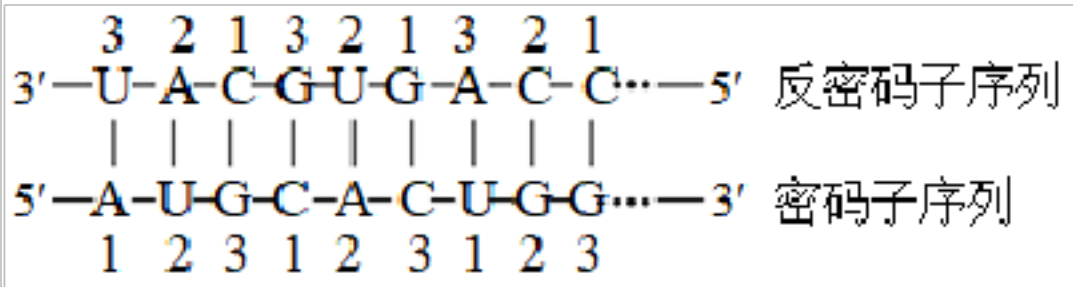


专题 5 遗传的分子基础

1. miRNA 是一类真核生物中广泛存在的单链非编码 RNA 分子。成熟的 miRNA 与 AGO 家族蛋白结合形成沉默复合体，该复合体可通过识别和结合靶基因转录出的 mRNA 并对其进行剪切或抑制翻译过程，从而调控生物性状。下列分析正确的是（ ）

- A. 沉默复合体发挥作用的场所是细胞核
- B. miRNA 基因的表达包括转录和翻译两个阶段
- C. 利用 PCR 技术可检测靶基因转录出的 mRNA 的相对含量
- D. 沉默复合体通过碱基互补配对的方式识别靶基因并抑制其表达

2. 已知某段肽链为“—甲硫氨酸—组氨酸—色氨酸—”，下图表示决定该段肽链的密码子和反密码子的配对情况。密码子和反密码子配对的“摆动假说”认为，反密码子的第 1 位碱基与密码子的第 3 位碱基的配对可在一定范围内变动，如当反密码子的第 1 位碱基为稀有碱基次黄嘌呤（I）时，密码子上对应的碱基可能是 U，C 或 A。下列说法错误的是（ ）



- A. 决定该段肽链中色氨酸的基因模板链的碱基顺序是 5'—CCA—3'
- B. 根据摆动假说，反密码子的种类应少于 62 种
- C. 携带组氨酸的 tRNA 上的反密码子不可能是 3'—GUI—5'
- D. 密码子和反密码子的碱基互补配对发生在核糖体

3. 科研人员为研究昆虫中的热激蛋白基因（GdHsp60）的功能，利用显微注射技术将绿色荧光蛋白基因对应的双链 RNA 片段（dsGFP）和热激蛋白基因对应的双链 RNA 片段（dsGdHsp60）分别导入昆虫幼虫，一段时间后检测热激蛋白的表达量以及昆虫幼虫的结冰点，结果如图。下列叙述错误的是（ ）

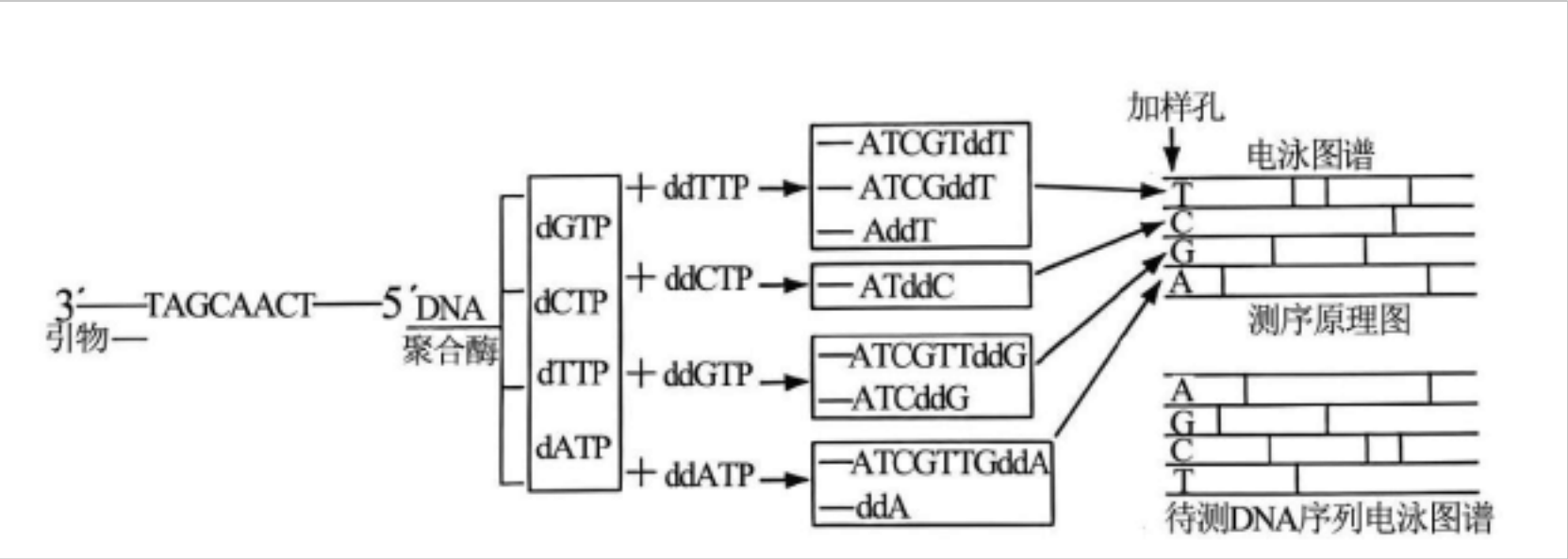
- A. dsGFP 对热激蛋白的表达没有显著影响
- B. dsGdHsp60 抑制了热激蛋白基因的转录或翻译
- C. 对照组和 dsGdHsp60 组利用“加法原理”控制自变量
- D. 推测当机体受到冷胁迫时，GdHsp60 基因可大量表达

4. 氨酰-tRNA 合成酶是催化 tRNA 和特定的氨基酸结合的酶，其化学本质为蛋白质，该酶

首先活化氨基酸，然后再将活化的氨基酸转移到 tRNA3'端氨基酸臂上，从而完成 tRNA 对氨基酸的识别和结合，研究发现一种氨酰-tRNA 合成酶只能识别一种氨基酸。下列说法正确的是（ ）

- A. 人体不同细胞内含有的氨酰-tRNA 合成酶种类不同
- B. 每一种氨酰-tRNA 合成酶只能结合一种特定的 tRNA
- C. 氨酰-tRNA 合成酶通过碱基互补配对识别 tRNA 上的反密码子
- D. 氨酰-tRNA 合成酶抑制剂可抵抗细菌的增殖

5. 第一代基因测序技术又叫双脱氧链终止法，它以 DNA 合成反应为基础，反应体系中需加入 ddNTP（有 ddATP、ddGTP、ddCTP、ddTTP4 种）。下图是该技术的测序原理和某待测 DNA 序列的电泳图谱。下列说法错误的是（ ）



