

绝密★启用前

2023—2024 学年天一大联考·安徽卓越县中联盟高三(上)期中考试

## 生 物 学

考生注意:

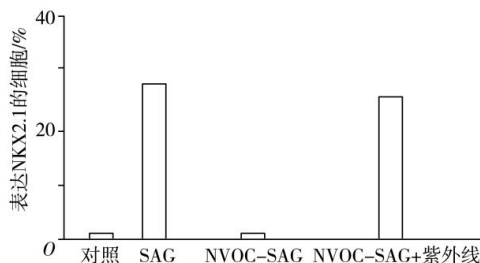
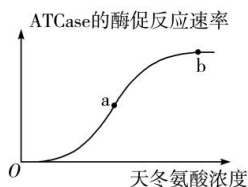
1. 答题前,考生务必将自己的姓名、考生号填写在试卷和答题卡上,并将考生号条形码粘贴在答题卡上的指定位置。
2. 回答选择题时,选出每小题答案后,用铅笔把答题卡对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。回答非选择题时,将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
3. 考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。

一、选择题:本题共 16 小题,每小题 3 分,共 48 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的。

1. 黄曲霉是一种广泛分布于世界各地的常见腐生真菌,其中有部分菌株可产生黄曲霉毒素(AFT)。AFT 属于 1 类致癌物质,一般的烹饪方法很难使其失活。下列相关叙述错误的是  
A. 黄曲霉是异养生物,其细胞内含有多种细胞器  
B. 控制 AFT 合成的关键酶基因可能存在于黄曲霉的染色体上  
C. 将被 AFT 污染的食物多煮一段时间即可使 AFT 彻底失去活性  
D. 黄曲霉的遗传物质中含有脱氧核糖和游离的磷酸基团
2. 色氨酸是人体中重要的神经递质——5-羟色胺的前体,也是人体的必需氨基酸之一。它的作用有很多,如:可作为安神药,调节生物节律,改善睡眠;有助于烟酸及血红素(血红蛋白中的非蛋白质成分)的合成;显著增加怀孕时胎儿体内抗体的数量;促进哺乳期产妇分泌乳汁。下列叙述正确的是  
A. 色氨酸可作为血红素、某些酶等生物大分子的单体之一  
B. 饮食中长期缺乏色氨酸不影响人体正常生命活动的进行  
C. 产妇在哺乳期补充适量色氨酸有利于改善睡眠和泌乳情况  
D. 人体内的色氨酸、谷氨酸等氨基酸进出细胞均需要转运蛋白参与
3. 内质网可分为粗面内质网和光面内质网,其中粗面内质网主要负责膜蛋白与分泌蛋白的合成和加工,只有正确、充分折叠的蛋白质才能被输送到相应部位,而错误折叠的蛋白质被内质网包裹后与某种细胞器融合而被降解,而光面内质网上分布有分解有毒物质的酶,这些酶能够将进入细胞的有毒物质(如乙醇)进行分解和转化,从而起到解毒的作用。下列相关叙述错误的是

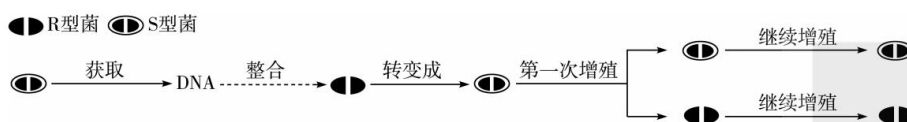
生物学试题 第 1 页(共 8 页)

- A. 内质网中错误折叠的蛋白质可以通过囊泡运输至溶酶体  
 B. 在粗面内质网中正确、充分折叠的蛋白质都具有生物活性  
 C. 在人肝脏细胞的光面内质网上应该分布有分解乙醇的酶  
 D. 一些游离的核糖体可以转移至内质网上参与分泌蛋白的合成
4. 主动运输包括原发性主动运输和继发性主动运输。原发性主动运输是指转运蛋白直接利用 ATP 水解释放的能量将物质进行逆浓度梯度运输的过程,如钠钾泵转运钠离子和钾离子。继发性主动运输是指转运蛋白利用原发性主动运输所产生的离子浓度梯度进行其他物质的逆浓度梯度运输的过程,如小肠黏膜上皮细胞上的 SGLT1 (钠—葡萄糖协同转运蛋白) 转运葡萄糖。下列相关叙述正确的是
- A. 钠钾泵转运钠离子和钾离子时,自身构象不变  
 B. SGLT1 运输钠离子的方式属于主动运输  
 C. 原发性主动运输消耗的 ATP 可来自线粒体  
 D. 抑制细胞呼吸的强度不会影响继发性主动运输
5. 当细胞中 CTP (胞苷三磷酸) 水平高时,CTP 会与天冬氨酸转氨甲酰酶 (ATCase) 结合,降低 CTP 合成的速度;反之,当细胞中 CTP 水平低时,CTP 会从 ATCase 上脱离,CTP 合成的速度加快。ATP 是 ATCase 的别构激活剂(通过与蛋白质活性部位以外的部位结合来激活该蛋白质的化合物)。在 ATCase 参与的酶促反应中,一分子天冬氨酸与 ATCase 的一个活性部位结合后,会增加其他部位对天冬氨酸的亲合性,从而大大提高反应速率,随着天冬氨酸浓度的增大,ATCase 的酶促反应速率的变化曲线如图所示。下列相关叙述正确的是
- A. ATP 能与 ATCase 的活性位点结合,进而使 ATCase 处于激活状态  
 B. CTP 是 ATCase 的酶抑制剂,ATCase 上具有多种物质的结合位点  
 C. 图中 a 点对应的天冬氨酸浓度时,ATCase 的活性最高,结构也最稳定  
 D. 图中 b 点以后,限制 ATCase 的酶促反应速率的因素是 CTP 的浓度
6. Hedgehog (Hh) 信号通路在动物的诸多发育过程中起着关键作用,它控制着细胞生长、增殖与分化。已知 SAG 分子是激活 Hh 信号通路的信号分子之一,但在 SAG 分子上引入 NVOC 基团,可获得没有活性的 NVOC-SAG。NKX2.1 基因表达出的 NKX2.1 蛋白是胚胎细胞发育成神经细胞的关键蛋白,科研人员为了探究 SAG 分子的作用及紫外线对 NVOC-SAG 的影响,进行了相关实验,结果如图所示。下列相关叙述错误的是

