

2012 高考生物二轮复习训练专题六

遗传的分子基础

(时间: 40 分钟)

1. 下列关于遗传物质的说法正确的是()
 - A. 病毒的遗传物质是 RNA 和 DNA
 - B. 遗传物质的基本组成单位是脱氧核糖核酸或核糖核酸
 - C. DNA 是噬菌体的主要遗传物质
 - D. 果蝇的 1 个精原细胞至少产生两种遗传物质有差异的精子
2. 人们对遗传物质和基因的认识经历了一个发展的过程, 下列关于遗传物质和基因的叙述正确的是()
 - A. 科学家利用肺炎双球菌为实验材料进行了活细菌转化实验, 证明 DNA 是遗传物质
 - B. 基因的本质是一段包含一个完整的遗传信息单位的有功能的核酸分子片段
 - C. 科学家根据同位素示踪实验的结果证实了 DNA 的半保留复制。生物体通过 DNA 的复制实现了遗传信息的表达
 - D. 根据沃森和克里克构建的 DNA 分子模型, 每个磷酸基团上连接 1 个脱氧核糖

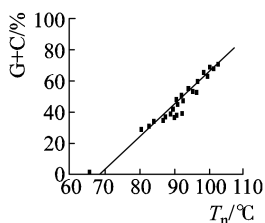


图 T6—1

3. DNA 溶解温度(T_m)是使 DNA 双螺旋结构解开一半时所需要的温度, 不同种类 DNA 的 T_m 值不同。图 T6—1 表示的 DNA 分子中 G+C 含量(占全部碱基的比例)与 T_m 的关系。下列有关叙述错误的是()

- A. 一般地说, DNA 分子的 T_m 值与 G+C 含量呈正相关
 - B. T_m 值相同的 DNA 分子中 G+C 数量有可能不同
 - C. 维持 DNA 双螺旋结构的主要化学键有磷酸二酯键和氢键
 - D. DNA 分子中 G 与 C 之间的氢键总数比 A 与 T 之间多
4. 将用 ^{15}N 标记的一个 DNA 分子放在含有 ^{14}N 的培养基中复制 n 次, 则后代中含 ^{15}N 的单链占全部 DNA 单链的比例和含有 ^{15}N 的 DNA 分子占全部 DNA 分子的比例依次是()
- A. $1/2^n$ $1/2^n$
 - B. $1/2^n$ $1/2^{n-1}$
 - C. $1/2^n$ $1/2^{n+1}$
 - D. $1/2^{n-1}$ $1/2^n$
5. 利用外源基因在受体细胞中表达, 可生产人类所需的产品。下列选项中能说明目的基因完成表达的是()
- A. 棉花细胞中检测到载体上的标记基因
 - B. 山羊乳腺细胞中检测到人生长激素的基因
 - C. 大肠杆菌中检测到人胰岛素基因的 mRNA

D. 酵母菌细胞中提取到人的干扰素

6. 图 T6-2 是取自同种生物的不同类型细胞, 检测其基因表达, 结果如下图。已知 4 种基因分别是①晶状体蛋白基因、②胰岛素基因、③糖酵解酶基因和④血红蛋白基因。则基因 1 和基因 4 分别最可能的是()

- A. ①③ B. ③④ C. ②④ D. ①②

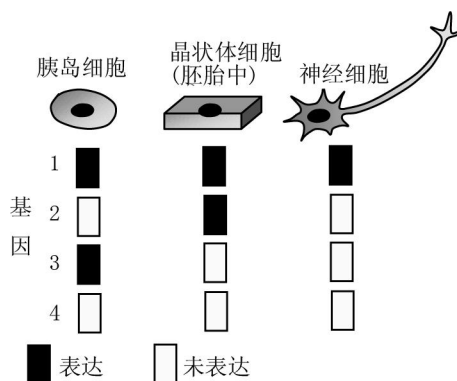


图 T6-2

7. 在小鼠中有一种叫灰砂色(T)的基因, 位于 X 染色体上。正常灰色(t)但性染色体为 XO 的雌鼠与灰砂色“患病”雄鼠交配, 预期后代表现型比为(胚胎的存活至少要有一条 X 染色体)()

- A. 灰砂: 灰色=2:1
B. 灰砂: 灰色=1:2
C. 灰砂: 灰色=1:1
D. 灰砂: 灰色=3:1

8. 甲、乙两曲线图分别表示某动物体(AaBb)内的细胞分裂时一条染色体上 DNA 的含量变化及一个细胞中染色体组的变化。下列有关叙述不正确的是()

