

第一章 绪论

1. 染色体具有哪些作为遗传物质的特征？

- 答：①分子结构相对稳定；
- ② 能够自我复制，使亲子代之间保持连续性；
- ③能够指导蛋白质的合成，从而控制整个生命过程；
- ④ 能够产生可遗传的变异。

2. 什么是核小体？简述其形成过程。

答：由 DNA 和组蛋白组成的染色质纤维细丝是许多核小体连成的念珠状结构。核小体是由 H2A,H2B,H3,H4 各两个分子生成的八聚体和由大约 200bp 的 DNA 组成的。八聚体在中间，DNA 分子盘绕在外，而 H1 则在核小体外面

核小体的形成是染色体中 DNA 压缩的第一阶段。在核小体中 DNA 盘绕组蛋白八聚体核心，从而使分子收缩至原尺寸的 1/7。200bpDNA 完全舒展时长约 68nm,却被压缩在 10nm 的核小体中。核小体只是 DNA 压缩的第一步。

核小体长链 200bp→核酸酶初步处理→核小体单体 200bp→核酸酶继续处理→核心颗粒 146bp

3 简述真核生物染色体的组成及组装过程

答：组成：蛋白质+核酸。

组装过程：1，首先组蛋白组成盘装八聚体，DNA 缠绕其上，成为核小体颗粒，两个颗粒之间经过 DNA 连接，形成外径 10nm 的纤维状串珠，称为核小体串珠纤维；2，核小体串珠纤维在酶的作用下形成每圈 6 个核小体，外径 30nm 的螺线管结构；3，螺线管结构再次螺旋化，形成超螺旋结构；4，超螺线管，形成绊环，即线性的螺线管形成的放射状环。绊环在非组蛋白上缠绕即形成了显微镜下可见的染色体结构。

4. 简述 DNA 的一,二,三级结构的特征

答：DNA 一级结构：4 种核苷酸的连接及排列顺序，表示了该 DNA 分子的化学结构

DNA 二级结构：指两条多核苷酸链反向平行盘绕所生成的双螺旋结构

DNA 三级结构：指 DNA 双螺旋进一步扭曲盘绕所形成的特定空间结构

6 简述 DNA 双螺旋结构及其在现代分子生物学发展中的意义

(1)DNA 双螺旋是由两条互相平行的脱氧核苷酸长链盘绕而成的,多核苷酸的方向由核苷酸间的磷酸二酯键的走向决定，一条是 5---3，另一条是 3-----5。(2) DNA 双螺旋中脱氧核糖和磷酸交替连接，排在外侧，构成基本骨架，碱基排列在内侧(3) 其两条链上的碱基通过氢键相结合，形成碱基对

意义：该模型揭示了 DNA 作为遗传物质的稳定性特征，最有价值的是确认了碱基配对原则，这是 DNA 复制、转录和反转录的分子基础，亦是遗传信息传递和表达的分子基础。该模型的提出是 20 世纪生命科学的重大突破之一，它奠定了生物化学和分子生物学乃至整个生命科学飞速发展的基石。

7. DNA 复制通常采取哪些方式？

①线性 DNA 双链的复制	将线性复制子转变为环状或多聚分子
---------------	------------------

	在 DNA 末端形成发夹式结构 使分子没有游离末端 在某种蛋白质的介入下，在真正的末端启动复制
②环状 DNA 双链的复制	Sita 型 滚环型 D—环型

8.简述原核生物 DNA 的复制特点。

(1) 复制的起始：1， DNA 双螺旋的解旋 DNA 在复制时，其双链首先解开，形成复制叉，这是一个有多种蛋白质和酶参与的复杂过程。

(2) DNA 复制的引发：RNA 引物的合成 前导链：DNA 双链解开为单链后，由引发酶（RNA 聚合酶， Primase）在 5' →3'DNA 模板上合成一段 RNA 引物，再由 DNA 聚合酶从 RNA 引物 3'端开始合成新的 DNA 链。然后以此为起点，进入 DNA 复制的延伸。后随链：后随链的引发过程由引发体（Primosome）来完成。引发体由 6 种蛋白组成的引发前体（Preprimosome）和引发酶（Primase）组成。引发体催化生成滞后链的 RNA 引物短链，再由 DNA 聚合酶 III 作用合成后续 DNA，直至遇到下一个引物或冈崎片段为止。在滞后链上所合成的 RNA 引物非常短，一般只有 3-5 个核苷酸。而且，在同一种生物体细胞中这些引物都具有相似的序列。

(3) 复制的延伸： 冈崎片段与半不连续复制 在原核生物中，DNA 新生链的合成主要由 DNA 聚合酶 III 所催化。当冈崎片段形成后，DNA 聚合酶 I 通过其 5'→3'外切酶活性切除冈崎片段上的 RNA 引物，同时，利用后一个冈崎片段作为引物由 5'→3'合成 DNA。最后两个冈崎片段由 DNA 连接酶将其接起来，形成完整的 DNA 滞后链。

(4) 复制的终止： DNA 复制的终止依赖与 Tus 蛋白（Terminus utilization substance, 36kD）和 DNA 链上特殊的重复序列 Ter（约 22bp）。Tus-ter 复合体将阻止 DNA 解链，等反方向的复制叉到达后停止复制，然后两条链解开。最后，释放子链 DNA，依靠拓扑酶将超螺旋结构引入 DNA 分子。

