

## 第 9 期

## 一、选择题

1.A

2.A

提示:①第一组中,用 $^{35}\text{S}$ 标记噬菌体的蛋白质外壳,不能进入大肠杆菌,子代噬菌体的原料都来自大肠杆菌,所以子代噬菌体均不含有 $^{35}\text{S}$ ,但均含有 $^{32}\text{P}$ ,①正确;②第二组中,由于子代噬菌体的原料都来自大肠杆菌,所以子代噬菌体蛋白质外壳中存在的氧元素都是 $^{18}\text{O}$ ,不存在 $^{16}\text{O}$ ,②错误;③一般来说,第三组中, $^{14}\text{C}$ 标记了噬菌体的蛋白质和 DNA,子代噬菌体中只有少部分含有 $^{14}\text{C}$ 的 DNA 链,所以子代噬菌体的 DNA 分子中不一定含有 $^{14}\text{C}$ ,③正确;④第二组中,经一段时间保温后离心,只有在沉淀物中能检测到放射性,④错误。

3.D

提示:DNA 分子的复制特点是边解旋边复制,解旋酶能使 DNA 两条螺旋的双链打开,A 错误;DNA 聚合酶的作用对象是磷酸二酯键,B 错误;由于 DNA 甲基化引起染色体结构、DNA 构象、DNA 稳定性及 DNA 与蛋白质相互作用方式发生了改变,甲基化修饰 DNA 链会直接停顿复制叉,C 错误;多起点双向复制可以提高复制的速率,能在短时间内得到较多的 DNA 分子,D 正确。

4.C

提示:i-Motif 结构多出现在原癌基因的启动子(RNA 聚合酶识别、结合和开始转录的一段 DNA 序列)区域和端粒中,因此对细胞正常生理功能有影响,A 错误;该结构多出现在原癌基因的启动子部位,故可作为抗癌药物设计的靶点,B 正确;该结构由同一条 DNA 链上的胞嘧啶彼此结合形成,只含有 DNA 的一条链的部分序列,因此无法判断各种碱基的数量关系,C 错误;该结构常位于启动子(启动子是 RNA 聚合酶的结合位点)部位,会影响基因的转录,因此可能与基因选择性表达有关系,D 正确。

5.C

提示:染色质只存在于真核细

胞的细胞核内,DNA 和基因还可存在于细胞质(真核细胞的线粒体好叶绿体)内,A 正确;萨顿发现了基因和染色体行为存在着平行关系,B 正确;摩尔根通过实验证明了基因位于染色体上,因此二者存在平行关系,B 正确;摩尔根通过白眼果蝇和红眼果蝇杂交实验证明了基因在染色体上;摩尔根通过测定基因位于染色体上的相对位置的方法,绘出了基因在染色体上相对位置的图,证明了基因在染色体上呈线性排列,摩尔根证明基因在染色体上呈线性排列分别做了两个实验,C 错误;通过观察减数分裂过程中染色体的行为变化,并结合孟德尔对基因分离和自由组合定律的阐述,说明基因和染色体在杂交过程中能保持完整性和独立性,D 正确。

## 二、选择题

6.AC

提示: $^{32}\text{P}$ 标记的是噬藻体 DNA 中的磷酸基团,A 正确;搅拌的目的是让蛋白质外壳与蓝藻细胞分离,B 错误;由于蓝藻细胞中 RNA 为单链,嘌呤和嘧啶的含量未知,故嘌呤碱基含量与嘧啶碱基含量通常不相等,C 正确;缺乏蛋白质标记组,不能证明噬藻体的遗传物质是 DNA,D 错误。