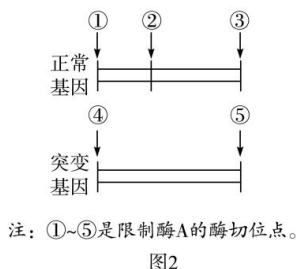
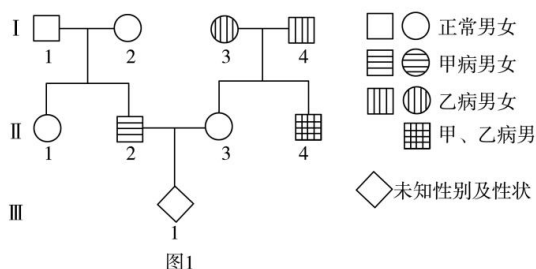


生物学试题 第2页(共8页)

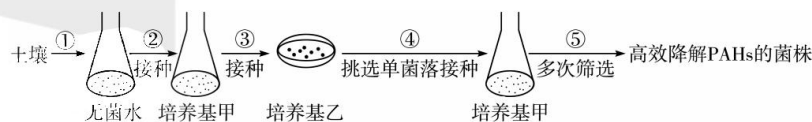
- A. 无活性的 NVOC - SAG 在紫外线照射下,可基本上恢复 SAG 的作用  
 B. Hh 信号通路被各种信号激活后,都将有 30% 左右的胚胎细胞发育成神经细胞  
 C. 胚胎细胞发育成神经细胞的过程中, *NKX2.1* 基因和呼吸酶基因均发生了表达  
 D. 该实验表明人为干预下,胚胎的发育进程在一定程度上是可以控制的
7. 如图表示在肺炎链球菌的转化实验中, S 型菌的部分 DNA 片段进入 R 型菌内并整合到 R 型菌的 DNA 分子上, 实现了 R 型菌转化成 S 型菌及其增殖的过程。据图分析, 下列相关叙述正确的是



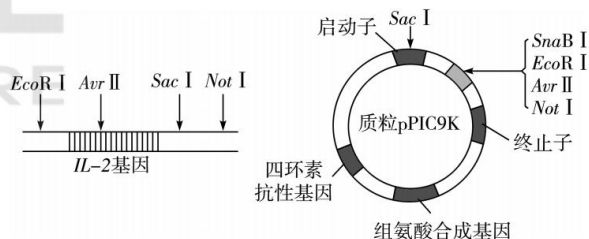
- A. S 型菌具有多糖类的荚膜, 在培养基上形成的菌落表面粗糙  
 B. 图中 R 型菌 DNA 的碱基排列顺序改变, 发生了基因突变  
 C. S 型菌的单链 DNA 片段整合到 R 型菌的拟核 DNA 上  
 D. S 型菌的双链 DNA 片段整合到 R 型菌的质粒 DNA 上
8.  $\alpha$ -鹅膏蕈碱是一种毒素。该毒素对 RNA 聚合酶 I 催化合成 rRNA 的过程不敏感, 对 RNA 聚合酶 II 催化合成 mRNA 的过程极敏感, 对 RNA 聚合酶 III 催化合成 tRNA 的过程中度敏感。研究发现, 该毒素能与 RNA 聚合酶 II 的非活性位点特异性结合, 从而抑制磷酸二酯键的形成。下列相关叙述正确的是
- A. RNA 的合成过程中均有磷酸二酯键的形成, 均无氢键的形成  
 B. 用  $\alpha$ -鹅膏蕈碱处理胰岛 B 细胞, 只会影响胰岛素的合成  
 C.  $\alpha$ -鹅膏蕈碱可能使 RNA 聚合酶 II 和 III 的空间结构发生改变  
 D.  $\alpha$ -鹅膏蕈碱进入核仁以后, 会严重影响核仁中的 RNA 合成
9. 印度洋中有多个丽鱼物种, 这些丽鱼原本由同一种丽鱼进化而来。起初同一种丽鱼之间存在不同的颜色, 同种颜色的雌雄丽鱼会优先相互选择作为交配对象, 由此在生殖上形成了相对独立的族群。此外, 不同丽鱼族群的生态位存在一定的差异, 最终进化成不同的物种。下列相关叙述错误的是
- A. 不同丽鱼族群的栖息场所和食物来源可能有差异  
 B. 丽鱼种群的进化历程说明没有地理隔离也可以形成新物种  
 C. 在丽鱼种群的进化过程中, 种群的基因频率一定发生了改变  
 D. 不同颜色丽鱼变异产生的根本原因是基因重组
10. 图 1 表示某家族的遗传系谱图, 其中甲、乙两种遗传病分别由等位基因 F/f 和 H/h 控制。在自然人群中, 甲病致病基因的频率为 1%, 且男性人群中患甲病的概率也是 1%。在自然人群中, 乙病致病基因的频率为 10%。图 2 表示控制甲病的正常基因和突变基因上, 限制酶 A 的酶切位点的分布情况, 该正常基因与突变基因的碱基对数相同。下列相关叙述错误的是



- 图1
- 图2
- 注：①~⑤是限制酶A的酶切位点。
- A. 甲病是伴 X 染色体隐性遗传病,乙病为常染色体显性遗传病  
 B. 在自然人群中,乙病患者的比例大约是甲病患者比例的 10 倍  
 C. F 基因上酶切位点②处发生了碱基替换,使 F 基因突变成了 f 基因  
 D. 若 III<sub>1</sub> 是女性,则她与患乙病男性婚配,后代中男女患乙病的概率相等
11. 多环芳烃(PAHs)是一种不溶于水的有机物,在培养基中以微小的颗粒状存在,使得培养基变得浑浊。PAHs 主要来源于化石燃料的燃烧和工业生产,PAHs 在土壤中的降解速率很慢,并具有致癌和致畸作用。科研人员欲从被 PAHs 污染的土壤中分离出高效降解 PAHs 的菌株,进行了如图所示的实验。下列相关叙述错误的是

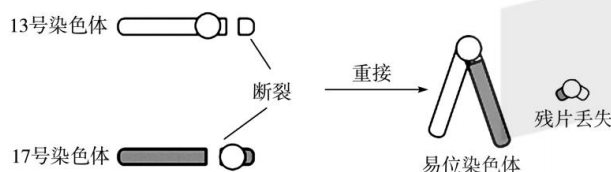


- A. 培养基甲和乙都以 PAHs 为唯一碳源,两者都是选择培养基  
 B. ③过程采用的接种方法可用于微生物计数,计数结果往往偏小  
 C. ④过程挑选的单菌落应该是透明圈直径与菌落直径比值最大的  
 D. 接种后的培养基乙应置于无菌培养箱中,无须进行倒置培养
12. 科研人员为了培育出能分泌人白细胞介素-2 (IL-2, 一种糖蛋白) 的酵母菌,先利用图示 IL-2 基因和质粒 pPIC9K 构建重组质粒,其中 EcoR I、Avr II、Sac I、Not I、SnaB I 为不同的限制酶且它们形成的末端各不相同,然后将重组质粒导入酵母菌 GS115 (组氨酸缺陷型菌株) 中,最终在特定的选择培养基中筛选获得了目的菌株。下列相关叙述错误的是

