

参考答案及解析

一、选择题

1. C **【解析】** 自然状态下,豌豆为自花传粉,三种基因型的豌豆均进行自交。豌豆的高茎对矮茎为显性,矮茎的自交子代全部为矮茎;高茎有两种基因型,其中纯合高茎植株的自交子代全部为高茎;豌豆为自交,子代中高茎植株的亲本不可能为矮茎;子代中部分矮茎植株可以是杂合高茎植株自交产生。故选 C 项。
2. C **【解析】** 发生性状分离时,两个亲本均为杂合子。用两个小桶分别代表雌、雄生殖器官,每个小桶中应放相同数量的两种颜色的球,代表雌雄亲本的基因型均为 Dd。分别从两个小桶内随机抓取一个球(相当于配子)进行组合,实际上模拟的是雌雄配子的随机结合,统计样本足够大时,组合出的基因型及比例为 DD:Dd:dd=1:2:1,代表显性与隐性的数量比,即性状分离比为 3:1。故选 C 项。
3. B **【解析】** 山羊胡子的遗传受一对等位基因控制,基因的传递遵循分离定律,A 项正确;在雌性中 B^R 为显性基因, $B^R B^P$ 为无胡子,所以有胡子雌山羊只有 $B^R B^R$ 一种基因型,B 项错误;纯合有胡子雌山羊 $B^R B^R$ 与无胡子雄山羊 $B^P B^P$ 杂交产生 F_1 ,由于在雄性中 B^R 为显性基因,在雌性中 B^P 为显性基因, F_1 基因型为 $B^R B^P$,雄性为有胡子,雌性为无胡子,C 项正确; F_1 的基因型为 $B^R B^P$, F_1 雌雄个体交配产生 F_2 , F_2 的基因型为 $1/4 B^R B^R$ 、 $1/2 B^R B^P$ 、 $1/4 B^P B^P$, $B^R B^P$ 中雌性为无胡子,雄性为有胡子,有胡子山羊占 $1/4 + 1/2 \times 1/2 = 1/2$,纯合有胡子山羊占 $1/4$,因此 F_2 的有胡子山羊中纯合子占 $1/4 \div 1/2 = 1/2$,D 项正确。
4. C **【解析】** 3 和 4 为一条染色体着丝粒分开后形成的两条子染色体,不是同源染色体,2 和 4 为非同源染色体,A 项错误;1 中的片段 e 最可能来自一对同源染色体的非姐妹染色单体间的互换,B 项错误;该图为减数分裂 II 部分染色体示意图,其中一条染色体着丝粒分开形成的两条染色体,可能是两条 X 染色体或两条 Y 染色体,C 项正确;之后分裂形成的子细胞为精细胞,需经过变形成为精子后才能与卵细胞间相互识别,D 项错误。
5. D **【解析】** 若纵轴表示每条染色体上的 DNA 数量变化,着丝粒分裂可使每条染色体上的 DNA 数目减半,A 项正确;若图示表示一个细胞周期中的核 DNA 数量变化,中期和后期 DNA 均已加倍,这两个时期位于 bc 段对应的时期,B 项正确;若图示为减数分裂部分时期的

