

2024 届高三年级 2 月份大联考

生物学参考答案及解析

一、选择题

1. C **【解析】**胆碱酯酶为生物催化剂,降低红色药片中的物质水解为蓝色物质的活化能,A 错误;胆碱酯酶催化红色药片中的物质水解为蓝色物质,检测的结果为白色药片变蓝,胆碱酯酶的活性没有被抑制,说明该菠菜表面无农药残留,B 错误;农药残留速测卡对农药非常敏感,附近有农药喷洒或使用过杀虫剂,以及操作者手上或器具上沾有微量农药,都会造成对照与速测卡片变色出现误差,C 正确;胆碱酯酶化学本质是蛋白质,高温容易变性失活,速测卡开封前需低温保存,空白对照卡不变色的原因:一是药片表面缓冲液加的少,反应后的药片表面不够湿润,二是温度太低,需进行适当的保温,D 错误。
2. D **【解析】**幽门螺杆菌感染是胃癌的主要危险因素,因此幽门螺杆菌阳性的人群比正常人群发生胃癌的危险性高,A 正确;环境、饮食、生活习惯等因素都与胃癌的发生有关,B 正确;癌细胞膜上的糖蛋白等物质减少,细胞之间的黏着性降低,导致癌细胞易分散和转移,C 正确;原癌基因不是基因突变产生的,D 错误。
3. C **【解析】**在单克隆抗体的制备过程中不涉及早期胚胎培养和胚胎移植,故选 C。
4. B **【解析】**判断不同物种的标志是生殖隔离,A 正确;不同物种之间一般不能交配成功,即使交配成功也不能产生可育后代,如马和驴杂交后代骡子不育,B 错误;生物进化是基因频率改变的结果,并不意味着产生新物种,C 正确;“通道”的存在,被隔离的两个种群可以通过通道进行基因交流,从而减缓新物种形成的速率,D 正确。
5. A **【解析】**丹尼利和戴维森研究了细胞膜的张力,他们发现细胞的表面张力明显低于油-水界面的表面张力,据此推测细胞膜除含脂分子外,可能还附有蛋白质,A 正确;查哥夫发现 DNA 分子中腺嘌呤的总数等于胸腺嘧啶的总数,鸟嘌呤的总数等于胞嘧啶的总数,但并未提出嘌呤和嘧啶间的配对关系,B 错误;摩尔根证实基因在染色体上,C 错误;斯他林和贝利斯证明胰液分泌受体液调节,D 错误。

6. B **【解析】**种群的年龄结构可以预测种群数量的变化趋势,A 正确;中华穿山甲栖息环境还受其他因素影响,其种群数量增长曲线不可能呈“J”形增长,B 错误;食物、流行性传染病等的影响程度与种群密度有关,属于影响中华穿山甲种群数量变化的密度制约因素,C 正确;通过加大保护宣传、栖息地修复、组建巡护队等措施,中华穿山甲栖息地质量不断改善,有利于穿山甲野外种群数量恢复,D 正确。
7. C **【解析】**人体无氧呼吸不产生二氧化碳,有氧呼吸产生二氧化碳和水。在该过程中二氧化碳产生于有氧呼吸的第二阶段,具体场所是线粒体基质。
8. D **【解析】**肾上腺皮质分泌皮质醇受下丘脑-垂体-肾上腺轴调控,A 正确;正常机体当血液中的皮质醇增加到一定程度时,会抑制下丘脑和垂体分泌相关激素,进而使皮质醇的分泌减少而不至于浓度过高,B 正确;库欣综合征患者血液中皮质醇浓度明显升高,说明其体内皮质醇水平不能形成有效反馈抑制,C 正确;CRH 不能定向运输到垂体,通过血液循环运输到全身各处,因垂体有 CRH 的特异性受体,只能作用于垂体,D 错误。
9. D **【解析】**细胞分裂素不能抑制种子发芽,A 错误;赤霉素促进种子萌发,B 错误;生长素促进细胞生长,C 错误;青鲜素可延长马铃薯的储藏期,D 正确。
10. B **【解析】**发酵工程的中心环节是发酵罐内发酵,A 错误;在发酵过程中,需随时监测培养液中的微生物数量、产物浓度等,以了解发酵进程,还要及时添加必需的营养组分,严格控制温度、pH 和溶解氧等条件,B 正确;培养过程中定期取样使用稀释涂布平板法进行菌落计数评估菌株增殖状况,C 错误;发酵结束之后,对于菌体可采用适当的过滤沉淀措施来分离,而对于菌体的代谢物,可根据产物的性质采取适当的提取、分离和纯化措施来获得产品,D 错误。
11. D **【解析】**变性过程中 DNA 双链解开是温度作用的结果,不是引高温 DNA 聚合酶的作用,A 错误;两种引物与两条单链 DNA 结合需要适宜的温度,B 错误;DNA 的合成方向总是从子链的 5' 端向 3' 端延伸的,4 种脱氧核苷酸加到引物的 3' 端,C 错误;