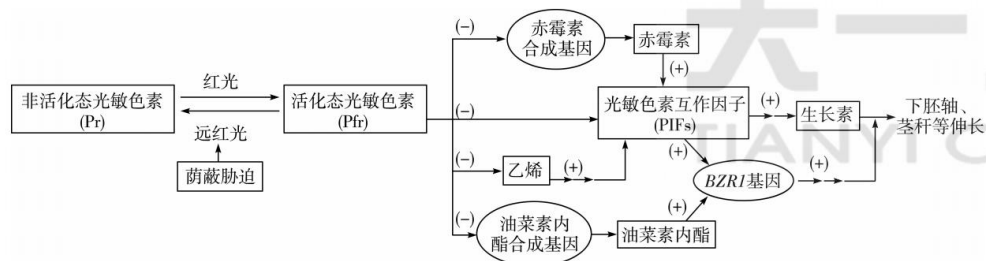


- A. 构建重组质粒时,不能使用限制酶 Sac I、Avr II 和 SnaB I  
 B. 筛选时,能在不含组氨酸的培养基上生长繁殖的酵母菌都含目的基因  
 C. 质粒 pPIC9K 上存在可以被 RNA 聚合酶识别并结合的 DNA 片段  
 D. 若将重组质粒导入大肠杆菌,获得的工程菌不能产生有活性的 IL-2

13. 线粒体内有机物氧化分解释放的能量一部分以热能的形式散失,另一部分转移到 ATP 中。研究发现,人体在适应外界寒冷环境时,细胞中线粒体的数量会增多、活性会增强,且线粒体内的 UCPI 蛋白会影响上述能量的分配,导致向 ATP 转移的能量显著减少。下列相关叙述合理的是
- 线粒体内的 UCPI 蛋白主要影响有氧呼吸的第二阶段
  - 炎热环境中,正常人体产热量与散热量基本相等
  - 葡萄糖在线粒体内氧化分解时产生的热能较多
  - 炎热环境中,UCPI 蛋白的数量会增多,活性也会增强
14. 家猪是二倍体,其体细胞内有 19 对同源染色体。公家猪甲与母家猪乙均发生了如图所示的变异,成为易位杂合子(同源染色体中有一条是易位染色体的个体)。家猪甲与乙交配,生出了一头易位纯合子公家猪丙(体细胞内无正常 13、17 号染色体),公家猪丙与染色体正常的母家猪交配产生的后代都是易位杂合子。易位染色体对配子的形成及活力没有影响,下列相关叙述错误的是



- 家猪甲发生的变异类型为染色体数目变异和结构变异
  - 家猪甲和家猪乙产生的配子中都应该有 50% 含易位染色体
  - 图中断裂丢失的染色体片段上可能没有生命活动所必需的基因
  - 家猪丙体内,处于减数分裂 I 后期的细胞内有 18 个四分体
15. 如图所示,光敏色素存在两种状态,非活化态光敏色素(Pr)吸收红光后会转变为活化态光敏色素(Pfr),而 Pfr 吸收远红光会转变回 Pr。在农业生产中,作物种植密度大或高低作物间作会导致荫蔽胁迫,主要表现为环境中红光与远红光的比值(R/FR)降低,这一现象会对作物的产量和质量产生负面影响。下列相关叙述错误的是



注:“+”表示促进,“-”表示抑制。

- R/FR 改变可影响基因的表达,进而影响作物生长
- Pfr 可导致作物体内多种植物激素的合成速率下降
- 赤霉素和油菜素内酯均可影响生长素,且作用机制相同
- 在玉米—大豆间作体系中,荫蔽胁迫会使大豆植株徒长而减产

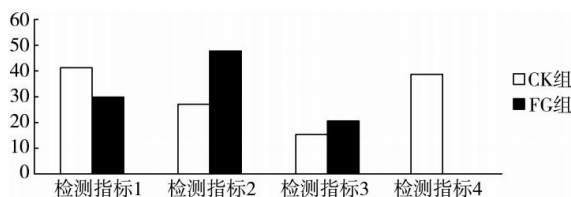
16. 我国一直在积极推进节能减排和退耕还林工作,旨在保护环境、改善生态、促进可持续发展。在退耕还林方面,我国从 1999 年开始实施退耕还林工程,旨在将部分耕地恢复为林地,减少水土流失和土地沙漠化等。科研人员对我国某地不同退耕年限植物群落的物种数目变化情况进行调查,调查结果如下表所示。下列相关叙述错误的是

退耕还林的年限/年	1	4	7	10	13	16	19
草本植物的物种数目/个	15	28	39	32	29	25	24
灌木植物的物种数目/个	0	2	4	8	15	18	18
乔木植物的物种数目/个	0	0	1	3	10	15	25

- A. 节能减排和退耕还林既能缓解温室效应,又能改善生态环境  
 B. 退耕土地上发生着次生演替,每个植物种群的密度都在不断增大  
 C. 随着退耕年限的延长,优势物种的更迭顺序是草本→灌木→乔木  
 D. 不同年份,区别退耕土地上群落类型的重要特征是物种组成

二、非选择题:本题共 5 小题,共 52 分。

17. (10 分) 叶片是绿色植物进行光合作用的主要器官,而叶片中光合产物的运输对光合速率的影响较大。科研人员利用放射性同位素标记的光合作用原料来探究柑橘的光合作用强度和光合作用产物的运输情况。实验两周后,测得留果处理组(CK 组)的净光合速率为  $4.3 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ ,去果处理组(FG 组)的净光合速率为  $2.8 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ ,其余检测指标结果如图所示。回答下列问题:

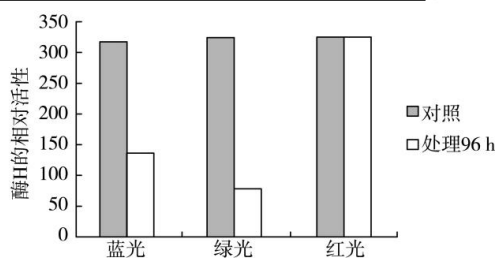


注:检测指标 1 为气孔开放程度(单位:  $\text{mmol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ ),检测指标 2~4 分别为叶、根、果实的相对放射性强度(%)。