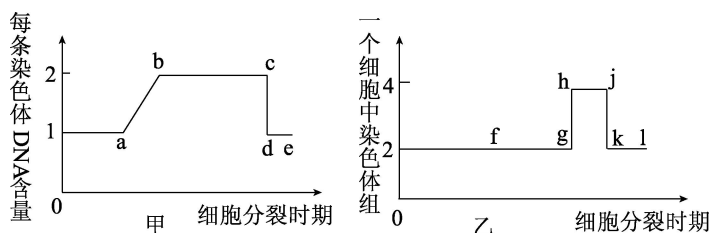


图 T6-3

- A. 甲图所示变化既可对应于有丝分裂, 也可对应于减数分裂
B. 乙图所示变化仅对应于有丝分裂
C. 基因重组可发生于甲图的 cd 段时间内
D. 乙图所示细胞分裂中, 基因 A 和 A 分离的时期为 gh 段

9. 图 T6-4 为人体内基因对性状的控制过程, 叙述错误的是()

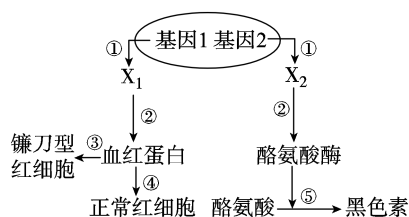


图 T6—4

- A. 图中①②过程的场所分别是细胞核、核糖体
- B. 镰刀型细胞贫血症致病的直接原因是血红蛋白分子结构的改变
- C. 人体衰老引起白发的主要原因是图中的酪氨酸酶活性下降
- D. 图中 X 代表多种 RNA，当基因 1 多次转录得到的 RNA 不同

10. 根据下列中心法则图解和抗菌药抗菌机理表分析，下列有关说法不准确的是()



图 T6—5

抗菌药	抗菌机理
环丙沙星	抑制细菌 DNA 解旋酶活性(可促进 DNA 螺旋化)
红霉素	抑制核糖体功能
利福平	抑制 RNA 聚合酶的活性

- A. ①②③反映了细胞生物遗传信息流
- B. ④⑤体现了 HIV 增殖过程的遗传信息流
- C. 环丙沙星和利福平都会对②产生影响
- D. 表中抗菌药均具有抑制基因表达的作用

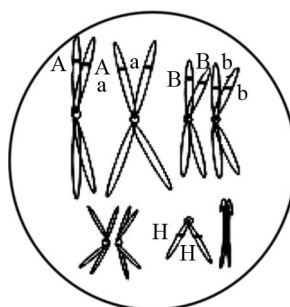


图 T6—6

11. 图 T6—6 某雄性昆虫细胞内染色体组成及相关基因的位置，其中 A 控制长翅，a 控制残翅。据图回答。

- (1) 图示细胞的名称为_____，细胞中含有_____个染色体组，

_____是等位基因；染色体在细胞内移动时，需要依靠_____发出的星射线牵引。

(2) 该昆虫只有在 B、H 同时存在时才表现出红眼，否则为白眼。说明基因与性状的关系是_____。若只考虑图中所表示的基因的遗传，该昆虫产生的配子有_____种。

(3) 若该昆虫产生的后代因为细胞中出现 a 和 b 位于同一条染色体上而发生性状改变，其变异类型是_____；若 A 和 a 位于同一条染色体上，其变异类型可能是_____。

12. 染色质是由 DNA、组蛋白和非组蛋白等成分组成，为了探究非组蛋白在转录中的作用，科学家从一只兔子的体内分别提取出胸腺细胞和骨髓细胞的染色质进行分离重组实验(如图 T6—7，试管内满足合成 RNA 的相关条件)。试回答有关问题：