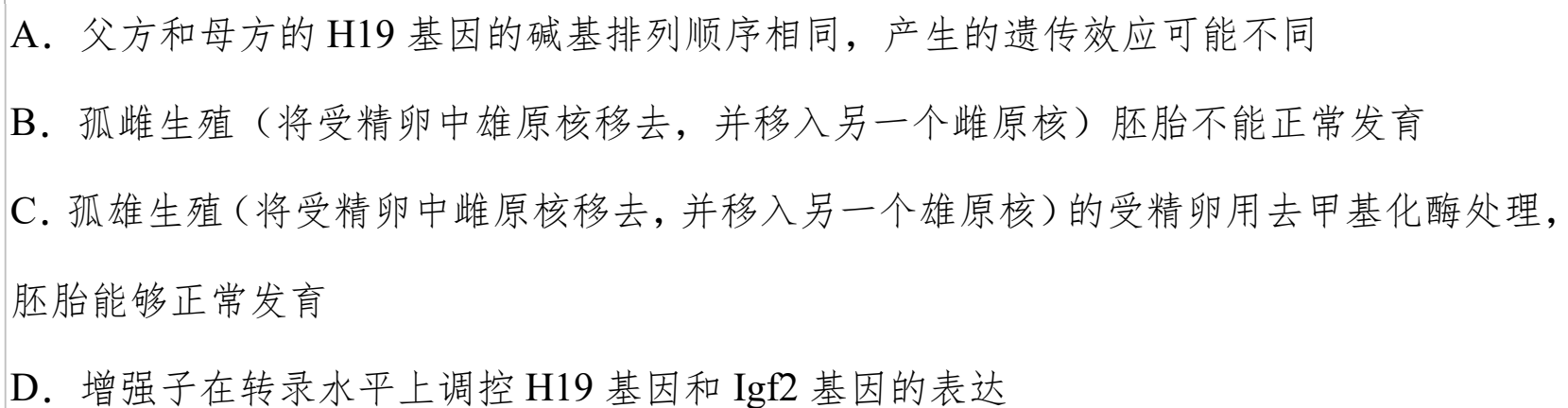
- A. 反应体系中加入 ddNTP 的作用是使 DNA 复制停止
- B. 待分离 DNA 片段有可解离的基团，在电场中会带上正电荷或负电荷
- C. 需根据待分离 DNA 片段的大小用电泳缓冲液配置琼脂糖溶液浓度
- D. 待测 DNA 的碱基序列是 3'-GACTGCCA-5'

6. 已知 5-溴尿嘧啶脱氧核苷（5-BrdU）的结构与胸腺嘧啶脱氧核苷类似。在染色体中，若 DNA 只有一条单链掺有 5-BrdU，则着色深；若两条链都掺有 5-BrdU，着色变浅。将植物根尖分生区细胞培养在含有 5-BrdU 的培养液中，在第一个、第二个细胞周期取样，经特殊染色后，观察中期细胞每条染色体的着色情况，从而研究 DNA 的复制方式是全保留复制还是半保留复制。下列叙述错误的是（ ）

- A. 在此实验中，DNA 的碱基 A 可以与碱基 T 或 5-BrdU 进行互补配对
- B. 若第一次分裂中期，每条染色体中一条染色单体着色正常、另一条染色单体着色浅，则 DNA 复制方式为全保留复制
- C. 若第一次分裂中期，每条染色体中两条染色单体均着色浅，则 DNA 复制方式为半保留

D. 若第二次分裂中期，每条染色体中一条染色单体着色深、另一条染色单体着色浅，则 DNA 复制方式为半保留复制

7. 小鼠的 H19 基因和 Igf2 基因位于 7 号染色体上，H19 基因与 Igf2 基因共同表达是胚胎正常发育的必要条件，图（a）和图（b）分别表示母本和父本中两种基因的表达情况，增强子与蛋白质 X 结合后可开启 H19 基因和 Igf2 基因的表达，CTCF 与绝缘子结合后，可阻止增强子对基因 Igf2 的开启作用，甲基化影响绝缘子与 CTCF 的结合及增强子对基因 H19 的开启作用。下列说法错误的是（ ）



8. 将基因型相同的大鼠幼崽随机分为 2 组, 分别由 “负责任” 的母鼠 (善于舔舐和清洁幼崽) 和 “不负责任” 的母鼠 (不善于舔舐和清洁幼崽) 抚养。这两组幼鼠成年后的行为出现了明显不同。进一步研究发现, 造成这两组差异的原因是大鼠体内有几个行为相关基因的表达存在差异, 但基因的碱基序列并没有改变。这种差异在后代中仍会保持。下列说法错误的是 ()

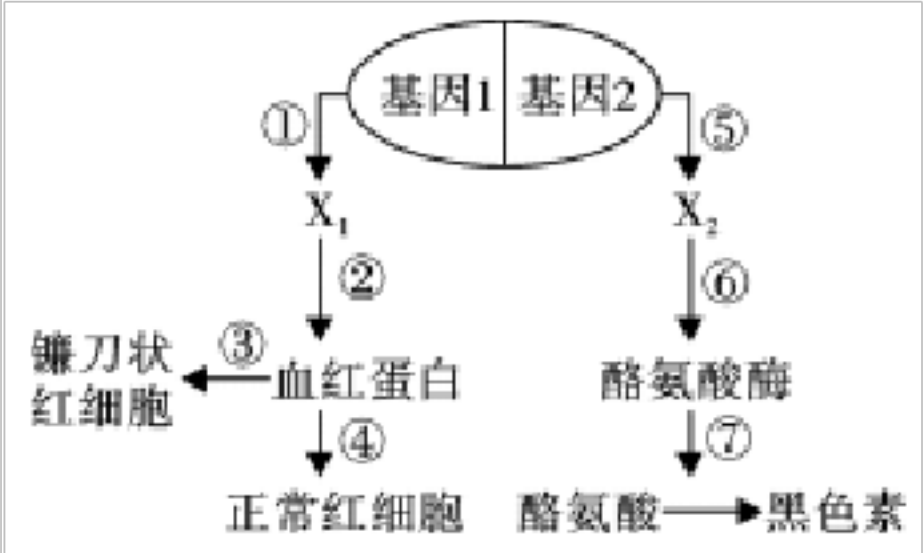
A. 动物的表现型是基因型和环境共同作用的结果

B. 母鼠的抚养行为通过影响幼鼠 DNA 的复制造成表现型的差异

C. 增加上述两种母鼠所生幼鼠的互换抚养实验可以增加说服力

D. 母鼠的抚养行为导致幼鼠的 DNA、组蛋白甲基化影响基因表达

9. 下图为人体内基因对性状的控制过程，据图分析下列叙述正确的是（ ）



- A. I I和 I I过程在人体所有的细胞中均能发生
- B. 基因 1 和基因 2 不可能出现在同一细胞中
- C. I I 反映了基因通过控制酶的合成控制代谢过程
- D. 人体衰老引起白发的原因是 I I过程不能完成