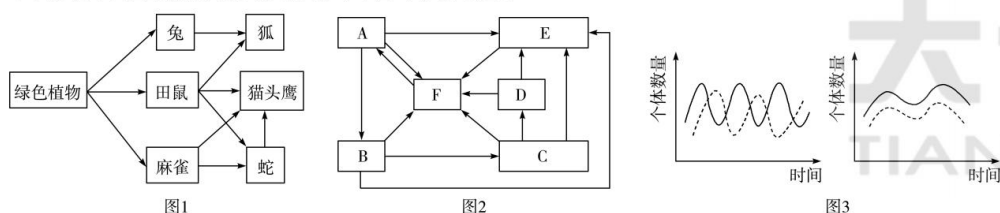
- (1) 光合作用的原料是\_\_\_\_\_。该科研人员使用的同位素是\_\_\_\_\_ (填“ $^{14}\text{C}$ ”或“ $^{18}\text{O}$ )”。
- (2) 若要测量柑橘植株的总光合速率,还需要测量\_\_\_\_\_,该测量操作需要在\_\_\_\_\_条件下进行。
- (3) 去果处理导致柑橘植株的净光合速率下降。据图中信息分析,其原因是:  
 ①\_\_\_\_\_;  
 ②\_\_\_\_\_。
- (4) 种植马铃薯植株可收获其地下块茎用于食用,我国是世界上马铃薯总产量最多的国家。研究发现,通过摘除马铃薯植株的花蕾,可以提高 10% 以上的产量。根据题意并结合植物的营养生长(根、茎、叶的生长)和生殖生长(花、果实、种子的生长)的相互影响进行综合分析,上述现象的原因可能是\_\_\_\_\_。

18. (10分)褪黑素是由人脑中的松果体分泌的一种激素,它可以调节睡眠和觉醒的周期。在夜间,褪黑素分泌会增加,帮助人入睡并保持深度睡眠状态;而在白天,褪黑素的分泌则会减少,使人保持清醒状态。因此,褪黑素与失眠之间有着密切的关系。回答下列问题:

- (1)光的周期影响褪黑素分泌的过程是一个反射活动,反射活动的结构基础是\_\_\_\_\_。从褪黑素角度分析,失眠的原因可能是\_\_\_\_\_。
- (2)在夜间,人体内的褪黑素分泌会增加,当血液中褪黑素浓度过高时,会抑制下丘脑视交叉上核的兴奋,使褪黑素分泌减少,可见褪黑素的分泌存在\_\_\_\_\_调节。
- (3)控制松果体细胞分泌褪黑素的交感神经末梢释放的去甲肾上腺素经组织液运输至松果体,并与特异性受体结合而发挥作用。上述过程中的“去甲肾上腺素”属于\_\_\_\_\_ (填“激素”“神经递质”或“细胞因子”),“组织液”位于\_\_\_\_\_中,“特异性受体”位于\_\_\_\_\_上。
- (4)研究发现,蓝光、绿光和红光对褪黑素分泌量的影响存在差异,酶H是褪黑素合成的关键酶。研究人员利用同等强度的蓝光、绿光和红光分别照射小鼠,所得结果如图所示。据图推测,人长期处于\_\_\_\_\_环境中可能导致失眠,理由是\_\_\_\_\_。



19. (10分)在食物网中,不同的生物扮演着不同的角色。有些生物是生产者,例如绿色植物等,它们能够通过光合作用将太阳能转化为化学能,从而为其他生物提供食物和能量。而有些生物是消费者,有些生物是分解者。如图1、2、3分别表示某生态系统的食物网、碳循环以及两种生物的种间关系。回答下列问题:



- (1)在生态系统的物质循环方面,消费者的作用是\_\_\_\_\_。分解者能够将\_\_\_\_\_,从而为生产者提供营养物质。
- (2)图2中的B对应图1中的\_\_\_\_\_,图2中的C对应图1中的\_\_\_\_\_,图2中的D对应图1中的\_\_\_\_\_。(填图1中具体生物)

(3)该生态系统中,猫头鹰与蛇的种间关系,在图3中未呈现的是\_\_\_\_\_。该生态系统中,兔和猫头鹰同化能量的去向中,二者都具有的去向是\_\_\_\_\_。

20. (11分)袁隆平是杂交水稻之父,杂交水稻的培育常用到雄性不育系。水稻的雄性不育和雄性可育是由核基因(D/d、E/e)和质基因(N、S)共同控制的,其中只有基因型为S(ddee)的水稻是雄性不育的。杂交水稻雄性不育系是一类特殊的水稻类型,其一朵花中雄蕊发育不完善,不能形成正常的花粉,雌蕊发育正常。雄性不育系水稻与雄性不育保持系水稻杂交,得到的种子后代种植仍然是雄性不育系。雄性不育系水稻与雄性不育恢复系水稻杂交,得到的种子就是一般意义上的杂交稻种子,也就是农民大面积生产上使用的种子。回答下列问题:

(1)雄性不育保持系的基因型为\_\_\_\_\_。理论上,雄性不育恢复系水稻的基因型有\_\_\_\_\_种。质基因N或S在遗传上的特点是\_\_\_\_\_。

(2)科研人员利用雄性不育系水稻与雄性不育恢复系水稻进行杂交育种时,杂交后结杂交稻种子的植株是\_\_\_\_\_ (填“雄性不育系水稻”或“雄性不育恢复系水稻”),作出此判断的理由是\_\_\_\_\_。

(3)现有各种基因型的水稻种子,欲利用水稻自交的方法检测等位基因D/d、E/e在遗传上是否遵循自由组合定律,请写出实验思路、预期实验结果及结论。

实验思路:\_\_\_\_\_。

预期实验结果及结论:\_\_\_\_\_。

21. (11分)果蝇( $2N=8$ )的有眼与无眼由等位基因A/a控制,灰体与黑檀体由等位基因D/d控制。无眼灰体雌果蝇甲与有眼灰体雄果蝇乙交配,所得的 $F_1$ 雌雄果蝇中均出现4种表型且比例为3:3:1:1。不考虑致死和突变等异常情况,也不考虑基因位于X和Y染色体的同源区段上,回答下列问题:

(1)果蝇的灰体与黑檀体这对相对性状中,显性性状为\_\_\_\_\_,理由是\_\_\_\_\_。

(2) $F_1$ 果蝇中所占比例为3/8的表型是\_\_\_\_\_。

(3)无眼与有眼这对相对性状中,若已知显性性状为有眼,则\_\_\_\_\_ (填“能”或“不能”)确定等位基因A/a位于常染色体上还是位于X染色体上,原因是\_\_\_\_\_。

(4)从 $F_1$ 中选出无眼雌果蝇和无眼雄果蝇杂交,然后统计 $F_2$ 的表型及比例。该实验能否判断有眼和无眼的显隐性关系以及等位基因A/a所在染色体的情况。若不能请写出理由,若能请预测杂交实验的结果及结论:\_\_\_\_\_。



