

## 24 届高三年级 TOP 二十名校调研考试四·生物学 参考答案、提示及评分细则

1. B 蛋白质是生命活动的主要承担者,所有的细胞器都含有蛋白质这一成分,A 正确;磷脂、ATP、核酸的组成元素都是 C、H、O、N、P,但核糖体、染色体中除了含有核酸,还有蛋白质,蛋白质中除了含有 C、H、O、N 四种化学元素外,还可能含有 S 等化学元素,B 错误;脂肪分子由 1 分子甘油和 3 分子脂肪酸缩合而成,没有单体,也不是多聚体,C 正确;核酸和蛋白质都是多聚体,它们的多样性都与它们的单体排列顺序的千变万化有关系,D 正确。
2. C 双缩脲试剂使用时需要先加 NaOH 溶液,摇匀后再加  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  溶液,A 错误;“探究温度对酶活性的影响实验”不能选用过氧化氢酶催化过氧化氢的分解,因为没有酶催化时温度也会影响过氧化氢的分解,B 错误;“性状分离比的模拟实验”用不同彩球的随机组合,模拟生物在生殖过程中雌雄配子的随机结合,C 正确;噬菌体营寄生生活,用培养基直接培养不能繁殖,“噬菌体侵染细菌的实验”需要先用含  $^{32}\text{P}$  或  $^{35}\text{S}$  标记的培养基培养大肠杆菌,再用标记的大肠杆菌培养噬菌体,这样才能得到  $^{32}\text{P}$  或  $^{35}\text{S}$  标记的亲代噬菌体,D 错误。
3. C 去掉该多肽中的甲硫氨酸后,可得到 2 条短肽,分别是 2~24、27~88 两段,A 错误;去掉该多肽中的甲硫氨酸,需要消耗 6 个水分子,断裂 6 个肽键,与原多肽相比,生成的产物中增加的氧原子数目即为参与反应的水中的氧原子数目,故增加了 6 个,B 错误;去掉该多肽中的甲硫氨酸,需要破坏 6 个肽键,即产物与原多肽比少 6 个肽键,由于产物甲硫氨酸中不含有肽键,故与原多肽相比,生成的短肽中肽键数目减少 6 个,C 正确;生成的氨基酸包含 4 个甲硫氨酸和第 90 号氨基酸,它们脱水缩合成一条五肽,90 号氨基酸有可能在这五个位置中的任意一个,所以可能的氨基酸序列有 5 种,D 错误。
4. D 图中①是糖蛋白,②是磷脂分子,③是磷脂双分子层,④是蛋白质,⑤是多糖,由于 A 侧有多糖,可判断该膜为细胞膜且有糖蛋白的 A 侧是膜外侧,故细胞质位于 B 侧,A 错误;与细胞间的信息交流密切相关的是①,但细胞间的信息交流不一定需要①的参与,如两个细胞间通过形成通道进行信息交流(如胞间连丝),B 错误;该膜上的磷脂和部分蛋白质分子可以运动,这使得该生物膜具有了流动性的特点,C 错误;生物膜功能的复杂程度取决于膜上蛋白质的种类和数量,D 正确。
5. C 细胞膜和核膜、细胞器膜都属于生物膜,原核细胞具有的细胞膜也属于生物膜,生物膜都具有选择透过性,A 正确;细胞膜在细胞与外部环境进行物质运输、能量转化和信息传递的过程中起作用,B 正确;生物膜是指细胞膜和细胞内的膜结构,子宫内膜、视网膜都由多层细胞组成,不属于生物膜,C 错误;内质网、高尔基体形成的囊泡的膜也是细胞内的膜结构,属于生物膜,D 正确。
