11.D

提示:艾弗里实验的关键是分别用蛋白酶、RNA 酶或酯酶处理 S 型细菌的细胞提取物后加入 R 型细菌的培养基中,细胞提取物仍然具有转化活性,D 项正确。

12.A

提示:噬菌体侵染细菌时,DNA 进入细菌中,而蛋白质外壳仍留在细菌外,经过离心后,蛋白质外壳在上清液中,DNA 在沉淀物中。由于实验结果是上清液放射性很高,沉淀物放射性很低,故该步骤是将已被 ^{35}S 标记的噬菌体和未标记的细菌混合培养,A 项正确。

13.A

14.B

提示:F_1 中基因型为 AaBb 的植株与 aabb 的植株杂交,后代的基因型及比例为 AaBb∶aaBb∶Aabb∶aabb=1∶1∶1∶1,根据题干信息可知,后代中基因型为 AaBb 的植株表现为淡紫色花,占测交后代的 1/4,A 项正确。F_1 中深紫色植株的基因型为 1/3AAbb、2/3Aabb,产生的配子为 2/3Ab、1/3ab,F_1 中深紫色的植株自由交配,产生的后代中深紫色植株(AAbb+Aabb)所占的比例为(2/3×2/3)+(2×2/3×1/3)=8/9,其中纯合子(AAbb)所占的比例为 1/2,B 项错误。F_1 中淡紫色的植株的基因型为 1/3AABb、2/3AaBb,F_1 中淡紫色的植株自交,后代中开深紫色花的个体(基因型为 A_bb)=(1/3×1/4)+(2/3×3/4×1/4)=5/24,C 项正确。F_1 中纯合深紫色植株(AAbb)与 F_1 中杂合白色植株杂交,若杂合白色植株基因型为 AaBB,后代中基因型为 AaBb 的个体占 1/2;若杂合白色植株基因型为 aaBb,后代中基因型为 AaBb 的个体占 1/2,D 项正确。

15.D

提示:减数第一次分裂前的间期由于 DNA 复制,DNA 数目加倍,但染色体数目不变,A 错误;四分体时期非姐妹染色单体有可能发生交叉互换,B 错误;减数第二次分裂过程中发生染色单体分离,使染色体数目短暂加倍,且减数分裂过程中染色体数目减半的原因是减数第一次分裂过程中同源染色体的分离,C 错误;玉米有 10 对(20 条)同源染色体,因此其减数分裂形成的配子中有 10 种形态、结构不同的染色体,D 正确。

二、选择题

16.ACD

提示:受精时,精子和卵细胞双方的细胞核相互融合,这也是受精作用完成的标志,A 正确;受精卵中细胞核遗传物质来自父母双方的各占一半,而细胞质遗传物质几乎都来自母方,B 错误;受精卵中染色体数与本物种体细胞中染色体数相同,C 正确;受精卵中的染色体来自父母双方的各占一半,D 正确。

17.ABC

提示:DNA 分子中的脱氧核糖和磷酸交替连接,构成基本骨架,A 错误;B、DNA 分子中含有四种碱基,分别是 A、G、T、C,B 错误;C、嘌呤与嘧啶之间通过氢键相连,C 错误;D、组成 DNA 分子的两条链按反向平行方式盘旋而成双螺旋结构,D 正确。

18.C

提示:儿子 X^aY 与正常女子 X^aX^a 结婚,后代患病率为 0,A、B 错误;女儿 X^AX^a 与正常男子 X^aY 结婚,其后代患病率为 1/2,C 正确;女儿 X^AX^a 与正常男子 X^aY 结婚,后代患者的基因型为 X^AX^a 和 X^AY,可以是男性,也可以是女性,D 错误。

19.ABD

提示:①细胞含有同源染色体,且着丝粒分裂,处于有丝分裂后期;②细胞含有同源染色体,且同源染色体发生分离,处于减数第一次分裂后期;③细胞中有同源染色体,且着丝粒都排列在赤道板上,处于有丝分裂中期;④细胞不含同源染色体,处于减数第二次分裂后期,因此具有同源染色体的细胞有①②③,A 正确;动物睾丸中精原细胞通过有丝分裂增加自身数目,通过减数分裂产生精细胞,且④细胞的细胞质是均等分裂的,故动物睾丸中可以同时出现以上细胞,B 正确;③处于有丝分裂中期,不存在四分体,四分体存在于减数第一次分裂前期,C 错误;细胞①和③进行有丝分裂,②和④进行减数分裂,D 正确。

