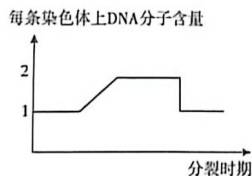


况下,图中 a 与 b、c 与 d 染色体组成相同,C 错误;该图为雄果蝇细胞减数分裂图,故 a~d 均为精细胞,不是 1 个卵细胞和 3 个极体,D 错误。]

6. C [由图甲和图乙可知该生物体细胞中含有 2 对同源染色体,A 正确;图中甲细胞处于减数分裂 I 后期,丙细胞处于减数分裂 I 中期,丁细胞处于减数分裂 II 后期,则甲、丙、丁细胞属于减数分裂的过程,B 正确;乙细胞是有丝分裂中期,含同源染色体,C 错误;甲、乙、丙细胞都含有姐妹染色单体,其中 DNA 数:染色体数=2:1,D 正确。]
7. B S, C
9. A [细胞中的遗传物质并不是全部存在于染色体上的,在细胞质内的线粒体中也有少量的遗传物质(DNA),而受精卵中的细胞质几乎全部来自卵细胞,所以受精卵中来自母方的遗传物质比来自父方的多。]
10. C
11. D [由于体细胞中含有 3 对同源染色体,最多能产生 8 种配子,如题图所示,每个初级精母细胞在不发生染色体互换时,只能产生 2 种配子,图中任何两个能组合成染色体组成为 A_nCcDd 的子细胞都有可能来自同一个精原细胞,如①与④、③与⑦、⑤与⑧、②与⑥,但①与⑦不可以。所以上述细胞至少来自 4 个精原细胞,8 个次级精母细胞。]
12. D [①为有丝分裂后期,②为减数分裂 I 后期,③为有丝分裂中期,C 错误;细胞中染色体与 DNA 分子数目的比例为 1:2 的图像中,应有染色单体,据图可知①中无染色单体,②③符合,A 错误;④为减数分裂 II 后期,此细胞前一个时期,即减数分裂 II 中期,细胞中有染色单体,染色体与 DNA 分子数目比例为 1:2,D 正确;有丝分裂是产生体细胞的分裂方式,分裂过程中同源染色体没有分离,因此细胞①③产生的子细胞有同源染色体,②产生的子细胞中无同源染色体,B 错误。]
13. 答案 (1)a 甲 (2)乙 (3)丙 乙
(4)卵细胞或第二极体 III 和 IV
(5)如图所示



解析 (1)图 1 表示的是细胞分裂过程中不同时期细胞内染色体、染色单体和 DNA 含量的关系,b 从无到有再到无,表示染色单体;a 在 II、III 中是 b 的一半,表示染色体;c 加倍(复制)再两次减半,表示 DNA。图 2 中甲是有丝分裂中期,乙是减数分裂 II 中期,丙是减数分裂 I 后期。
(2)图 1 中 III 染色体数目已减半,而且含有染色单体,可表示减数分裂 II 的前、中期,对应图 2 中的乙。
(3)图 1 中的数量关系由 II 变化为 III 是同源染色体分开,染色体数目减半的过程,相当于图 2 中的丙→乙过程。
(4)图 1 中 IV 所示数量关系中,染色体和 DNA 均是体细胞的一半,可表示卵细胞或(第二)极体。图 1 中 III 表示减数分裂 II 前、中期,IV 表示减数分裂结束后的细胞,细胞内不存在同源染色体。
(5)绘图的第一步是标出横、纵坐标的意义。本图绘图要特别注意纵坐标为每条染色体上 DNA 分子含量,其中的关键变化点有:分裂前的间期 DNA 分子复制,DNA 含量

逐渐加倍后,1 条染色体上有 2 个 DNA 分子;减数分裂 II 后期着丝粒分裂后,1 条染色体上有 1 个 DNA 分子。

14. 答案 (1)有丝分裂后 8 减数分裂 I 后 初级卵母细胞 卵细胞和第二极体 (2)3~4 (3)1~6 5~8
(4)预期:一种情况是发育成的下一代可能会有严重的疾病,另一种情况可能是不能形成下一代。理由:由于 B 细胞有一对同源染色体未分离,那么形成的卵细胞中就会比正常的卵细胞多出一条或少了一条染色体,就会影响下一代正常的生命活动,表现出严重的疾病;也有可能使受精卵无法形成胚胎或者在胚胎早期死亡,不能形成下一代。
- 解析** (1)图甲中 A 含有同源染色体,着丝粒已分裂,故应为有丝分裂后期,此时细胞中含有 8 条染色体;B 含有同源染色体,正在发生同源染色体的分离,故应为减数分裂 I 后期,由于细胞质不均等分裂,则该细胞为初级卵母细胞;C 无同源染色体,着丝粒分裂,故应为减数分裂 II 后期,其细胞质不均等分裂,则该细胞为次级卵母细胞,其子细胞为卵细胞和第二极体。
(2)乙图中 3~4 为减数分裂 I 后期,对应图甲中 B 细胞。
(3)染色单体随染色体复制出现,到着丝粒分裂后消失。图乙中 0~1 段为减数分裂前的间期,1~7 段为减数分裂,在减数分裂 II 后期着丝粒分裂后,染色单体消失,结合曲线可知 1~6 段含有染色单体;减数分裂 II 及减数分裂结束后的细胞不含同源染色体,对应曲线中的 5~8 段。