- 核 DNA 数量变化,减数分裂 I 中期和后期 DNA 均已加倍,这两个时期位于 bc 段对应的时期,C 项正确;减数分裂 II 的染色体数目变化规律是后期着丝粒分开,染色体数目加倍,减数分裂 II 完成后细胞一分为二,染色体数目减半,曲线只能表示后期之后的染色体数目变化,D 项错误。
6. A **【解析】** 假说—演绎法的一般步骤:提出问题→提出假说→演绎推理→验证假说→得出结论。摩尔根根据现象提出的问题是:白眼性状是如何遗传的,是否与性别有关?作出的假说是白眼由隐性基因控制,仅位于 X 染色体上;设计测交实验并进行演绎推理预测了结果;进行测交等实验验证了假说;最后得出控制白眼的基因位于 X 染色体上的结论。故选 A 项。
 7. C **【解析】** 基因通常是有遗传效应的 DNA 片段,在 RNA 作为遗传物质时,基因存在于 RNA 中,A 项错误;线粒体中有 DNA,但无染色体,B 项错误;脱氧核苷酸是 DNA 的基本组成单位,DNA 都以脱氧核苷酸作为单体,C 项正确;DNA 复制时,所有基因和非基因片段都会随 DNA 的复制而复制,D 项错误。
 8. B **【解析】** DNA 分子中每条链的 5' 端存在一个游离的磷酸基团,A 项错误;在生物体内,解旋酶可使 DNA 分子两条链的氢键解开,该过程需要能量供应,B 项正确;DNA 的特异性表现在碱基对特定的排列顺序上,DNA 中的碱基一般都包括 A、T、C、G 四种,C 项错误;DNA 分子中 A 与 T 之间有两个氢键,G 与 C 之间有三个氢键,氢键越多,DNA 分子越稳定,故 A 与 T 所占的比例影响 DNA 结构的稳定性,D 项错误。
 9. D **【解析】** 图中核苷酸长链片段中含有胸腺嘧啶,故该链一定为 DNA 分子片段的一条链,A 项正确;翻译是以 mRNA 作为模板,B 项正确;DNA 的两条链方向相反,以该链为模板形成的子链与母链方向一定相反,C 项正确;双链 DNA 分子中嘌呤数等于嘧啶数,一条链中嘌呤数与嘧啶数一般不相等,D 项错误。
 10. A **【解析】** ①表示转录过程,②表示翻译过程。转录过程不需要解旋酶参与,A 项错误;图中靠近 5' 端的一段已完成转录,结合课本图示,转录时子链是从 5' 端向 3' 端延伸,得出过程①子链的延伸方向是从右到左,B 项正确;翻译过程中,信使 RNA、转运 RNA 及核糖体 RNA 均会参与,C 项正确;因为合成这两条多肽链时的模板链相同,最终合成的两条多肽链氨基酸序列也相同,D 项正确。

11. D **【解析】**①表示转录过程,通常发生在细胞核中,②表示翻译过程,发生在核糖体上,A项正确。镰状细胞贫血的根本原因是基因突变,直接原因是血红蛋白分子结构的改变,B项正确。黑色素是由酪氨酸酶控制合成的,缺乏酪氨酸酶导致机体不能合成黑色素,进而出现白化症状,C项正确。该图反映了基因控制性状的两条途径:左边表示基因通过控制蛋白质的结构直接控制生物体的性状;右边表示基因通过控制酶的合成间接控制生物体的性状,D项错误。
12. B **【解析】**①为DNA复制过程,解旋过程氢键打开,子链和母链间会形成氢键;②为转录过程,解旋及RNA与DNA链脱离时都会将氢键打开,mRNA与模板链间会形成氢键;③为翻译过程,tRNA与mRNA间有氢键的形成与打开,A项正确。①②两个过程所需原料为核苷酸,都有含氮碱基,但③过程所需原料为氨基酸,氨基酸中无含氮碱基,B项错误。细菌为原核细胞,转录过程中就可开始翻译,C项正确。多细胞生物分化的方向与参与②过程的基因种类有关,即基因的选择性表达,D项正确。
13. B **【解析】**控制无翅的基因可以突变为控制长翅和中长翅的基因,说明基因突变具有不定向性,A项错误;长翅与中长翅个体杂交, F_1 长翅:中长翅:无翅=2:1:1,可以推断出野生型昆虫发生的突变为显性突变,B项正确;设无翅基因为a、长翅基因为 A_1 、中长翅基因为 A_2 , F_1 个体产生的雌雄配子均为 $A_1:A_2:a=1:1:2$, F_1 昆虫自由交配, F_2 表型及比例为长翅:中长翅:无翅=7:5:4,C项错误;控制翅型的三种基因为等位基因,其传递遵循分离定律,D项错误。
14. D **【解析】**原癌基因一旦突变或过量表达,从而导致相应蛋白质活性过强,就可能引起细胞癌变,A项正确;水污染容易诱发消化系统癌症与污染水中存在致癌因子有关,B项正确;抑癌基因一旦突变,导致相应蛋白质活性减弱或失去活性,也可能引起细胞癌变,基因突变包括碱基的替换、增添或缺失,C项正确;人和动物细胞的DNA中本来就存在着与癌变相关的基因,也就是原癌基因和抑癌基因,D项错误。
15. B **【解析】**1和6异常精子形成的原因可能是减数分裂I的四分体时期,同源染色体的非姐妹染色单体之间发生了互换,属于基因重组,也可能是分裂间期发生了基因突变,A项错误;2发生了染色体片段缺失、5发生了染色体片段倒位,都属于染色体结构变异,染色体结构变异可导致性状的变异,B项正确;3中d基因出现的原因一定是基因突变,基因突变是指基因中碱基的替换、增添或缺失,在基因中一定存在碱基序列的改变,C项错误;3发生基因突变的过程中碱基的数量也可能发生改变,D项错误。