## 2023—2024 学年天一大联考·安徽卓越县中联盟高三(上)期中考试

### 生物学·答案

第 1~16 小题,每小题 3 分,共 48 分。

#### 1. 答案 C

**命题透析** 本题以黄曲霉和 AFT 为情境,考查细胞的结构和细胞中的化合物,旨在考查考生的理解能力和获取信息的能力,以及生命观念、科学思维的核心素养。

**思路点拨** 黄曲霉是一种营腐生生活的真菌,是异养生物,真菌属于真核生物,真核生物的细胞内含有多种细胞器,A 项正确;黄曲霉具有染色体,所以控制 AFT 合成的关键酶基因可能存在于黄曲霉的染色体上,B 项正确;由“一般的烹饪方法很难使 AFT 失活”可知,AFT 的热稳定性较好,因此多煮一段时间也不能使食物中的 AFT 彻底失去活性,C 项错误;黄曲霉属于真核生物,其细胞核内的 DNA 呈链状,含有脱氧核糖和游离的磷酸基团,D 项正确。

#### 2. 答案 C

**命题透析** 本题以色氨酸为情境,考查蛋白质的结构和功能及物质运输等相关知识,旨在考查考生的理解能力和获取信息的能力,以及生命观念、科学思维的核心素养。

**思路点拨** 血红素是血红蛋白中的非蛋白质成分,不是生物大分子,A 项错误;色氨酸是人体的必需氨基酸,自身不能合成,需要从食物中获取,因此饮食中长期缺乏色氨酸会影响人体正常生命活动的进行,B 项错误;从题干信息可知,产妇在哺乳期适量补充色氨酸有利于改善睡眠和泌乳情况,C 项正确;当谷氨酸作为神经递质时,其运出细胞的方式为胞吐,该过程不需要载体蛋白参与,D 项错误。

#### 3. 答案 B

**命题透析** 本题以内质网的种类与功能为情境,考查细胞的结构和功能及分泌蛋白等相关知识,旨在考查考生的理解能力和获取信息的能力,以及生命观念、科学思维的核心素养。

**思路点拨** 溶酶体含有多种水解酶,被称为细胞内的消化车间,再结合“错误折叠的蛋白质被内质网包裹后与某种细胞器融合而被降解”可知,内质网中错误折叠的蛋白质可以通过囊泡运输至溶酶体,A 项正确;在粗面内质网中正确、充分折叠的蛋白质有的还需要转运至高尔基体进一步进行加工,才具有生物活性,B 项错误;肝脏是人体内最大的代谢器官,其细胞内的光面内质网上应有分解乙醇的酶,进而具有解酒的作用,C 项正确;分泌蛋白形成过程中,在游离的核糖体上合成一段肽链后,这段肽链会与核糖体一起转移到粗面内质网上继续其合成过程,D 项正确。

#### 4. 答案 C

**命题透析** 本题以原发性主动运输和继发性主动运输为情境,考查物质跨膜运输等相关知识,旨在考查考生的理解能力和获取信息的能力,以及生命观念、科学思维的核心素养。

**思路点拨** 钠钾泵转运钠离子和钾离子的方式为主动运输,参与主动运输的转运蛋白是载体蛋白,载体蛋白转运物质时会改变自身构象,故钠钾泵转运钠离子和钾离子时会改变自身构象,A 项错误;SGLT1 转运葡萄糖所需的能量来源于钠离子顺浓度梯度转运产生的化学势能,钠离子顺浓度梯度经 SGLT1 进行跨膜运输,该运输方式为协助扩散,B 项错误;原发性主动运输消耗的 ATP 可来自线粒体或细胞质基质,C 项正确;抑制细胞呼吸会直接影响原发性主动运输,间接影响继发性主动运输,D 项错误。

— 1 —

5. 答案 B

**命题透析** 本题以 ATCase 参与的酶促反应为情境,考查外界因素对酶活性的影响等相关知识,旨在考查考生的理解能力、获取信息的能力和综合运用能力,以及生命观念、科学思维的核心素养。

**思路点拨** ATP 是 ATCase 的别构激活剂,能与 ATCase 活性部位以外的部位结合,进而激活 ATCase,A 项错误;根据题干信息可知,ATCase 能与 ATP、CTP 和天冬氨酸结合,因此 ATCase 上具有多种物质的结合位点,B 项正确;酶促反应速率最大时(即 b 点),酶的活性最高,C 项错误;图中 b 点以后,限制 ATCase 酶促反应速率的因素有多种,CTP 的浓度仅仅是其中一种,D 项错误。

6. 答案 B

**命题透析** 本题以 Hh 信号通路为情境,考查外界因素对基因表达及细胞增殖与分化的影响等相关知识,旨在考查考生的理解能力、获取信息的能力和综合运用能力,以及生命观念、科学思维的核心素养。

**思路点拨** 比较 SAG 组、NVOC - SAG 组和 NVOC - SAG + 紫外线组的结果可知,无活性的 NVOC - SAG 在紫外线照射下,基本上恢复 SAG 的作用,A 项正确;SAG 分子激活的 Hh 信号通路,胚胎细胞中有将近 30% 会发育成神经细胞,但其他信号分子激活 Hh 信号通路后,不一定都如此,B 项错误;胚胎细胞发育成神经细胞的过程中,NKX2.1 基因和呼吸酶基因均发生了表达,C 项正确;在 SAG 分子上引入 NVOC 基团及紫外线照射等都属于人为干预,故该实验结果表明,人为干预下胚胎的发育进程在一定程度上是可以控制的,D 项正确。

7. 答案 C

**命题透析** 本题以 S 型菌的部分 DNA 整合到 R 型菌 DNA 分子上的示意图为情境,考查肺炎链球菌及其转化过程的相关知识,旨在考查考生的理解能力、获取信息的能力和综合运用能力,以及生命观念、科学思维的核心素养。

**思路点拨** S 型菌具有多糖类的荚膜,在培养基上形成的菌落表面光滑,A 项错误;S 型菌的部分 DNA 整合到 R 型菌 DNA 分子上,使 R 型菌转化为 S 型菌的现象属于基因重组,B 项错误;根据题干信息、DNA 分子半保留复制的特点及子代情况来看,第一次增殖后,子代中 1/2 为 S 型菌、1/2 为 R 型菌,说明 S 型菌的部分 DNA 片段进入 R 型菌内并整合到 R 型菌的 DNA 分子上,具体情况是 S 型菌的单链 DNA 片段整合到 R 型菌的拟核 DNA 上,C 项正确,D 项错误。