第 2 节 基因在染色体上

1. D [根据萨顿的假说,染色体在体细胞中成对存在,在配子中只有成对染色体中的一条;基因在体细胞中也成对存在,在配子中,也只有成对基因中的一个;果蝇体细胞中成对的基因和同源染色体都是一个来自父方,一个来自母方。]
2. C [由题意知红眼雌果蝇与白眼雄果蝇交配,子代雌雄果蝇都表现红眼,所以红眼为显性性状;白眼为隐性性状,A 正确;子代红眼雌雄果蝇交配,子二代红眼:白眼=3:1,故眼色遗传符合分离定律,B 正确;在子二代中只有雄果蝇出现白眼性状,白眼性状与性别相关联,说明控制眼色的基因位于 X 染色体上,眼色与性别表现不能自由组合,C 错误,D 正确。]
3. B [根据题意,F₁ 中雄果蝇与亲本雌果蝇眼色相同,因此,亲本雌果蝇一定为纯合子,由此排除 C 和 D;若选 A,则子代雌果蝇与亲代雄果蝇的眼色会不同,因此,只有当雌性亲本为隐性个体,雄性亲本为显性个体时,才符合题中条件,即 X^rX^r×X^RY。]
4. A [等位基因位于一对同源染色体的相同位置上,姐妹染色单体的相同位置一般具有相同的基因。]
5. B [测交就是让 F₁ 与隐性纯合子杂交,目的是确定 F₁ 的基因型。根据题意可知,测交后代有四种基因型,比例为 1:1:1:1,说明 F₁ 产生了四种配子,即 abc、ABC、aBc、AbC,比例为 1:1:1:1,F₁ 的基因型为 AaBbCc,对比不同配子即可发现 A 和 C、a 和 c 始终连在一起,说明 A 和 a、C 和 c 两对等位基因位于一对同源染色体上,且 AC 和 ac 分别位于一条染色体上,基因 B、b 在另外一对同源染色体上。]
6. C [X 染色体与 Y 染色体可视为同源染色体,但若基因仅存在于 X 染色体上,要发生等位基因分离,则该细胞中应含有两条 X 染色体。等位基因随同源染色体分开而分离



参考详解答案

发生在减数分裂 I 过程中,故该细胞应为初级卵母细胞。]

7. D [基因分离定律中“分离”指的是在减数分裂过程中,同源染色体上的等位基因的分离;自由组合定律中“自由组合”指的是在减数分裂过程中,同源染色体上的等位基因分离的同时,非同源染色体上的非等位基因自由组合,故选 D.]
8. D [减数分裂 I 后期同源染色体的分离导致配子中不含等位基因, D 错误。]
9. B [在同源染色体的相同位置上控制相对性状的基因是等位基因,图中白眼基因位于 X 染色体上,紫眼基因位于 2 号染色体上,二者不是等位基因, A 错误;有丝分裂后期,着丝粒分裂,基因 dp 、 pr 、 sn 、 w 会出现在细胞的同一极, B 正确;减数分裂 I 后期,同源染色体分离, X 和 2 号染色体不是同源染色体,可能自由组合进入细胞的一极,因此基因 w 和基因 pr 不一定分离, C 错误;图中的 X 染色体和 2 号染色体是非同源染色体,可能自由组合进入细胞的一极形成次级性母细胞,在减数分裂 II 后期,基因 dp 、 pr 、 sn 、 w 可能出现在细胞的同一极, D 错误。]

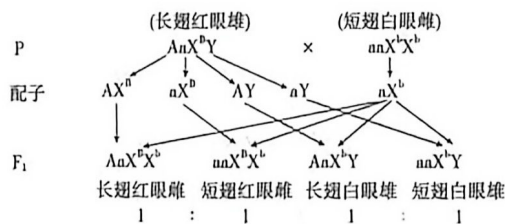
10. 答案 (1)显性 相等 X

(2) $X^A X^a$ (3)红色 白色

11. 答案 (1)雄性 8 条 性染色体是 X、Y,常染色体是 II、III、IV

(2) $AaX^D Y$ 2 种 AX^D 和 aY 或 AY 和 aX^D 分离定律和自由组合定律

(3) $aaX^b X^b$



解析 (1)分析图可知,该果蝇的性染色体组成为 XY,故为雄果蝇。图中含有 8 条染色体,其中表示常染色体的是 II、III、IV,表示性染色体的是 X、Y。

(2)根据题意和图示分析可知,此果蝇的基因型是 $AaX^D Y$ 。1 个精原细胞通过减数分裂可产生 2 种配子,该精原细胞可产生的配子的基因型为 AX^D 和 aY 或 AY 和 aX^D 。该果蝇含有两对等位基因,且位于两对同源染色体上,故该果蝇在减数分裂产生配子时遵循分离定律和自由组合定律。两亲本果蝇的基因型为 $AaX^D Y$ 、 $aaX^b X^b$,按照遗传图解的书写原则写出即可,书写时注意亲本及子代的基因型和表型。遗传图解见答案。

