

必修二 第三、四章

一、DNA 是主要的遗传物质

1. DNA 是遗传物质的证据

***实验设计的关键：如何将 DNA 和蛋白质分开，分别研究得到实验现象的差异。**

实验名称		实验过程及现象	结论
细菌转化	体内转化	*（格里菲斯） 注射“活的无毒 R 型细菌+加热杀死的有毒 S 型细菌”，小鼠死亡。 结论：S 菌体内存在转化因子	DNA 是遗传物质，蛋白质不是遗传物质。
	体外转化	*（艾弗里） 对 S 型细菌中的物质进行提纯： ①DNA②蛋白质③糖类等。分别与无毒菌混合培养，①能使无毒菌变为有毒菌；②③与无毒菌一起混合培养，没有发现有病毒。	
噬菌体侵染细菌		*赫尔希和蔡斯 用放射性元素 ^{35}S 和 ^{32}P 分别标记噬菌体的蛋白质外壳和 DNA，让其 在细菌体内繁殖，在与亲代噬菌体相同的子代噬菌体中只检测出 放射性元素 ^{32}P	DNA 是遗传物质

2. DNA 是主要的遗传物质的总结

- (1) 某些病毒遗传物质是 RNA。例如：**烟草花叶病毒**(RNA 自我复制)。**艾滋病**(RNA 逆转录)
- (2) 绝大多数生物的遗传物质是 DNA。只要有细胞的生物遗传物质就是 DNA。

二、DNA 的结构

1、DNA 的组成元素：C、H、O、N、P

2、DNA 的基本单位：脱氧核糖核苷酸（4 种）（A、T、C、G）

***3、DNA 的结构：沃森和克里克：双螺旋**

- ①由两条、反向平行的脱氧核苷酸链盘旋成双螺旋结构。
- ②外侧：脱氧核糖和磷酸交替连接构成基本骨架。
内侧：由氢键相连的碱基对组成。
- ③碱基配对有一定规律： $A = T$ ； $G \equiv C$ 。（碱基互补配对原则）

★4. 特点

- ①**稳定性**：DNA 分子中脱氧核糖与磷酸交替排列的顺序稳定不变，
- ②**多样性**：DNA 分子中碱基对的排列顺序多种多样
- ③**特异性**：DNA 分子中每个 DNA 都有自己特定的碱基对排列顺序

三、DNA 的复制（①边解旋边复制；②半保留复制）

实验证据 **材料**：大肠杆菌 **方法**：同位素示踪法

1. 场所：主要细胞核
2. 时间：细胞分裂间期。（即有丝分裂的间期和减数第一次分裂的间期）
3. 基本条件：① 模板：开始解旋的 DNA 分子的两条单链（即亲代 DNA 的两条链）；
② 原料：是游离在细胞中的 4 种脱氧核苷 ③ 能量：由 ATP 提供；
④ 酶：DNA 解旋酶、DNA 聚合酶等。
4. 过程：①解旋；②合成子链；③形成子代 DNA
5. 原则：**碱基互补配对原则**
6. 精确复制的原因：①独特的**双螺旋**结构为复制提供了精确的模板；
②**碱基互补配对**原则保证复制能够准确进行。

四、基因是有遗传效应的 DNA 片段、主要在染色体上

- *1、遗传信息：4 种碱基（碱基对或脱氧核苷酸）的排列顺序。
- 2、人类基因组计划：测定 24 条染色体（22 条常染色体+X+Y）。

第四章 基因的表达

一、RNA 的结构：

- 1、组成元素：C、H、O、N、P
- 2、基本单位：核糖核苷酸（4 种）（A、U、C、G）
- 3、结构：一般为单链

二、基因控制蛋白质合成：

1、转录：

(1) 概念：在细胞核中，以 DNA 的一条链为模板，按照碱基互补配对原则，合成 RNA 的过程。（注：叶绿体、线粒体也有转录）

(2) 过程：①解旋；②配对；③连接；④释放

(3) 条件：模板：DNA 的一条链（模板链） 原料：4 种核糖核苷酸
能量：ATP 酶：RNA 聚合酶

(4) 原则：碱基互补配对原则（A—U、T—A、G—C、C—G）

(5) 产物：信使 RNA (mRNA)、核糖体 RNA (rRNA)、转运 RNA (tRNA)

2、翻译：

(1) 概念：游离在细胞质中的各种氨基酸，以 mRNA 为模板，合成具有一定氨基酸顺序的蛋白质的过程。（注：叶绿体、线粒体也有翻译）

(2) 过程：（看书）

(3) 条件：模板：mRNA 原料：氨基酸（20 种）
能量：ATP 酶：酶
搬运工具：tRNA 装配机器：核糖体

(4) 原则：碱基互补配对原则
(盘曲折叠→蛋白质)