7.B

提示:DNA 聚合酶可以与 DNA 结合催化 DNA 复制过程,RNA 聚合酶可以与 DNA 结合催化转录过程,A 错误;RNA 聚合酶运行过快会导致与 DNA 聚合酶“撞车”而使 DNA 折断,而“撞车”引发的 DNA 折断可能会损伤 DNA 链上与细胞周期相关的基因,从而诱发细胞癌变,B 正确;RECQL5 可以与 RNA 聚合酶结合进而影响转录的过程,C 错误;如果 RNA 聚合酶运行过快会导致与 DNA 聚合酶“撞车”而使 DNA 折断,DNA 聚合酶催化的是 DNA 复制过程,心肌细胞高度分化,不进行细胞分裂,不进行 DNA 复制,若去除心肌细胞中的 RECQL5,细胞核内也不会发生“撞车”现象,D 错误。

## 三、非选择题

8.(1)胞嘧啶 一条脱氧核苷酸单链

(2)相反 2  
(3)脱氧核糖 磷酸  
(4) $\frac{X}{Y}+X$   
(5)小麦  
(6)1

提示:(1)①是胞嘧啶脱氧核糖核苷酸 ⑨是一条脱氧核苷酸单链;

(2)根据糖类的排布方式可知,两条链的方向相反,每一端各有一个游离的磷酸基团;

(3)DNA 分子的基本骨架由脱氧核糖和磷酸交替连接;

(4)若大肠杆菌 DNA 分子的碱基 G 有 x 个,占其碱基总量的比例是 y,总碱基数目为 $\frac{X}{Y}$ ,则 C=G=X,

$A=T=\frac{1}{2}\left(\frac{X}{Y}-2X\right)$ , 则氢键数目为 $3x+\frac{1}{2}\left(\frac{X}{Y}-2X\right)\times 2=\frac{X}{Y}+X$ ;

(5)根据碱基互补配对,A=T,G≡C。(碱基互补配对原则) 其中 AT 间由两个氢键连接,CG 间由三个氢键连接。氢键数目越多,分子越稳定,则小麦的 DNA 分子稳定性最强;

(6)小麦 DNA 分子中 $\frac{A+T}{G+C}=1.2$ ,在整个 DNA 分子中,嘌呤碱基之和=嘧啶碱基之和,那么 $\frac{A+G}{T+C}=1$ 。

9.(1)胸腺嘧啶脱氧核苷酸

碱基互补配对 越高

(2)A 解旋酶 DNA 聚合酶 脱氧核苷酸

(3)半保留复制、边解旋边复制 a 和 c(或 b 和 d)

(4)420

(5)8

提示:(1)图甲中 7 的名称是胸腺嘧啶脱氧核糖核苷酸;碱基之间一一对应的关系遵循的是碱基互补配对原则;8 含有三个氢键,其比例越高,DNA 分子的稳定性越高。

(2)图乙中作用于图甲中 9 的酶是 A 解旋酶;B 是 DNA 聚合酶,以母链 DNA 为模板,在子链 DNA 的 3'端逐个连接脱氧核苷酸。

(3)从图乙中可以看出,DNA 复

## 第 12 期

## 一、选择题

1.D

2.D

3.A

提示:图 1 细胞中同源染色体没有分开,应处于有丝分裂中期,而图 2 的 de 段表示减数第二次分裂前期和中期,A 错误;图 2 中 ef 段发生变化的原因是细胞中染色体上的着丝粒分裂,染色单体分开形成子染色体,B 正确;两条姐妹染色单体相同位点上出现不同基因的变化可能是基因突变(发生在 bc 段)或同源染色体上的非姐妹染色单体之间的交叉互换(发生在 cd 段),C 正确;图 1 细胞中同源染色体没有分开,应处于有丝分裂中期,其产生的子细胞是精原细胞,D 正确。