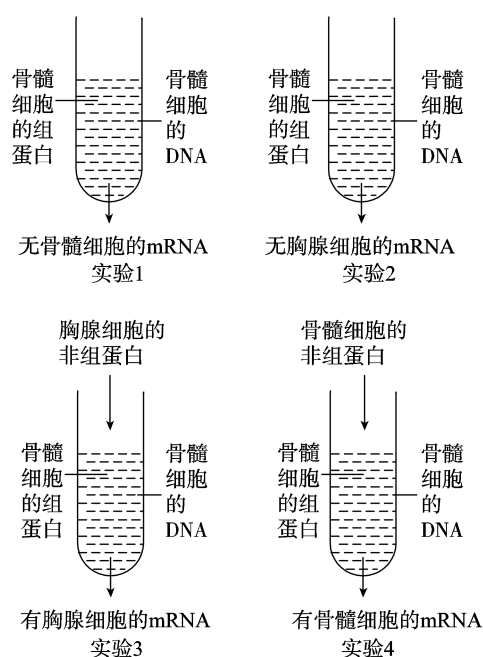


图 T6—7

(1) 兔子的胸腺细胞和骨髓细胞都是由受精卵通过_____得到的，其形态和功能不同的根本原因是_____。

(2) 试管内满足合成 RNA 的相关条件主要是指_____。

(3) 该实验的设计思路是先把_____分开，再通过控制_____的添加，以确定该物质在转录中是否起作用。

(4) 该实验的结果说明_____。

13. 果蝇被广泛地应用于遗传学研究的各个方面。请分析回答下列相关问题：

(1) 下表所示 6 个纯种品系果蝇的性状和控制这些性状的基因所在的染色体编号，品系 a 为显性性状，其余性状均为隐性性状。

①进行伴性遗传研究时，最恰当的果蝇交配品系组合是_____ (填品系代号)。

②若通过翅和眼的性状，探究常染色体上的基因是否按自由组合定律遗传时，最恰当的果蝇交配品系组合是_____ (填品系代号)。

品 系	a	b	c	d	e	f
性 状	野生型	白眼	黑体	痕迹翅	棕眼	紫眼
染色体		X	II	II	III	II

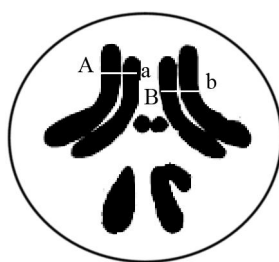


图 T6—8

(2) 图 T6—8 为果蝇体细胞染色体及部分基因位置的示意图，已知长翅 (A) 对残翅 (a)、灰身 (B) 对黑身 (b) 为显性。

①现有长翅黑身果蝇和残翅灰身果蝇杂交， F_1 为长翅灰身和长翅黑身，比例为 1 : 1，则两亲本基因型为_____；如果灰身基因 B 存在纯合致死效应，当 F_1 的长翅灰身果蝇彼此交配时，其后代表现型及比例为_____。

②基因型为 AaBb 的个体中一个初级精母细胞，在减数分裂过程中，出现基因突变，使其中一条染色单体上的 A 突变为 a，该细胞以后减数分裂正常，则其可产生的配子有_____种。

③假设果蝇的某个卵原细胞 ($2n=8$) 的每对同源染色体均只有一条染色体上的 DNA 分子用 3H 标记，该卵原细胞在 1H 的环境中进行减数分裂，若处在减数第二次分裂后期，则次级卵母细胞中带有放射性标记的染色体最多有_____条。

④现有一定数量的刚毛和截刚毛果蝇 (均有雌雄)，且刚毛对截刚毛为显性。请设计实验来确定其基因是在常染色体上还是在 X 染色体上。写出你的实验设计思路，并对可能出现的结果进行分析：

_____。

(时间：40 分钟)

1. 下列关于 DNA 和 RNA 的说法，不正确的是()
- A. T_2 噬菌体侵染大肠杆菌的实验，证明 DNA 是遗传物质
- B. DNA 自我复制遵循碱基互补配对原则
- C. 形成 mRNA 需要 DNA 的一条链作模板
- D. DNA 和 RNA 的化学成分除五碳糖不同之外，其他成分均相同
2. 如果用两种不同方法分别切断同一碱基序列的脱氧核苷酸链，得到两组片段：则比较两组片段的碱基序列，推断原脱氧核苷酸的全部碱基序列应该是()

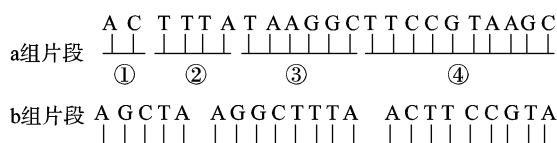


图 T6—9

- A. ③②①④
- B. ②①④③
- C. ①④③②
- D. ④②③①
3. 下列关于真核细胞中转录和翻译的比较，正确的是()
- A. 需要的原料分别是脱氧核苷酸和氨基酸
- B. 均需要解旋酶的参与
- C. 均可以在细胞核、线粒体和叶绿体中进行
- D. 形成的碱基对不完全相同
4. 真核细胞内某基因由 1 000 对脱氧核苷酸组成，其中碱基 T 占 20%。下列叙述中不正确的是()
- A. 该基因的复制需要解旋酶和 DNA 聚合酶的参与
- B. 该基因的一条脱氧核苷酸链中 $(C+G)/(A+T)$ 为 3 : 2
- C. 该基因转录形成 mRNA 必须有 RNA 聚合酶的参与
- D. 该基因复制 3 次，则需要游离的鸟嘌呤脱氧核苷酸 2 800 个
5. 甲图表示某种哺乳动物细胞在正常培养时，所测得的细胞中 DNA 含量在整个细胞群体中的分布情况。当用某种化合物处理该细胞并培养几小时后，DNA 含量的分布如图乙所示，下列叙述正确的是()