6. D 信号肽经由膜中蛋白质形成的孔道到达内质网的内腔,由图中可以看出,该孔道是由 DP 形成的,而且肽链进入内质网前后 DP 的空间结构发生了改变,A 正确;该分泌蛋白将沿着内质网→高尔基体→细胞膜的方向运输,囊泡的运输需要细胞骨架的参与,B 正确;信号肽被切除时有肽键的断裂,需要信号肽酶和水的参与,C 正确;SP 合成缺陷的细胞中不会合成 SP,因此合成的蛋白质不会进入内质网中,D 错误。
7. B 人鼠细胞融合证明细胞膜具有流动性的实验用到的是荧光标记法而不是放射性同位素标记法,A 错误;科学家探究分泌蛋白的合成和运输途径的实验中用到了  $^3\text{H}$  标记亮氨酸,B 正确;鲁宾和卡门用  $^{18}\text{O}$  分别标记  $\text{H}_2\text{O}$  和  $\text{CO}_2$ ,证明光合作用释放的氧气全部来自于水,但  $^{18}\text{O}$  是稳定同位素而不是放射性同位素,C 错误;梅塞尔森和斯塔尔证明 DNA 复制方式的实验用到了  $^{14}\text{N}$  和  $^{15}\text{N}$ ,证明了 DNA 的复制方式为半保留复制,但是  $^{15}\text{N}$  是稳定同位素而不是放射性同位素,D 错误。
8. A DNA—蛋白质复合物不一定就是染色体,原核细胞和真核细胞中的 DNA 复制或转录时,DNA 会与相应的酶(DNA 聚合酶或 RNA 聚合酶,化学本质都为蛋白质)结合形成 DNA—蛋白质复合物,A 错误;转录时 RNA 聚合酶会与 DNA 结合形成核酸—蛋白质复合物,翻译时核糖体与 mRNA 结合,也会形成核酸—蛋白质复合物,而且核糖体就是 rRNA 与蛋白质形成的复合物,B 正确;当跨膜运输的物质是葡萄糖时,葡萄糖会与载体蛋白形成糖—蛋白质复合物,C 正确;糖蛋白与细胞识别密切相关,癌细胞表面糖蛋白减少,细胞间黏着性降低,容易分散转移,D 正确。
9. B 在实验过程中,由于细胞培养操作、细胞取样量、点样量等无关变量的差别可能对实验结果造成影响, $\beta$ -actin 属于细胞骨架蛋白,在细胞中表达量稳定,用  $\beta$ -actin 作为标准物质可校准和清除无关变量产生的影响,图中  $\beta$ -actin 含量一直稳定,说明操作、取样量、点样量都合理,对实验结果未造成影响,A 正确;对细胞接种呼吸综合征病毒(PRRSV)可导致内质网应激反应,接种后游离的 GRP78 蛋白含量增加,说明 PERK 与 GRP78 分离,将导致 PERK 被激活而具有活性,B 错误;PRRSV 感染引起内质网应激反应激活了 PERK 通路,接种病毒后 LC3-II 含量增加,说明 PERK 通路激活后促进 LC3-II 的表达,进而引起细胞自噬,C 正确;要从细胞水平验证 C 项结论,即观察细胞自噬的现象,应该观察两组细胞的亚显微结构进行观察,即观察是否有内质网肿胀及自噬体的形成,D 正确。
10. C 甲溶液中细胞的液泡直径先变小再变大并超过初始大小,说明甲溶液中细胞发生质壁分离后自动复原,甲溶液中的溶质分子可被活细胞吸收,但不一定是通过主动运输方式吸收,A 错误;洋葱的根尖分生区细胞没有大液泡,不能发生质壁分离和复原现象,实验现象不会更明显,B 错误;AC 段,乙溶液中的细胞逐渐失水,细胞液浓度逐渐变大,吸水能力逐渐增强,C 正确;甲溶液中的细胞在 A、D 两点细胞液的体积相同,但 D 点细胞液中比 A 点多了从外界溶液中吸收的溶质,所以 D 点时细胞液浓度大于 A 点时,D 错误。