12. 答案 (1)B 和 b 4 (2)甲 乙 丙

(3)甲和丁 $\frac{1}{4}$ $\frac{1}{2}$

(4)实验思路:从一个瓶子中拿出一粒豌豆种植,自交,观察子一代豆荚颜色。预期结果:如果子一代都是绿色豆荚,说明该瓶中是乙豌豆;如果子一代出现黄色豆荚,则该瓶中是甲豌豆。

解析 (2)图 1 中甲与乙杂交时,对于豆荚的颜色这一性状,子代只有一种表型,对于豆荚的形状这一性状,子代有两种表型,即饱满:不饱满=3:1,故子代性状分离比为 $1 \times (3:1) = 3:1$,甲 ($AaBb$) 与丙 ($AAbb$) 杂交,其子代类型为 $1 \times 2 = 2$ (种),比例为 1:1。

(3)由图 2 知,子代中豆荚绿色:黄色=75:25=3:1,豆

荚饱满:不饱满=50:50=1:1,则图 1 中甲、丁杂交符合该分离比,其杂交后代中表型不同于双亲的比例为 $1 - (\frac{3}{4} \times \frac{1}{2} + \frac{3}{4} \times \frac{1}{2}) = \frac{1}{4}$,与双亲表型不同的个体中能稳定遗传的个体(纯合子)所占比例为 $\frac{1}{2}$ (即 $aaBb$ 、 $aabb$

中纯合子所占比例为 $\frac{1}{2}$)。

(4)甲、乙豌豆的区别是控制豆荚颜色的基因型不同,分别为 Aa 和 AA ,豌豆是自花传粉的植株,于是从任一个瓶子中取一粒豌豆种下去,自交,观察其子代豆荚的颜色,都是绿色的说明是 AA 基因型的种子,出现黄色豆荚的就是 Aa 基因型的种子。

13. 答案 (1)不遵循。控制这两对相对性状的基因位于一对同源染色体上

(2) AbD 、 AbD 、 abd 、 abd 或 Abd 、 Abd 、 abD 、 abD

(3) A 、 a 、 b 、 D 、 d

(4)有丝分裂后期和减数分裂 II 后期

(5)可以。由题意中,一只长翅、直翅、有刺刚毛的昆虫 N 与若干只异性昆虫交配,子代有一种为残翅直翅无刺刚毛,可推知 N 的基因型为 AaB_Dd ,再根据子代有六种表型可推知, N 的基因型应该是 $AaBbDd$,且 A 和 b、a 和 B 在一条染色体上。

解析 (4)由图知,该昆虫基因型为 $AabbDd$,只有复制后的姐妹染色单体上有两个 D 基因,复制后的姐妹染色单体分离发生在有丝分裂后期和减数分裂 II 后期。

(5)昆虫 N 的表型为长翅、直翅、有刺刚毛,说明控制每一种性状的基因最少有一个显性基因,由于后代有无刺刚毛昆虫,则有关有/无刺刚毛的表型有两种,子代要想有六种表型,则有关翅型的表型有三种,因此就能断定 N 的基因型。

第 3 节 伴性遗传

1. D [红绿色盲为伴 X 染色体隐性遗传病,由题意可知,一对色觉正常的夫妇生了一个患红绿色盲的男孩,该男孩的 Y 染色体来自于父亲,携带致病基因的 X 染色体来自于母亲;母亲表型正常,则母亲为杂合子,其中一条携带致病基因的 X 染色体可能来自于外祖父,也可能来自于外祖母。若是来自于外祖父,则外祖父一定患有红绿色盲,又因为外祖父表型正常,所以该致病基因一定来自于外祖母, D 正确。]

2. C [人类的性别由性染色体决定,女性的一对性染色体是同型的,用 XX 表示,男性的一对性染色体是异型的,用 XY 表示, A 正确;人类的 X 染色体和 Y 染色体,无论大小还是携带的基因种类和数量都有差别, X 染色体携带着许多个基因, Y 染色体只有 X 染色体大小的 1/5 左右,携带的基因比较少, B 正确, C 错误。]

3. C [红绿色盲的遗传方式为伴 X 染色体隐性遗传。次级精母细胞中不含同源染色体,只含一对性染色体中的一条(X 或 Y);减数分裂 II 后期着丝粒分裂,姐妹染色单体分离,此时含有两条 X 染色体(含有两个色盲基因)或两条 Y 染色体(没有色盲基因)。]