20.ABC

提示:每个昆虫体细胞中不一定含两种基因,也可能只含有一种基因,如纯合子,A 错误;该种群中翅色性状表现类型共四种,即 V^A 基因控制的性状、V^B 基因控制的性状、v 基因控制的性状、V^AV^B 控制的性状,B 错误;控制翅色性状的基因为复等位基因,位于一对同源染色体上,在遗传时不遵循基因的自由组合定律,C 错误;控制翅色性状的基因为复等位基因,位于一对同源染色体上,在遗传时遵循基因的分离定律,D 正确。

三、非选择题

21.(1)常　减数分裂时同源染色体上的等位基因分离,非同源染色体上的非等位基因自由组合

(2)AaX^BX^b、AaX^BY　4

(3)黄色雌性∶黄色雄性∶白色雌性∶白色雄性=4∶3∶2∶3

提示:(1)F_1 雌雄交配得到的 F_2 中黄色雌性个体∶黄色雄性个体∶白色雌性个体∶白色雄性个体=6∶3∶2∶5,黄色∶白色=9∶7,为 9∶3∶3∶1 的变式,因此控制毛色的两对等位基因 A/a、B/b 位于两对非同源染色体上,A/a、B/b 两对基因的遗传所遵循的定律的实质是减数分裂时同源染色体上的等位基因分离,非同源染色体上的非等位基因自由组合。

(2)F_1 的基因型为 AaX^BX^b、AaX^BY,亲本的基因型为 AAX^BX^B、aaX^bY,F_2 中黄色雌性个体的基因型为 $A_X^BX^-$,共有 2×2=4 种。

(3)让 F_2 中的黄色雄性(1/3AAX^BY、2/3AaX^BY)个体、白色雌性(1/2aaX^BX^B、1/2aaX^BX^b)个体相互杂交,其中雄配子的类型及比例为 2/6AX^B、2/6AY、1/6aX^B、1/6aY,雌配子类型及比例为 3/4aX^B、1/4aX^b,根据棋盘法可知,子代的表型及比例为黄色雌性∶黄色雄性∶白色雌性∶白色雄性=4∶3∶2∶3。

22.(1)Ⅱ　减数第一次分裂

(2)染色体复制　联会、四分体、互换、同源染色体分离和非同源染色体自由组合　着丝粒分裂,姐妹染色单体分离成为染色体

(3)同源染色体的非姐妹染色单体

23.(1)常染色体显性　伴 X 染色体隐性

(2)aaX^BX^B 或 aaX^BX^b　2/3

(3)0

(4)调查群体足够大,在人群中随机取样　基因检测

24.(1)隐

(2)子代雌雄中有斑和无斑都是 1∶1　子代雄性都有斑,雌性都无斑　子代雄性都无斑,雌性都有斑

提示:(1)实验一是正反交实验,正反交结果相同,且雌雄表现型都是有斑,说明有斑是显性,无斑是隐性。

(2)甲是携带有斑基因的染色体片段转移到其他染色体上且能正常表达的个体,设有斑基因为 A,该基因若转移到其他常染色体上,基因型为 A_a_,无斑的雄蚕基因型为 aa,则后代有斑和无斑的比例为 1∶1;若该基因若转移到 Z 常染色体上,基因型为 a_Z^AW,和 aaZZ 杂交,后代表现型为雄性都有斑,雌性都无斑;若该基因若转移到 W 常染色体上,基因型为 a_ZW^A,和 aaZZ 杂交,后代表现为雌性都有斑,雄性都无斑。

25.(1)①　②　胞嘧啶脱氧核苷酸

(2)多　解旋　⑨

(3)1/150

(4)1/2

提示:(1)①为磷酸基团,②为脱氧核糖,两者构成 DNA 分子的基本骨架,④包括一分子胞嘧啶、一分子磷酸和一分子脱氧核糖,为胞嘧啶脱氧核苷酸。

(2)分析图乙,有多个复制的起点,这样可以大大提高复制的速率,图中酶使碱基对间的氢键(图甲中的⑨)断裂,使 DNA 双链解旋,应为解旋酶。

(3)用 ^{32}P 标记的 1 个噬菌体侵染大肠杆菌,根据 DNA 分子半保留复制的特点,则新形成的 300 个噬菌体中有 2 个含 ^{32}P,占 1/150。