8. 答案 C

**命题透析** 本题以  $\alpha$ -鹅膏蕈碱为情境,考查外界物质对遗传信息的转录和翻译的影响的相关知识,旨在考查考生的理解能力、获取信息的能力和综合运用能力,以及生命观念、科学思维的核心素养。

**思路点拨** tRNA 的合成过程中既有氢键的形成,也有磷酸二酯键的形成,A 项错误;用  $\alpha$ -鹅膏蕈碱处理胰岛 B 细胞,胰岛 B 细胞内 mRNA 和 tRNA 的合成都会受到影响,因此不仅影响胰岛素的合成,也会影响胰岛 B 细胞中其他蛋白质的合成,B 项错误; $\alpha$ -鹅膏蕈碱对 RNA 聚合酶 II 和 RNA 聚合酶 III 敏感,说明  $\alpha$ -鹅膏蕈碱可能使 RNA 聚合酶 II 和 RNA 聚合酶 III 的空间结构发生改变,C 项正确;在核仁中合成的 RNA 是 rRNA,而  $\alpha$ -鹅膏蕈碱对 RNA 聚合酶 I 催化合成 rRNA 的过程不敏感,故不会严重影响核仁内 rRNA 的合成,D 项错误。

9. 答案 D

**命题透析** 本题以印度洋的丽鱼为情境,考查生物进化的相关知识,旨在考查考生的理解能力和获取信息的能力,以及生命观念、科学思维的核心素养。

**思路点拨** 不同丽鱼族群的生态位存在一定的差异,与其他物种的关系、栖息场所和食物来源等都属于生态位的范畴,故不同丽鱼族群的栖息场所和食物来源可能有差异,A 项正确;从题干信息可知,在没有地理隔离的情况下,出现“同种颜色的雌雄丽鱼会优先相互选择作为交配对象”,导致丽鱼在生殖上形成了相对独立的族群,

最终出现生殖隔离,B项正确;生物进化的实质是种群基因频率的改变,C项正确;不同颜色丽鱼变异产生的根本原因是基因突变,D项错误。

10. 答案 B

**命题透析** 本题以某家族的遗传系谱图为情境,考查遗传病的遗传特点及防治的相关知识,旨在考查考生的理解能力、获取信息的能力和综合运用能力,以及生命观念、科学思维的核心素养。

**思路点拨** 根据不患甲病的  $I_1$  和  $I_2$  生出患甲病的  $II_2$ ,可判断甲病为隐性遗传病,再根据甲病致病基因的频率与男性中患甲病的概率相同,可以进一步判断甲病为伴 X 染色体隐性遗传病;根据患乙病的  $I_3$  和  $I_4$  生出不患乙病的  $II_3$ ,可判断乙病为常染色体显性遗传病,A项正确。在自然人群中,甲病患者的比例为  $(1/2) \times (1\% + 1\% \times 1\%) \approx 0.05\%$ ,乙病患者的比例为  $10\% \times 10\% + 10\% \times 90\% \times 2 = 19\%$ ,B项错误。甲病为伴 X 染色体隐性遗传病,f基因为突变基因,F基因为正常基因,据图2分析,应该是 F 基因上酶切位点②处发生了碱基替换,进而突变成了 f 基因,C项正确。乙病为常染色体显性遗传病,若  $III_1$  是女性,则她与患乙病男性婚配,后代中男女患乙病的概率相等,D项正确。

11. 答案 D

**命题透析** 本题以从土壤中筛选高效降解 PAHs 的菌株为情境,考查微生物的分离和培养的相关知识,旨在考查考生获取信息的能力、实验与探究能力和综合运用能力,以及科学思维、科学探究的核心素养。

**思路点拨** 该实验的目的是从被 PAHs 污染的土壤中分离出高效降解 PAHs 的菌株,所用培养基甲和乙中唯一的碳源是 PAHs,所以培养基甲和乙都是选择培养基,A项正确;培养基乙上单菌落的分布比较均匀,说明③过程采用的接种方法是稀释涂布平板法,该方法可用于微生物计数,计数结果往往偏小,B项正确;透明圈直径与菌落直径比值越大,说明菌落降解 PAHs 的能力越强,C项正确;为防止冷凝水落入培养基造成污染,接种后的培养基乙需要倒置于无菌培养箱中进行培养,D项错误。

12. 答案 B

**命题透析** 本题以培育出能分泌人白细胞介素-2的酵母菌为情境,考查基因工程的相关知识,旨在考查考生获取信息的能力、实验与探究能力和综合运用能力,以及科学探究、社会责任的核心素养。

**思路点拨** *Sac I* 会破坏质粒 pPIC9K 上的启动子,*Avr II* 会破坏目的基因,*IL-2* 基因两端没有 *SnaB I* 识别的序列,因此构建重组质粒时,不能使用 *Sac I*、*Avr II* 和 *SnaB I*,A项正确;能在不含组氨酸的培养上生长繁殖的酵母菌可能是含重组质粒的酵母菌,也可能是仅含质粒 pPIC9K 的酵母菌,而质粒 pPIC9K 上没有 *IL-2* 基因(目的基因),B项错误;质粒 pPIC9K 上含有启动子,该 DNA 片段能被 RNA 聚合酶识别并结合,C项正确;*IL-2* 是糖蛋白,在核糖体上合成后,需要先后经过内质网和高尔基体的加工和修饰,才具有生物活性,而大肠杆菌为原核生物,其细胞内没有内质网和高尔基体,D项正确。

13. 答案 B

**命题透析** 本题以 UCP1 蛋白影响线粒体能量的分配为情境,考查细胞呼吸和体温调节的相关知识,旨在考查考生获取信息的能力和综合运用能力,以及生命观念、科学思维的核心素养。

**思路点拨** 线粒体内会发生有氧呼吸的第二阶段和第三阶段,第三阶段能量释放最多,故线粒体内的 UCP1 蛋白主要影响有氧呼吸的第三阶段,A项不合理;在炎热环境中,正常人体的体温能维持相对稳定,即产热量与散热量基本相等,B项合理;葡萄糖初步氧化分解的场所是细胞质基质,线粒体不能利用葡萄糖,C项不合理;炎热状态下,人体为了适应环境,线粒体内 UCP1 蛋白的数量应减少,活性也应减弱,D项不合理。