10. 尼伦伯格和马太利用蛋白质体外合成技术进行相关实验，即在每个试管中分别加入一种氨基酸，再加入经过处理的细胞提取液，以及人工合成的 RNA 多聚尿嘧啶核苷酸，结果加入苯丙氨酸的试管中出现了多聚苯丙氨酸的肽链，破译了第一个遗传密码。下列有关叙述正确的是（ ）

- A. 加入的细胞提取液需要提前去除全部 DNA 和 RNA
- B. 本实验的自变量是试管中加入氨基酸的种类，各组试管之间相互对照
- C. 多聚苯丙氨酸肽链中的 N 元素主要存在于氨基中
- D. 哺乳动物成熟红细胞提取液经同样处理后也可以完成上述实验过程

11. 烟草花叶病毒（TMV）是一种 RNA 病毒，会使烟草得花叶病。将 TMV 置于某种溶液中震荡，可以将病毒的蛋白质外壳与 RNA 分子分离。某实验小组为了探究 TMV 病毒的遗传物质，将 TMV 的蛋白质外壳和 RNA 分离后分别感染烟草，实验结果如图所示。回答下列问题：

(1)根据图示实验结果可以得出的实验结论为_____。若要进一步证明该结论，可以利用“减法原理”补充一个实验组，实验组的主要操作为_____，结果是烟草不会得花叶病。

(2)霍氏车前草病毒（HRV）也是一种 RNA 病毒。TMV 蛋白质外壳由 TMV 遗传物质指导合成，可以被 TMV 抗体灭活，但不受 HRV 抗体的影响；HRV 蛋白质外壳由 HRV 遗传物质指导合成，可以被 HRV 抗体灭活，但不受 TMV 抗体的影响。某实验小组为了证明这两种病毒的遗传物质都是 RNA，设计了如下实验：

I 用 HRV 的 RNA 和 TMV 的蛋白质外壳重组形成杂种病毒 A，用_____重组形成杂种

病毒 B。

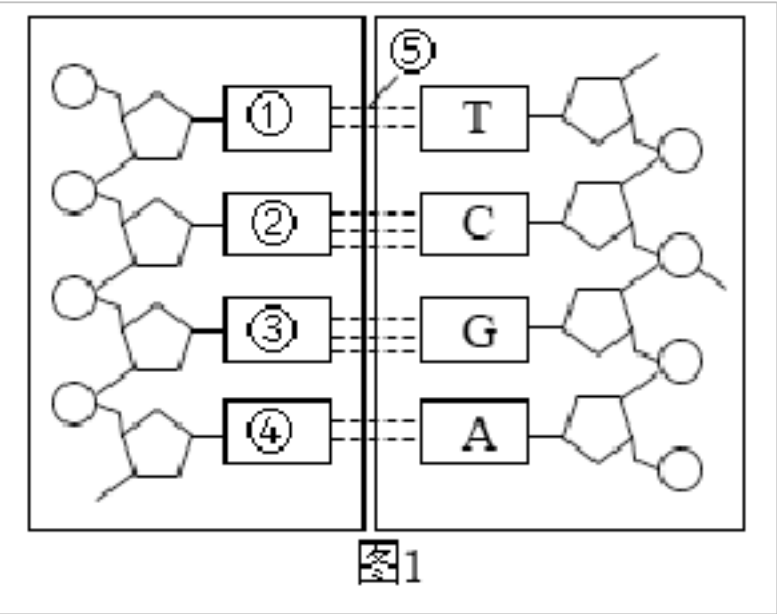
I 将适量健康烟草平均分成甲、乙两组，分别用上述两种重组病毒侵染这两组烟草，一段时间后，从这两组烟草的病斑中分别分离出病毒。

I 分别用 TMV 抗体和 HRV 抗体处理甲组分离出的子代病毒，分别用 TMV 抗体和 HRV 抗体处理乙组分离出的子代病毒。

实验结果：甲组子代病毒的蛋白质外壳_____；乙组子代病毒的蛋白质外壳_____。

实验结论：霍氏车前草病毒（HRV）和烟草花叶病毒（TMV）的遗传物质都是 RNA。

12. 沃森和克里克发现的 DNA 双螺旋结构在生物学的发展中具有里程碑式的意义，他们提出了 DNA 半保留复制的假说。图 1 是 DNA 分子的部分结构模式图。 ^{14}N 和 ^{15}N 是元素 N 的两种稳定的同位素，这两种同位素的相对原子质量不同，含 ^{15}N 的 DNA 密度大，因此，利用离心技术可以在试管中区分含有不同 N 的 DNA。回答下列问题：



(1)图 1 中的 I 表示_____， I 表示_____（用文字表示）。

(2)已知该 DNA 片段共有 4×10^6 个碱基对，其中碱基 C 的数量占全部碱基的 30%，则该 DNA 分子中碱基 A 是_____。该 DNA 分子第 3 次复制，需要周围环境提供_____个胸腺嘧啶脱氧核苷酸。

(3)科学家将被同位素标记的 DNA 分子（ $^{14}\text{N}/^{15}\text{N}$ -DNA）放到只含 ^{15}N 的培养液中培养，让其复制两次。将亲代 DNA 和每次复制的产物分别置于离心管中进行离心，结果分别对应图 2 中的 a、b、c。三个结果中密度为中的 DNA 分子的数量比为_____，c 结果中含 ^{15}N 标记的 DNA 单链与含 ^{14}N 标记的 DNA 单链的比例为_____。

(4)将根尖分生区细胞（其核 DNA 分子为 $^{14}\text{N}/^{15}\text{N}$ -DNA）置于只含有 ^{14}N 的培养液中培养，在图 2 中的 d 处画出第一次有丝分裂中期一条染色体中两条姐妹染色单体的 DNA 分子的相对位置_____。

13. 阅读下列材料。

材料一： T_2 噬菌体是一种专门寄生在细菌体内的病毒，它的头部和尾部的外壳是由蛋白质构成的，在头部内含有一个 DNA 分子。科学家用不同放射性的同位素分别标记噬菌体的蛋白质分子和 DNA 分子并开展相关实验，证明噬菌体侵染细菌时，只有 DNA 进入细菌内部，蛋白质没有进入。

材料二：根据同位素示踪的结果，新合成的双链 DNA 分子中，有一条链是来自亲代的 DNA，另一条链是新合成的。5-溴尿嘧啶（BrdU）与胸腺嘧啶脱氧核苷类似，能够替代后者与腺嘌呤（A）配对，掺入新合成的一条 DNA 链中。用 Giemsa 染料染色，含 BrdU 的脱氧核苷酸链着色很浅（浅蓝色），与母链的着色（深蓝色）明显不同，会出现色差染色体。

回答下列问题：

(1)在噬菌体侵染细菌的实验中，用放射性同位素 ^{32}P 标记噬菌体的_____分子，与细菌混合培养适当时间后，经_____、离心，对标记物质进行检测，放射性主要出现在_____（填“悬浮液”或“沉淀物”）中。