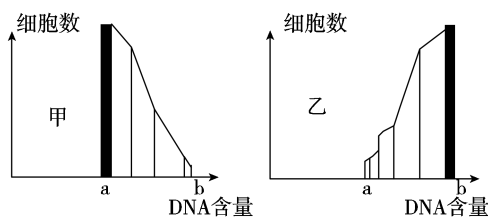


图 T6—10

- A. 图乙细胞不能进行 DNA 复制
- B. 图甲细胞能形成细胞板
- C. 图乙细胞不能完成细胞质的分裂
- D. 图甲 ab 段细胞均正在进行 DNA 复制

6. 下列有关染色体、DNA、基因、脱氧核苷酸的说法，不正确的是()

- A. 在 DNA 分子结构中，与脱氧核糖直接相连的只是一个磷酸基和一个碱基
- B. 基因是具有遗传效应的 DNA 片段，一个 DNA 分子上可含有成百上千个基因
- C. 一个基因含有多个脱氧核苷酸，DNA 的特异性是由脱氧核苷酸的排列顺序决定的
- D. 染色体是 DNA 的主要载体，一条染色体上含有 1 个或 2 个 DNA 分子

7. 图 T6—11 是中心法则示意图，各个数字代表不同的过程，有关叙述不正确的是()

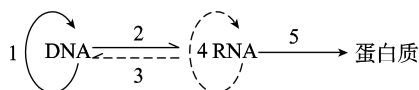


图 T6—11

- A. 过程 1 和过程 2 都是边解旋边进行
- B. 过程 1 和过程 2 所需原料相同
- C. 过程 3 和过程 4 不能发生在人体健康细胞内
- D. 过程 5 的直接模板是 mRNA

8. 已知 AUG、GUG 为起始密码子，UAA、UGA、UAG 为终止密码子。某原核生物的一条信使 RNA 碱基排列顺序如下：A—U—U—C—G—A—U—G—A—C……(40 个碱基) ……C—U—C—U—A—G—U—C—U，此信使 RNA 控制合成的蛋白质含有的氨基酸个数为()

- A. 15 个
- B. 16 个
- C. 18 个
- D. 20 个

9. 图 T6—12 表示某细胞转录过程，相关叙述错误的是()

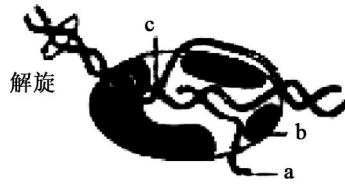


图 T6—12

- A. a 表示的物质是 RNA
- B. b 表示的物质是解旋酶
- C. a 与 c 间存在 3 种碱基对
- D. 转录的方向是从右向左

10. 图 T6—13 表示 tRNA 与氨基酸的结合过程，该过程()

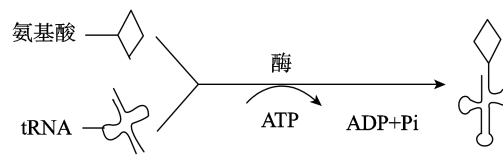


图 T6—13

- A. 不受温度影响
- B. 不存在特异性结合
- C. 必须线粒体供能
- D. 主要发生在细胞质

11. 图 T6—14 为果蝇性染色体结构简图。要判断果蝇某伴性遗传基因位于片段 I 上还是片段 II—1 上，现用一只表现型是隐性的雌蝇与一只表现型为显性的雄性杂交，不考虑突变，若后代为①雌性为显性，雄性为隐性；②雌性为隐性，雄性为显性，可推断①、②两种情况下该基因分别位于()

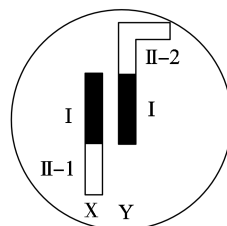


图 T6—14

- A. I； I
- B. II—1； I
- C. II—1 或 I； I
- D. II—1； II— I

12. 图 T6—15 表示真核细胞中遗传信息的传递过程，请据图回答：

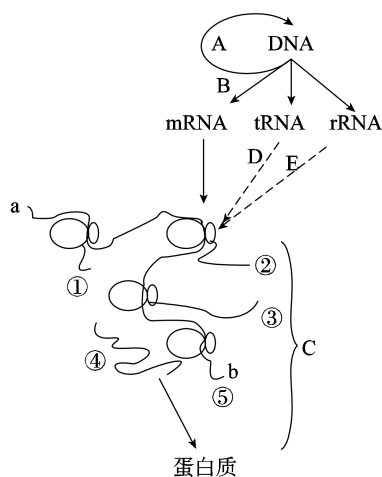


图 T6—15

(1) 科学家克里克提出的中心法则包括图中_____所示的遗传信息的传递过程。A 过程发生在_____

的间期，B 过程需要的原料是_____，图中需要解旋酶的过程有_____。

(2) 基因突变一般发生在_____过程中，它可以为生物进化提供_____。

(3) D 过程表示 tRNA 运输氨基酸参与翻译，已知甲硫氨酸和酪氨酸的密码子分别是 AUG、UAC，某 tRNA 上的反密码子是 AUG，则该 tRNA 所携带的氨基酸是_____。

