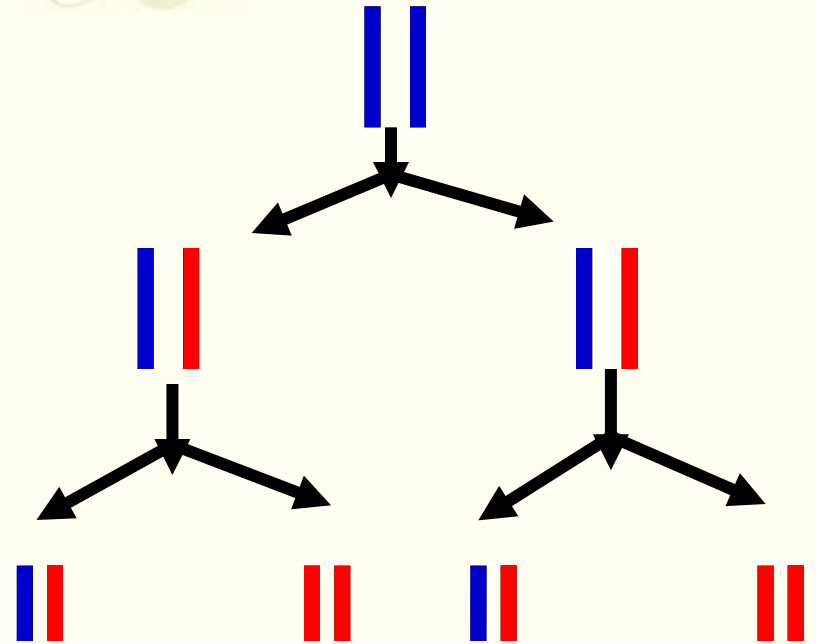


问题 3: 如果用同位素 (放射性) 进行标记, 用什么元素?

可用 C、H、O、N、P 等元素

问题 4: 如果亲代DNA是¹⁵N的, 放在¹⁴N的环境中进行培养, 则亲代、子一代、子二代DNA分别含有哪种N元素?

亲代DNA分子



亲代:

$^{15}\text{N}/^{15}\text{N}$ -DNA (全部)

子一代:

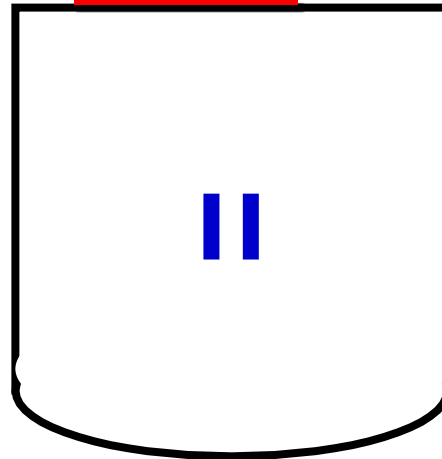
$^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$ -DNA (全部)

子二代:

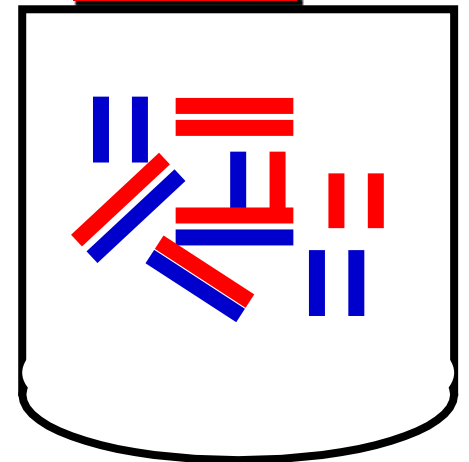
$^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$ -DNA (1/2)

$^{14}\text{N}/^{14}\text{N}$ -DNA (1/2)