4. A [由于所生男孩全部正常,则母亲为显性纯合子,其基因型为 $X^B X^B$;女儿全部为携带者,则致病基因来自于父亲,故父亲的基因型为 $X^b Y$ 。]

5. C [眼白化病是一种伴 X 染色体隐性遗传病,假设基因由 B/b 表示,患者为 $X^b X^b$ 、 $X^b Y$,正常人为 $X^B X^-$ 、 $X^B Y$ 。患眼



- 白化病女性(X^bX^b)的一个 X^b 来自父亲,父亲的基因型为 X^bY ,因此父亲一定患眼白化病,A 正确;患眼白化病女性(X^bX^b)与正常男性(X^BY)婚配,后代男孩一定患病(X^bY),女孩正常(X^BX^b),因此建议生育女孩,B 正确;男性个体(X^BY 、 X^bY)的 Y 染色体来自其父亲,X 染色体来自其母亲,因此男性个体的眼白化病基因不可能来自其祖母,C 错误;女性眼白化病基因携带者(X^BX^b)生育患病儿子(X^bY)的概率是 $1/2 \times 1/2 = 1/4$,D 正确。]
6. D [由于 a 的花粉不育,因此不可能出现 X^aX^a 的白花雌株,A 正确;子代雄株均开黄花,基因型为 X^AY , X^A 来自于雌株,说明雌株为 X^AX^A ,为纯合子,B 正确;黄花雌株(如 X^AX^a)与黄花雄株(X^AY)杂交,子代中可能出现白花雄株(X^aY),C 正确;黄花雌株与白花雄株(X^aY)杂交,含 X^a 的花粉不育,因此子代只有雄株没有雌株,D 错误。]
7. B [人类的性别决定类型为 XY 型,男性性染色体组成为 XY,女性性染色体组成为 XX。仅见于男性的遗传病的致病基因应位于 Y 染色体上;父亲患病,其女儿一定患病,则该病应为伴 X 染色体显性遗传病。]
8. D [抗维生素 D 佝偻病是一种伴 X 染色体显性遗传病,该病通常表现为世代连续遗传,且女性患者多于男性患者,女性患者中杂合子的症状较纯合子轻,A、B、C 正确;正常女性遗传给儿子的是 X^d ,男性患者遗传给儿子的是 Y 染色体,所以正常女性的儿子一定正常,D 错误。]
9. C [抗维生素 D 佝偻病是伴 X 染色体显性遗传病,甲家庭中丈夫患抗维生素 D 佝偻病(设相关基因用 A、a 表示),可以判断其基因型为 X^AY ,妻子表现正常,其基因型为 X^aX^a ,因为儿子的 X 染色体来自妻子,妻子没有致病基因,所以这对夫妻只要生育男孩就可以避免该遗传病在后代中出现。乙家庭中,夫妻都表现正常,但妻子的弟弟患红绿色盲,因为红绿色盲为伴 X 染色体隐性遗传病,由此可以判断妻子有可能是致病基因的携带者,所以这对夫妻最好生女儿,以降低后代患病的概率。]
10. B [家蚕的性别决定方式为 ZW 型,即雌家蚕为 ZW,雄家蚕为 ZZ。若 L 基因和 Lm 基因位于 W 染色体上,不论 L 基因为显性基因,还是 Lm 基因为显性基因,只有雌家蚕不结茧或结茧,与题意不符合,A、C 错误;若 L 基因和 Lm 基因位于 Z 染色体上,L 基因为显性基因,则雌家蚕不结茧基因型为 $Z^{lm}W$,雄家蚕不结茧基因型为 $Z^{lm}Z^{lm}$,家蚕群体中,雌家蚕不结茧的比例远大于雄家蚕不结茧的比例,B 正确;若 L 基因和 Lm 基因位于 Z 染色体上,Lm 基因为显性基因,则雌家蚕不结茧基因型为 $Z^{lm}W$,雄家蚕不结茧基因型为 $Z^{lm}Z^-$,家蚕群体中,雌家蚕不结茧的比例小于雄家蚕不结茧的比例,D 错误。]
11. D [由图中 1、2 号不患甲病,5 号患甲病可知,甲病为常染色体隐性遗传病,故其在男性和女性中的发病率相同;由于甲病为常染色体隐性遗传病,则乙病的致病基因位于 X 染色体上,由 1 号患乙病,而 4 号正常,则乙病为伴 X 染色体隐性遗传病,且 6 号为男性,其 X 染色体只能来自其母亲,故 6 号的乙病致病基因来自 2 号;6 号患乙病,故 2 号和 10 号个体的基因型都是 X^bX^b ,故产生含 b 卵细胞的概率相同;8 号患甲病,基因型为 aa,则 3 号和 4 号的基因型均为 Aa,故 3 号的基因型为 AaX^BY ,1 号患乙病,则 4 号的基因型为 AaX^bX^b ,故生育有正常女孩的概率为 $3/4 \times 1/2 = 3/8$ 。]