11. B 图乙中 M 点时植物光合速率等于呼吸速率,对应图甲中的 D 点和 H 点, A 错误;图乙中 M 点时整个植株光合速率等于呼吸速率,但叶肉细胞的光合速率大于呼吸速率,其光合作用所需的  $\text{CO}_2$  有自身呼吸产生和从叶肉细胞外吸收两个来源, B 正确;为防止环境温度等无关变量对实验的干扰,图丙还应设置对照组,对照组中的大豆幼苗应该是死亡植株,其他条件不变, C 错误;若去除图丙装置的光灯,置于图甲对应条件下,则液滴移动到最右侧时装置中氧气释放总量最多,对应图甲中的 H 点, D 错误。
12. B 根据题干描述“有氧呼吸的第三阶段”,判断图中膜为线粒体内膜,根据 B 侧含有  $\text{ADP}$ 、 $\text{Pi}$  等,以及  $\text{H}^+$  移动方向判断 B 侧为线粒体基质, A 正确;环境温度降低时,需要更多的热能,而生成 ATP 的途径产热较少,所以在消耗等量有机物的前提下, ATP 的生成量减少, B 错误;线粒体内膜上的 ATP 合成酶既能利用  $\text{H}^+$  电化学势能合成 ATP,又能运输  $\text{H}^+$ , C 正确;经过蛋白复合体 I 用于还原氧气的电子有两个传递途径: I、UQ、AOX 的途径和 I、UQ、III、IV 的途径, D 正确。
13. D 分裂间期 DNA 的复制主要发生在细胞核中,不是细胞质中, A 错误;分裂期染色体高度螺旋化,核 DNA 不能解旋转录出较多的 mRNA, B 错误;显微镜上的通光孔大小是固定的,不能改变,换用高倍物镜后可换用较大的光圈使视野明亮, C 错误;该种生物体细胞中含有 3 对同源染色体,有丝分裂中期也含有 3 对同源染色体, D 正确。
14. D 假说—演绎法的基本步骤:观察现象,提出问题→提出假说→演绎推理→实验验证→得出结论, A 是杂交实验,属于观察现象阶段, A 错误; B 属于提出问题阶段, B 错误; C 属于提出假说阶段, C 错误; D 属于演绎推理阶段, D 正确。
15. B 细胞质中也有 DNA,所以 DNA 并不都存在于染色体中,对 RNA 病毒来说,基因在 RNA 上,所以基因也并不都存在于 DNA 中, A 正确;有些基因可能只转录不翻译,比如编码 RNA 的基因, B 错误;真核生物核基因位于染色体上,其行为和去向取决于它所在染色体的行为和去向, C 正确;对含有 DNA 的生物来说,基因是具有遗传效应的 DNA 片段, D 正确。
16. C 第 3 组  $\text{F}_2$  的表型为 9 易(A\_B\_) : 7 抗,为 9 : 3 : 3 : 1 的变式,说明  $\text{F}_1$  为双杂合子 AaBb,并且该性状由两对独立遗传的等位基因控制,相关基因符合基因的自由组合定律,第 1 组  $\text{F}_2$  易倒伏个体中约有  $\frac{2}{3}$  是杂合子, A 错误;第 3 组中  $\text{F}_1$  为双杂合子 AaBb,若抗倒伏甲为 AAbb,则抗倒伏乙为 aaBB,  $\text{F}_1$  (AaBb) 与抗倒伏乙 aaBB 杂交,后代的表型和比例是易倒伏(A\_Bb) : 抗倒伏(A\_bb) = 1 : 1, B 错误;第 3 组  $\text{F}_2$  易倒伏小麦共有 4 种基因型,抗倒伏小麦共有 5 种基因型,后者中纯合子所占比例为  $\frac{3}{7}$ ,杂合子所占比例为  $\frac{4}{7}$ , C 正确;第 3 组中  $\text{F}_1$  为双杂合子 AaBb,则  $\text{F}_2$  中易倒伏水稻的基因型 AABB : AABb : AaBB : AaBb = 1 : 2 : 2 : 4,让其全部进行测交,测交后代中,易倒伏个体的比例 =  $\frac{1}{9} + \frac{2}{9} \times \frac{1}{2} + \frac{2}{9} \times \frac{1}{2} + \frac{4}{9} \times \frac{1}{4} = \frac{4}{9}$ ,所以测交后代易倒伏 : 抗倒伏 = 4 : 5, D 错误。
