DNA的复制

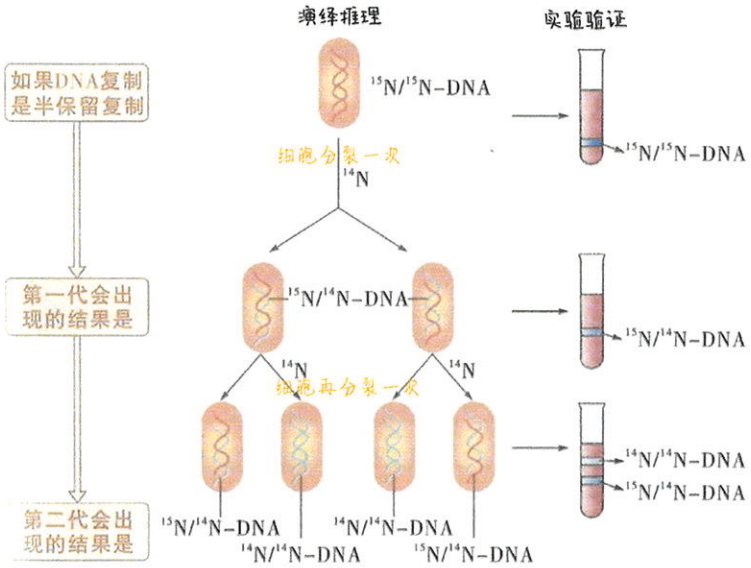
一、DNA半保留复制的实验证据（假说－演绎法）

探究DNA复制是半保留复制还是全保留复制，可先让DNA分子进行复制，根据复制后DNA分子在试管中的位置即可确定复制方式。

1、实验材料：大肠杆菌

2、实验方法：同位素标记法、密度梯度离心法（^{15}N是^{14}N的同位素，不具有放射性，根据相对原子质量的大小，可用密度梯度离心法分离含相对原子质量不同的N元素的DNA分子）

3、实验过程：（1）大肠杆菌在含^{15}N标记的NH_4Cl培养基中繁殖几代，使DNA双链充分标记^{15}N。
（2）将含^{15}N标记的大肠杆菌转移到含^{14}N的普通培养基中培养。
（3）在不同时刻收集大肠杆菌并提取DNA（间隔的时间大肠杆菌繁殖一代所需时间）。
（4）将提取的DNA进行离心，记录离心后试管中DNA的位置。