二、选择题

16. ABC **【解析】**紫花植株的基因型为 $A_B_C_$,蓝花植株的基因型为 $aa_C_$,黄花植株的基因型为 A_bbcc ,红花植株的基因型为 A_B_cc ,绿花植株的基因型为 $A_bbC_$,白花植株的基因型为 aa_cc 。自然种群中红花植株的基因型有AABBcc、AaBBcc、AABbcc、AaBbcc共4种,绿花植株的基因型有AAbbCC、AAbbCc、AabbCC、AabbCc,A项正确;紫花植株自交子代出现白花和黄花,所以肯定含有a、b、c基因,亲本紫花植株的基因型为AaBbCc,B项正确;亲本紫花植株的基因型为AaBbCc,自交子代中绿花植株($A_bbC_$)的比例为 $\frac{3}{4} \times \frac{1}{4} \times \frac{3}{4} = \frac{9}{64}$,红花植株(A_B_cc)的比例为 $\frac{3}{4} \times \frac{3}{4} \times \frac{1}{4} = \frac{9}{64}$,C项正确;亲本紫花植株的基因型为AaBbCc,自交子代出现白花植株(aa_cc)的比例为 $\frac{1}{4} \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{64}$,D项错误。
17. AC **【解析】** I_3 患病, II_3 正常,父与子表型不同,说明致病基因不位于Y染色体上,A项正确;若该病由X染色体上的显性基因控制, I_3 患病,其女儿 II_4 不可能正常,B项错误;该病为显性遗传病时,由于父母正常,为隐性纯合子,胎儿一定不含致病基因,不需要进行基因检测,C项正确;若为伴X染色体隐性遗传,胎儿可以为致病基因携带者, III_1 为男性,不可能为杂合子,若为常染色体隐性遗传,胎儿可以为致病基因携带者,则 III_1 为杂合子的概率为 $\frac{2}{3}$,D项错误。
18. ABD **【解析】**肺炎链球菌体外转化实验(实验①)中,对照组的菌落是由R型细菌形成的,菌落表面是粗糙的,A项错误;对细胞提取物分别进行不同的酶处理后再进行转化实验,结果表明分别用蛋白酶、RNA酶或酯酶处理后结果相同,细胞提取物仍然具有转化活性,B项错误;噬菌体侵染细菌的实验(实验②)中 ^{32}P 标记的组别子代噬菌体只有小部分DNA的一条链中含有 ^{32}P ,具有放射性,C项正确;只有用带标记的噬菌体侵染未标记的大肠杆菌时,才能得出正确的结论,D项错误。
19. A **【解析】**DNA甲基化是一种表观遗传修饰方式,表观遗传可使生物的表型发生可遗传的变化,A项正确;调控基因表达主要使DNA无法进行转录而不是改变RNA的碱基排列顺序,B项错误;DNA甲基化和组蛋白修饰与环境条件的改变有关,例如:吸烟会使人的体细胞内DNA的甲基化水平升高,对染色体上的组蛋白也会产生影响,C项错误;碱基配对方式是不会发生改变的,D项错误。
20. AC **【解析】**基因中发生题述移码突变可能会导致终止密码子提前或延后,从而使基因在表达时提前或延迟终止,A项正确;图中发生的是移码突变,即使有密码子的简并,形成的蛋白质的氨基酸排列顺序一般也