17. A 控制花位置的基因与控制花颜色的基因若位于一对同源染色体上,则  $\text{F}_2$  的表型及比例为红花顶生 : 红花腋生 : 白花腋生 = 1 : 2 : 1,与题干信息不符,所以两对等位基因位于两对同源染色体上,遵循基因的自由组合定律, A 正确;当两对基因分别位于两对同源染色体上,且含有 ab 的雄配子或雌配子致死时,  $\text{F}_2$  植株的表型才会出现 4 : 1 : 1 (即 8 : 2 : 2) 的比例, B 错误;  $\text{F}_2$  中红花顶生植株的基因型为 aaBB : aaBb = 1 : 1,由于 ab 的雄配子或雌配子致死,自交后代中不会出现白花个体, C 错误;由于 ab 的雄配子或雌配子致死,群体中没有 aabb 的个体,无法对  $\text{F}_1$  植株进行测交, D 错误。
18. D 雄性不育这一性状既与基因型有关,又受到光、温度的影响,是基因型和环境条件共同决定的, A 正确;相较于普通的雄性不育系,光/温敏雄性不育系可以自交,留种更方便, B 正确;杂交时雄性不育系植株作母本,其所结种子即为杂交种,雄性可育系植株也可能自交,其所结种子不是杂交种,不能留种, C 正确;杂交制种时,选用光/温敏雄性不育系纯合紫叶稻与雄性可育系纯合绿叶稻杂交,由于光/温敏雄性不育系仍有 5%~10% 的自交结实率,子代会出现少量紫叶秧苗,由于紫叶对绿叶为隐性性状,在子代的秧苗期内剔除紫叶秧苗即可淘汰纯合子, D 错误。
19. A 纺锤体装配检查点(SAC)检测机制的作用是保证姐妹染色单体分离的正常进行,减数分裂时染色单体也要附着在纺锤丝上,而且也会发生姐妹染色单体的分离,所以减数分裂时也会出现 SAC 检测机制, A 错误; SAC 的检测机制出现异常,便暂停姐妹染色单体的分离,染色体无法向两极移动,导致细胞内染色体数目发生变化,染色体变异属于可遗传的变异, B 正确;由题图可知, APC 促进有丝分裂完成,由此可推知,当染色体附着异常时 MCC 对 APC 起抑制作用,进一步阻止有丝分裂继续进行, C 正确; SAC 检测机制发生时细胞已经进入了前期,核膜和核仁开始解体, D 正确。
20. D 判断该个体的性别应该看减数分裂 I 后期细胞质是否均分,但从图⑤看不出来,所以不能判断该个体的性别,②形成的子细胞也不一定为精细胞, A 错误;处于图 2 中 CD 段的细胞都具有姐妹染色单体,故图 1 中处于图 2 中 CD 段的细胞是①④⑤, B 错误; DE 阶段对应有丝分裂后期或减数分裂 II 后期,经过 DE 阶段,复制的姐妹染色单体分开,但尚未分配到两个子细胞中,末期才会分配到两个子细胞中, C 错误;图 2 曲线既适用于有丝分裂,又适用于减数分裂,所以图 1 中每个细胞都可以在图 2 中找到对应的时期, D 正确。
21. B 图②中两个箭头之间染色体的变化发生于减数分裂 I 前期, A 正确;图②情况下产生了新的配子类型,为可遗传的变异, B 错误;若有两个基因型为 AaBb 的精原细胞,一个按①分裂,一个按②分裂,最终形成的精细胞为 AB : Ab : aB : ab = 3 : 1 : 1 : 3, C 正确;若该个体体内未发生图②所示过程,则其只产生 AB、ab 两种配子且比例相等,所以自交产生的后代只有三种基因型, D 正确。