(4) 图中 a、b 为 mRNA 的两端，核糖体在 mRNA 上的移动方向是_____。图中的不同核糖体最终形成的肽链_____ (填“相同”或“不同”)。

13. 小鼠由于其繁殖力强、性状多样而成为遗传学研究的常用材料。下面是不同鼠种的毛色及尾长性状遗传研究的几种情况，在实验中发现有些基因有纯合致死现象 (在胚胎时期就使个体死亡)。请分析回答下列问题。

(1) 甲种鼠的一个自然种群中，体色有黄色 (Y) 和灰色 (y)，尾巴有短尾 (D) 和长尾 (d)。任意取雌雄两只黄色短尾鼠经多次交配， F_1 的表现型为：黄色短尾：黄色长尾：灰色短尾：灰色长尾 = 4：2：2：1。则该自然种群中，黄色短尾鼠的基因型可能为_____；让上述 F_1 代中的灰色短尾雌雄鼠自由交配，则 F_2 代中灰色短尾鼠占_____。

(2) 乙种鼠的一个自然种群中，体色有三种：黄色、灰色、青色。其生化反应原理如图所示。

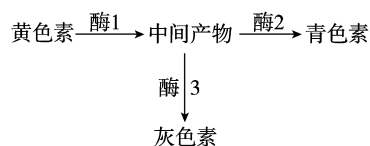


图 T6—16

已知基因 A 控制酶 1 的合成，基因 B 控制酶 2 的合成，基因 b 控制酶 3 的合成 (基因 B 能抑制基因 b 的表达)。纯合 aa 的个体由于缺乏酶 1 使黄色素在鼠内积累过多而导致 50% 的个体死亡。分析可知：黄色鼠的基因型有_____种；两只青色鼠交配，后代只有黄色

和青色，且比例为 1:6，则这两只青色鼠其中一只基因型一定是_____。让多只基因型为 AaBb 的成鼠自由交配，则后代个体表现型比例为黄色:青色:灰色=_____。

(3)丙种鼠的一个自然种群中，体色有褐色和黑色两种，是由一对等位基因控制。

①若要通过杂交实验探究褐色和黑色的显隐性关系，采取的方法最好是_____。

②已知褐色为显性，若要通过杂交实验探究控制体色的基因在 X 染色体或是常染色体上。应该选择的杂交组合是_____。不通过杂交实验，还可采用_____的方法进行分析判断。

专题集训(六) 参考答案

1. D 【解析】 病毒的遗传物质是 RNA 或 DNA；遗传物质的基本组成单位是核苷酸，核苷酸又包括脱氧核糖核苷酸和核糖核苷酸；DNA 是噬菌体的遗传物质。

2. B 【解析】 此题考查的是探究遗传物质成分的实验及核酸结构知识，属于考纲识记、分析判断层次。科学家利用肺炎双球菌为实验材料进行了活体细菌转化实验证明了 S 型菌体内含有转化因子。生物体通过 DNA 的复制实现了遗传信息的传递，通过转录和翻译实现了遗传信息的表达。根据沃森和克里克构建的 DNA 分子模型，每个磷酸基团上连接 2 个脱氧核糖，只有两端游离的磷酸基团上连接 1 个脱氧核糖。

3. D 【解析】 考查了 DNA 分子结构特点和计算，属于考纲理解层次。G 与 C 之间的氢键数量为 3 而 A 与 T 之间是 2，但不知 G-C 与 A-T 碱基对的多少，所以氢键总数无法判断，故 D 错。

4. B 【解析】 复制 n 次后，含 ^{15}N 的 DNA 单链有 2 个，全部 DNA 单链为 2×2^n 个，则比例为 $1/2^n$ ；含有 ^{15}N 的 DNA 分子有 2 个，所有 DNA 分子为 2^n 个，则比例为 $1/2^{n-1}$ 。

5. D 【解析】 本题考查目的基因的表达，属于考纲理解层次。基因的表达即控制蛋白质的合成，包括转录和翻译，仅仅转录出 mRNA 还不能叫表达，只有合成了相应的蛋白质才能证明目的基因完成了在受体细胞中的表达。

6. B 【解析】 本题考查基因的表达知识，属于考纲分析判断层次。三种细胞中糖酵解基因都应该表达，结合图形判断 1 为糖酵解基因；胰岛素细胞中应表达胰岛素基因，因此基因 3 为胰岛素基因；晶状体细胞中应该表达晶状体蛋白基因，因此 2 为晶状体蛋白基因；4 在三个细胞中都没表达，为血红蛋白基因。