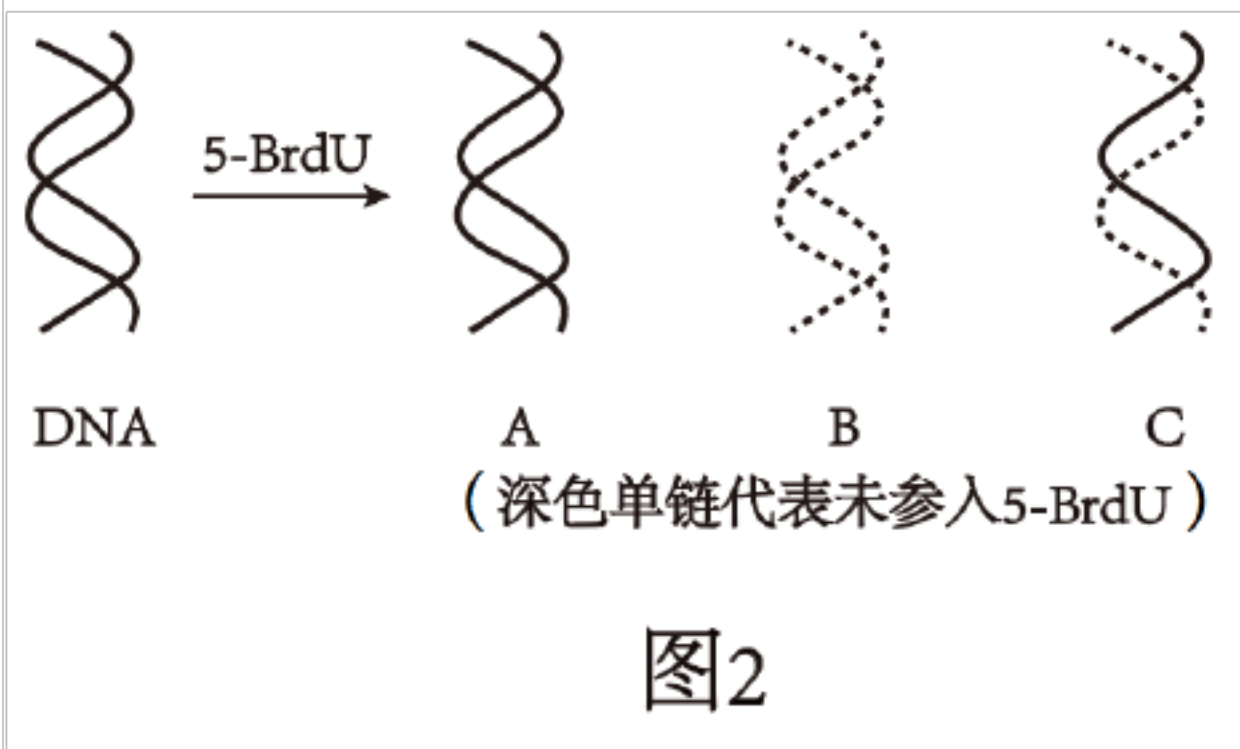
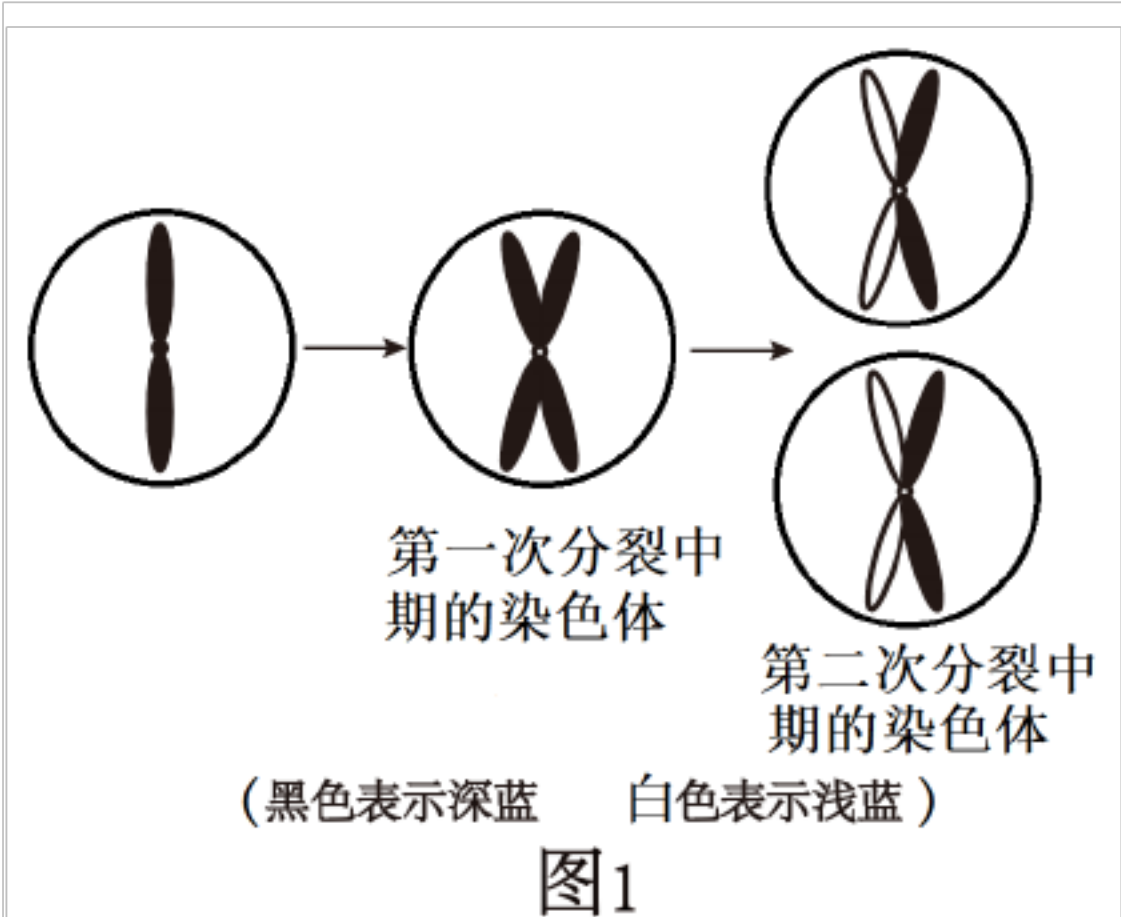
(2)材料二说明，DNA 复制的方式为_____（填“全保留”“半保留”或“弥散”）复制。

(3)依据材料二，将洋葱根尖分生组织放在含 BrdU 的培养液中进行培养，跟踪观察其中一个细胞（ $2n=16$ ）处于第 1、2、3 个细胞周期时姐妹染色单体的着色情况，完善下表。

	第 1 次分裂中期	第 2 次分裂中期	第 3 次分裂中期
每个细胞中浅蓝色染色单体数	0 条	<u>1</u> 条	<u>1</u> 条
所有细胞中浅蓝色染色单体总数	0 条	<u>1</u> 条	96 条