复制前



复制后



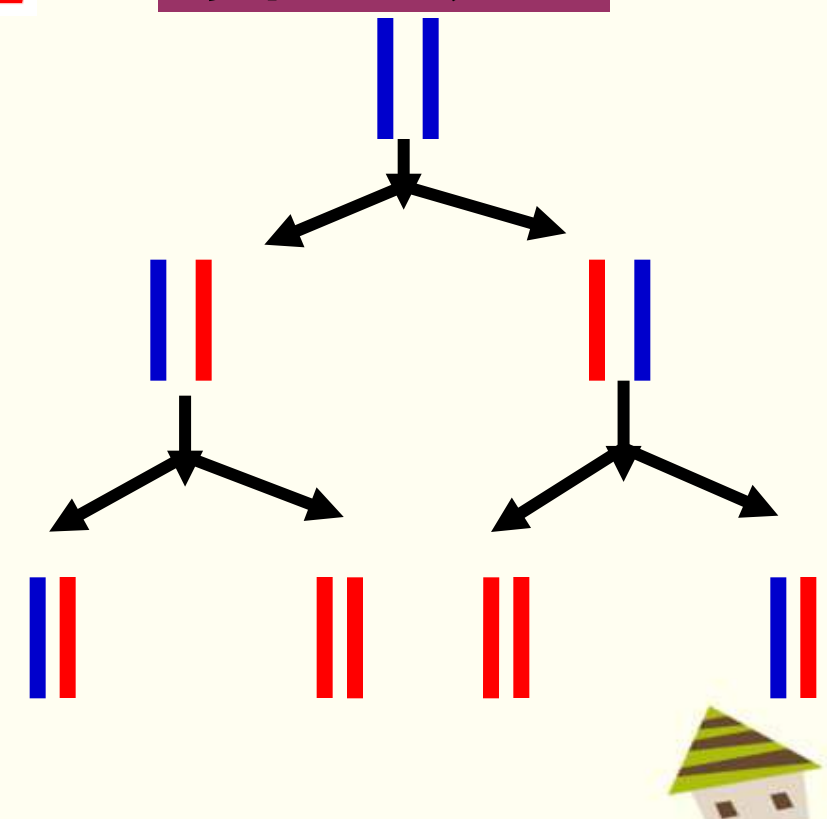
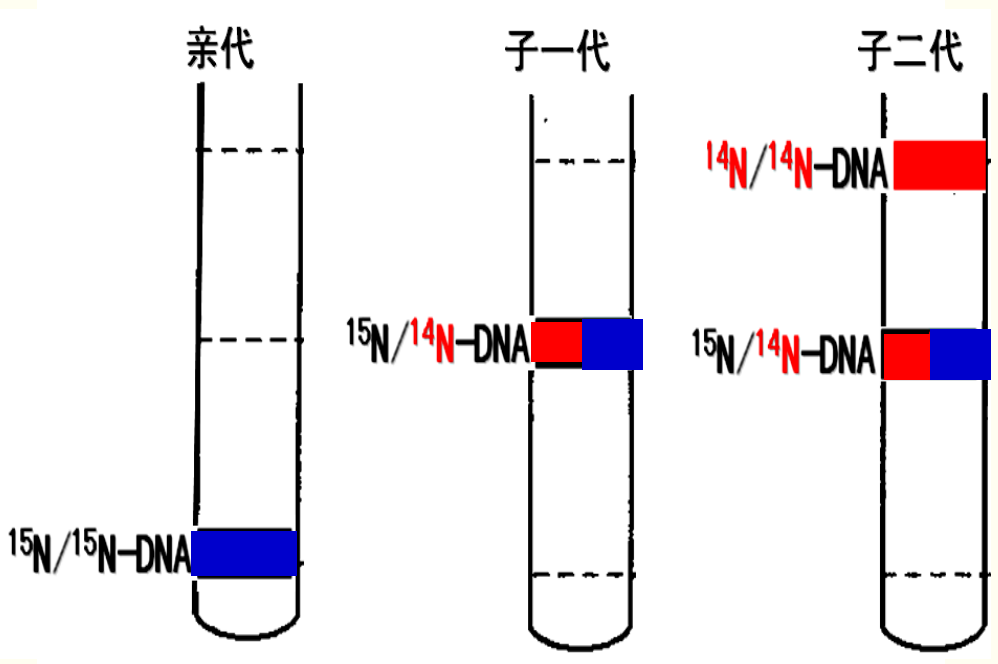
问题 5: 要验证上述预测, 就要分别观察亲代和子代的情况, 但实验中, 复制后的DNA分子混合在一起的, 不易**分离**。怎么解决这个问题?