4、得出结论：DNA复制是半保留复制。（复制两代即可证明该结论）

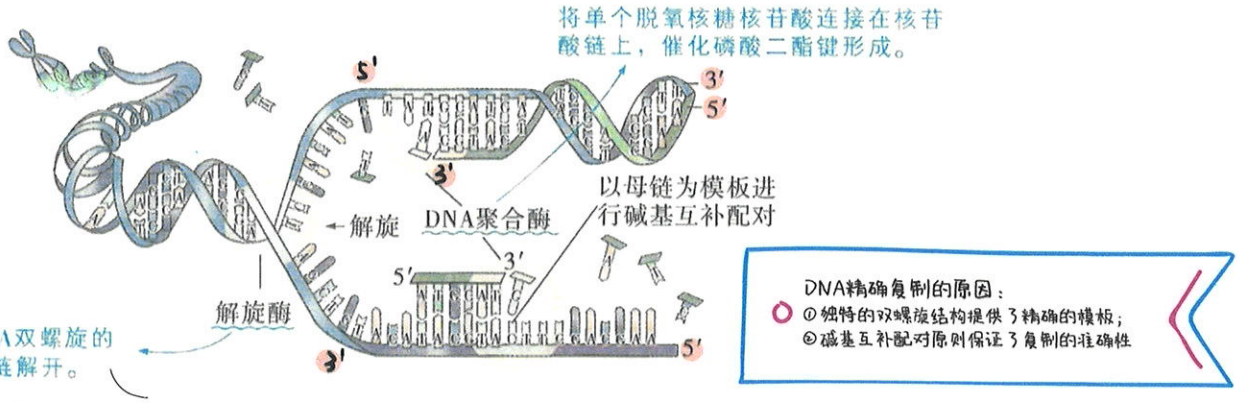
二、DNA复制的过程

1、时间（真核生物：在细胞分裂前的间期，随染色体(核DNA)的复制而完成）

2、场所 (1)真核生物：主要发生在细胞核内，也可在细胞质（线粒体和叶绿体）
(2)原核生物主要在拟核中，也可在细胞质（质粒）中进行

3、条件：ATP、模版（两条单链）、游离的四种dNMP、解旋酶（断氢键）、DNA聚合酶（合成磷酸二酯键）

4、过程：



5、特点：半保留复制、边解旋边复制、半不连续复制

6、结果：一个DNA分子形成两个完全相同的DNA分子

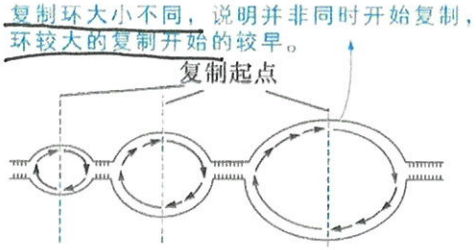
7、意义：将遗传信息从亲代传递给子代，从而保持了遗传信息的连续性

补：真核生物 染色体DNA 复制的特点：

①多起点：DNA 分子复制是从多个起点开始的，但多起点并非同时开始。

②双向复制：DNA 分子复制是边解旋边双向复制的。

③高速率：真核生物的这个复制方式的意义在于提高了复制速率。



真核、
① 多起点、
链状.

原核、
单起点、
环状

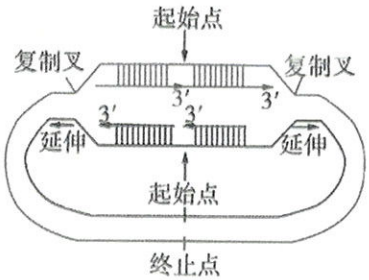
补：原核生物 DNA（环状DNA）复制的特点：

①单起点：DNA 分子复制是从一个起点开始的。

②双向复制

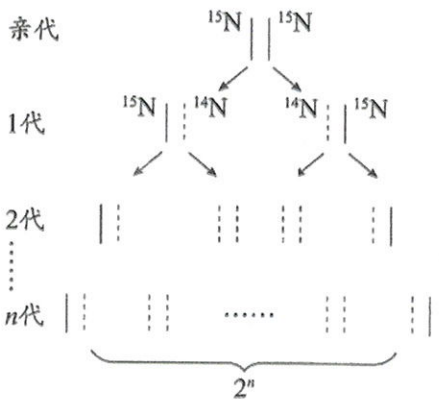
③需要解旋酶，需要消耗ATP，不需要引物。

④两条链都能作为模板链。



三、DNA复制的计算

将1个被^{15}N充分标记的 DNA 分子转移到含^{14}N的培养基中培养n代



项目	DNA 分子的特点				DNA 分子中脱氧核苷酸链的特点		
世代数	DNA 分子数	不同 DNA 分子所占比例			脱氧核苷酸链数	含^{14}N、^{15}N的链所占的比例	
		只含^{15}N	含^{14}N和^{15}N	只含^{14}N		含^{15}N	含^{14}N
0	1	1	0	0	2	1	0
1	2	0	1	0	4	1/2	1/2
2	4	0	1/2	1/2	8	1/4	3/4
3	8	0	1/4	3/4	16	1/8	7/8
n	2^n	0	$1/2^{n-1}$	$1-(1/2^{n-1})$	2^{n+1}	$1/2^n$	$1-(1/2^n)$

1、消耗的脱氧核苷酸数

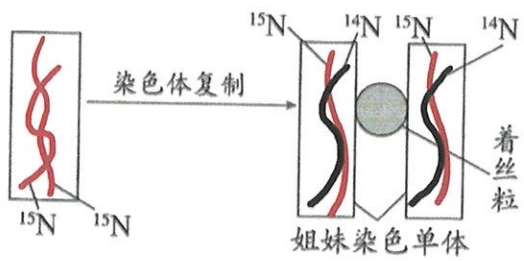
设亲代 DNA 分子中含有某种脱氧核苷酸m个，则：

①n次复制，其需消耗游离的该种脱氧核苷酸 $m\times(2^n-1)$ 个。

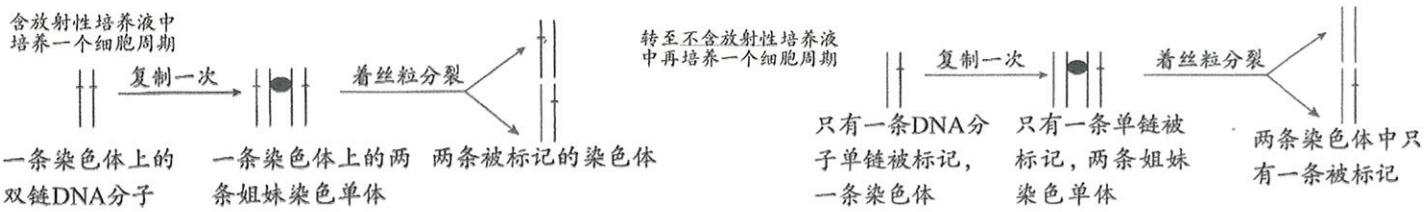
②第n次复制，共需消耗游离的该种脱氧核苷酸 $m\times 2^{n-1}$ 个。