(4)在真核细胞中，染色体复制与 DNA 复制的关系是什么？_____。

14. DNA 复制的过程也是染色体形成染色单体的过程，研究者将植物的根尖分生组织放在含有 5-溴尿嘧啶脱氧核苷（5-BrdU）的培养液中培养，在第一个、第二个细胞周期取样，并用姬姆萨染料对根尖染色，观察中期细胞染色体的颜色并绘图，如下图 1 所示。通过对色差染色体的观察，又一次证明了“DNA 的半保留复制”。图 2 表示 5-BrdU 参与 DNA 合成后可能出现的 3 种情况。请分析并回答下列问题。



(1)5-溴尿嘧啶脱氧核苷 (5-BrdU) 结构与胸腺嘧啶脱氧核苷结构类似, 能够取代后者与 _____ (碱基的中文名称) 配对。图 1 中用姬姆萨染料对根尖染色, DNA 两条链均不含 5-BrdU 的染色单体着色为深蓝、两条链均含 5-BrdU 的染色单体着色为浅蓝、两条链中一条链含有 5-BrdU, 另一条链不含 5-BrdU, 染色单体着色为_____。

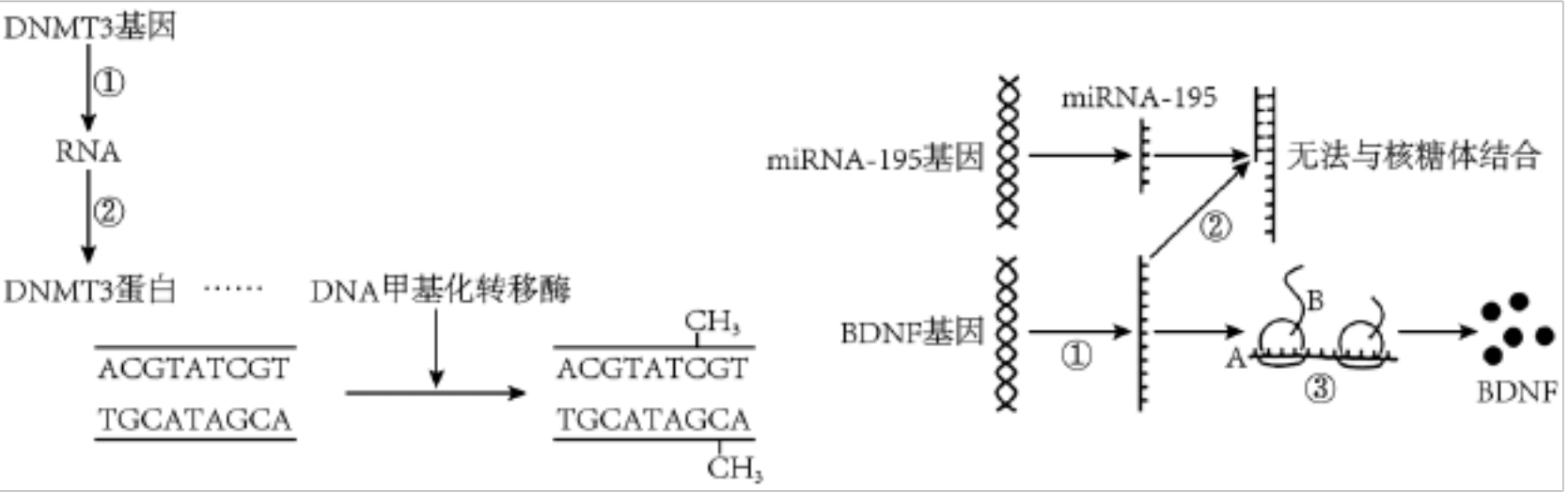
(2)通过分析图 1、图 2, 推断 DNA 分子的复制方式。

I 有研究者认为, 第一次分裂中期的染色体颜色能够否认“全保留复制”假说, 你_____ (同意、不同意) 此观点, 理由是: DNA 若是“全保留复制”, 两条染色单体上的 DNA 分子链的组成如图 2 中的_____所示, 这两条染色单体的颜色应是_____。

I 研究者一致认为, 第二次分裂中期出现色差染色体的原因只有可能是“DNA 半保留复制”。请结合图 2 进行分析: 若 DNA 进行半保留复制, 则两条染色单体上的 DNA 分子链的组成如图 2 中的_____, 所示, 这两条染色单体的颜色应是_____, 其他复制方式均不会出现这种结果。

(3)若继续将植物的根尖分生组织放在含有 5-BrdU 的培养液中培养到第三个周期，请按照图 1 中染色体的表示方法绘制第三个周期的中期染色体_____。

15. BDNF（脑源性神经营养因子）是小鼠大脑中表达最为广泛的一种神经营养因子，也广泛分布于人类中枢神经系统中，其主要作用是影响神经可塑性和认知功能。众多研究表明，抑郁症与 BDNF 基因甲基化水平及外周血中 BDNFmRNA 含量变化等有关。左图为 DNA 甲基化机理图，右图为 BDNF 基因表达及调控过程。



(1)DNMT3 是一种 DNA 甲基化转移酶，结合左图和已有知识，下列叙述正确的是

- A. DNA 分子中甲基胞嘧啶不能与鸟嘌呤配对
- B. DNA 甲基化引起的变异属于基因突变
- C. DNA 甲基化可能阻碍 RNA 聚合酶与启动子结合
- D. DNA 甲基转移酶发挥作用需与 DNA 结合

(2)右图中过程 I 以_____为原料,若该过程某 tRNA 的反密码子序列为 5'-GAA-3', 则其识别的密码子序列为_____。

(3)miRNA-195 是 miRNA 中一种，miRNA 是小鼠细胞中具有调控功能的非编码 RNA，在个体发育的不同阶段产生不同的 miRNA，，该物质与沉默复合物结合后，可导致细胞中与之互补的 mRNA 降解。下列叙述正确的是_____

- A. miRNA 通过碱基互补配对识别 mRNA
- B. miRNA 能特异性的影响基因的表达
- C. 不同 miRNA 的碱基排列顺序不同
- D. miRNA 的产生与细胞的分化无关

(4)抑郁症小鼠与正常鼠相比，右图中 I 过程_____（编号选填 I “减弱”或 I “不变”或 I “增强”），若 I 过程反应强度不变，则 BDNF 的含量将_____（编号选填 I “减少”或 I “不变”或 I “增加”）。

(5)若抑郁症小鼠细胞中一个 DNA 分子的一个 C-C 中胞嘧啶甲基化后,又发生脱氨基生成了胸腺嘧啶,则该 DNA 分子经过 n 次复制后,所产生的子代 DNA 分子中异常的 DNA 占比为_____。与正常 DNA 分子相比,异常 DNA 的稳定性_____ (填“低”或“高”),说明你的判断依据_____。