通过离心使其发生分层 (^{15}N 质量大于 ^{14}N)



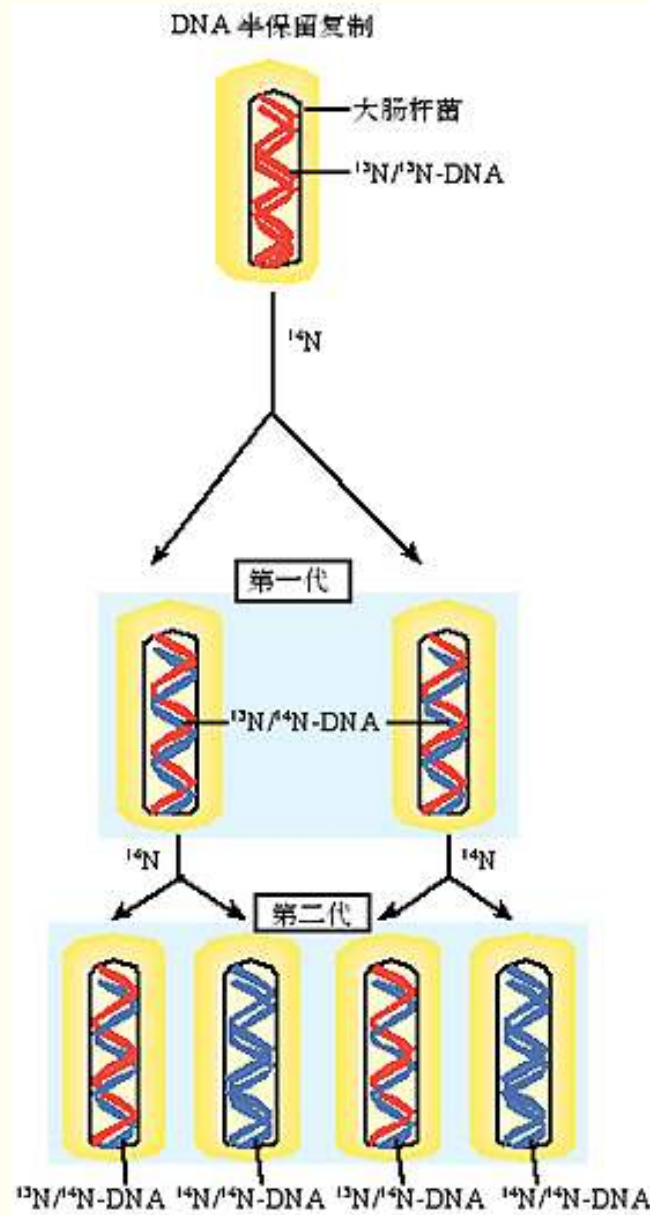
$^{15}\text{N}/^{15}\text{N}$ -DNA  $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$ -DNA  $^{14}\text{N}/^{14}\text{N}$ -DNA 