7. A 【解析】 XO 的雌鼠与灰砂色“患病”雄鼠交配后代的基因型为 $X^I X^I$ 、 $X^I Y$ 、 $O X^I$ 、 $O Y$ (死亡)，因此灰砂:灰色=2:1。

8. C 【解析】此图考查细胞分裂过程，属于分析推断层次。解答此题时一定要注意到图中纵坐标变量是“每条染色体 DNA 含量”，所以 cd 段即为着丝粒分裂，染色单体分开的时刻，每条染色体上的 DNA 数从 2 变为 1，从时间来看，分别对应有丝分裂的后期和减数第二次分裂的后期，该时期不发生基因重组。

9. D 【解析】此题考查的是基因对性状的控制，属于考纲识记和综合运用层次。图中①为转录，在细胞核内进行，②为翻译，在核糖体上进行，A 对；镰刀型细胞贫血症致病的直接原因是血红蛋白分子结构的改变，B 对；人体衰老引起白发的主要原因是图中的酪氨酸酶活性下降，C 对；图中 X 代表 mRNA，当基因 1 多次转录得到的 mRNA 相同，D 错。

10. B 【解析】此题考查的是中心法则过程，属于获取信息分析推理能力层次。HIV 增殖过程的遗传信息流为：



没有 RNA 复制过程；环丙沙星可促进 DNA 的螺旋化而抑制转录过程，因此图中抗菌药抑制了细菌基因的转录或翻译过程而达到抗菌效果。

11. (1)初级精母细胞 两 A 与 a, B 与 b 中心体

(2)两(多)对基因决定一种性状(多因一效) 8

(3)移接(易位)(或染色体结构变异) 增加(或重复)(基因突变或基因重组)

【解析】考查细胞中基因、染色体组等问题，属于考纲理解层次。(1)图示细胞正在进行同源染色体的联会，从图中可以看出 H 所在染色体为性染色体 X，且性染色体大小不一样即为雄性，该细胞称为初级精母细胞，含两个染色体组。(2)该昆虫只有在 B、H 同时存在时才表现出红眼，否则为白眼。说明两(多)对基因决定一种性状。若只考虑图中所表示的基因的遗传，其基因型为 AaBbX^HY，该昆虫产生的配子有 8 种。(3)若该昆虫产生的后代因为细胞中出现 a 和 b 位于同一条染色体上而发生性状改变，说明其染色体结构发生了改变，即变异类型是染色体结构变异；若 A 和 a 位于同一条染色体上，其变异类型可能是基因突变或基因重组。

12. (1)细胞分裂、分化 基因的选择性表达(合成的蛋白质不同)

(2)四种游离的核糖核苷酸、能量(ATP)、酶、模板 DNA

(3)染色质各组成成分 非组蛋白

(4)非组蛋白对基因转录有影响，缺少非组蛋白，基因转录无法正常进行(其他合理答案也可给分)

【解析】(1)理解细胞分化的概念及其机理。(2)理解转录过程，转录是由 DNA 到 mRNA 的过程，四种游离的核糖核苷酸是原料。(3)实验目的是探究非组蛋白在转录中的作用，因此要把染色体中的非组蛋白成分分离出来；实验中控制变量，要有添加非组蛋白和不添加非组蛋白的对照。(4)如图所示，不添加非组蛋白的不能转录产生 mRNA，添加非组蛋白的能转

录产生 mRNA。

13. (1)①a 和 b ②d 和 e

(2)①AAbb、aaBb 6 长灰：3 长黑：2 残灰：1 残黑

②3 ③8 ④截刚毛雌果蝇与刚毛雄果蝇杂交，子代中雌果蝇全部刚毛，雄果蝇全部截刚毛，则这对基因位于 X 染色体上；子代中雌、雄果蝇全部为刚毛，则这对基因位于常染色体上；子代中雌、雄果蝇均既有刚毛又有截刚毛，则这对基因位于常染色体上

【解析】 (1)①研究伴性遗传要选择位于 X 染色体上的基因，所以最恰当的果蝇交配品系组合是 a 和 b。

②研究基因自由组合应选择位于不同常染色体上的非等位基因控制的翅和眼的性状，所以最恰当的果蝇交配品系组合是 d 和 e。

(2)①长翅黑身果蝇和残翅灰身果蝇杂交， F_1 中就翅形来说是只有长翅，而对体色来说既有灰色又黑色，且比值是 1：1，所以两亲本基因型为 AAbb、aaBb； F_1 的长翅灰身果蝇基因型是 AaBb，彼此交配得到后代的基因型为 A_BB 和 aaBB 的个体死亡，所以长灰：长黑：残灰：残黑 = $(9-3) : 3 : (3-1) : 1 = 6 : 3 : 2 : 1$ 。