4.A

5.A

提示:O 型血人的基因型共有 iiHH、iiHh、iihh、I<sup>A</sup>I<sup>A</sup>hh、I<sup>A</sup>ihh、I<sup>B</sup>I<sup>B</sup>hh、I<sup>B</sup>ihh、I<sup>A</sup>I<sup>B</sup>hh 共 8 种,A 错误;据图可知,不存在 H 基因时,I<sup>A</sup>和 I<sup>B</sup>基因均不能表达,H 基因表达的产物是 A、B 血型表现的基础,B 正确;父母基因型均为 I<sup>A</sup>I<sup>B</sup>Hh 时,可生出基因型为 hh 的个体,表现为 O 型血,C 正确;两对等位基因 I/i 和 H/h 分别位于两对同源染色体上,则它们的遗传遵循基因的自由组合定律,D 正确。

6.D

提示:液泡内含细胞液,含有糖类、色素、无机盐等,洋葱鳞茎不同颜色是由液泡中不同色素引起的,A 正确;F<sub>1</sub> 自交,F<sub>2</sub> 中红色、黄色和白色鳞茎洋葱分别有 119 株、32 株和 10 株,性状分离比约为 12:3:1,是 9:3:3:1 的变式,故遵循基因的自由组合定律,B 正确;F<sub>2</sub> 中的黄色鳞茎洋葱基因型为 aaBB(或 AAbb)和 aaBb(或 Aabb),比例为 1:2,故测交得到白色洋葱的概率为 $\frac{2}{3}\times\frac{1}{2}=\frac{1}{3}$ ,C 正确;F<sub>1</sub> 的基因型为 AaBb,F<sub>2</sub> 的红色鳞茎洋葱中(9A\_B\_、3aaB\_或 3A\_bb)与 F<sub>1</sub> 基因型相同的个体大约占 $\frac{4}{12}=\frac{1}{3}$ ,D 错误。

7.B

8.C

9.C

提示:已加工假基因可能是由 mRNA 先形成 cDNA 再整合到染色体上,mRNA 形成 cDNA 需要逆转录酶的参与,A 正确;mRNA 形成的 cDNA 不含有内含子,比正常编码基因短,B 正确;假基因虽然失去原有功能,但会有一些新功能,部分的基因也有转录活性,也可能产生基因突变,可以为生物的进化提供材料,C 错误;某些致癌的病毒也可以将自身基因组整合到人的基因组中,例如乙肝病毒等,D 正确。

10.B

提示:图中发生了染色体结构变异(易位)和染色体数目变异,A 正确;易位纯合公猪因为 13 和 17 号染色体的易位,形成了一条易位染色体和残片,残片的丢失而导致减少了两条染色体,故细胞内只有 36 条染色体,初级精母细胞中只存在 36 条染色体,B 错误;易位纯合公猪无正常 13、17 号染色体,其与多头染色体组成正常的母猪(38)交配产生的后代均为易位杂合子,易位杂合子减数分裂会形成 17 个正常的四分体,C 正确;易位纯合公猪(无正常 13、17 号染色体)与多头染色体组成正常的母猪(38)交配产生的后代均为易位杂合子,其有可能产生染色体组成正常的配子,D 正确。

11.A

12.B

13.D

提示:根据题意可知,“突变体 M 不能在基本培养基上生长,但突变体 M 可在添加了氨基酸甲的基本培养基上生长”,说明突变体 M 催化合成氨基酸甲所需酶的活性丧失,A 正确;大肠杆菌属于原核生物,原核细胞只能发生基因突变,由此可见,突变体 M 和 N 都是由于基因发生突变而得来,B 正确;突变体 M 和 N 在混合培养期间可能发生了 DNA 转移,从而产生大肠杆菌 X,C 正确;突变体 M 和 N 在同时添加氨基酸甲和乙的基本培养基中混合培养,产生了大肠杆菌 X,这可能是两种大肠杆菌之间发生了重组,但不能确定突变体 M 的 RNA 与突变体 N 混合培养能否得到 X,D 错误。