22. D 不同基因中碱基对的排列顺序不同,所以基因 A 和 a 中碱基对的排列顺序不可能相同, A 错误;图 2 中的 I 时期只对应图 1 中的 CD 段,图 2 中的 II 时期对应图 1 中的 AB 段和 FG 段, B 错误;若该个体的一个精原细胞产生了四个基因型不同的精子,最可能的原因是 FG 段发生了同源染色体的非姐妹染色单体的互换, C 错误;正常情况下,减数分裂 I 是 AA 与 aa 分开,  $X^bX^b$  与 Y 分开,减数分裂 II 是两个相同的基因分开,即 A 与 A, a 与 a,  $X^b$  与  $X^b$ , Y 与 Y 分开,若该个体产生了一个基因组成为  $AAX^b$  的精子,则是减数分裂 II 异常导致的,同时产生的另外三个精子的基因型分别为  $X^b$ 、aY、aY,分裂出现异常的时期对应图 1 中的 III 段, D 正确。
23. B  $F^+$  基因也可以控制合成 F 蛋白,只是合成的 F 蛋白含量减少,且具有该基因的个体有可能患病,所以具有 F 蛋白的个体,表型不一定正常, A 正确;基因型为  $X^{F^+}X^f$  的女性有可能患病,所以体细胞中只含一个 f 基因的女性有可能患病, B 错误;基因型为  $X^{F^+}Y$  的个体有可能患病,所以 II-1 的体细胞中不一定含有 f 基因, C 正确;若 I-2 的基因型是  $X^fX^{F^+}$ , II-2 为男孩,则 II-2 的基因型为  $X^fY$  或  $X^{F^+}Y$  且概率相等,若 II-2 的基因型为  $X^fY$ ,则其不患病,若 II-2 的基因型为  $X^{F^+}Y$ ,患病的概率为 40%,所以 II-2 患病的概率为  $1/2 \times 40\% = 20\%$ , D 正确。
24. C 甲图中两种细菌数量的变化受到小鼠免疫力的影响,若将加热杀死的 S 型细菌与 R 型活菌混合后在培养基中培养,两种细菌数量不会出现甲图中的曲线变化, A 正确;图甲中, R 型活菌数量 BC 段下降是因为小鼠的免疫系统发挥了作用,此时小鼠免疫力正常,但随后由于转化生成的 S 型细菌发挥作用,使小鼠的免疫力下降,所以 CD 段上升是因为小鼠的免疫力太低, B 正确;图乙中搅拌的目的是让噬菌体颗粒与大肠杆菌分离,离心的目的是让上清液中析出噬菌体颗粒,而沉淀物中留下被感染的大肠杆菌, C 错误;图乙中若沉淀物的放射性比正常情况下偏高,则可能是搅拌不彻底导致的,含有  $^{32}S$  的噬菌体随着寄主细胞进入沉淀物中, D 正确。
25. C G-四链体和 i- motif 的空间结构不同,但并未改变原有单链上脱氧核苷酸的排列顺序, A 错误;一定范围内,  $CO_2$  浓度越高, pH 越低, i- motif 的 DNA 位点越多,越容易形成 G-四链体和 i- motif, B 错误; G-四链体和 i- motif 形成后改变了 DNA 的结构,可能会影响相关基因的表达, C 正确; G-四分体由 4 个 G 形成环状平面,两层或两层以上的四分体堆积形成 G-四链体,所以不同的 G-四链体所含碱基 G 的数量未必相同, D 错误。
26. A 该 DNA 中腺嘌呤有 80 个,占全部碱基总数的 20%,所以胞嘧啶占  $50\% - 20\% = 30\%$ ,即 120 个,如果连续复制 3 次,共消耗胞嘧啶脱氧核苷酸  $120 \times (2^3 - 1) = 840$  个, A 错误;链状 DNA 分子的 5' 端都含有游离的磷酸基团, B 正确;该 DNA 中共含有 400 个脱氧核苷酸,每条链中含有 200 个脱氧核苷酸,复制时脱氧核苷酸之间脱水缩合,形成磷酸二酯键,所以每复制 1 次,便会生成  $(200 - 1) \times 2 = 398$  分子水, C 正确;由图可看出,此 DNA 分子有三个复制泡,每个复制泡中新链往两个方向延伸,所以 DNA 进行多起点、双向复制,这有利于提高 DNA 复制的效率, D 正确。
27. D 图中核糖体沿着 mRNA 移动,移动的方向是自左向右, A 错误;以 mRNA1 为模板翻译出的肽链的氨基酸序列为甲硫氨酸-丙氨酸-谷氨酸-色氨酸, B 错误;若一条 mRNA 中 A 和 U 共占 30%,在不考虑非编码序列的情况下,则该 mRNA 对应的基因中 A 和 U 共占 30%, G 和 C 共占 70%,又因为 G 和 C 数量相等,所以 G 占 35%, C 错误; mRNA、tRNA、rRNA 都是通过转录过程生成的,且都参与图中翻译过程, D 正确。
28. C DNA 转录时解旋和复旋,分别有氢键的断裂和形成,翻译过程中密码子和反密码子之间的结合和分离,也离不开氢键的断裂和形成,所以噬菌体 DNA 的转录和翻译过程中都有氢键的断裂和形成, A 正确;大肠杆菌的核酸包括 DNA 和 RNA, DNA 初步水解的产物是四种脱氧核苷酸,彻底水解的产物是磷酸、脱氧核糖、A、G、C、T 四种碱基; RNA 初步水解的产物是四种核糖核苷酸,彻底水解的产物是磷酸、核糖、A、G、C、U 四种碱基,所以 DNA 和 RNA 初步水解和彻底水解的产物都是 8 种, B 正确;核糖体是翻译的场所,其中没有 RNA 的合成, C 错误;新合成的 RNA 不能与大肠杆菌的 DNA 形成杂交分子,说明被噬菌体侵染的大肠杆菌自身的基因可能已无法表达, D 正确。
29. B 染色体中组蛋白甲基化是导致表观遗传的重要原因之一, A 正确;突变体甲表现出不抗虫的相关机理应该是:甲基转移酶基因突变  $\rightarrow$  F 基因表达水平下降  $\rightarrow$  解除对不抗虫的抑制  $\rightarrow$  个体表现出不抗虫特性, B 错误; F 基因的表达水平与某种酶有关,如甲基转移酶,故以上事实说明基因可通过控制酶的合成来控制代谢过程,间接控制生物的性状, C 正确;表观遗传是指基因的碱基序列没有发生改变,而基因的表达和表型发生可遗传变化的现象, D 正确。
30. A 分析图 2 可知,与对照组相比,各组细胞增殖率下降趋势基本一致,在 48 h 均出现低谷,故 48 h 为 siNBS1 转染的较适宜时间, A 正确;据图 1 可知, siNBS1 能抑制 NBS1 基因的表达且实验浓度下, siNBS1 浓度越高,抑制作用越强,但无法确定所有浓度下都是这样, B 错误;结合两图分析,随 siNBS1 浓度的升高, NBS1 基因的表达量减少, HepG2 细胞的增殖率下降,说明随 NBS1 基因表达量的下降,对 HepG2 细胞增殖的抑制作用增强, C 错误;据图 2 可知,干扰 NBS1 基因的表达可以抑制 HepG2 细胞的增殖,但无法判断是否会诱导细胞凋亡, D 错误。
31. (除注明外,每空 2 分,共 9 分)  
(1) I (或单, 1 分) 外 (1 分) 卡尔文 (1 分)