(5) 产物：多肽链

3、与基因表达有关的计算

基因中碱基数：mRNA 分子中碱基数：氨基酸数 = 6：3：1

*4、密码子和反密码子

①概念：mRNA 上 3 个相邻的碱基决定 1 个氨基酸。每 3 个这样的碱基又称为 1 个密码子。

tRNA 上 3 个相邻的碱基并且和密码子互补配对的叫反密码子。

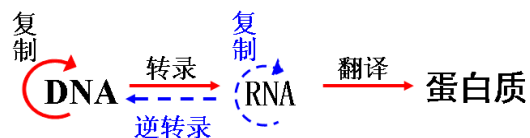
②特点：简并性、通用性

③密码子 { 起始密码：AUG、GUG
(64 个) { 终止密码：UAA、UAG、UGA

*注：决定氨基酸的密码子有 61 个，终止密码不编码氨基酸。

反密码子有 61 个。

三、中心法则及其发展



四、基因控制性状的方式：

(1) 间接控制：通过控制酶的合成来控制代谢过程，进而控制生物的性状。

(2) 直接控制：通过控制蛋白质结构直接控制生物的性状。

*注：基因和性状不是一一对应的关系。可以多个基因控制一个性状。

五、细胞质的基因（线粒体、叶绿体 DNA）：特点母系遗传。

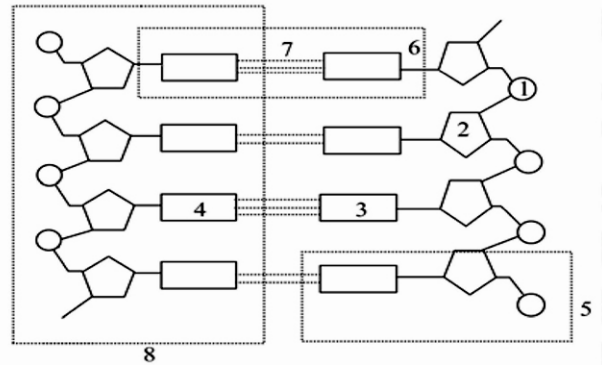
1、如图所示为 DNA 分子结构模式图，请据图回答下列问题

(1) 组成 DNA 的基本单位是 [] _____。与 RNA 的基本单位的不同在于_____。

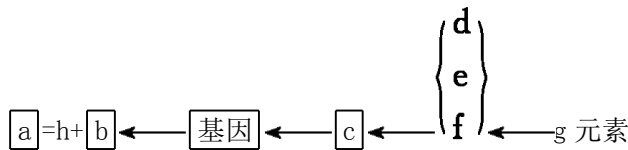
(2) 若 3 为胞嘧啶，则 4 应是_____。两者之间通过_____键相连。

(3) 图中 8 示意的是一条_____的片段。与另一条片段的位置关系是_____。

(4) 构成 DNA 分子的碱基有_____种，但由于_____的排列顺序的千变万化，因此构成了 DNA 分子的多样性。



2、下图所示细胞中与基因有关的物质或结构，请分析并回答：



(1) 细胞内的遗传物质是 [] _____，基因和 b 的关系是_____。

(2) 遗传物质的主要载体是 [] _____，基因和 a 的关系是_____。

(3) c 和 b 的关系是_____，b 被彻底水解后的产物是_____ (填字母)。

(4) 基因和 h 的关系是_____，h 合成时的直接模板来源于_____过程。

(5) 如果基因存在于_____上，则其遗传方式与性别相关联，这就是_____。这种遗传方式既遵循_____定律，又有特殊性。

(6) b 的空间结构是_____。若其中的 $(A+T)/(G+C) = 0.25$ ，则 G 占总碱基数比例为_____，其中一条单链中 $(A+T)/(G+C) =$ _____。