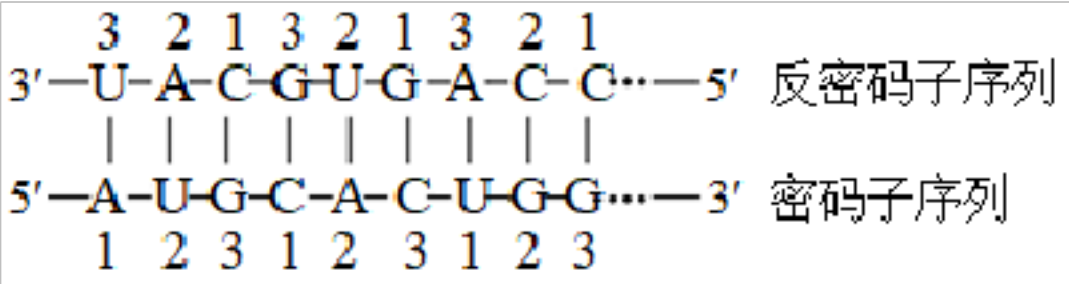
5 遗传的分子基础

1. miRNA 是一类真核生物中广泛存在的单链非编码 RNA 分子。成熟的 miRNA 与 AGO 家族蛋白结合形成沉默复合体，该复合体可通过识别和结合靶基因转录出的 mRNA 并对其进

行剪切或抑制翻译过程，从而调控生物性状。下列分析正确的是（ ）

- A. 沉默复合体发挥作用的场所是细胞核
- B. miRNA 基因的表达包括转录和翻译两个阶段
- C. 利用 PCR 技术可检测靶基因转录出的 mRNA 的相对含量
- D. 沉默复合体通过碱基互补配对的方式识别靶基因并抑制其表达

2. 已知某段肽链为“—甲硫氨酸—组氨酸—色氨酸—”，下图表示决定该段肽链的密码子和反密码子的配对情况。密码子和反密码子配对的“摆动假说”认为，反密码子的第 1 位碱基与密码子的第 3 位碱基的配对可在一定范围内变动，如当反密码子的第 1 位碱基为稀有碱基次黄嘌呤（I）时，密码子上对应的碱基可能是 U，C 或 A。下列说法错误的是（ ）



- A. 决定该段肽链中色氨酸的基因模板链的碱基顺序是 5'—CCA—3'
- B. 根据摆动假说，反密码子的种类应少于 62 种
- C. 携带组氨酸的 tRNA 上的反密码子不可能是 3'—GUI—5'
- D. 密码子和反密码子的碱基互补配对发生在核糖体

3. 科研人员为研究昆虫中的热激蛋白基因（GdHsp60）的功能，利用显微注射技术将绿色荧光蛋白基因对应的双链 RNA 片段（dsGFP）和热激蛋白基因对应的双链 RNA 片段（dsGdHsp60）分别导入昆虫幼虫，一段时间后检测热激蛋白的表达量以及昆虫幼虫的结冰点，结果如图。下列叙述错误的是（ ）

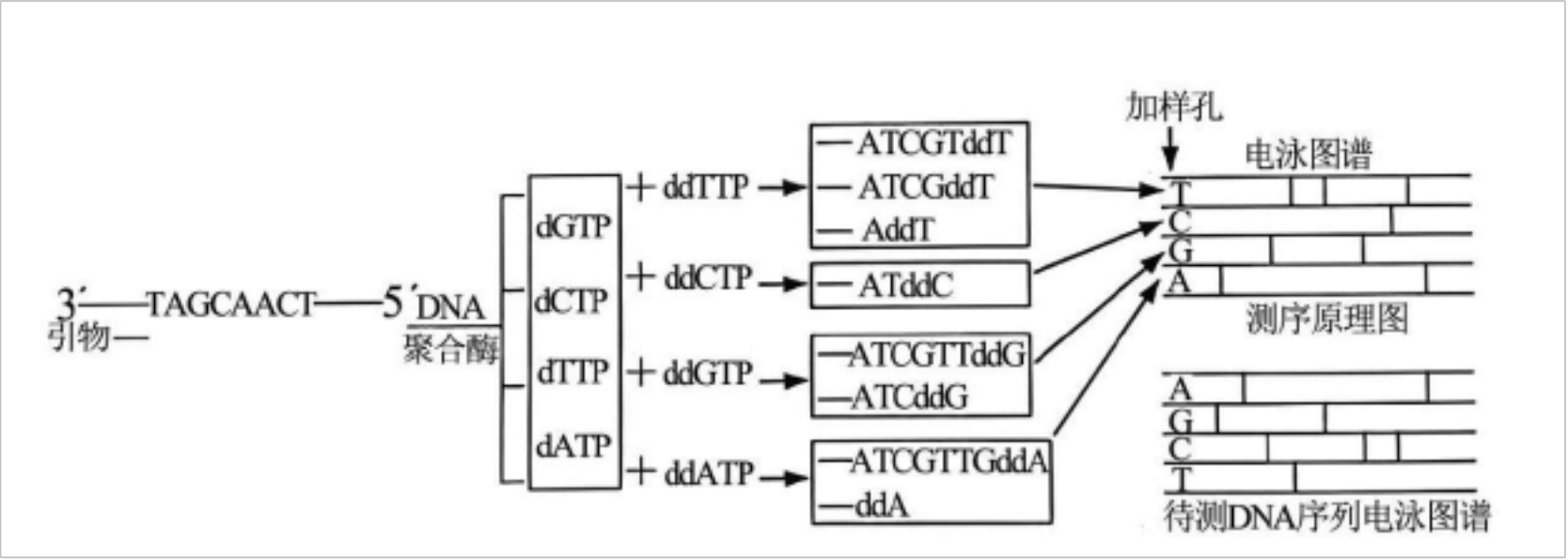
- A. dsGFP 对热激蛋白的表达没有显著影响
- B. dsGdHsp60 抑制了热激蛋白基因的转录或翻译
- C. 对照组和 dsGdHsp60 组利用“加法原理”控制自变量
- D. 推测当机体受到冷胁迫时，GdHsp60 基因可大量表达

4. 氨酰-tRNA 合成酶是催化 tRNA 和特定的氨基酸结合的酶，其化学本质为蛋白质，该酶

端氨基酸臂上，从而完成 tRNA 对氨基酸的识别和结合，研究发现一种氨酰 tRNA 合成酶只能识别一种氨基酸。下列说法正确的是（ ）

- A. 人体不同细胞内含有的氨酰-tRNA 合成酶种类不同
- B. 每一种氨酰-tRNA 合成酶只能结合一种特定的 tRNA
- C. 氨酰-tRNA 合成酶通过碱基互补配对识别 tRNA 上的反密码子
- D. 氨酰-tRNA 合成酶抑制剂可抵抗细菌的增殖

5. 第一代基因测序技术又叫双脱氧链终止法，它以 DNA 合成反应为基础，反应体系中需加入 ddNTP（有 ddATP、ddGTP、ddCTP、ddTTP4 种）。下图是该技术的测序原理和某待测 DNA 序列的电泳图谱。下列说法错误的是（ ）