## 二、选择题

14.BCD

提示:甲植株发生了基因突变,基因突变在显微镜下不能观察到,A 错误;在产生配子的过程中,甲、乙突变体植株的一个细胞经过

DNA 复制后,基因会加倍,因此初级精母细胞或初级卵母细胞内均会出现 4 个 a 基因,B 正确;若各类型配子和植株均能成活,则乙突变体植株产生的配子类型和比例为 0:aa=1:1,自交后代中基因型为 00、aa0、aaaa,已知无 A 基因的植株表现为矮化植株且矮化程度与 a 基因的数量呈正相关,因此子代存在三种矮化植株,C 正确;甲植株的变异类型为基因突变,乙植株发生了染色体结构变异,基因突变、染色体变异和基因重组均为可遗传变异,均可为生物进化提供原材料,D 正确。

15.ACD

16.BC

17.ACD

## 三、非选择题

18.(1)AaBb AABb 和 AaBB

(2)白羽黑斑:有色羽=1:1

(3)5 AABb 和 Aabb

提示:(1)由分析可知:F<sub>2</sub> 中基因型为 AaBb 的鸡一定表现为白羽黑斑,其所占的份数为 4 份,而子二代白羽黑斑占 6 份,说明基因型为 AABb 和 AaBB 的鸡也可能表现为白羽黑斑。

(2)若验证白羽黑斑性状的出现是由于 Bb 抑制作用不完全所致,可将白羽品种乙(aabb)分别与 F<sub>2</sub> 中的白羽黑斑(AaBb、AABb)杂交,得到多窝后代,统计每窝子代性状及比例,若假设正确(AABb 表现为白羽黑斑),则子代中会出现白羽黑斑:有色羽=1:1 的比例。

(3)由(1)(2)可知,子二代中白羽黑斑的基因型为 AaBb、AABb,有色羽的基因型为 AAbb、Aabb,F<sub>2</sub> 中白羽的基因型有 AABB、AaBB、aaBB、aaBb、aabb 共 5 种。

19.(1)低频率和不定向性

(2) $\frac{1}{3}$  基因重组

(3)花药离体培养 染色体变异 秋水仙素

20.(1)所有鲮鱼所含有的全部基因 突变和基因重组

(2)生殖隔离 基因多样性

(3)低温导致甲水草幼苗或种子有丝分裂过程中纺锤体形成受到抑制,进而导致染色体组成倍增加形成四倍体水草乙

(4)50% 25% 52.4% 没有(1分)

为模板转录形成的；密码子位于 mRNA 上，因此决定②的密码子是 UCU。

(4)由于组成 DNA 的碱基是 A、C、G、T，而组成 RNA 的碱基是 A、C、G、U，则 <sup>3</sup>H 标记的尿嘧啶核糖核苷酸可作为合成 RNA 的原料，但不能用于合成 DNA，因此可用来研究 RNA 的合成及分布情况。

9.(1)是 基因 C 可指导合成 tRNA，tRNA 作为氨基酸运载体参与翻译

(2)B 基因的碱基序列没有改变

(3)保护 RNA 不被分解

(4)识别并结合核糖体

### 第 11 期

#### 一、选择题

1.D

2.C

提示：由碱基对的增添、缺失或替换引起的基因结构的改变就是基因突变，基因突变是以碱基对为单位的，A 正确；基因突变是染色体的某一个位点上基因的改变，由于基因突变而导致的疾病有时可以通过光学显微镜观察作出判断，如镰刀型细胞贫血症，B 正确；控制不同性状的基因，如果在同一对同源染色体上，会发生连锁遗传，因此不能发生自由组合，C 错误；同源染色体上非姐妹染色单体间的交叉互换属于基因重组，非同源染色体上非姐妹染色单体间的交叉互换，不属于基因重组，D 正确。