14. 答案 D

**命题透析** 本题以易位染色体为情境,考查染色体变异的相关知识,旨在考查考生的理解能力、获取信息的能力和综合运用能力,以及生命观念、科学思维的核心素养。

**思路点拨** 家猪甲发生的变异类型有染色体数目变异(即由38条染色体变成37条染色体),也有染色体结构变异(易位),A项正确;家猪甲和家猪乙都是易位杂合子,所以其产生的配子中都应该有50%含易位染色体,B项正确;易位纯合子公家猪丙不含图中断裂丢失的染色体片段,依然能生长、发育和繁殖,说明该断裂丢失的染色体片段上可能没有生命活动所必需的基因,C项正确;减数分裂I后期的细胞内同源染色体分离,无四分体,D项错误。

15. 答案 C

**命题透析** 本题以光敏色素为情境,考查植物激素调节的相关知识,旨在考查考生的理解能力、获取信息的能力和综合运用能力,以及生命观念、科学思维的核心素养。

**思路点拨** R/FR改变会导致Pr和Pfr之间的相互转化,进而影响赤霉素合成基因、油菜素内酯合成基因和BZR1基因的表达,进而影响作物的生长,A项正确;据图可知,Pfr可导致作物体内多种植物激素的合成速率下降,B项正确;据图可知,赤霉素可促进生长素的合成,通过增加生长素的量影响植物的生长,而油菜素内酯是通过影响生长素的作用影响植物的生长,C项错误;在玉米一大豆间作体系中,若玉米的密度较大,则会引起荫蔽胁迫,使大豆植株获得的光照较少,合成的有机物少,且会使Pfr减少,使大豆植株下胚轴、茎秆徒长,消耗更多的有机物,导致大豆种子内的有机物减少,进而导致大豆减产,D项正确。

16. 答案 B

**命题透析** 本题以我国某地不同退耕年限植物群落的物种数目变化情况为情境,考查种群和群落的相关知识,旨在考查考生的理解能力、获取信息的能力和综合运用能力,以及科学思维、社会责任的核心素养。

**思路点拨** 目前,节能减排和退耕还林可以减缓大气中CO<sub>2</sub>浓度的增加速度,进而缓解温室效应,同时也能改善生态环境,A项正确;从表中信息可知,退耕土地上发生着次生演替,草本植物的物种数目先增后减,说明在此期间不是每个植物种群的密度都在不断增大,B项错误;从表中信息可知,随着退耕年限的延长,优势物种的更迭顺序是草本→灌木→乔木,C项正确;不同年份,区别退耕土地上群落类型的重要特征是物种组成(及外貌、结构),D项正确。

17. 答案 (除注明外,每空2分,共10分)

(1)CO<sub>2</sub>和H<sub>2</sub>O(1分) <sup>14</sup>C(1分)

(2)柑橘植株的呼吸速率(1分) 黑暗(且其他实验条件与光照时相同)(1分)

(3)①去果处理会使柑橘植株的气孔开放程度降低,CO<sub>2</sub>供应不足,暗反应速率较低 ②去果处理的柑橘植株光合产物运输受阻,导致光合产物更多地留在叶中,抑制了光合作用(两空顺序可以颠倒)

(4)摘除马铃薯的花蕾可以通过减少生殖生长对营养物质的消耗,以增加光合作用产物向根、茎等部位运输的量(答案合理即可给分)

**命题透析** 本题以利用放射性同位素标记法探究柑橘的光合作用强度和光合产物的运输情况为情境,考查光合速率的影响因素等知识,旨在考查考生的理解能力、实验与探究能力和综合运用能力,以及科学探究、社会责任的核心素养。

**思路点拨** (1)光合作用的原料是CO<sub>2</sub>和H<sub>2</sub>O。科研人员用放射性同位素标记光合作用原料,<sup>14</sup>C和<sup>18</sup>O中具有放射性的是<sup>14</sup>C。

(2)植株的总光合速率=植株的呼吸速率+植株的净光合速率,因此要测量柑橘植株的总光合速率,还要测量柑橘植株的呼吸速率。测量柑橘植株的呼吸速率时,除了黑暗条件外,其他实验条件应与光照时保持一致。

(3)检测指标1是气孔开放程度,FG组的气孔开放程度低,CO<sub>2</sub>供应不足,暗反应速率较低;检测指标2是叶的相对放射性强度,FG组叶的相对放射性强度较大,说明叶片中光合产物的运输受阻,导致光合产物更多地留在叶中,抑制了光合作用。综上分析,去果处理导致了柑橘植株的净光合速率下降。

(4)从植物的营养生长和生殖生长角度分析,摘除马铃薯的花蕾可以通过减少生殖生长对营养物质的消耗,以增加光合作用产物向根、茎部运输的量,最终使马铃薯的产量提高10%以上。

18. 答案 (除注明外,每空1分,共10分)

(1)反射弧 人体内的褪黑素分泌不足(或人体内的褪黑素分泌不规律,2分)

(2)(负)反馈

(3)神经递质 突触间隙 松果体细胞膜(或突触后膜)

(4)绿光 酶H是褪黑素合成的关键酶。长期绿光照射下,小鼠的酶H的相对活性下降最显著,褪黑素合成显著减少,导致失眠(答案合理即可给分,2分)

**命题透析** 本题以褪黑素调节睡眠为情境,考查神经调节和体液调节的相关知识,旨在考查考生的理解能力、获取信息的能力和综合运用能力,以及科学思维、科学探究的核心素养。

**思路点拨** (1)反射活动的结构基础是反射弧。由于褪黑素与失眠之间有着密切的关系,因此人体内的褪黑素分泌不足或者分泌不规律,可能导致失眠。

(2)在夜间,人体内的褪黑素分泌会增加,当血液中褪黑素浓度过高时,会抑制下丘脑视交叉上核的兴奋,使褪黑素分泌减少,可见褪黑素的分泌存在(负)反馈调节。

(3)控制松果体细胞分泌褪黑素的交感神经末梢释放的去甲肾上腺素是一种神经递质,该信号分子经突触间隙内的组织液扩散至松果体,并与松果体细胞膜上的特异性受体结合进而发挥作用。

(4)从图中信息可知,长期绿光照射时小鼠的酶H的活性最低,进而合成的褪黑素最少。据此推测,人长期处于绿光环境中最可能导致失眠。

19. 答案 (除注明外,每空1分,共10分)

(1)加快生态系统的物质循环 动植物遗体和动物的排遗物分解成无机物

(2)兔、田鼠和麻雀(2分) 狐、猫头鹰和蛇(2分) 猫头鹰

(3)种间竞争 一部分以热能的形式散失,一部分流向分解者(2分)