②据题意可知，产生的配子是 AB、aB、ab、ab 或 Ab、ab、aB、aB，所以有 3 种。

③由于 DNA 是半保留复制，所以被 3H 标记的染色体形成的染色单体都被 3H 标记。当 3H 标记的染色体完全分到次级卵母细胞中，在减数第二次分裂后期带有放射性标记的染色体最多，故有 8 条。

④刚毛和截刚毛基因，对于雌性果蝇，无论是位于常染色体还是 X 染色体，都是成对存在，而对雄果蝇则位于常染色体是成对存在，位于 X 染色体则是成单存在。由于刚毛对截刚毛为显性，若要选雌性果蝇为刚毛，则不论位于常染色体还是 X 染色体，后代雌雄果蝇均有差别，无法做出判断。所以应选截刚毛雌果蝇和刚毛雄果蝇杂交。

专题限时集训(六)B

1. D 【解析】 证明 DNA 是遗传物质的两个实验是肺炎双球菌的转化实验和 T_2 噬菌体侵染大肠杆菌的实验；DNA 自我复制是半保留复制，两条互补链之间的碱基配对方式为 A—T、G—C，遵循碱基互补配对原则；真核细胞中转录形成 mRNA 需要 DNA 的一条链作模板；DNA 和 RNA 的化学成分除五碳糖分别为脱氧核糖与核糖不同之外，碱基组成也有区别，DNA 中含有胸腺嘧啶 T，RNA 中不含 T，代之以尿嘧啶 U，D 错误。

2. C 【解析】 根据 b 组脱氧核苷酸顺序可知，b 组第一个片段按顺序对应于 a 组④③，第二个片段按顺序对应于 a 组③②，第三个片段按顺序对应于 a 组①④。所以原脱氧核苷酸的全部碱基序列是①④③②。

3. D 【解析】 转录和翻译需要的原料分别是核糖核苷酸和氨基酸；翻译不需要解旋酶的参与；转录可以在细胞核、线粒体和叶绿体中进行，但翻译不能在细胞核进行，可以在线粒体和叶绿体中进行；转录比翻译多一种碱基互补配对的方式，即转录时还有 A 与 T 的配

对。

4. D 【解析】 某基因由 1 000 对脱氧核苷酸组成, 含 2 000 个碱基, 碱基 T 占 20%, $A=T=400$, $G=C=600$, 该基因复制 3 次, 则需要游离的鸟嘌呤脱氧核苷酸 $= (2^3 - 1) \times 600 = 4\ 200$, D 错; 该基因的复制需要解旋酶和 DNA 聚合酶的参与, A 对; 该基因中 $(C+G)/(A+T) = 3:2$, 所以该基因的一条脱氧核苷酸链中 $(C+G)/(A+T)$ 为 $3:2$, B 对; 该基因转录形成 mRNA 必须有 RNA 聚合酶的参与, C 对。

5. C 【解析】 甲图表示在细胞分裂中 DNA 含量少的细胞多, 含量多的细胞数少, 而乙图表示 DNA 含量少的细胞少, 含量多的细胞多, 但都在进行 DNA 的复制, 该细胞是哺乳动物的细胞不会有细胞板; 图甲 ab 段细胞表示不同 DNA 含量的细胞所占的比例; 乙细胞的 DNA 含量高, 是因为 DNA 复制了, 而细胞质却没分裂。

6. A 【解析】 在 DNA 分子结构中, 磷酸和脱氧核糖交替连接成为基本骨架, 碱基成对结合, 位于双螺旋的内部, 那么与脱氧核糖直接相连的是一个磷酸基和下一个脱氧核苷酸的一个磷酸基, 还有一个碱基。

7. B 【解析】 过程 1 为 DNA 的复制, 过程 2 为转录过程, 它们都是边解旋边进行, 但 1 过程需要的原料是脱氧核苷酸, 2 过程的原料是核糖核苷酸, 故 B 错误; 过程 3、4 是 RNA 病毒的逆转录和转录过程; 5 为翻译过程, 其模板是 mRNA。

8. B 【解析】 考查有关基因的表达过程等。属于考纲识记层次。解答此题要正确理解密码子和信使 RNA 的含义及两者之间的关系。在信使 RNA 上分别找到起始密码子和终止密码子, 算出两者之间的碱基数目为 45, 此信使 RNA 控制合成的蛋白质含有的氨基酸个数为 16 (包括起始密码子对应的氨基酸)。在此类题目计算中要理解下列公式: DNA (双链) 上碱基数: 相应信使 RNA 碱基数: 相应蛋白质含有的氨基酸数 $= 6:3:1$ 。