(4)DNA 分子复制时一条链上的碱基发生突变,另一条链上的碱基不发生突变,以发生突变的单链为模板复制形成的 DNA 分子都是异常的,以碱基没有发生突变的单链为模板合成的 DNA 分子都是正常的,因此无论复制多少次,发生差错的 DNA 分子都占 1/2。

第 9 期

一、选择题

1.C

2.B

3.B

提示:脱氧核苷酸的排列顺序代表遗传信息,而④是脱氧核糖核苷酸,不能储存遗传信息,A 错误;不同生物的 DNA 分子都是由四种脱氧核苷酸组成,不同生物的 DNA 分子中④脱氧核苷酸的种类无特异性,B 正确;由题干信息可知,图表示 DNA 分子的片段,②是脱氧核糖,核糖是 RNA 的组成成分,C 错误;碱基之间的配对遵循碱基互补配对原则,即 A 与 T 配对,C 与 G 配对,A 与 T 之间 2 个氢键,C 与 G 之间有 3 个氢键,即 DNA 分子中 G 与 C 碱基对相对含量越高,其结构越稳定,D 错误。

4.A

5.B

6.D

提示:每个 DNA 分子磷酸和脱氧核糖都是交替连接排列在外侧,这个顺利固定不变,A 错误;DNA 分子的碱基种类都是 A、T、C、G4 种,B 错误;每个 DNA 分子磷酸和脱氧核糖都是交替连接的方式是固定的,C 错误;DNA 分子的基本单位是脱氧核苷酸,DNA 分子具有多样性的原因是脱氧核苷酸的排列顺序是千变万化的,D 正确。

7.C

提示:在制作脱氧核苷酸时,需在脱氧核糖上连接磷酸和碱基,A 错误;鸟嘌呤和胞嘧啶之间由 3 个氢键连接,B 错误;DNA 的两条链之间遵循碱基互补配对原则,即 A=T、C=G,故在制作的模型中 A+C=G+T,C 正确;DNA 分子中脱氧核糖和磷酸交替连接,排列在外侧,构成基本骨架,碱基在内侧,D 错误。

8.CD

提示:赫尔希和蔡斯通过噬菌体侵染细菌的实验证明了 DNA 是遗传物质,但不能为 DNA 双螺旋结构模型构建提供依据,A 不符合题意;沃森和克里克提出的 DNA 半保留复制机制是在建立双螺旋结构模型之后,因此不能为 DNA 双螺旋结构模型构建提供依据,B 不符合题意;富兰克林等拍摄的 DNA 分子 X 射线衍射图谱为 DNA 双螺旋结构模型构建提供依据,C 符合题意;查哥夫发现的 DNA 中嘌呤(A+G)含量与嘧啶(T+C)含量相等为 DNA 双螺旋结构模型构建提供依据,D 符合题意。

9.ABD

提示:尼安德特人、智人、现代人的遗传物质的化学本质相同,都是 DNA,A 正确;尼安德特人线粒体 DNA 与大肠杆菌的 DNA 初步水解产物种类相同,都是四种脱氧核苷酸,B 正确;尼安德特人与智人的细胞核 DNA 中脱氧核苷酸序列不完全相同,而不是完全不同,C 错误;由线粒体 DNA 的测序结果发现,尼安德特人与欧亚的晚期智人有杂交,说明尼安德特人与智人的线粒体 DNA 中脱氧核苷酸序列有部分相同,D 正确。

10.CD

提示:DNA 分子中 A 与 T 配对,C 与 G 配对,一条链中 A+T 的数量与另一条链中 A+T 的数量相等,因此双链 DNA 分子中一条链上的(A+T)/(G+C)与另一条链上的相应比值相同,A 错误;DNA 分子中 A 与 T 配对,C 与 G 配对,双链DNA 分子中一条链上的(A+G)/(T+C)与另一条链上的相应比值互为倒数,B 错误;碱基的排列顺序千变万化,构成了 DNA 分子的多样性,而碱基的特定的排列顺序,又构成了每一个 DNA 分子的特异性,因此双链 DNA 分子中(A+T)/(C+G)的比值在不同个体间通常不同,C 正确;DNA 中共有四种碱基,双链 DNA 分子若含有 1000 个碱基,即 500 个碱基对,理论上其可能的碱基序列有 4^{500} 种,D 正确。