(2)低于(1分) 菠菜叶肉细胞进行细胞呼吸要消耗有机物

(3)对装置中  $\text{CO}_2$  中的碳元素进行  $^{14}\text{C}$  标记,检测不同时间含有放射性的物质(3分)

解析:(1)人造叶绿体膜外侧是油,内侧是水,因此其外膜是由一层磷脂分子组成。磷脂分子的头部具有亲水性,尾部具有疏水性,由于人造叶绿体内部是水,所以磷脂分子的尾部在人造叶绿体的外侧。(2)在光合作用固定  $\text{CO}_2$  量相等的情况下,该人工叶绿体合成的有机物不会通过细胞呼吸消耗,因而有机物的积累量高于菠菜。(3)若要研究  $\text{CO}_2$  参与 CETCH 循环时碳的去向,可用放射性同位素标记法,对  $\text{CO}_2$  中的碳元素进行  $^{14}\text{C}$  标记,随着反应的进行,逐渐检测出具有放射性的新物质,这些具有放射性的新物质便是生成的中间产物。

32. (除注明外,每空 2 分,共 13 分)

(1)果蝇对该杀虫剂的敏感性是由细胞质基因控制的 抗药型雄蝇与敏感型雌蝇(1分)

(2)统计  $F_1$  (或雌性或雄性)个体的表型(种类)

①  $F_1$  (雌性)个体有两种表型(或  $F_1$  雄性表现为隐性性状) 3/7 ②  $F_1$  (雌性)个体只有一种表型(或  $F_1$  雄性表现为显性)  $X^D X^D$  和  $X^D X^d$

解析:(1)实验一的结果有两种解释:一是果蝇对该杀虫剂的敏感性由核基因控制,且抗药型为显性;二是果蝇对该杀虫剂的敏感性由细胞质基因控制,表现为母系遗传。①实验二核移植后代的细胞核来自于敏感型,细胞质主要来自抗药型,个体全为抗药型,表现为母系遗传,故实验二是为了验证果蝇对该杀虫剂的敏感性是由细胞质基因控制的。②验证某一性状遗传是否为细胞质遗传,常用正反交实验,故设计另一个杂交实验的组合为抗药型雄蝇与敏感型雌蝇。(2)①由题意可知,一对果蝇杂交,得到  $F_1$  代果蝇雌性:雄性=2:1,该果蝇的个体中雄性死一半,说明该基因位于 X 染色体上,且雌性亲本是杂合子。若致死基因为 D,则双亲的基因型为  $X^D X^d$  和  $X^d Y$ ,  $F_1$  果蝇共有两种表型,且  $F_1$  雌蝇基因型为  $X^D X^d$  和  $X^d X^d$ ,雄蝇基因型为  $X^d Y$ ,  $F_1$  果蝇随机交配,  $F_2$  果蝇( $X^D Y$  个体致死)中具有隐性性状的雌性个体所占的比例是 3/7。②若致死基因为 d,则双亲的基因型为  $X^D X^d$  和  $X^D Y$ ,则  $F_1$  果蝇只有一种表型,  $F_1$  雌蝇基因型为  $X^D X^D$  和  $X^D X^d$ 。