会发生改变,若为隐性突变,形成的杂合子表型不发生改变,B项错误;移码突变一般会导致突变部位之后对应的氨基酸发生改变,C项正确;基因突变是指基因中碱基的增添、缺失或替换,因而不会导致基因的数目和位置发生改变,D项错误。

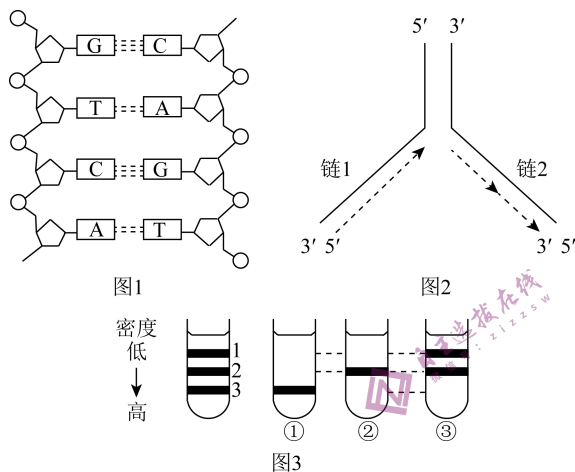
三、非选择题

21. (10分,除标注外,每空1分)

(1)脱氧核糖核酸 120(2分) 答案见图1(2分)

(2)模板、酶、原料、能量(写出2点即可)(2分) 答案见图2

(3)20 答案见图3



【解析】(1)DNA是脱氧核糖核酸的简称,在双链DNA中, $A+C=50\%$ 总碱基,该DNA碱基总数为400个,则C占120个, $C+G=240$ 个,一条链中的 $C+G$ 是双链DNA的一半,则一条链中 $C+G=120$ 个。DNA由反向平行的两条链组成,相邻两个脱氧核苷酸间形成 $3',5'$ -磷酸二酯键,A与T配对,其间有两个氢键,C与G配对,其间有三个氢键,具体见答案中图1。

(2)DNA的复制需要模板、酶、原料、能量等基本条件,DNA为边解旋边复制,复制方向总是沿着子链的 $3'$ 端延伸,故链2形成的子链是不连续的,而链1能随解旋进行连续延伸,具体见答案中图2。

(3)大肠杆菌繁殖一次,DNA复制一次,已知大肠杆菌繁殖一代需要的时间大约为20 min,故两次进行大肠杆菌收集的时间应相差20 min。DNA复制为半保留复制,以含 ^{15}N 的DNA为模板,以 ^{14}N 的脱氧核苷酸为原料,复制一次合成的DNA为 $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$ -DNA,密度介于中间,再复制一次后,合成的DNA是 $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$ -DNA和 $^{14}\text{N}/^{14}\text{N}$ -DNA各占一半,分别位于试管的中部位置和上部位置。具体见答案中图3。

22. (11分,除标注外,每空1分)

(1)复制 $\text{RNA} \xrightarrow{\text{翻译}} \text{蛋白质}$ (合理即可)(2分)

(2)RNA 宿主细胞 物质、信息和能量(答全给分)

(3)催化蛋白M水解成衣壳蛋白、蛋白酶和蛋白N(2分) 核糖核苷酸 A和U、C和G(或含氮碱基)

(4)一甲硫氨酸—酪氨酸—苏氨酸—谷氨酸—组氨酸—(2分)

【解析】(1)据图可知,EV-71以RNA作为遗传物质,其功能有:①直接作为翻译的模板;②RNA复制的模板。EV-71遗传信息的传递过程见答案。

(2)RNA是EV-71的遗传物质,所以RNA是遗传信息的载体。遗传信息的传递需要能量,由宿主细胞提供。由此可见,生命是物质、信息与能量的统一体。

(3)图中蛋白酶形成后有箭头指向从翻译出来的蛋白M到衣壳蛋白、从蛋白M到蛋白酶、从蛋白M到蛋白N,则蛋白酶的作用是催化蛋白M水解成衣壳蛋白、蛋白酶和蛋白N。物质N为翻译成的蛋白质,是催化RNA复制的酶,在酶的催化下,以核糖核苷酸为原料,RNA提供精确模板,通过碱基互补配对(A和U、C和G),保证了RNA复制的准确进行。