二、非选择题

11.(1)T(胸腺嘧啶)　A(腺嘌呤)

(2)脱氧核糖　腺嘌呤脱氧核苷酸

(3)脱氧核糖　磷酸

(4)氢键

(5)反向平行　双螺旋结构

12.(1)胸腺嘧啶　脱氧核糖　胸腺嘧啶脱氧核苷酸

(2)9　氢键

(3)8　碱基对

(4)双螺旋结构　沃森和克里克

(5)2.5

(6)30

提示:(1)图中 4 为胸腺嘧啶、5 为脱氧核糖、7 为胸腺嘧啶脱氧核苷酸。

(2)DNA 分子两条链上的碱基通过[9]氢键连接起来。

(3)由于[8]碱基对具有多种不同的排列顺序,因而构成了 DNA 的多样性。

(4)DNA 在细胞内的空间构型为双螺旋结构,它最初是沃森和克里克提出的。

(5)DNA 两条单链上 $\frac{A+G}{T+C}$ 的比值互为倒数。

(6)双链 DNA 分子中,非互补配对的碱基之和占碱基总数的一半,那么该物质中应有腺嘌呤 50-20=30 个。

第 10 期

一、选择题

1.D

2.A

3.D

4.D

5.C

6.B

7.B

提示:如果 DNA 复制是全保留复制,②是转入 ^{14}N 培养基中复制一代的结果出现一条重带和一条轻带,没有中带,A 错误;如果 DNA 复制是半保留复制,③是转入 ^{14}N 培养基中复制一代的结果,出现中带,B 正确;该实验运用了同位素标记法,根据 DNA 半保留复制特点可知,④是复制二代的结果,因此出现④的结果至少需要 60 分钟,C 错误;给试管④中加入解旋酶一段时间后离心出现的结果应该是出 1/4 重带 3/4 轻带,与试管⑤所示不符,D 错误。

8.C

提示:DNA 复制为半保留复制,形成的子代 DNA 含有一条亲代链和一条新形成的子代链,所以 DNA 经三次复制产生的 8 个子代 DNA 分子中,2 个为Ⅰ类型,6 个为Ⅱ类型,比例为 1∶3,A 错误;大肠杆菌属于原核生物,不能进行减数分裂,细胞内的基因不遵循基因分离定律,B 错误;拟核 DNA 中共含有 m 个碱基,其中有 a 个胸腺嘧啶,则 A=T=a,G=C=$\frac{1}{2}$(m-2a),复制 n 次需要胞嘧啶的数目是 $\frac{1}{2}(2^n-1)(m-2a)=(2^n-1)(m/2-a)$,C 正确;DNA 复制过程需要解旋酶和 DNA 聚合酶,转录时需要 RNA 聚合酶,D 错误。

9.ABC

提示:细胞分裂间期随着 DNA 的复制,基因数目会发生改变,但染色体数目不变,A 错误;基因是具有遗传效应的 DNA 片段,一个 DNA 分子上有许多的基因,B 错误;染色体是基因的载体,基因主要分布在染色体上,C 错误;基因中储存着遗传信息,基因不同的根本原因在于脱氧核苷酸的排列顺序不同,D 正确。

10.ABC

提示:等位基因是指位于一对同源染色体的相同位置上、控制相对性状的基因,而基因Ⅰ和基因Ⅱ位于同一条染色体上,所以不是一对等位基因,A 错误;基因与基因、基因与基因产物、基因与环境之间存在着复杂的相互作用,基因Ⅰ的表达产物可能影响基因Ⅱ的表达,B 错误;位于同一条染色体上的基因Ⅰ和基因Ⅱ,它们转录的模板链可能不在同一条 DNA 链上,C 错误。