12. B [由图可知,I 区为 Y 染色体非同源区段,位于 I 区的基因控制的性状只能传递给男性后代,所以位于 I 区基因的遗传只与男性相关,A 正确;II 区为 X、Y 染色体同源区段,其上有等位基因,位于 II 区的基因在遗传时,后代男女性状的表现不一定一致,如 $X^D X^d \times X^d Y^D$ 的后代,男性全部是显性性状,女性一半是显性性状,一半是隐性性状,B 错误;III 区为 X 染色体非同源区段,雌性个体有两条 X 染色体,故位于 III 区的致病基因,在体细胞中也可能有等位基因,C 正确;性染色体既存在于生殖细胞中,也存在于体细胞中,D 正确。]
13. C [鸡的芦花性状由位于 Z 染色体上基因 B 决定,一只非芦花变性公鸡(原先是只下过蛋的母鸡),基因型为 Z^bW ,与一只芦花母鸡交配,基因型为 Z^BW ,得到的子代中,芦花公鸡($Z^B Z^b$):芦花母鸡($Z^B W$):非芦花母鸡($Z^b W$): WW (死亡) $=1:1:1:0$,则 F_1 中的芦花公鸡是杂合子,A 正确;基因型为 WW 的鸡不能成活,说明雌鸡至少需要一条 Z 染色体才能存活,B 正确;鸡的性别决定方式是 ZW 型,性反转只是表型变化,而不涉及染色体和基因的变化,所以性染色体还是 ZW,C 错误; F_1 中芦花母鸡($Z^B W$)和芦花公鸡($Z^B Z^b$)杂交, F_2 中公鸡的基因型是 $Z^B Z^B$ 、 $Z^B Z^b$,全是芦花鸡,D 正确。]
14. 答案 (1) X^bY X^bX^b X^bX^b 或 X^bY^D
(2)1→4→8→14
(3)进行产前诊断,如果是男孩,需要进行相应的基因检测,才能确保生下健康的孩子。因为 7 和 8 的基因型为 X^BY 和 X^bX^b ,生下女孩都正常,而男孩的基因型有 X^BY 和 X^bY 两种可能,患病的概率为 50%,需要进行基因检测来确定是否含有致病基因。
解析 (1)4 和 10 均为色盲男性,基因型均为 X^bY 。5 和 6 正常,生出色盲儿子 10,则基因型分别为 X^BY 和 X^bX^b ,11 为女孩,其基因型为 X^bX^b 或 X^bX^D 。
15. 答案 (1)X 长 子代雌果蝇中只有直毛,没有分叉毛,因此控制该性状的基因位于 X 染色体上;子代中长翅和残翅比为 3:1,说明长翅为显性性状
(2) $AaX^B X^b$ $AaX^B Y$
(3)如果是具有一对相对性状的纯合亲本进行正交和反交,一般来说,子代雌、雄个体的表型不一致,就说明控制该性状的基因位于性染色体上;如果子代雌、雄个体的表型一致,可说明控制该性状的基因位于常染色体上。以此判断控制该性状的基因是位于常染色体还是性染色体上。
解析 (1)从表中看出后代长翅:残翅 $=3:1$,且表型与性别无关,可推测长翅、残翅这对性状的相关基因应位于常染色体上,长翅为显性性状;后代雌蝇全为直毛,雄蝇中直毛:分叉毛 $=1:1$,说明直毛和分叉毛为一对与性别有关联的相对性状,相关基因应位于 X 染色体上,并且直毛为显性性状。
(2)根据杂交后代的结果雌雄果蝇中长翅:残翅 $=3:1$,故亲本关于翅形为杂合子;雄果蝇中直毛:分叉毛 $=1:1$,雌果蝇全部为直毛,则雌雄果蝇关于毛的类型的基因型分别为 $X^B X^b$ 、 $X^B Y$,因此亲本果蝇的基因型:雌果蝇为 $AaX^B X^b$,雄果蝇为 $AaX^B Y$ 。
(3)性染色体上的基因控制的性状与性别相关联,故正交、反交的结果不一致;常染色体上的基因控制的性状与性别无关,故正交、反交的结果一致。
16. 答案 (1)E 或 e 基因分离
(2)①腿部无斑纹 腿部有斑纹 ②用所选亲本雌雄果蝇杂交 ③腿部有斑纹 腿部无斑纹