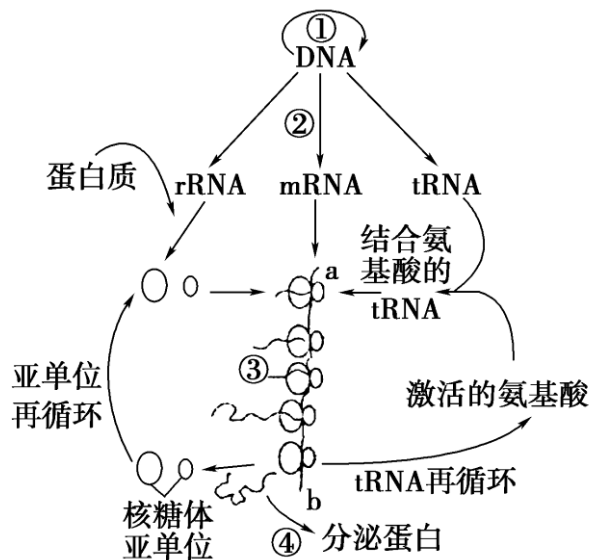
3. 如图表示真核细胞内合成某种分泌蛋白过程中由 DNA 到蛋白质的信息流动过程，①②③④表示相关过程。请据图回答下列问题：

(1) ①过程的产物是 DNA，则①过程发生在_____期。催化过程②的酶是_____。

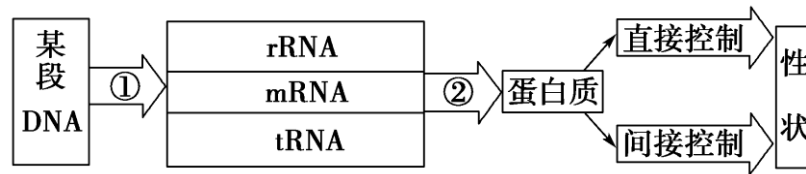
(2) 已知甲硫氨酸和酪氨酸的密码子分别是 AUG、UAC，某 tRNA 一端的三个碱基是 UAC，该 tRNA 所携带的氨基酸是_____。

(3) a、b 为 mRNA 的两端，核糖体在 mRNA 上的移动方向是_____。

(4) 一个 mRNA 上连接多个核糖体叫做多聚核糖体，多聚核糖体形成的意义是_____。从原核细胞中分离的多聚核糖体常与 DNA 结合在一起，这说明_____。



4、下面为基因与性状的关系示意图，据图回答：



(1)通过①过程合成 mRNA，在遗传学上称为_____，与合成 DNA 不同，这一过程的特点是_____、_____。

(2)②过程称为_____，需要的物质和结构有_____。

(3)白化病是由于缺乏合成黑色素的酶所致，这属于基因对性状的_____ (直接/间接)控制。

(4)某人欲探究抗生素对细菌蛋白质合成的影响，设计如下实验：

①提出问题：抗生素能杀死细菌等病原体，原因是抗生素能够有效地阻断细菌细胞内蛋白质合成的哪一过程？

②作出假设：抗生素能阻断细菌转运 RNA 的功能。

③实验的基本思路：

a. 设置甲、乙两组实验，进行体外模拟细菌的_____过程。

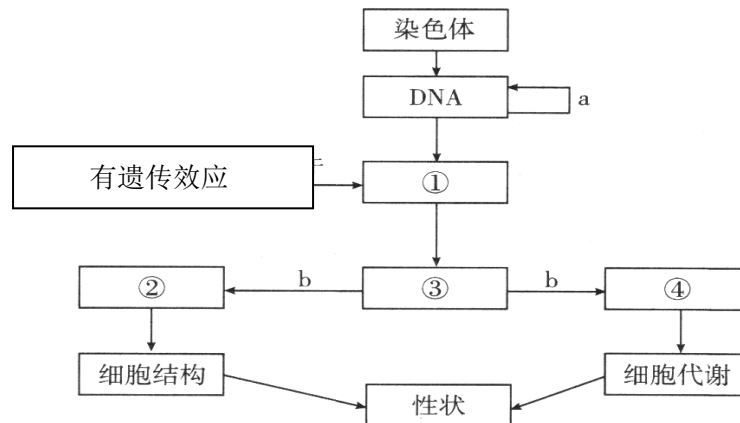
甲组：加入_____处理后的各种细菌的转运 RNA；

乙组：加入_____处理的各种细菌的转运 RNA，其余条件_____且适宜。

b. 最后检测两组实验中_____的合成量。

④预期实验结果并得出结论：

5、请根据以下有关概念的相互关系图作答。



(1)下列数字序号所表示的物质分别是什么？

①_____，②_____，

③_____，④_____。

(2)a 表示_____过程，b 表示_____过程，需要的物质有_____ (至少写出五种)等。

(3)基因对性状的控制是通过蛋白质实现的，有些是直接的、有些是间接的，例如：人的镰刀型细胞贫血症是属于_____ (前者 / 后者)。

(4)基因是生物性状的控制者，但基因与性状的关系并不是简单的线性关系，这主要体现在

①_____，

②_____。