3.D

提示：该选育过程所使用的原理和袁隆平院士培育“杂交水稻”的原理相同，都是基因重组，A 正确；F<sub>1</sub> 个体不一定继承西门塔尔牛与本地土黄牛全部优良性状，因此需要从 F<sub>1</sub> 个体中可以选育出继承西门塔尔牛与本地土黄牛优良性状的个体，B 正确；F<sub>1</sub> 个体有性生殖过程中，在减数第一次分裂后期非同源染色体上非等位基因自由组合和减数第一次分裂前期同源染色体的非姐妹染色单体间交叉互换均可发生基因重组，C 正确；F<sub>1</sub> 在进行在减数第一次分裂后期非

③制的特点是半保留复制、边解旋边复制，根据碱基互补配对原则和半保留复制原则可知，其中碱基序列相同的链是 a 和 c（或 b 和 d）。

(4)根据 DNA 两条链之间的碱基遵循 A-T、C-G 配对可知，一条链上 A:T:G:C=1:2:3:4，另一条链上 A:T:G:C=2:1:4:3，则该基因中 A:T:G:C=3:3:7:7，C 的数目为  $400 \times \frac{7}{20} = 140$  个，该基因片段连续复制两次，需要游离的胞嘧啶脱氧核苷酸 =  $(2^2 - 1) \times 140 = 420$  个。

(5)1 个 DNA 经过 3 次复制，共产生  $2^3 = 8$  个 DNA 分子，由于 DNA 分子的复制是半保留复制，故 8 个 DNA 分子都含 <sup>14</sup>N。

### 第 10 期

#### 一、选择题

1.B

提示：据图分析，右边已经形成二肽，左边氨基酸运输进入氨基酸位，接着脱水缩合，因此从右至左信使 RNA 上的密码子分别是 CUA、AGA、AUU，分别决定亮氨酸-精氨酸-异亮氨酸，A 错误；图中结构②表示核糖体，从右向左移动，B 正确；翻译过程中，信使 RNA 与转运 RNA 配对，有氢键的形成和断裂，C 错误；该过程表示翻译，场所是核糖体，核糖体可以存在于线粒体基质、因此该过程可发生在线粒体基质和核糖体中，D 错误。

2.B

提示：RNA 包括 mRNA、rRNA 和 tRNA，它们都是转录产物，但无法检测到 rRNA 和 tRNA 的翻译产物，A 正确；RNA 聚合酶催化转录，其结合位点存在于基因上，B 错误；一条 mRNA 可同时结合多个核糖体，提高翻译的效率，每个密码子由三个碱基组成，所以核糖体沿 mRNA 每次移动三个碱基的位置，C 正确；反密码子与密码子的碱基互补配对，而密码子具有简并性，所以翻译时，反密码子的某个碱基改变可能不影响 tRNA 携带氨基酸的种类，D 正确。

3.C

提示：起始密码子位于 mRNA 上，而 TATA box 是一段 DNA 序列，A 错误；据题意可知，TATA box 是一段 DNA 序列，且只含有 A 和 T 两种碱基，其彻底水解后产生腺

嘌呤、胸腺嘧啶、脱氧核糖、磷酸 4 种小分子，B 错误；可改变 TATA box 的序列影响 RNA 聚合酶的结合，进而影响基因的表达，C 正确；RNA 聚合酶是催化核糖核苷酸链形成的，D 错误。

4.C

提示：核糖体是翻译的场所，其能按照 mRNA 的指令将遗传密码转换成氨基酸序列，A 正确；衰老的酵母细胞内核糖体“暂停”的增加导致 RQC 机制超负荷，所以其模型表现出 RQC 机制超负荷，多肽聚集增加，B 正确；衰老的酵母细胞内核糖体“暂停”的增加导致 RQC 机制超负荷，说明其通过正反馈调节 RQC 保护机制，C 错误；新生肽链的折叠与组成肽链的氨基酸序列密切相关，形成特定的结构，D 正确。