参考详细答案

解析 (2)要通过一次杂交实验确定 H、h 基因在 X 染色体上的位置是 A 区段还是 B 区段,可选用纯合隐性雌果蝇与纯合显性雄果蝇杂交,所以所选雌果蝇表型为腹部无斑纹,所选雄果蝇表型为腹部有斑纹。若此对基因位于 A 区段,亲本中腹部无斑纹雌果蝇基因型为 X^hX^h ,腹部有斑纹雄果蝇基因型为 X^{HY} ,杂交子代雄果蝇的表型为腹部有斑纹;若此对基因位于 B 区段,亲本中腹部无斑纹雌果蝇基因型为 X^hX^h ,腹部有斑纹雄果蝇基因型为 X^{HY} ,杂交子代雄果蝇的表型为腹部无斑纹。

第 3 章 基因的本质

第 1 节 DNA 是主要的遗传物质

1. C [在肺炎链球菌的转化过程中,无致病性的 R 型细菌和加热致死的有致病性的 S 型细菌混合后,并不是所有的无致病性的 R 型细菌都转化成了有致病性的 S 型细菌,因此在小鼠体内有无致病性的 R 型和有致病性的 S 型两种细菌存在。]
2. D [从控制自变量的角度,实验的基本思路是:依据自变量控制中的“减法原理”,在每个实验组 S 型细菌的细胞提取物中特异性地去除了一种物质,②错误;培养的 5 组平板培养基上均会有表面粗糙的菌落,即 R 型细菌菌落,③正确;S 型细菌的部分 DNA 重组到 R 型细菌的 DNA 上并表达,R 型细菌转化为 S 型细菌,故培养后出现的 S 型细菌内有 R 型细菌的遗传信息,④正确。]
3. D [2、3、4 三个试管内因为没有 S 型细菌的 DNA,所以 R 型细菌都不会发生转化,因此只有 R 型细菌;1 号试管因为有 S 型细菌的 DNA,所以会使 R 型细菌发生转化,但是发生转化的 R 型细菌只有一部分,故试管内仍然有 R 型细菌存在,D 正确。]
4. C [根据艾弗里的肺炎链球菌转化实验的结果推测该实验的实验结果为,①~④组 R 型细菌可转化为 S 型细菌,⑤组不能转化,S 型细菌具有致病性,小鼠死亡,R 型细菌无致病性,小鼠存活,C 正确。]
5. C [噬菌体是病毒,只有在宿主细胞内才能进行增殖,不能用培养基直接培养,需要先分别用含放射性同位素 ^{32}P 或 ^{35}S 的培养基培养大肠杆菌,再分别用上述大肠杆菌培养噬菌体,这样就得到 DNA 含 ^{32}P 标记或蛋白质含 ^{35}S 标记的噬菌体,C 正确。]
6. D
7. A [少量噬菌体未侵入细菌,但大多数噬菌体仍侵入,不影响实验结果,B 错误;搅拌的目的是使吸附在细菌上的噬菌体与细菌分离,离心的目的是让上清液中析出质量较轻的 T2 噬菌体颗粒,而离心管的沉淀物中留下被侵染的大肠杆菌,C 错误;以 ^{35}S 标记的噬菌体侵染细菌的实验中,上清液中含有较高的放射性,以 ^{32}P 标记的噬菌体侵染细菌的实验中,沉淀物中含有较高的放射性,D 错误。]
8. A [第二组中,子代噬菌体蛋白质外壳中存在的 O 均为 ^{16}O ,B 错误;第三组子代噬菌体 DNA 可能含有 ^{14}C ,C 错误;第二组只在沉淀中含有相应同位素,第三组上清液和沉淀均含有相应同位素,D 错误。]
9. D [图中重建的“杂种病毒丙”的核酸来自乙病毒,而蛋白质外壳来自甲病毒。由于病毒丙侵入植物细胞中的是核酸,所以在植物细胞内增殖后产生的新一代病毒的核酸和蛋白质外壳均与乙病毒相同。]
10. C [病毒只含有 1 种核酸,含有 DNA 的病毒遗传物质是 DNA,含有 RNA 的病毒遗传物质是 RNA,A 正确;只含

有 RNA 一种核酸的生物,其遗传物质一定是 RNA,B 正确;既有 DNA 又有 RNA 的生物,其遗传物质是 DNA,C 错误;所有细胞生物都含有 DNA 和 RNA,其遗传物质是 DNA,D 正确。]