9. B 【解析】 图中 c 为 DNA, a 是以 DNA 的一条链为模板转录形成的 RNA; b 存在的部位已经解旋了, 该部位正在转录, 因此推测 b 不是解旋酶, 是催化 RNA 转录的酶; a 与 c 之间存在 T—A、A—U、G—C 三种碱基对; 从解旋的前后顺序判断, 转录方向为从右往左。

10. D 【解析】 图解所示为翻译的过程, 该过程中, tRNA 与特定氨基酸的结合, 具有特异性; 需要消耗能量, ATP 的水解需要酶, 所以受温度影响; 能量的供应不一定需要线粒体, 进行无氧呼吸也可以产生; 该过程主要发生在细胞质的核糖体上及线粒体和叶绿体中。

11. C 【解析】 设控制该对性状的基因为 B、b, 若基因位于片段 I 上, 则母本为 X^bX^b 和父本为 X^BY^B 或 X^BY^b 或 X^bY^B , 若基因位于片段 II-1 上, 则母本为 X^bX^b , 父本为 X^bY 。因此若子代出现①雌性为显性, 雄性为隐性, 则亲本的基因型为 X^bX^b 、 X^BY^b 或 X^bX^b 、 X^bY , 若子代出现②雌性为隐性, 雄性为显性, 则亲本为 X^bX^b 、 X^bY^B 。

12. (1) ABC 有丝分裂和减数分裂 游离的 4 种核糖核苷酸 AB

(2) A 原始材料

(3) 酪氨酸

(4)由 a 到 b 相同

【解析】 (1)科学家克里克提出的中心法则包括 DNA 的复制、转录和翻译过程,也就是图中 ABC 所示的遗传信息的传递过程。DNA 的复制(A)过程发生在有丝分裂和减数第一次分裂前的间期,B 过程需要的原料是游离的 4 种核糖核苷酸,DNA 的复制、转录的过程,都要首先解开螺旋,故图中需要解旋酶的过程有 AB。

(2)基因突变一般发生在 DNA 的复制(A)过程中,它可以为生物进化提供原始材料。

(3)某 tRNA 上的反密码子是 AUG,与其配对的是 UAC,密码子决定氨基酸,根据已知可知该 tRNA 所携带的氨基酸是酪氨酸。

(4)图中 a、b 为 mRNA 的两端,核糖体在 mRNA 上的移动方向是由 a 到 b。因为模板相同,故图中的不同核糖体最终形成的肽链相同。

13. (1)YyDd 2/3

(2)3 AaBB 2:9:3

(3)①让褐色鼠和黑色鼠分开圈养,看谁的后代发生性状分离

②♀黑色×♂褐色 调查统计雌雄不同性别中的性状表现比例

【解析】 (1)根据题意可知,基因型为 YY 或 DD 均可在胚胎时期就使个体死亡,故在该自然种群中,黄色短尾鼠的基因型可能为 YyDd, F₁ 代中的灰色短尾鼠的基因型为 yyDd,雌雄鼠自由交配,则 F₂ 代中灰色短尾鼠的基因型及比例为: DD:Dd:dd=1:2:1, DD 个体死亡,故 F₂ 代灰色短尾鼠占 2/3。(2)根据图示可知,黄色鼠的基因型有三种: aaBB、aaBb 和 aabb; 由题意知,青色鼠的基因型为 A_B_, 两只青色鼠交配,后代只有黄色和青色,说明两只青色鼠都为 Aa, 后代青色多,黄色少,必有一只鼠为 BB, 故青色鼠其中一只基因型一定是 AaBB; 让多只基因型为 AaBb 的成鼠自由交配,理论上后代的基因型及表现型为 A_B_:A_bb:(aaB_+aabb)=9:3:4=青色:灰色:黄色,由于黄色中有 50%的个体死亡,则后代个体表现型比例为黄色:青色:灰色=2:9:3。(3)要通过杂交实验探究褐色和黑色的显隐性关系,采取的方法最好是让褐色鼠和黑色鼠分开圈养,看谁能发生性状分离,不会发生性状分离的是隐性性状;要通过杂交实验探究控制体色的基因在 X 染色体或是常染色体上,应该选择的杂交组合是母本为隐性性状,父本为显性性状,即♀黑色×♂褐色,若后代雌性全部是褐色,雄性全部是黑色,则控制体色的基因在 X 染色体上;若雌雄全为褐色,或雌雄中均既有褐色,又有黑色,则控制体色的基因在常染色体上。此外,还可以通过调查统计雌雄不同性别中的性状表现比例进行判断。