(4)+RNA为翻译的模板,其序列中三个相连的碱基即为密码子,查阅密码子表,即可写出所编码的氨基酸序列。

23. (10分,除标注外,每空1分)

(1)③ 无同源染色体,减数分裂时,不能正常联会,不能形成正常生殖细胞(给分点“无同源染色体”“不能正常联会”) 低温 11

普通小麦 $\times$ 黑麦
($6n=42$) $\downarrow$ ($2n=14$)

(2) 杂交种 $\downarrow$ 染色体数目加倍 (2分)
八倍体小黑麦
($8n=56$)

(3)①DT、Dt、dT、dt $3/16$

②能明显缩短育种年限 使矮秆抗锈病小麦得以纯化(得到纯合矮秆抗锈病小麦)

【解析】(1)由图可知,杂交种乙中的三个染色体组分别来自一粒小麦、节节草和山羊草三个不同的物种。杂交种乙细胞中没有同源染色体,因此在减数分裂产生配子的过程中不能正常联会,不能形成正常生殖细胞,表现为不可育。低温和秋水仙素均可诱导染色体数目加倍,自然界的诱导因素最可能是低温。三倍体西瓜中的三个染色体组是相同的,每个染色体组中含有11条形态大小不同的染色体。

(2)图解见答案。

(3)①方法1中 F_1 是由 $DdTt$ 经花药离体培养形成,其基因型为 DT 、 Dt 、 dT 、 dt ,方法2中 F_1 有高秆抗锈病、矮秆抗锈病、高秆不抗锈病、矮秆不抗锈病4种类型,比例为 $9:3:3:1$,其中矮秆抗锈病符合生产要求,所占比例为 $3/16$ 。

②方法1为单倍体育种,单倍体育种的优势为明显缩短育种年限。方法2中反复筛选和自交后 $ddTT$ 的比例会不断增大,使矮秆抗锈病小麦得以纯化。

24. (13分,除标注外,每空2分)

(1)4(1分)

(2) $AAbb$ 和 $aaBB$ 红毛:棕毛:白毛 $=1:2:1$
 $1/9$ $1/9$

(3) $Ddaabb$ $9/64$

【解析】 F_1 均为红毛猪,雌雄交配后, F_2 红毛:棕毛:白毛 $=9:6:1$,属于 $9:3:3:1$ 的变式,说明毛色由两对等位基因控制,且两对基因独立遗传。 F_1 的基因型为 $AaBb$ 。基因型类别与毛色的对应关系为 $A_B_$ 表现为红毛, A_bb 和 $aaB_$ 表现为棕毛, $aabb$ 表现为白毛。

(1)棕毛猪的基因型为 $AAbb$ 、 $Aabb$ 、 $aaBB$ 、 $aaBb$,共4种。

(2)亲代纯合棕毛猪的基因型为 $AAbb$ 和 $aaBB$, F_1 红毛猪的基因型为 $AaBb$ 。 F_1 测交,即 $AaBb$ 的个体与 $aabb$ 的个体杂交,后代的基因型及比例为 $AaBb:Aabb:aaBb:aabb=1:1:1:1$,表型及比例为红毛:棕毛:白毛 $=1:2:1$ 。 F_1 雌雄个体随机交配产生 F_2 , F_2 的基因型类别及其比例为 $9A_B_:3A_bb:3aaB_:1aabb$,其中红毛猪占9份,纯合子 $AABB$ 占1份,红毛猪中纯合子的比例为 $1/9$ 。 F_2 中棕毛个体相互交配即随机交配,产生配子的种类及比例为 $Ab:ab:aB=1:1:1$,子代白毛个体的比例为 $1/3 \times 1/3 = 1/9$ 。