2、细胞分裂过程中的染色体和 DNA 标记问题

（1）DNA 分子复制后 DNA 存在位置

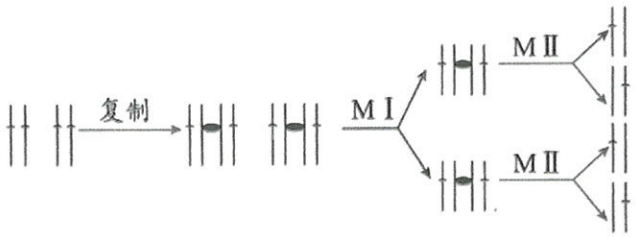


（2）有丝分裂中染色体标记情况



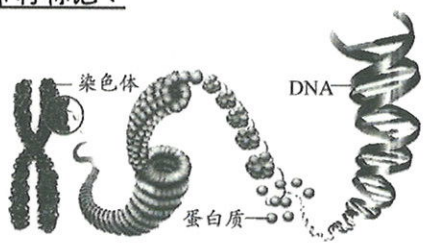
（3）减数分裂中染色体标记情况分析

选取一对同源染色体为研究对象！！！

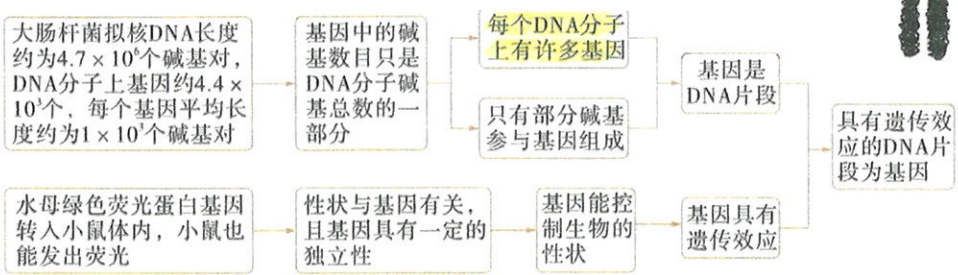


由于减数分裂没有细胞周期，DNA只复制一次，因此产生的子染色体都带有标记！

四、基因的本质



1、基因是有遗传效应的DNA（RNA）片段





2、基因是含有特定遗传信息的核苷酸序列，特定的基因决定特定的性状

3、基因是遗传物质结构和功能的基本单位，且能控制生物性状。

4、遗传信息：①碱基的排列顺序代表遗传信息。

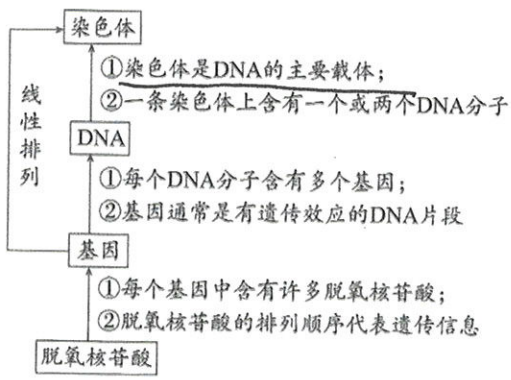
②DNA能够储存足够量的遗传信息，若DNA分子有n个碱基对，排列顺序就有4^n种

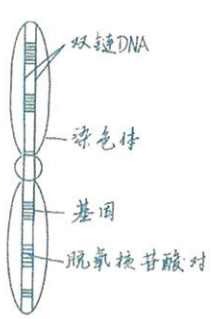
5、DNA分子的多样性和特异性是生物体多样性和特异性的物质基础

①多样性：碱基排列顺序的千变万化，构成了DNA分子的多样性。

②特异性：碱基特定的排列顺序，构成了每个DNA分子的特异性。

6、脱氧核苷酸、基因、DNA及染色体的关系





补：

①有些病毒的遗传物质是RNA，其遗传信息储存在RNA片段中。

②对于真核细胞来说，染色体是基因的主要载体，线粒体和叶绿体中也含有基因。

③对于原核细胞来说，拟核中的DNA分子和质粒DNA是裸露的，并没有与蛋白质结合而构成染色体。