二、非选择题

11.(1)DNA 聚合酶　解旋酶

(2)减数第一次分裂前的间期

(3)脱氧核苷酸　碱基互补配对

(4)100%　$1/2^{n-1}$　半保留复制

③ 12.(1)i 染色体 基因在染色体(i)上呈线性排列

(2)e 是 g 的基本单位 b、c、d

(3)g DNA 基因是具有遗传效应的 DNA 片段

(4)碱基(T 与 U)和五碳糖(脱氧核糖与核糖)(2 分)

(5)双螺旋 $\frac{1}{3}$

提示:(1)遗传物质的主要载体是 i 染色体,一条染色体上有许多个基因,基因在染色体上呈线性排列。

(2)e 是脱氧核苷酸,g 是 DNA,脱氧核苷酸(e)是 DNA(g)的基本单位。gDNA 被彻底水解后的产物为脱氧核糖、磷酸、含氮碱基,可用字母 b、c、d 表示。

(3)细胞内的遗传物质是 gDNA,基因是具有遗传效应的 DNA 片段。

(4)gDNA 的成分与 RNA 的成分相比,主要差异在于碱基(T 与 U)和五碳糖(脱氧核糖与核糖)。

(5)g 的空间结构一般表现为双螺旋,由于 A=T,G=C,若其中 $\frac{(C+G)}{(T+A)}=0.5=\frac{1}{2}$,说明 A+T 占 $\frac{2}{3}$,而 A=T,因此 A 占总碱基数的比例为 $\frac{1}{3}$。

第 11 期

一、选择题

1.B

2.D

3.D

4.C

5.A

6.C

7.D

提示:研究分泌蛋白的合成和运输过程采用了同位素标记法,即用 ^{3}H 标记氨基酸,A 正确;探究光合作用过程中氧气的来源采用了同位素标记法,即用 ^{18}O 标记水或二氧化碳,B 正确;噬菌体侵染细菌实验采用了同位素标记法,即用 ^{35}S 标记噬菌体的蛋白质外壳,用 ^{32}P 标记噬菌体的 DNA,分别侵染细菌,C 正确;肺炎双球菌的体外转化实验没有采用同位素标记法,D 错误。

8.B

提示:病毒没有细胞结构,不能独立生存,因此不能用培养基直接培养病毒,A 项错误;病毒只有寄生在活细胞中,利用宿主细胞的原料合成繁殖,因此将宿主细胞培养在含有放射性标记胸腺嘧啶或尿嘧啶的培养基中,之后接种新病毒,可获得被特定碱基标记的病毒,B 项正确;培养一段时间后收集病毒并检测其放射性,若子代病毒含有胸腺嘧啶,不含尿嘧啶,则该病毒的遗传物质是 DNA,反之则为 RNA,C 项错误;用同位素标记的化合物,其化学性质不会改变,物理性质发生改变,D 项错误。

9.C

提示:①真核生物含有 DNA 和 RNA 两种核酸,其遗传物质是 DNA,①正确;②原核生物含有 DNA 和 RNA 两种核酸,其遗传物质是 DNA,②错误;③细胞核内的遗传物质是 DNA,③正确;④细胞质中的遗传物质是 DNA,④错误;⑤新冠病毒只含有 RNA 一种核酸,其遗传物质是 RNA,⑤错误。

10.B

提示:根据表格数据可知,代表脱氧核糖、磷酸和含氮碱基的卡片数分别都是 10,所以最多可构建 10 个脱氧核苷酸,根据碱基种类可推知最多能构建 4 种脱氧核苷酸、4 个脱氧核苷酸对,A 项错误;构成的双链 DNA 片段中最多包含 2 个 A—T 碱基对和 2 个 G—C 碱基对,所以最多可含有氢键 2×2+2×3=10 个,B 项正确;DNA 结构中,与脱氧核糖直接相连的一般是 2 个磷酸,但是两端各有一个脱氧核糖只连接一个磷酸,C 项错误;碱基序列要达到 4^4 种,每种碱基对的数量至少要有 4 对,D 项错误。

11.D

提示:DNA 复制过程中,④氢键的形成不需要 DNA 聚合酶,通过碱基互补配对,碱基间分子的相互作用形成氢键,A 项错误;①磷酸和②脱氧核糖交替连接形成 DNA 的基本骨架,DNA 的稳定性是由其基本骨架和碱基之间形成的氢键共同决定的,且 C 和 G 含量越高,DNA 越稳定,B 项错误;DNA 的基本骨架是由磷酸和脱氧核糖交替连接形成的,排列在外侧,C 项错误;脱氧核苷酸的数目及排列顺序决定了 DNA 的特异性,D 项正确。