33. (除注明外,每空 2 分,共 12 分)

(1)丙(1分) (减数分裂 I 后期)随着非同源染色体的自由组合,非同源染色体上的非等位基因自由组合

(2)乙、丙(1分) ③④⑤⑥⑦(1分) 在减数分裂 I 前期是否发生联会

(3)①5(1分) 1/16 ②0 或 1 或 2

解析:(1)基因的自由组合发生在图 1 中细胞丙中,基因自由组合定律的细胞学基础是(减数分裂 I 后期)随着非同源染色体的自由组合,非同源染色体上的非等位基因自由组合。(2)不分裂的细胞、处于有丝分裂各阶段的细胞和减数分裂 I 各阶段的细胞都含有同源染色体,注意③可能是处于减数分裂 II 后期的细胞,也可能是有丝分裂的细胞或间期 DNA 尚未复制的细胞。(3)①该动物的体细胞中含有 4 条染色体,染色体 DNA 每条链都具有放射性标记的体细胞,在不含有放射性的培养基中,经过第 1 次有丝分裂后,子细胞中每条染色体的 DNA 中只有一条链具有放射性。进行第 2 次有丝分裂前,染色体再进行复制,一条染色体的两条姐妹染色单体中只有一条具有放射性,第 2 次有丝分裂结束后,每个子细胞中得到这一对姐妹染色单体中的一条,子细胞中这一条具有放射性和不具有放射性的概率都是 1/2。第 2 次有丝分裂这 4 条染色体的姐妹染色单体的分配情况都是以上分析,所以子细胞中具有的放射性的染色体的数目可能是 0 或 1 或 2 或 3 或 4,即子细胞的类型可以分为五类,其中放射性最强的便是四条染色体都具有放射性的子细胞,其所占的比例约为  $1/2 \times 1/2 \times 1/2 \times 1/2 = 1/16$ 。②该动物的精原细胞在含  $^{32}\text{P}$  的培养基中完成一次有丝分裂后,子细胞的染色体 DNA 也只有一条链具有放射性,再经复制后,每对姐妹染色单体中也只有一条具有放射性,随后进行减数分裂,由于同源染色体的分离和非同源染色体的自由组合,每个子细胞中得到一个四分体中的一条染色单体,这条染色单体形成的子染色体具放射性和不具有放射性的概率都是 1/2,最终每个子细胞总共得到两条非同源染色体,所以这两条染色体可能都具有放射性,也可能都不具有放射性,也可能只有一条具有放射性。

34. (除注明外,每空 2 分,共 11 分)

(1)(从)5' 到 3' (1分) 0(1分) miRNA 与 Lin-14mRNA 部分配对后,致使 Lin-14mRNA 无法与核糖体结合,从而无法翻译

(2)少量的 mRNA 分子可以迅速合成大量蛋白质 属于(1分)

(3)诱导沉默复合体中的核酸酶活化后催化 mRNA(靶 RNA)降解,使相应基因的翻译受阻(合理即可) 翻译

解析:(1)图中 miRNA 前体 1 合成时新链延伸的方向是从 5' 到 3', miRNA 前体 2 进入细胞质不需要跨过磷脂双分子层,miRNA 与 Lin-14mRNA 部分配对,使其翻译受阻的原因是 miRNA 与 Lin-14mRNA 部分配对后,致使 Lin-14mRNA 无法与核糖体结合,从而无法翻译。(2)图中 Lin-14 基因转录的一条 mRNA 可以结合多个核糖体,其意义是少量的 mRNA 分子可以迅速合成大量蛋白质,提高了翻译的效率;RNA 干扰过程中基因序列并未发生改变,但最终的表型发生改变,故属于表观遗传。(3)RNA 干扰是一种在转录后通过小分子 RNA 调控基因表达的现象。另一种干扰 RNA(siRNA)通常与核酸酶等蛋白结合成诱导沉默复合体,复合体活化后与靶 RNA 结合,沉默复合体活化后与靶 RNA 结合,由于其中含有核酸酶,因而可能导致靶 RNA 的降解;根据 RNA 的功能推测,该结合可能会导致翻译受阻,导致性状的变化。

## 关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（网址：[www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国 90% 以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。