(3)考虑三对基因时,红毛猪的基因型可表示为 $ddA_B_$ 。 F_1 红毛猪间随机交配, F_2 表型及比例为红毛:棕毛:白毛 $=9:6:1$,则 F_1 红毛猪的基因型均为 $ddAaBb$,亲代

雌性纯合红毛猪的基因型为 $ddAABB$, F_1 红毛猪与白毛猪的比例为 $1:1$,则亲代雄性白毛猪的基因型为 $Ddaabb$, F_1 白毛猪的基因型为 $DdAaBb$, F_2 中红毛个体($ddA_B_$)的比例为 $1/4 \times 9/16 = 9/64$ 。

25. (11分,除标注外,每空3分)

(1)显(1分) $1/2$ (1分)

(2)选白色茧雄性个体与绿色茧雌性个体进行杂交,观察并统计子代雌性个体和雄性个体中结茧的颜色。若子代无论雌性还是雄性,茧的颜色均为绿色,则该对基因与控制蚕体色的基因不位于一对同源染色体上;若子代雌性均为白色茧,雄性均为绿色茧,则该对基因与控制蚕体色的基因均位于Z染色体上。

(3)选皮肤正常产出的茧为绿色的雌性个体与皮肤透明产出的茧为白色的雄性个体杂交,在幼蚕时期淘汰皮肤油质透明的雌蚕,保留皮肤正常的雄蚕(亲本在体色上的选择合理即可)。

【解析】(1)家蚕与鸡的性别决定方式相同,雄蚕的性染色体为ZZ,雌蚕为ZW。已知蚕体色正常基因(T)与油质透明基因(t)是位于Z染色体上的一对等位基因,正常蚕雌性个体与正常蚕雄性个体杂交,子代正常蚕雌性:油蚕雌性:正常蚕雄性 $=1:1:2$,出现了性状分离,说明正常蚕为显性性状。雌性有两种表型,说明亲本雄性为杂合子,亲代的杂交组合为 $Z^T Z^t \times Z^T W$,子代雄性个体 $Z^T Z^T:Z^T Z^t=1:1$,故子代雄性个体中纯合子的比例为 $1/2$ 。

(2)见答案。

(3)要获得结天然绿色茧的雄蚕个体,且要结合幼蚕体色油质透明的特点来区分,则亲代父本的基因型可为 $ggZ^T Z^t$,母本的基因型可为 $GGZ^T W$, F_1 的基因型为 $GgZ^T Z^t$ 和 $GgZ^T W$,从孵化出的 F_1 幼蚕中淘汰油质透明的雌性个体,保留体色正常的雄性个体用于生产即可。

辽宁省名校联盟 2023 年高一 6 月份联合考试

生物

题号	题型	分值	考查的主要内容及知识点	难度
1	选择题	2	孟德尔的豌豆杂交实验	易
2	选择题	2	性状分离比的模拟实验	中
3	选择题	2	从性遗传	易
4	选择题	2	减数分裂和受精作用	易
5	选择题	2	减数分裂中曲线考查	易
6	选择题	2	假说—演绎法解释果蝇红眼和白眼的遗传	易
7	选择题	2	染色体、DNA、基因、脱氧核苷酸关系	中
8	选择题	2	DNA 的结构	中
9	选择题	2	DNA 的复制	易
10	选择题	2	转录和翻译过程	中
11	选择题	2	基因对性状的控制	难
12	选择题	2	复制、转录和翻译	中
13	选择题	2	基因突变的特点	中
14	选择题	2	癌变与分化	中
15	选择题	2	染色体结构变异	易
16	选择题	3	自由组合定律综合考查	难
17	选择题	3	伴性遗传及人类遗传病	中
18	选择题	3	DNA 是主要的遗传物质	中
19	选择题	3	表观遗传	中
20	选择题	3	基因移码突变	难
21	非选择题	10	DNA 的结构与复制	易
22	非选择题	11	中心法则	难
23	非选择题	10	染色体变异与育种	易
24	非选择题	13	自由组合定律的特殊比例	中
25	非选择题	11	伴性遗传与基因定位(ZW 遗传)	难