12.B

提示:摩尔根运用假说演绎法证明了控制果蝇红、白眼的基因位于 X 染色体上,A 正确;萨顿利用类比推理法,推测基因位于染色体上,B 错误;染色体和基因并不是一一对应关系,一条染色体上含有很多基因,基因在染色体上呈线性排列,C 正确;基因在染色体上呈线性排列,性染色体上的基因并不一定都与性别决定有关,如 X 染色体上的色盲基因,D 正确。

13.B

提示:由题意可知,该 DNA 中胞嘧啶占 30%,则该 DNA 复制时需要消耗游离的胞嘧啶脱氧核苷酸数为 $10000\times30\%\times(2^3-1)=2.1\times10^4$ 个。

14.B

提示:该 DNA 蕴含的遗传信息种类少于 4^{100} 种,A 项错误;该 DNA 含有 100 个碱基对,腺嘌呤有 35 个,则胸腺嘧啶有 35 个,胞嘧啶=鸟嘌呤=65 个,与第 3 次复制相比,第 4 次复制后增加的 DNA 数是 16-8=8,所以第 4 次复制时需要的胞嘧啶脱氧核苷酸为 8×65=520 个,B 项正确;DNA 中多数的脱氧核糖与两个磷酸基团和一个碱基相连,C 项错误;DNA 中,一条链上的相邻碱基由"—脱氧核糖—磷酸—脱氧核糖—"连接,D 项错误。

15.D

提示:从图中信息可知,DNA 复制需要拓扑异构酶Ⅱ、解旋酶、引物合成酶、聚合酶Ⅰ和聚合酶Ⅲ等多种酶的催化,A 项正确;在 DNA 复制过程中,RNA 引物能与模板链互补形成杂交链,该杂交链中可能含有碱基对 A—U,B 项正确;从图中信息可知,DNA 复制的特点有边解旋边复制和半保留复制等,C 项正确;从图中信息可知,前导链和随后链都是新合成的子链,而两条子链上的碱基是互补的,D 项错误。

二、选择题

16.BC

提示:噬菌体是病毒,只能寄生在活细胞内,不能直接利用培养基中的物质,因而不可能在含 ^{32}P 的培养基上培养,直接获得含 ^{32}P 的亲代噬菌体,A 错误;实验过程中,搅拌的目的是使吸附在细菌上的噬菌体(外壳)与细菌分离,便于离心后分层,B 正确;含 ^{32}P 的亲代噬菌体侵染细菌后,在图中 C 处,可以检测到大量的放射性;在图中 B 处,可以检测到少量的放射性,C 正确;^{35}S 标记的是 T_2 噬菌体的蛋白质外壳,用 ^{35}S 标记的一组侵染实验,蛋白质外壳留在外面,因此含 ^{35}S 的亲代噬菌体侵染细菌后,保温培养时间长短不会影响图中 B 处放射性强度,D 错误。

17.CD

提示:体细胞内含 DNA 的结构是细胞核、线粒体,二者都有可能发生 DNA 分子复制,A 正确;DNA 修复需要打开或者形成某些化学键,需相应酶的参与,B 正确;DNA 修复过程中,会替换掉错误的碱基,会涉及碱基互补配对,C 错误;DNA 损伤后进行修复所需原料为脱氧糖核苷酸,D 错误。

18.AD

提示:等位基因是指位于一对同源染色体相同位置上控制同一性状不同形态的基因,朱红眼与深红眼基因是同一条染色体上的基因,不属于等位基因,A 正确;控制白眼和朱红眼的基因在同一条染色体上,在遗传时发生连锁,不能自由组合,B 错误;由于基因的选择性表达,该染色体上的基因在后代中不一定都能表达,C 错误;基因与性状之间不都是一一对应的关系,有的性状受多个基因的影响,有的基因也可以影响多个性状,D 正确。