亲代DNA分子

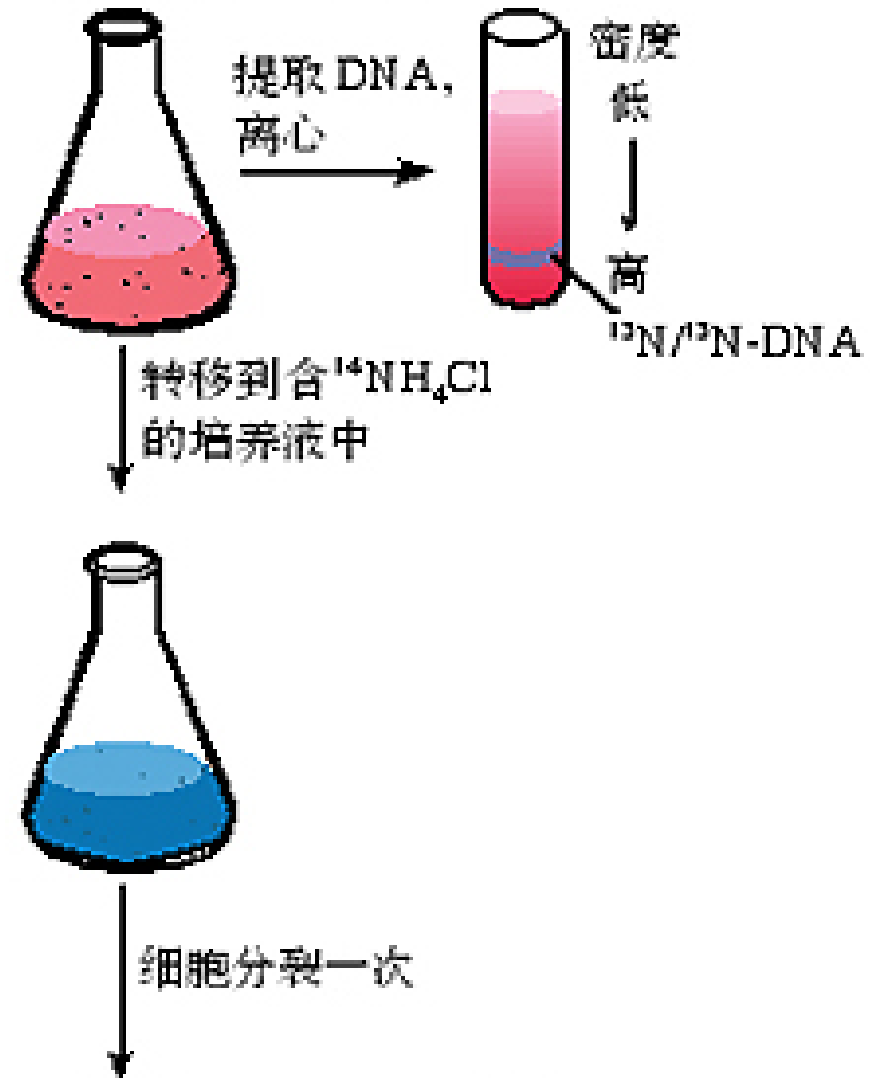


问题 6: 如果对亲代、子一代、子二代的DNA都分别进行离心，结果会怎样分布？