- DNA聚合酶质量不好可能导致实验鉴定失败,出现不仅一条带,D正确
12. C 【解析】对茎尖进行植物组织培养,可获得不含有病毒的脱毒苗,该试管苗不能抗病毒,A错误;诱导愈伤组织形成时一般不需要光照,B错误;生长素与细胞分裂素的浓度、比例等都会影响植物细胞的发育方向,C正确;进行组织培养前需要对茎尖消毒处理,D错误
13. A 【解析】茭白—小龙虾共作模式中茭白产量比单作模式高,说明茭白—小龙虾共作模式能够提高能量的利用率,A正确;茭白的高低个体属于同一物种,不能体现群落的垂直分层,B错误;“有机质→底栖动物→小龙虾”中因缺少生产者,不能实现完整的碳循环,C错误;采用茭白—小龙虾共作模式,提高了物种丰富度和营养结构的复杂程度,其生态系统的抵抗力稳定性更高,D错误
14. D 【解析】EV71疫苗能诱发人体的细胞免疫和体液免疫,因此,可刺激记忆B细胞和记忆T细胞的形成,A正确;疫苗具有针对性,该疫苗主要是预防由肠道病毒71型(EV71)引起的人类手足口病,不能预防其他肠道病毒感染所致的手足口病,B正确;妊娠期间母亲在注射EV71疫苗后产生的抗体还可以通过胎盘进入到胎儿体内,从而获得特异性免疫力,C正确;抗体与抗原结合会发生进一步的变化,会被其他吞噬细胞吞噬消化,无法长期存在并持续发挥作用,D错误
15. B 【解析】去除顶芽后,顶芽不能合成生长素导致侧芽生长素浓度降低,从而导致侧芽快速生长,侧芽处生长素合成不受影响,A错误;顶端优势产生是主茎中生长素极性运输在侧芽大量积累所致,所以施加生长素的运输抑制剂,能够解除顶端优势,B正确;由题干信息“侧芽中合成细胞分裂素,根部产生的独脚金内酯均能刺激侧芽的生长”,说明二者具有协同作用,C错误;生长素含量过高抑制侧芽生长,细胞分裂素促进侧芽生长,因此,生长素含量与细胞分裂素含量的比值较低时有利于侧芽的生长,D错误
16. C 【解析】纯合红眼雌性与纯合白眼雄性杂交, F_1 果蝇中雌性均为紫眼,雄性均为红眼, F_2 果蝇随机交配,得到的 F_2 果蝇中紫眼:红眼:白眼=3:3:2,又因杂交过程中不存在致死现象,故可判断出两对等位基因(A/a和B/b)独立遗传,它们的遗传遵循基

因的自由组合定律,A正确;根据杂交后代性状表现,确定A/a位于常染色体上,B/b位于X染色体上,紫眼果蝇的基因型为 $A_X^B X^B$ 、 $A_X^B X^b$,红眼果蝇的基因型为 $A_X^b X^b$ 、 $A_X^b Y$,白眼果蝇的基因型为 $aa_ _$,纯合红眼雌性亲本的基因型为 $AA X^B X^B$,纯合白眼雄性亲本的基因型为 $aa X^b Y$, F_1 中紫眼雌性个体的基因型为 $Aa X^B X^b$,红眼雄性个体的基因型为 $Aa X^b Y$,因此 F_1 中雌雄个体都可产生4种配子,比例相等,B正确; F_1 个体随机交配, F_2 中紫眼果蝇的基因型为 $A_ X^B X^B$ 、 $A_ X^B Y$,共4种,白眼的基因型为 $aa X^B X^b$ 、 $aa X^B X^b$ 、 $aa X^b Y$ 、 $aa X^b Y$,因此,雌性和雄性都会出现白眼个体,C错误; F_2 中红眼雌性个体的基因型为 $1/3 AA X^B X^b$ 、 $2/3 Aa X^B X^b$, F_2 中红眼雄性个体的基因型为 $1/3 AA X^b Y$ 、 $2/3 Aa X^b Y$,仅考虑A/a, F_1 产生的雌、雄配子的基因型均为 $2/3 A$ 、 $1/3 a$,若让 F_2 中红眼雌、雄果蝇相互交配,则所得 F_2 中白眼个体(aa)出现的概率为 $1/3 \times 1/3 = 1/9$,D正确。