9. 真核生物 DNA 的复制在哪些水平上受到调控

答：①细胞生活周期水平调控（限制点调控）即决定细胞停留在 G1 期还是进入 S 期；

②染色体水平调控即决定不同染色体或同一染色体不同部位的复制子按一定顺序在 S 期起始复制；

③复制子水平调控即决定复制的起始与否。

10. 细胞通过哪几种修复系统对 DNA 损伤进行修复

错配修复、切除修复、重组修复、DNA 直接修复、SOS 系统。

11.什么是转座子？可分为哪些种类？

答：DNA 的转座，或称移位，是由可移位因子介导的遗传物质重排现象。转座子（transposon,

Tn）是存在于染色体 DNA 上可自主复制和移位的基本单位。转座子分为两大类：插入序列（IS）和复合型转座子。

(1) 插入序列：插入序列是最简单的转座子，它不含有任何宿主基因。它们是细菌染色体或质粒 DNA 的正常组成部分。一个细菌细胞常带有少于 10 个序列。转座子常常被定为到特定的基因中，造成该基因突变。

(2) 复合型转座子：复合型转座子是一类带有某些抗药性基因（或其他宿主基因）的转座子，其两翼往往是两个相同或高度同源的 IS 序列，表明 IS 序列插入到某个功能基因两端时就可能产生复合转座子。一旦形成复合转座

子，IS 序列就不能再单独移动，因为它们的功能被修饰了，只能作为复合体移动。大部分情况下，这些转座子的转座能力是由 IS 序列决定和调节的。除了末端带有 IS 序列的复合转座子外，还存在一些没有 IS 序列的，体积庞大的转座子（5000bp 以上）——TnA 家族。

12 请说说插入序列与复合型转座子之间异同。

答：转座子是存在于染色体 DNA 上的可自主复制和位移的基本单位。最简单的转座子不含有任何宿主基因而被称为插入序列（IS），他们是细菌染色体或质粒 DNA 的正常组成部分。她常常被定位到特定的基团中，造成基因突变。

复合式转座子是一类带有某些抗药性基因的转座子，其两翼是相同的或高度同源的 IS 序列，且 IS 序列是不能单独移动的只能作为复合体移动而且 IS 序列也决定和调节转座子的转座能力。也是有没有 IS 序列的转座子 Tna 家族，其两翼带有 38bp 的倒置重复序列

13. 组蛋白上都存在哪些修饰？其作用是什么？(P27)

答：甲基化、乙酰化、磷酸化、泛素化及 ADP 核糖基化等。

以甲基化（基因激活与沉默）、乙酰化（转录激活，转录延伸，DNA 修复拼接复制，染色体组装，基因沉默，信号转导）为主。影响染色体的结构和功能、基因的表达和沉默。

第三章 生物信息的传递（上）---从 DNA 到 RNA

1，什么是编码链？什么是模版链？

答：与 mRNA 序列相同的那条 DNA 链称为编码链（或有意义链）；另一条根据碱基互补原则指导 mRNA 合成 DNA 链称为模版链（或反义链）。

2，简述 RNA 转录的概念及其基本过程。

答：RNA 转录：以 DNA 中的一条单链为模板，游离碱基为原料，在 DNA 依赖的 RNA 聚合酶催化下合成 RNA 链的过程。
基本过程：模版识别—转录开始—转录延伸—转录终止...

3，大肠杆菌的 RNA 聚合酶有哪些组成成分？各个亚基的作用如何？

答：大肠杆菌的 RNA 聚合酶由 2 个 α 亚基、一个 β 亚基、一个 β' 亚基和一个 ω 亚基组成的核心酶，加上一个 σ 亚基后则成为聚合酶全酶。 α 亚基肯能与核心酶的组装及启动子的识别有关，并参与 RNA 聚合酶和部分调节因子的相互作用；

β 亚基和 β' 亚基组成了聚合酶的催化中心， β 亚基能与模版 DNA、新生 RNA 链及核苷酸底物相结合。

4，什么是封闭复合物、开放复合物以及三元复合物？

答：模版的识别阶段，聚合酶与启动子可逆性结合形成封闭性复合物；封闭性复合物形成后，此时，DNA 链仍然处于双链状态，伴随着 DNA 构象的重大变化，封闭性复合物转化为开放复合物；开放复合物与最初的两个 NTP 相结合并在这两个核苷酸之间形成磷酸二脂键后即转变成包括 RNA 聚合酶、DNA 和新生 RNA 的三元复合物。

5，简述 σ 因子的作用。

答：1， σ 因子的作用是负责模版链的选择和转录的起始，它是酶的别构效应物，使酶专一性识别模版上的启动子；2， σ 因子可以极大的提高 RNA 聚合酶对启动子区 DNA 序列的亲合力；3， σ 因子还能使 RNA 聚合酶与模版 DNA 上非特异性位点结合常数降低。

6，什么是 Pribnow box？它的保守序列是什么？

答：pribnow box 是原核生物中中央大约位于转录起始位点上游 10bp 处的 TATA 区，所以又称作 -10 区。它的保守序列是 TATAAT。