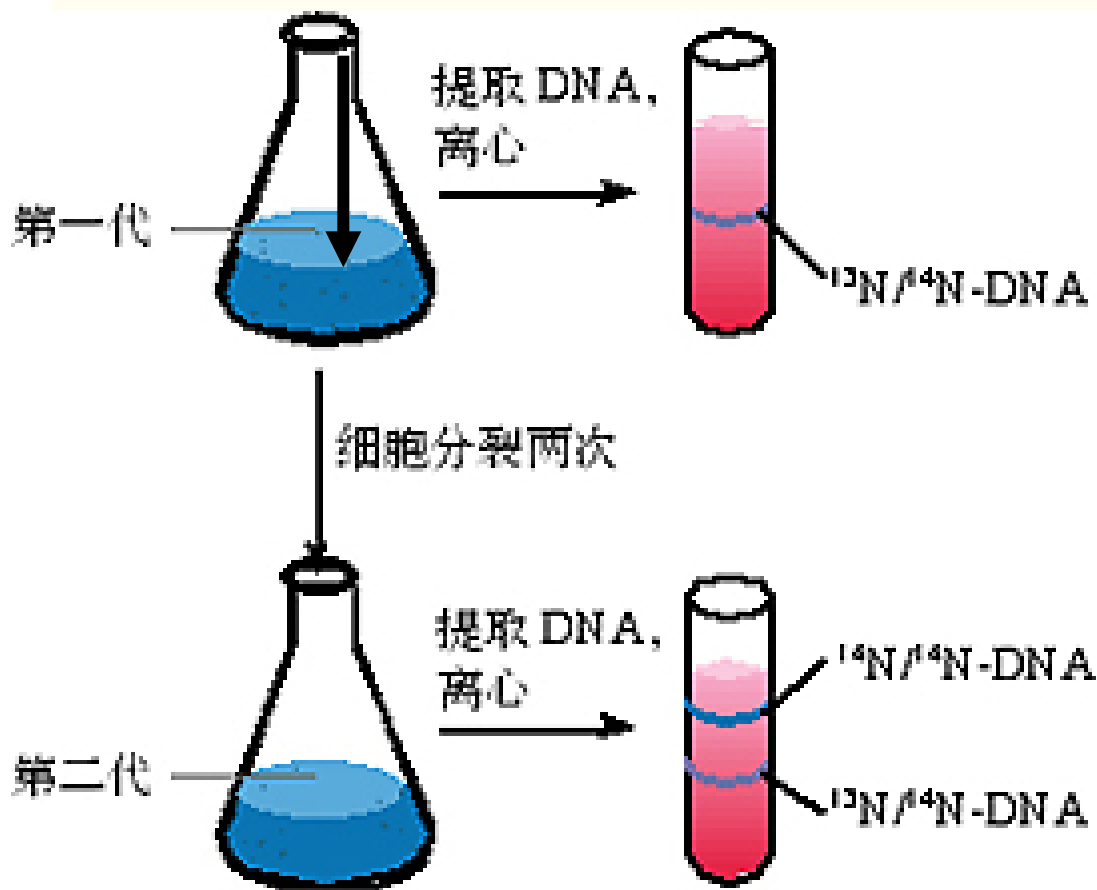
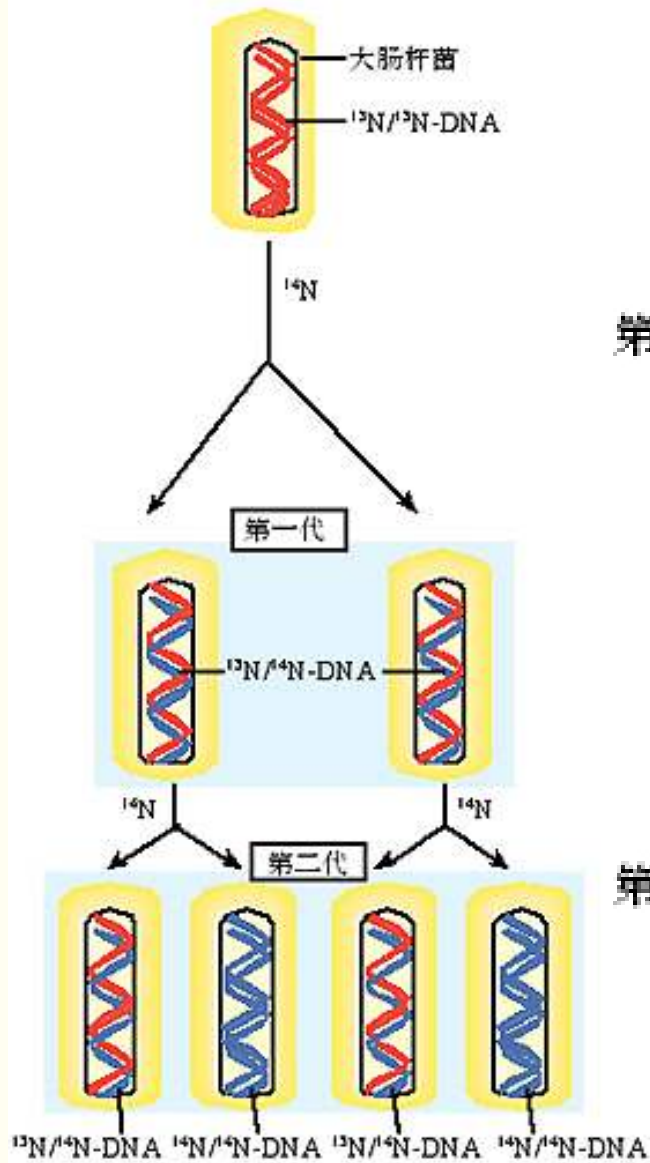
【验证假设】