19.ABC

提示:X 层中的 DNA 含 ^{14}N 和含 ^{15}N 标记,共有 2 个 DNA 分子,而 Y 层的 DNA 只含 ^{15}N 标记,共有 6 个 DNA 分子,故 Y 层中含有的氢键数是 X 层的 3 倍,A 正确;基因中含有 3000 个碱基,腺嘌呤占 35%,则 A=T=1050 个,G=C=450 个,W 层中含 ^{15}N 标记的单链有 14 个,相当于 7 个 DNA 分子,因此,其中的胞嘧啶=450×7=3150 个,B 正确;W 层有 14 条链,Z 层有 2 条链,因此 W 层与 Z 层的核苷酸数之比为 7:1,C 正确;X 层的 DNA 中含 ^{14}N 和 ^{15}N 标记,Y 层中的基因只含 ^{15}N 标记,D 错误。

20.BC

提示:由分析可知,DNA 分子的多样性、特异性及稳定性是 DNA 鉴定技术的基础,A 正确;串联重复序列存在于细胞核中,故在父母与子女之间的遗传遵循孟德尔遗传定律,B 错误;指纹图谱显示的 DNA 片段是一段串联重复的序列,不属于人体基础代谢功能蛋白的编码序列,C 错误;由题意可知"人染色体 DNA 中存在串联重复序列,对这些序列进行体外扩增、电泳分离后可得到个体的 DNA 指纹图谱,该技术可用于亲子鉴定和法医学分析",如果串联重复序列突变,可能会造成亲子鉴定结论出现错误,D 正确。

三、非选择题

21.(1)脱氧核苷酸 6

(2)1 或 2 1

(3)E 是有遗传效应的 F 片段

提示:(1)D 为基因的基本单位——脱氧核苷酸;F 为 DNA,其彻底水解可得到磷酸、脱氧核糖和 A、C、G、T 四种碱基共 6 种产物。

(2)在 D 脱氧核苷酸构成的单链中,与 1 分子 A 脱氧核糖相连接的有 1 个(3′末端的脱氧核糖只连接 1 个磷酸)或 2 个磷酸分子和 1 分子的碱基。

(3)图中 E 为基因,F 为 DNA,基因是有遗传效应的 DNA 片段。

22.(1)分离各种成分,然后分别观察各种成分的作用

(2)同位素标记 ③①②④⑤ 让上清液中析出重量较轻的 T_2 噬菌体颗粒,而离心管的沉淀物中留下被感染的大肠杆菌

(3)^{3}H、^{15}N、^{32}P

23.(1)双螺旋 两 相反 染色体

(2)氢键 鸟嘌呤 腺嘌呤脱氧核苷酸

(3)相同

(4)n n

提示:(1)DNA 分子是由两条链组成的,这两条链按反向平行的方式盘旋成双螺旋结构。在真核细胞中,DNA 的主要载体是染色体。

(2)DNA 双链的碱基对之间通过氢键相连,鸟嘌呤与胞嘧啶互补配对,由3、4、5 组成的结构是腺嘌呤脱氧核苷酸。

(3)双链 DNA 分子中嘌呤碱基总数等于嘧啶碱基总数,两者的比值总是等于 1,所以不同生物的双链 DNA 分子中嘌呤碱基总数与嘧啶碱基总数的比值相同。

(4)一条单链上 $\frac{A_1+T_1}{G_1+C_1}=n$,根据碱基互补配对原则,与该链互补的另一条链上 $\frac{T_2+A_2}{C_2+G_2}=n$,整个 DNA 分子中 $\frac{A+T}{G+C}=\frac{A_1+A_2+T_1+T_2}{G_1+G_2+C_1+C_2}=\frac{2A_1+2T_1}{2G_1+2C_1}=n$。

24.(1)有丝分裂间期、减数分裂第一次分裂的间

(2)氢

(3)Ⅱ、Ⅲ

(4)碱基互补配对

(5)14

(6)100% $\frac{1}{8}$ 900

提示:(6)将一个细胞的 DNA 用 ^{15}N 标记,放入含 ^{14}N 的 4 种脱氧核苷酸培养液中,连续分裂 4 次形成 16 个 DNA 分子,根据 DNA 半保留复制,其中有两个 DNA 分子一条链含有 ^{14}N,另一条链含有 ^{15}N,其余 14 个 DNA 分子只含 ^{14}N,所以 16 个 DNA 分子均含 ^{14}N,含 ^{15}N 的 DNA 细胞占总细胞数 $\frac{2}{16}=\frac{1}{8}$,已知原来 DNA 中有 100 个碱基对,其中 A=40 个,根据碱基互补配对原则,A=T、C=G,因此一个 DNA 分子中有 60 个 C。DNA 分子复制 4 次,形成 2^4=16 个 DNA 分子中,因此在复制过程中将需要游离的胞嘧啶脱氧核苷酸=60×(16-1)=900 个。