11. D [格里菲思肺炎链球菌体内转化实验证明了 S 型细菌内存在转化因子,但没有证明转化因子是 DNA,而艾弗里等人的肺炎链球菌体外转化实验证明了 DNA 是肺炎链球菌的“转化因子”,即 DNA 是肺炎链球菌的遗传物质,A 错误;S 型细菌的 DNA 不具有侵染能力,将 S 型细菌的 DNA 注入小鼠体内,不会产生 S 型细菌,故从小鼠体内不能提取出 S 型细菌,B 错误;由于只能检测放射性的有无而不能检测出是哪一种元素的放射性,因此要用被 ^{32}P 、 ^{35}S 分别标记的噬菌体侵染未被标记的大肠杆菌,以单独研究 DNA 和蛋白质在遗传中的作用,C 错误;用被 ^{35}S 标记的噬菌体去侵染 ^{32}P 标记的细菌, ^{35}S 标记的噬菌体蛋白质不能进入细菌体内,噬菌体合成子代 DNA 的原料来自细菌,细菌含 ^{32}P ,因此释放的子代噬菌体含有 ^{32}P 不含有 ^{35}S ,D 正确。]
12. B [^{32}P 标记噬菌体的 DNA,用其侵染未被标记的细菌,经短时间的保温,用搅拌器搅拌、离心后,放射性同位素主要分布在沉淀物中,故离心后上清液的放射性很低,沉淀物的放射性很高,A 错误;噬菌体是病毒,没有细胞结构,不能在培养基中独立生存,因此为了获得含 ^{32}P 标记的噬菌体,应先将大肠杆菌在含 ^{32}P 的培养基上培养,再用噬菌体去侵染该大肠杆菌,B 正确;搅拌的目的是使吸附在大肠杆菌上的噬菌体与大肠杆菌分离,C 错误;该实验所用方法是放射性同位素标记法,而肺炎链球菌体外转化实验未用到放射性同位素标记法,D 错误。]
13. 答案 (1)结构简单,只含有蛋白质和 DNA(核酸)
(2)用分别含 ^{32}P 和 ^{35}S 的培养基培养大肠杆菌,再用噬菌体分别侵染被 ^{32}P 或 ^{35}S 标记的大肠杆菌 DNA 和蛋白质的位置
(3)使吸附在细菌上的噬菌体与细菌分离 较低 噬菌体的 DNA 进入细菌,蛋白质没有进入细菌 细菌没有裂解,没有子代噬菌体释放出来 ^{32}P
(4)DNA
解析 (2)赫尔希和蔡斯在实验时,由于噬菌体不能直接生活在培养基中,因此用含 ^{32}P 和 ^{35}S 的培养基分别培养大肠杆菌,再用噬菌体分别侵染被 ^{32}P 和 ^{35}S 标记的大肠杆菌,分别获得被 ^{32}P 和 ^{35}S 标记的噬菌体。其中 ^{32}P 标记噬菌体的 DNA, ^{35}S 标记噬菌体的蛋白质,从而追踪在侵染过程中 DNA 和蛋白质的位置变化。
(3)搅拌的目的是将噬菌体与细菌分离,所以搅拌时间过短时,含有放射性的蛋白质外壳就会留在细菌表面,留在沉淀物中,从而使得上清液中的放射性较低。细菌裂解后子代噬菌体会释放出来,离心后位于上清液中,导致上清液中 ^{32}P 放射性增高。
(4)由于 DNA 进入细菌中并且产生子代噬菌体,因此本实验证明在噬菌体遗传物质复制和传递的过程中 DNA 起着重要作用。
14. 答案 (1)酶具有专一性
(3)②该病毒核酸提取物 该病毒核酸提取物 DNA 酶 该病毒核酸提取物
(4)②B、C 组发病,A、D 组未发病 RNA 是该病毒的遗传物质
(5)①B C ②RNA 是否是其遗传物质 ③对照



解析 (1)根据酶的专一性,用不同的酶去处理遗传物质,找出可以使遗传物质失去功能的酶,即可以得出该物质的本质。

(3)根据单一变量原则,对照原则和实验原理,A中应加RNA酶和该病毒核酸提取物,B中加DNA酶和该病毒核酸提取物,C、D为对照实验,应该分别加该病毒核酸提取物和生理盐水。

(4)根据可能的情况得出相应的结论。①中结论是DNA是该病毒的遗传物质,②中结论就应该是RNA是其遗传物质,由结论得出实验结果应该是B、C发病,A、D未发病。

(5)根据题意应该用加DNA酶和该病毒核酸提取物的组和只加该病毒核酸提取物的组,进行对照,判断DNA是不是其遗传物质。用加RNA酶和该病毒核酸提取物的组和只加该病毒核酸提取物的组对照可判断RNA是不是其遗传物质。