5.D

提示：结合题意可知，BACE1-AS 是一种 RNA，是经转录产生，转录过程需要酶的催化，而酶的本质多数是蛋白质，故细胞中的 BACE1-AS 的合成需要蛋白质的参与，A 正确；BACE1-AS 与 BACE1 基因的 mRNA 结合，说明 BBACE1-AS 与 BACE1 基因的 mRNA 按碱基序列互补进行配对，则二者的碱基序列不相同，B 正确；据题意可知，BACE1-AS 可与 BACE1 基因的 mRNA 结合，即在 BACE1 基因转录出相应的 mRNA 后起作用，故 BACE1-AS 不影响 BACE1 基因的转录，C 正确；据题意可知，BACE1-AS 基因可指导合成相应的非编码 RNA，与 BACE1 基因的 mRNA 结合，导致细胞中相应蛋白质含量增加，最终影响神经系统的功能，故其具有遗传效应，D 错误。

#### 二、选择题

6.AD

提示：据分析可知，羟基脲阻止脱氧核糖核苷酸的合成，从而影响肿瘤细胞中 DNA 复制过程，即遗传信息的传递过程，A 正确；据分析可知，放线菌素 D 通过抑制 DNA 的模板功能，可以抑制 DNA 复制和转录，但无法得出 DNA 不能正常解旋形成模板的结论，B 错误；阿糖胞苷抑制 DNA 聚合酶活性而影响 DNA 复制过程，DNA 聚合酶活性受抑制后，会使肿瘤细胞 DNA 复制过程中子链无法正常延

伸，C 错误；三种药物能抑制细胞中 DNA 的复制和转录，不是只针对肿瘤细胞，使用单抗技术可以使药物只针对靶向细胞，所以将三种药物结合单抗技术可减弱它们对正常细胞的不利影响，D 正确。

7.CD

提示：根尖分生区细胞能进行细胞分裂，在分裂间期会进行 DNA 的复制和有关蛋白质的合成，因此既能进行图 1 所示过程，也能进行图 2 所示过程，A 错误；图 1DNA 复制过程需要解旋酶催化氢键的断裂，使碱基暴露，但图 2 转录过程不需要解旋酶，原因是 RNA 聚合酶具有解旋功能，B 错误；根据题干信息可知，放线菌素 D 能抑制 DNA 的模板功能，由于 DNA 复制和转录都需要 DNA 作为模板，因此放线菌素 D 处理后，肿瘤细胞的图 1 和图 2 过程都受到抑制，C 正确；阿糖胞苷能抑制 DNA 聚合酶活性，而 DNA 聚合酶参与 DNA 复制过程，因此阿糖胞苷处理后，肿瘤细胞在图 1 过程中子链无法正常延伸，D 正确。

#### 三、非选择题

8.(1)边解旋边复制 半保留复制 磷酸和脱氧核糖

(2)脱氧核糖核苷酸、氨基酸 30 或 60

(3)tRNA、mRNA DNA 单链 UCU

(4)<sup>3</sup>H 标记的尿嘧啶核糖核苷酸可作为合成 RNA 的原料，但不能用于合成 DNA，因此可用来研究 RNA 的合成及分布情况

提示：(1)图甲为 DNA 复制过程，图中显示 DNA 复制具有边解旋边复制、半保留复制的特点。DNA 的基本骨架由磷酸和脱氧核糖交替排列构成。

(2)甲为 DNA 分子复制过程，该过程所需的原料是脱氧核糖核苷酸；乙为翻译过程，该过程所需的原料是氨基酸。若图甲中亲代 DNA 分子的两条母链共含有 60 个碱基，将该 DNA 分子放在含有用 <sup>32</sup>P 标记的复制原料的培养液中复制 6 次，则获得的子代 DNA 分子中有 1 条链为 <sup>32</sup>P，1 条链为 <sup>31</sup>P，其相对分子质量比原来增加 30，还有 DNA 分子的两条链均为 <sup>32</sup>P，其相对分子质量比原来增加 60。

(3)图乙中③、④分别代表 tRNA、mRNA，它们都是以 DNA 的一条链