**命题透析** 本题以某生态系统的食物网、碳循环、种间关系示意图为情境,考查生态系统的结构和功能、种间关系等相关知识,旨在考查考生的理解能力、获取信息的能力和综合运用能力,以及科学思维、社会责任的核心素养。

**思路点拨** (1)在生态系统的物质循环方面,消费者能加快生态系统的物质循环。分解者能够将动植物遗体和动物的排遗物分解成无机物,从而为生产者提供营养物质。

(2)图2中的A是生产者,B是初级消费者,C是次级消费者,D是三级消费者,E是分解者,F是大气中的CO<sub>2</sub>库。图1中兔、田鼠和麻雀属于初级消费者,对应图2中的B;狐、猫头鹰和蛇属于次级消费者,对应图2中的C;猫头鹰还属于三级消费者,对应图2中的D。

(3)图3中的两个曲线图反映的种间关系分别是捕食和互利共生,而该生态系统中,猫头鹰与蛇的种间关系是捕食和种间竞争。该生态系统中,兔和猫头鹰同化能量的去向中,二者都具有的去向是一部分以热能的形式散失,一部分流向分解者。兔同化能量的去向还有流向下一营养级,而猫头鹰是顶级消费者,没有该去向。

20. 答案 (除注明外,每空2分,共11分)

(1)N(ddee)(1分) 10 母本的质基因N或S能遗传给子代,但父本的质基因N或S一般不能遗传给子代(1分)

(2)雄性不育系水稻(1分) 雄性不育系水稻的雄蕊发育不完善,不能形成正常的花粉,进行杂交育种时,雄性不育系水稻只能作为母本,而种子结在母本上(答案合理即可给分)

(3)实验思路:选择基因型为S(DdEe)的水稻种子种下后,待开花期,进行自花传粉,将收获的种子在来年继续种下,待开花期观察统计雄蕊的发育情况

预期实验结果及结论:若子代中雄性不育植株:雄性可育植株=1:15,则等位基因 D/d、E/e 在遗传上遵循自由组合定律,否则不遵循自由组合定律(答案合理即可给分)

**命题透析** 本题以杂交水稻雄性不育系为情境,考查遗传规律的相关知识,旨在考查考生的理解能力、获取信息的能力和综合运用能力,以及科学思维、科学探究的核心素养。

**思路点拨** (1)雄性不育系水稻的基因型为 S(ddee),由于雄性不育系水稻与雄性不育保持系水稻杂交,得到的种子仍然是雄性不育系,因此雄性不育保持系水稻的基因型应该为 N(ddee)。雄性不育系水稻与雄性不育恢复系水稻杂交,得到的种子就是一般意义上的杂交稻种子,由杂交稻种子发育而来的植株能进行自花传粉,是雄性可育的,因此雄性不育恢复系水稻的质基因可以是 N 或 S,核基因中应为 DD\_ \_或\_ \_EE,由此推知,雄性不育恢复系水稻的基因型有  $2 \times 5 = 10$  种。质基因的遗传特点是母本的质基因能遗传给子代,但父本的质基因不能遗传给子代。

(2)雄性不育系水稻的雄蕊发育不完善,不能形成正常的花粉,进行杂交育种时,只能作为母本,而种子结在母本上,因此雄性不育系水稻与雄性不育恢复系水稻杂交育种时,结杂交稻种子的是雄性不育系水稻。

(3)利用水稻自交的方法检测等位基因 D/d、E/e 在遗传上是否遵循自由组合定律,所选植株的核基因一定是 DdEe。自交子代应出现雄性不育水稻,故质基因一定是 S。综上分析,所选植株的基因型为 S(DdEe),该水稻自交,若等位基因 D/d、E/e 在遗传上遵循自由组合定律,则子代中雄性不育植株:雄性可育植株=1:15,否则不会出现该比例。

21. 答案 (除注明外,每空 2 分,共 11 分)

(1)灰体(1 分)  $F_1$  雌雄果蝇中均出现 4 种表型,说明  $F_1$  果蝇中出现了黑檀体,而亲本都是灰体,由此说明灰体为显性性状(答案合理即可给分)

(2)无眼灰体、有眼灰体(1 分)

(3)能(1 分) 若显性性状为有眼且等位基因 A/a 位于 X 染色体上,则  $F_1$  雌果蝇应均为有眼,雄果蝇应均为无眼,与题述情况不符,故等位基因 A/a 位于常染色体上(答案合理即可给分)

(4)能(1 分),若有眼果蝇只在雄性个体中出现,则无眼为显性性状且等位基因 A/a 位于 X 染色体上(1 分);若雌雄果蝇中都有无眼和有眼出现,且比例都是 3:1,则无眼为显性性状且等位基因 A/a 位于常染色体上(1 分);若雌雄果蝇全为无眼,则无眼为隐性性状且等位基因 A/a 位于常染色体上(1 分,共 4 分)

**命题透析** 本题以果蝇眼型和体色的遗传为情境,考查遗传规律的相关知识,旨在考查考生的理解能力、实验与探究能力和综合运用能力,以及科学思维、科学探究的核心素养。

**思路点拨** (1)根据题干信息可知, $F_1$  雌雄果蝇中均出现 4 种表型,说明  $F_1$  果蝇中出现了黑檀体,而亲本都是灰体,由此说明灰体为显性性状。

(2)根据“无眼灰体雌果蝇甲与有眼灰体雄果蝇乙交配,所得  $F_1$  雌雄果蝇中均出现 4 种表型且比例为 3:3:1:1”可推知, $F_1$  果蝇无眼:有眼=1:1,灰体:黑檀体=3:1,即  $F_1$  果蝇中占 3/8 的表型是无眼灰体、有眼灰体。

(3)若显性性状为有眼且等位基因 A/a 位于 X 染色体上,则  $F_1$  雌果蝇应均为有眼,雄果蝇应均为无眼,与题述情况不符,故等位基因 A/a 位于常染色体上。

(4)让  $F_1$  无眼雌果蝇与无眼雄果蝇杂交,统计后代的表型;若无眼基因位于 X 染色体上,且无眼为显性性状,则亲本无眼雌果蝇是杂合子( $X^A X^a$ ), $F_1$  无眼雌果蝇的基因型为  $X^A X^a$ ,无眼雄果蝇的基因型为  $X^A Y$ ,则  $F_1$  无眼雌果蝇与无眼雄果蝇杂交,有眼果蝇只能在雄性个体中出现;若无眼基因位于常染色体上且为显性,则  $F_1$  无眼果蝇都是杂合子(Aa), $F_1$  无眼雌果蝇与无眼雄果蝇杂交,后代雌雄果蝇中都有无眼和有眼出现,且比例都是 3:1;若无眼基因位于常染色体上且为隐性,则  $F_1$  无眼果蝇都是纯合子(aa), $F_1$  无眼雌果蝇与无眼雄果蝇杂交,后代中雌雄果蝇全为无眼。

## 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**。



微信搜一搜

自主选拔在线