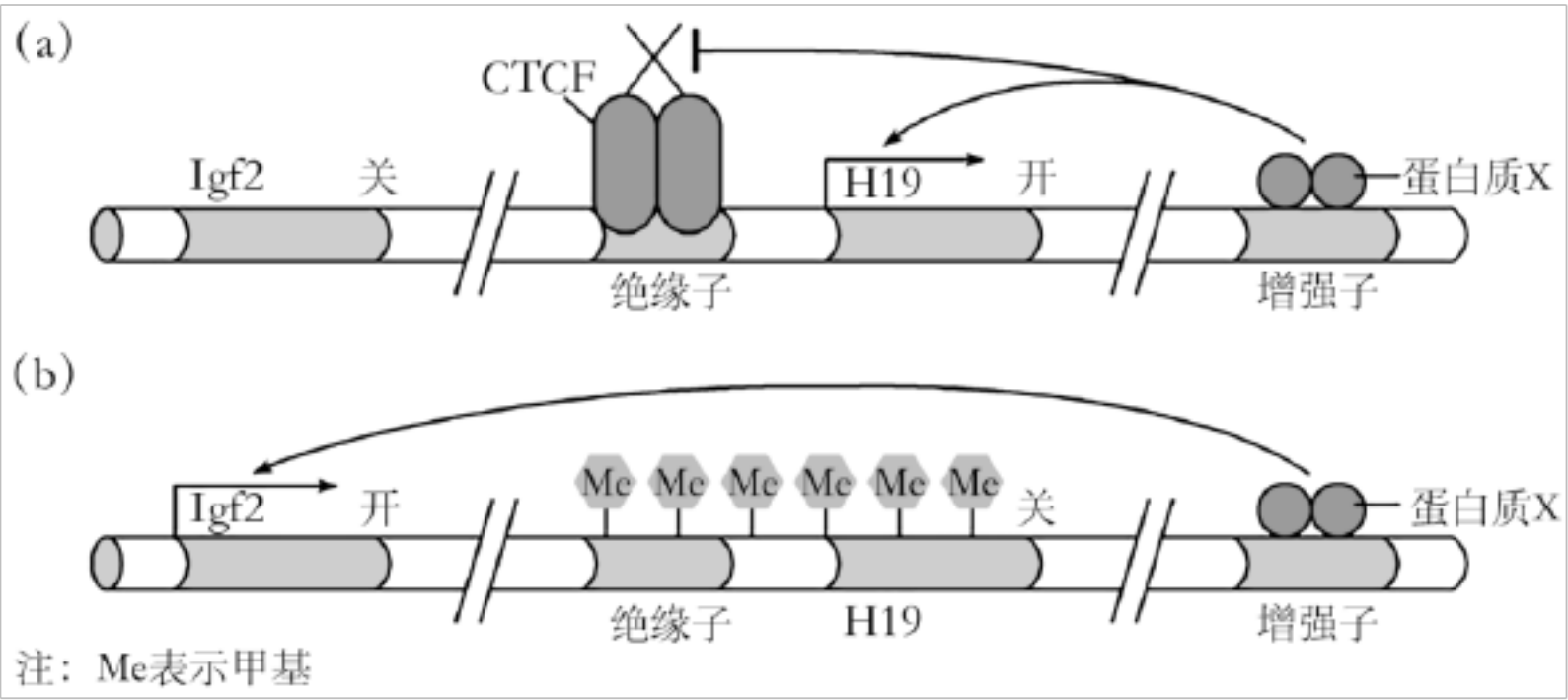
- A. 反应体系中加入 ddNTP 的作用是使 DNA 复制停止
- B. 待分离 DNA 片段有可解离的基团，在电场中会带上正电荷或负电荷
- C. 需根据待分离 DNA 片段的大小用电泳缓冲液配置琼脂糖溶液浓度
- D. 待测 DNA 的碱基序列是 3'-GACTGCCA-5'

6. 已知 5-溴尿嘧啶脱氧核苷（5-BrdU）的结构与胸腺嘧啶脱氧核苷类似。在染色体中，若 DNA 只有一条单链掺有 5-BrdU，则着色深；若两条链都掺有 5-BrdU，着色变浅。将植物根尖分生区细胞培养在含有 5-BrdU 的培养液中，在第一个、第二个细胞周期取样，经特殊染色后，观察中期细胞每条染色体的着色情况，从而研究 DNA 的复制方式是全保留复制还是半保留复制。下列叙述错误的是（ ）

- A. 在此实验中，DNA 的碱基 A 可以与碱基 T 或 5-BrdU 进行互补配对
- B. 若第一次分裂中期，每条染色体中一条染色单体着色正常、另一条染色单体着色浅，则 DNA 复制方式为全保留复制
- C. 若第一次分裂中期，每条染色体中两条染色单体均着色浅，则 DNA 复制方式为半保留

．若第二次分裂中期，每条染色体中一条染色单体着色深、另一条染色单体着色浅，则DNA 复制方式为半保留复制

7. 小鼠的 H19 基因和 Igf2 基因位于 7 号染色体上，H19 基因与 Igf2 基因共同表达是胚胎正常发育的必要条件，图（a）和图（b）分别表示母本和父本中两种基因的表达情况，增强子与蛋白质 X 结合后可开启 H19 基因和 Igf2 基因的表达，CTCF 与绝缘子结合后，可阻止增强子对基因 Igf2 的开启作用，甲基化影响绝缘子与 CTCF 的结合及增强子对基因 H19 的开启作用。下列说法错误的是（ ）

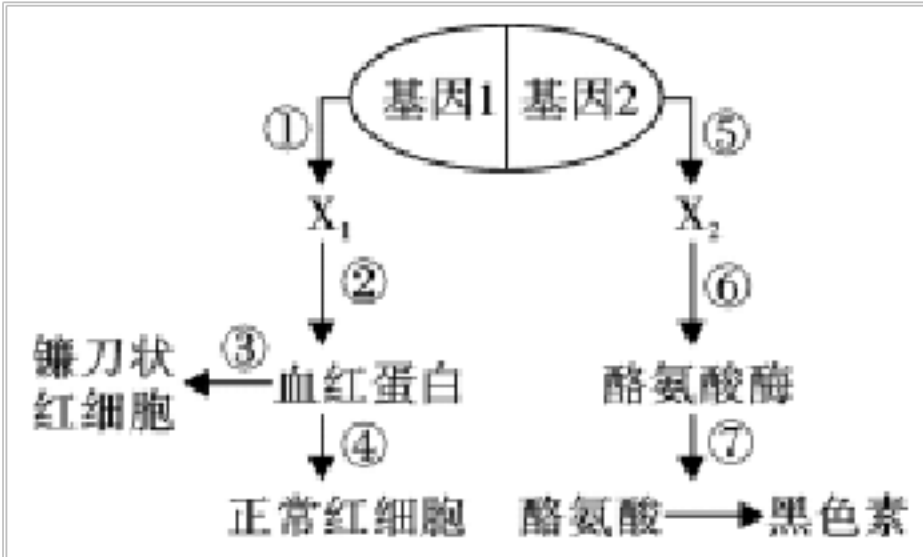


- A. 父方和母方的 H19 基因的碱基排列顺序相同，产生的遗传效应可能不同
- B. 孤雌生殖（将受精卵中雄原核移去，并移入另一个雌原核）胚胎不能正常发育
- C. 孤雄生殖（将受精卵中雌原核移去，并移入另一个雄原核）的受精卵用去甲基化酶处理，胚胎能够正常发育
- D. 增强子在转录水平上调控 H19 基因和 Igf2 基因的表达