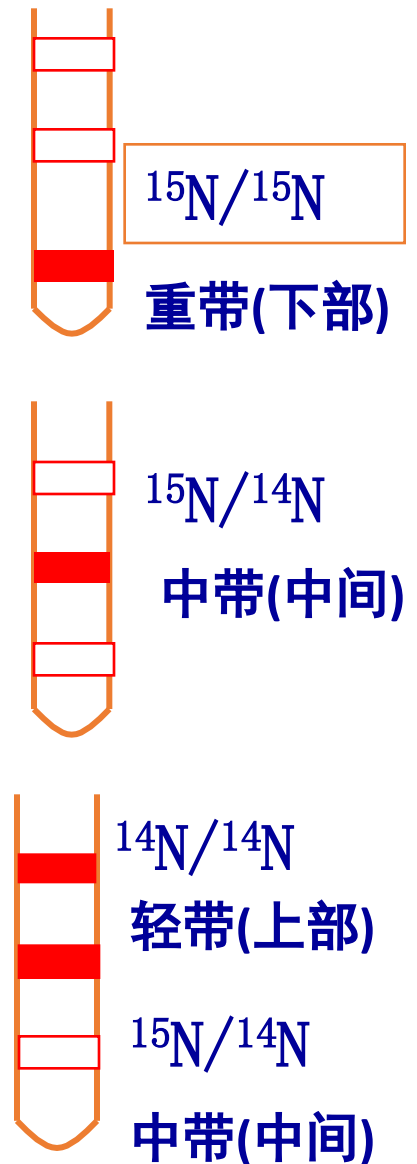
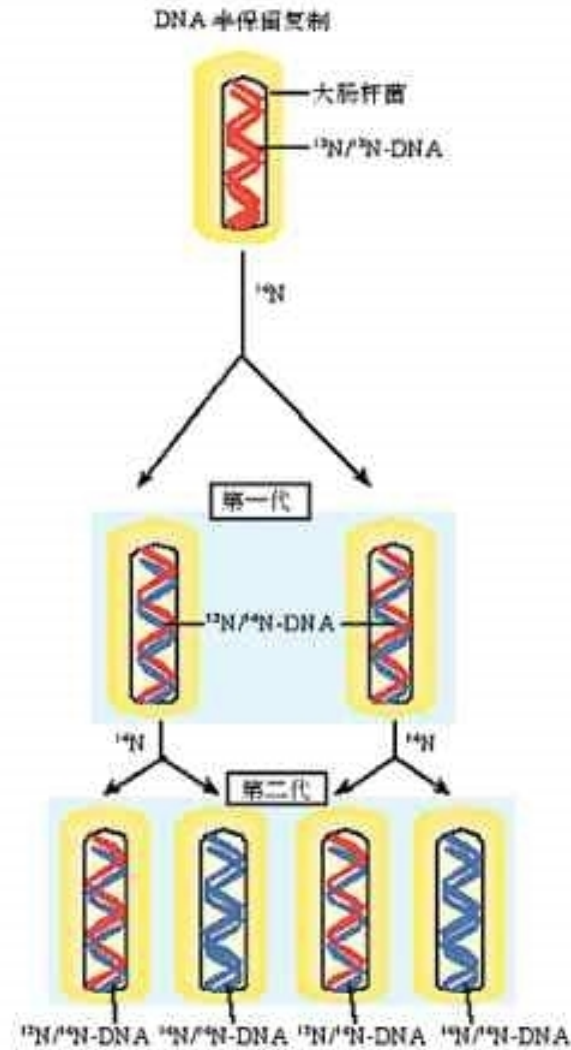
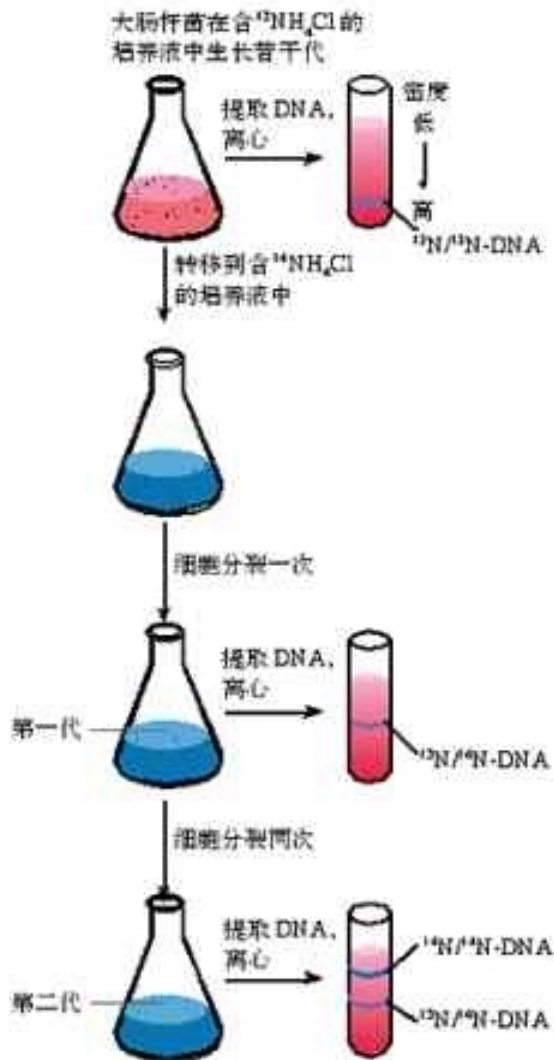
大肠杆菌在含 $^{13}\text{NH}_4\text{Cl}$ 的培养液中生长若干代