第 12 期

一、选择题

1.B

提示:纯合子杂交产生的子一代所表现出来的性状不一定是显性性状,如不完全显性时,纯合子杂交后代表现出来的性状是介于显性性状和隐性性状之间的性状,A 错误;纯合子是由相同基因的配子结合成的合子发育成的个体,细胞中不存在控制相对性状的遗传因子,B 正确;杂合子与纯合子遗传因子组成不同,表型却可能相同,如 DD 和 Dd 都为高茎豌豆,C 错误;具有隐性遗传因子的个体不一定表现出隐性性状,如 Dd 为高茎豌豆,D 错误。

2.A

提示:纯合子的比例为 1/2×1/2×1/2=1/8,杂合子占的比例为 1-1/8=7/8,A 正确;基因型种类有 3×2×3=18 种,AabbDd 个体占的比例为 1/2×1/2×1/2=1/8,B 错误;与亲本基因型相同的个体占 1/2×1/2×1/2+1/2×1/2×1/2=1/4,不同的个体占的比例为 3/4,C 错误;子代表现型有 2×2×2=8 种,D 错误。

3.D

提示:①用杂交法可以区别一对相对性状中的显隐性关系,后代表现出的性状是显性性状;②用测交法可鉴别一只白羊是纯合体还是杂合体,如果后代只有显性个体,则很可能是纯合体;如果后代出现隐性个体,则为杂合体;③用测交法检验杂种 F_1 的基因型时,如果后代只有显性个体,则很可能是纯合体;如果后代出现隐性个体,则为杂合体;④用自交法可不断提高小麦抗病品种的纯度,因为杂合体自交后代能出现显性纯合体,并淘汰隐性个体。所以应采取的交配实验方法分别是杂交、测交、测交、自交。

4.D

5.B

提示:该 DNA 分子有 100 个碱基对,其中胞嘧啶有 60 个,则 C 和 G 各有 60 个,A 和 T 各有 40 个,又知 C、G 之间有 3 个氢键,A、T 之间有 2 个氢键,因此氢键数目为 60×3+40×2=260(个),A 正确;该 DNA 分子第一次复制需要游离的腺嘌呤脱氧核苷酸(A)40 个,第二次复制需要 80 个,第三次复制需要 160 个,则复制 3 次共需要游离的腺嘌呤脱氧核苷酸的数目为 40+80+160=280(个),B 错误;该 DNA 分子复制 3 次共产生 8 个 DNA 分子,16 条 DNA 单链,其中 2 条链含 ^{15}N,含 ^{15}N 的单链与含 ^{14}N 的单链之比为 2:14,即 1:7,C 正确;该 DNA 分子复制 3 次共产生 8 个 DNA 分子,其中 2 个 DNA 分子含有 ^{15}N,8 个 DNA 分子都含有 ^{14}N,故二者之比为 1:4,D 正确。故选:。

6.C

提示:根据题意分析可知:Ⅲ-1 的基因型为 bb,则其父母Ⅱ-1 和Ⅱ-2 基因型都为 Bb,所以正常儿子Ⅲ-2 的基因型为 1/3BB 或 2/3Bb,与一位患有白化病的女性 bb 结婚,他们生育有病孩子的概率是 2/3×1/2=1/3。

7.D

8.B

9.D

10.A

提示:性染色体上的基因不一定都与性别决定有关,如果蝇的白眼基因,A 正确;有性别区分的生物细胞中不都存在性染色体,不一定都存在伴性遗传现象,B 错误;植物有的也有性染色体,植物有的也有性别之分,C 错误;若 A、a 位于 X、Y 同源区段,该性状的遗传也与性别相关联,如 $X^aX^a\times X^aY^A$,后代雄性是显性性状,雌性是隐性性状,D 错误。