8. 将基因型相同的大鼠幼崽随机分为 2 组，分别由“负责任”的母鼠（善于舔舐和清洁幼崽）和“不负责任”的母鼠（不善于舔舐和清洁幼崽）抚养。这两组幼鼠成年后的行为出现了明显不同。进一步研究发现，造成这两组差异的原因是大鼠体内有几个行为相关基因的表达存在差异，但基因的碱基序列并没有改变。这种差异在后代中仍会保持。下列说法错误的是（ ）

- A. 动物的表现型是基因型和环境共同作用的结果
- B. 母鼠的抚养行为通过影响幼鼠 DNA 的复制造成表现型的差异
- C. 增加上述两种母鼠所生幼鼠的互换抚养实验可以增加说服力
- D. 母鼠的抚养行为导致幼鼠的 DNA、组蛋白甲基化影响基因表达

9. 下图为人体内基因对性状的控制过程，据图分析下列叙述正确的是（ ）



I I和 I I过程在人体所有的细胞中均能发生

B. 基因 1 和基因 2 不可能出现在同一细胞中

C. I I 反映了基因通过控制酶的合成控制代谢过程

D. 人体衰老引起白发的原因是 I I过程不能完成

10. 尼伦伯格和马太利用蛋白质体外合成技术进行相关实验，即在每个试管中分别加入一种氨基酸，再加入经过处理的细胞提取液，以及人工合成的 RNA 多聚尿嘧啶核苷酸，结果加入苯丙氨酸的试管中出现了多聚苯丙氨酸的肽链，破译了第一个遗传密码。下列有关叙述正确的是（ ）

A. 加入的细胞提取液需要提前去除全部 DNA 和 RNA

B. 本实验的自变量是试管中加入氨基酸的种类，各组试管之间相互对照

C. 多聚苯丙氨酸肽链中的 N 元素主要存在于氨基中

D. 哺乳动物成熟红细胞提取液经同样处理后也可以完成上述实验过程

11. 烟草花叶病毒（TMV）是一种 RNA 病毒，会使烟草得花叶病。将 TMV 置于某种溶液中震荡，可以将病毒的蛋白质外壳与 RNA 分子分离。某实验小组为了探究 TMV 病毒的遗传物质，将 TMV 的蛋白质外壳和 RNA 分离后分别感染烟草，实验结果如图所示。回答下列问题：

(1)根据图示实验结果可以得出的实验结论为_____。若要进一步证明该结论，可以利用“减法原理”补充一个实验组，实验组的主要操作为_____，结果是烟草不会得花叶病。

(2)霍氏车前草病毒（HRV）也是一种 RNA 病毒。TMV 蛋白质外壳由 TMV 遗传物质指导合成，可以被 TMV 抗体灭活，但不受 HRV 抗体的影响；HRV 蛋白质外壳由 HRV 遗传物质指导合成，可以被 HRV 抗体灭活，但不受 TMV 抗体的影响。某实验小组为了证明这两种病毒的遗传物质都是 RNA，设计了如下实验：

I 用 HRV 的 RNA 和 TMV 的蛋白质外壳重组形成杂种病毒 A，用_____重组形成杂种

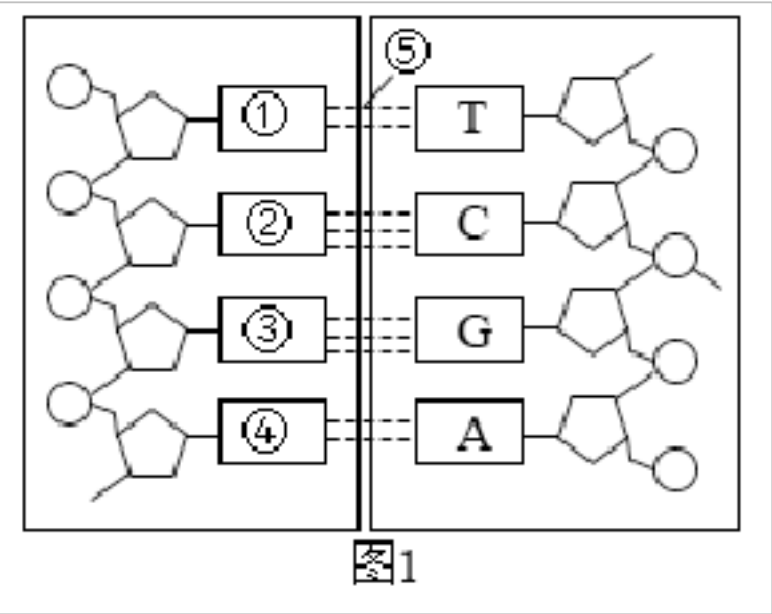
。I将适量健康烟草平均分成甲、乙两组，分别用上述两种重组病毒侵染这两组烟草，一段时间后，从这两组烟草的病斑中分别分离出病毒。

I分别用 TMV 抗体和 HRV 抗体处理甲组分离出的子代病毒，分别用 TMV 抗体和 HRV 抗体处理乙组分离出的子代病毒。

实验结果：甲组子代病毒的蛋白质外壳_____；乙组子代病毒的蛋白质外壳_____。

实验结论：霍氏车前草病毒（HRV）和烟草花叶病毒（TMV）的遗传物质都是 RNA。

12. 沃森和克里克发现的 DNA 双螺旋结构在生物学的发展中具有里程碑式的意义，他们提出了 DNA 半保留复制的假说。图 1 是 DNA 分子的部分结构模式图。 ^{14}N 和 ^{15}N 是元素 N 的两种稳定的同位素，这两种同位素的相对原子质量不同，含 ^{15}N 的 DNA 密度大，因此，利用离心技术可以在试管中区分含有不同 N 的 DNA。回答下列问题：



- (1)图 1 中的 I 表示_____，I 表示_____（用文字表示）。
- (2)已知该 DNA 片段共有 4×10^6 个碱基对，其中碱基 C 的数量占全部碱基的 30%，则该 DNA 分子中碱基 A 是_____。该 DNA 分子第 3 次复制，需要周围环境提供_____个胸腺嘧啶脱氧核苷酸。
- (3)科学家将被同位素标记的 DNA 分子（ $^{14}\text{N}/^{15}\text{N}$ -DNA）放到只含 ^{15}N 的培养液中培养，让其复制两次。将亲代 DNA 和每次复制的产物分别置于离心管中进行离心，结果分别对应图 2 中的 a、b、c。三个结果中密度为中的 DNA 分子的数量比为_____，c 结果中含 ^{15}N 标记的 DNA 单链与含 ^{14}N 标记的 DNA 单链的比例为_____。
- (4)将根尖分生区细胞（其核 DNA 分子为 $^{14}\text{N}/^{15}\text{N}$ -DNA）置于只含有 ^{14}N 的培养液中培养，在图 2 中的 d 处画出第一次有丝分裂中期一条染色体中两条姐妹染色单体的 DNA 分子的相对位置_____。

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/197055151002006156>