DNA 半保留复制



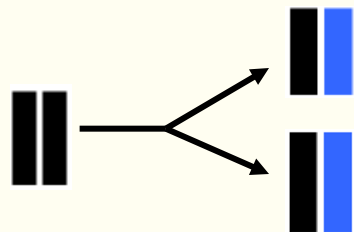
二、DNA半保留复制的实验证据



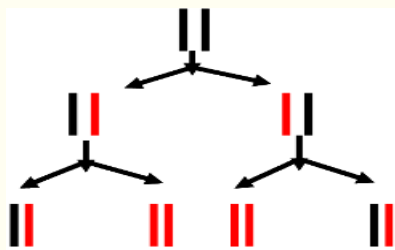
实验结论：DNA的复制是以半保留的方式进行的

【小结】对DNA复制方式的探究

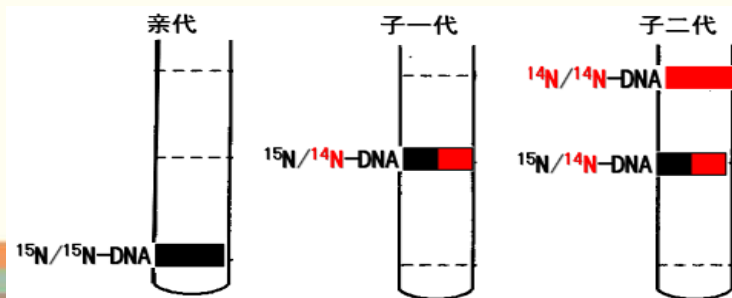
(1) DNA的复制是半保留复制 **作出假设**



(2) 子代DNA可能的情况及如何设计实验验证这种现象



(3) 通过实验进行验证



演绎推理

验证假设

得出结论

假说演绎



拓展延伸

一个DNA分子复制
几代后的情况如何？



^{15}N



^{14}N



【分析】



亲代DNA分子

复制1次



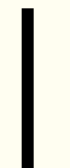
$$2 = 2^1$$

复制2次



$$4 = 2^2$$

复制3次



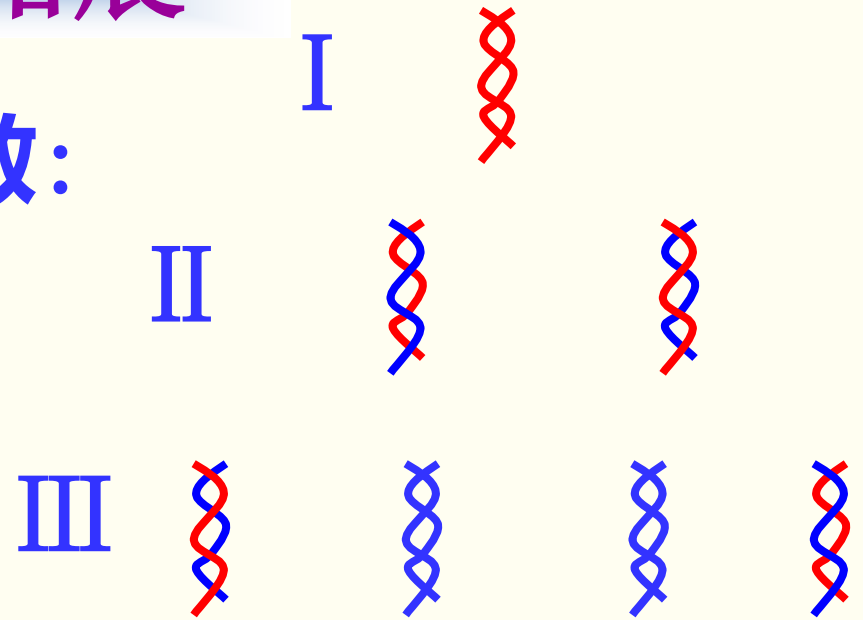
$$8 = 2^3$$

无论DNA复制多少次，含有原来母链的DNA分子永远只有两条

思维拓展

1) 复制n次后DNA个数:

$$2^n \quad (n=\text{复制次数})$$




2) 含母链的DNA数量及比例

$$\frac{2}{2^n}$$



① 将一个全部被 ^{15}N 标记的DNA分子转移到含 ^{14}N 的培养基上培养n代：

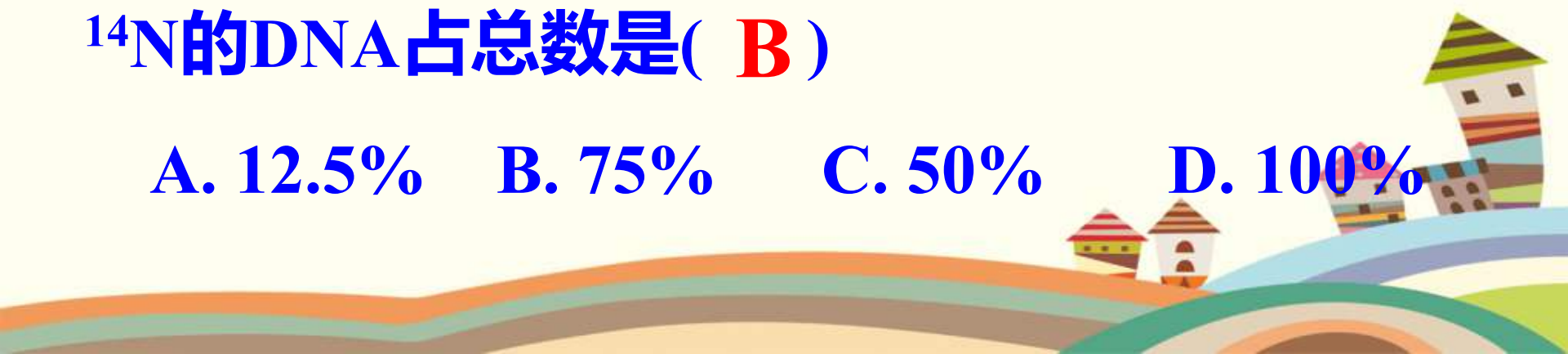
- 问：
1. 子代DNA分子多少个？ $2 \text{---} 4 \text{---} 8 \text{---} \dots \text{---} 2^n$
 2. 含 ^{15}N 的DNA分子多少个？ 2
 3. 含 ^{14}N 的DNA分子多少个？ 2^n
 4. 只含 ^{15}N 的DNA分子多少个？ 0
 5. 只含 ^{14}N 的DNA分子多少个？ $2^n - 2$
 6. 子代DNA分子中总共有多少条脱氧核苷酸链？ 2^{n+1}
 7. 含 ^{15}N 的脱氧核苷酸链多少条？ 2
 8. 含 ^{14}N 的脱氧核苷酸链多少条？ $2^{n+1} - 2$
- 


1. 将 ^{15}N 标记的DNA分子放在 ^{14}N 的培养基上培养，经过3次复制，在所形成的子代DNA中，含 ^{15}N 的DNA占总数是 (C)

A . 1/16 B . 1/8 C . 1/4 D . 1/2

2. 将 ^{15}N 标记的DNA分子放在 ^{14}N 的培养基上培养，经过3次复制，在所形成的子代DNA中，含 ^{14}N 的DNA占总数是 D ; 只含 ^{14}N 的DNA占总数是(B)

A. 12.5% B. 75% C. 50% D. 100%





②一个DNA中腺嘌呤脱氧核苷酸有 (m) 个，连续复制 (n) 次后，共需要游离的腺嘌呤脱氧核苷酸多少个？

1400

$$m * (2^n - 1)$$

③一个DNA中腺嘌呤脱氧核苷酸有 (m) 个，在第 (n) 次复制时，共需要游离的腺嘌呤脱氧核苷酸多少个？

800

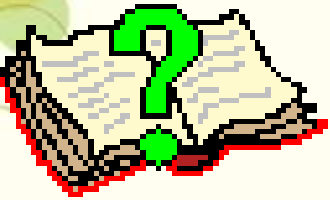
$$m * 2^{n-1}$$



思维拓展

- 1) DNA个数: 2^n (n =复制次数)
- 2) 含母链的DNA数量及比例 $\frac{2}{2^n}$
- 3) 含母链的脱氧核苷酸链数
占总链数比 $\frac{2}{2^n \times 2}$
- 4) 复制 n 次消耗原料的量: $a(2^n - 1)$
- 5) 复制第 n 次消耗原料的量: $a \cdot 2^{n-1}$

三、DNA复制的过程



思考如下问题：

1. DNA分子复制时间是什么时候，主要场所在哪里？
2. 什么是DNA分子复制？
3. DNA分子复制过程怎么进行？
4. DNA分子复制过程需要哪些条件？
5. DNA分子复制过程有何特点？
6. DNA分子复制有何生物学意义？



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/155120333043011131>