第2节 DNA的结构

- B [沃森和克里克依据威尔金斯和富兰克林提供的DNA衍射图谱及有关数据,推算出DNA呈螺旋结构。]
- A [DNA一般是由2条链组成,有的DNA是单链DNA,A错误;DNA两条链上的碱基遵循A与T配对、G与C配对的碱基互补配对原则,B正确;双链DNA上互补的碱基由氢键连接形成碱基对,C正确;双链DNA的两条链从方向上看是反向平行的,D正确。]
- C [单链序列脱氧核苷酸数量相等、分子骨架同为脱氧核糖与磷酸交替连接,不能决定线性DNA分子两端能够相连,A、B错误;据图可知,单链序列的碱基能够互补配对,决定线性DNA分子两端能够相连,C正确;DNA的两条链是反向的,因此自连成环后两条单链方向相反,D错误。]
- D
- D [②表示脱氧核糖,③表示碱基(胞嘧啶),①④表示磷酸,⑤表示A-T碱基对。DNA的基本骨架是由脱氧核糖(②)和磷酸(①④)交替连接而成,A错误;脱氧核苷酸的磷酸和碱基分别连在脱氧核糖的5'-C和1'-C上,因此胞嘧啶脱氧核苷酸由②③④组成,B错误;A与T之间的氢键有两个,G、C间的氢键有三个,G、C含量越多,氢键越多,DNA越稳定,C错误;根据碱基互补配对原则,⑤⑥⑦⑧依次代表A、G、C、T,D正确。]
- A [A和G都是嘌呤碱基,C和T都是嘧啶碱基,在DNA分子中,总是A、T相连,G、C相连,依题意,用一种长度的塑料片代表A和G,用另一长度的塑料片代表C和T,则DNA的粗细相同。]
- C [依据碱基互补配对原则,若双链DNA分子的一条链A:T:C:G=1:2:3:4,则另一条链A':T':C':G'=2:1:4:3,C正确。]
- D [根据碱基互补配对原则,DNA双链中,两个非互补碱基之和占碱基总数的一半,即A+C=50%,则C占26%,C的数量为 $600 \div 24\% \times 26\% = 650$ (个),D正确。]
- D [每个脱氧核苷酸中含一分子磷酸、一分子脱氧核糖和一分子含氮碱基,故①中的等量关系正确;因G与C之间形成3个氢键,A与T之间形成2个氢键,故氢键数为 $2n+3 \times (m-2n)/2 = (3m-2n)/2$,②正确;因两条链中A+T的总量为2n,故一条链中的A+T的数量应为n,③正确;G的数量为 $(m-2n)/2 = m/2 - n$,④错误。]
- B [核苷酸由1分子磷酸、1分子五碳糖和1分子碱基组成,且磷酸连接在五碳糖的5'-C上,碱基连接在五碳糖的

1'-C上,图中能构成一个完整核苷酸的是a,b中的磷酸不属于该核苷酸,A错误;由题图可知,每个五碳糖都只有1个碱基与之直接相连,B正确;①也可能代表核糖,C错误;核苷酸链的5'-端具有一个游离的磷酸基团,3'-端具有一个羟基(-OH),D错误。]

- C [C和G所占的比例越高,DNA分子的稳定性就越高,根据表中数据可知,大肠杆菌的DNA结构比猪DNA结构更稳定一些,A正确;根据表中数据无法得知小麦DNA中(A+T)和鼠DNA中(C+G)数量,C错误;根据表中猪肝、猪胸腺和猪脾中(A+T)/(C+G)的比值相等可知,同一生物不同组织的DNA碱基组成相同,D正确。]
- C

13. 答案 (1)平面 立体(或空间)

(2)一条脱氧核苷酸单链片段 腺嘌呤脱氧核苷酸

(3)脱氧核糖 磷酸(两空顺序可颠倒)

(4)氢键 A(腺嘌呤) T(胸腺嘧啶) G(鸟嘌呤)

C(胞嘧啶)

(5)反向平行 规则的双螺旋

(6)根据碱基互补配对原则,DNA两条链的碱基之间有准确的一一对应关系,保证了遗传信息传递的准确性。

14. 答案 (1)U A与T不相等,C与G不相等

(2)1、3、4 (3)碱基的排列顺序 不是

解析 (1)DNA中不含U,根据表格中A与T不相等,C与G不相等可知,质检人员检测的是该基因的一条单链。

(2)根据表格数据可知,样品1、3、4中各个碱基的比例均与铁皮石斛 *matK* 基因有所区别,故推测1、3、4均为假冒品。

(3)样品2中碱基比例与铁皮石斛中 *matK* 基因的碱基比例相同,但由于二者的碱基的排列顺序可能不同,故无法判断样品2一定是铁皮石斛。已知铁皮石斛 *matK* 基因中第1015个碱基为T,若样品2在多次随机抽检中该位点均为C,说明二者的碱基序列不同,则可判断样品2不是铁皮石斛。

第3节 DNA的复制

- D [由图可知,全保留复制是指两个子代DNA中,一个DNA含两条母链,一个DNA含两条全新的子链,A不符合题意;由图可知,半保留复制指子代DNA链中,一条为母链,一条为子链,B不符合题意;由图可知,DNA每复制一次,会使子代DNA的数目增加一倍,C不符合题意;由图无法得出DNA复制是边解旋边复制的过程这一结论,D符合题意。]
- A [DNA的每一条链都作为DNA复制的模板,需要的原料是四种脱氧核苷酸,需要DNA聚合酶,不需要DNA水解酶。]
- B [图示为DNA分子复制过程,该过程需要DNA聚合酶和解旋酶的催化,A正确;根尖分生区细胞不能进行减数分裂过程,B错误;DNA分子复制的方式是半保留复制,a链和d链属于互补链,a链和b链属于互补链,c链和d链属于互补链,故a链和c链中的碱基序列相同,b链和c链属于互补链,C正确;DNA分子复制过程中遵循的碱基配对方式有A-T、T-A、G-C、C-G,D正确。]
- D [根据图示,DNA聚合酶在母链上从3'→5'移动,说明其只能催化子链从5'→3'延伸,A正确;图2中酶甲为解旋酶,酶乙为DNA聚合酶,D错误。]
- C [根据碱基互补配对原则,单链模板序列为GTACATACGTA,其合成的子链为CATGTATGCAT。因