二、非选择题

17. (11分)

(1)血红蛋白(1分) R基(1分)

(2)氢键(1分) RNA聚合(1分) RNA链上的碱基U,对应非模板链上的碱基T(2分)

(3)铁供应不足时,RhyB-RNA与铁储存蛋白的mRNA结合,导致铁储存蛋白的mRNA被RNA酶降解,从而使铁储存蛋白的mRNA翻译受阻(3分)细胞内物质和能量的浪费(2分)

【解析】(1)人体中的血红蛋白是一种含Fe²⁺的蛋白质,血红蛋白的单体是氨基酸,氨基酸的种类和理化性质是由R基决定。

(2)RhyB-RNA与铁储存蛋白的mRNA发生碱基互补配对,即RhyB-RNA通过氢键与铁储存蛋白的mRNA相结合。转录是以DNA的一条链为模板在RNA聚合酶的催化下合成。转录遵循碱基互补配对原则,但转录成的RNA链上的碱基U对应非模板链上的碱基T。

(3)据图可知,铁供应不足时,RhyB-RNA与铁储存蛋白的mRNA配对结合,导致铁储存蛋白的mRNA被RNA酶降解,从而使铁储存蛋白的mRNA翻译因模板缺乏而受阻。这种调节既能避免铁对细胞的毒性影响,又可以减少细胞内物质和能量的浪费。

18. (12分)

(1)一部分以热能形式散失,一部分转移至 ATP 中 (2分,写1个给1分) 脂肪(1分)

(2)苹果酸分解(脱羧作用)和细胞呼吸产生(2分,写1个给1分) 不能(1分) 无光反应产生的 ATP 和 NADPH 用于暗反应(3分)

(3)夜间该类植物有机酸含量升高,导致细胞内 pH 下降,使细胞壁松弛,气孔开放(3分)

【解析】(1)植物通过细胞呼吸氧化分解有机物释放的能量一部分以热能形式散失,一部分转移至 ATP 中。由于脂肪 C、H 比例大,O 比例小,则其氧化分解时释放的二氧化碳量小于 O₂ 的吸收量。

(2)卡尔文循环的二氧化碳一方面来自苹果酸的脱羧作用,一方面来自线粒体,即细胞呼吸作用。由于夜晚没有光反应为暗反应提供 ATP 和 NADPH,故该类植物夜晚吸收的 CO₂ 不能合成葡萄糖。

(3)有机酸的含量白天减少,夜晚增加,而细胞内 pH 的下降可导致细胞壁松弛,因此该类植物夜间气孔开放的机理是夜间该类植物有机酸含量升高,导致细胞内 pH 下降,使细胞壁松弛,气孔开放。

19. (12分)

(1)树突、细胞体(胞体)(1分) 突触前膜(1分) 将信息输送到远距离的支配器官(或信息从细胞体传到其他神经元、肌肉或腺体)(2分)

(2)相同(1分) 长时(1分) 长时记忆与新突触建立有关,睡眠增多时感知于脑的 AWC 嗅觉神经元与相关神经元间的突触数量也增多(2分)

(3)NO 含量增加,通过途径 I 抑制突触前神经元的线粒体和细胞核的功能,使神经元出现功能障碍,进而引起学习效率下降(2分) NO 还可通过途径 II 促进突触前膜的突触小泡释放抑制性神经递质,阻断突触前膜和突触后膜的兴奋传递,使学习和记忆能力下降(合理即可得分,2分)

【解析】(1)突触小体和其他神经元的树突、细胞体或肌肉细胞等接触,共同构成突触。AWC 嗅觉神经元属于感受器的组成部分,在丁酮刺激下,AWC 嗅觉神经元轴突末端部分的细胞膜将作为突触前膜参与新突触的构建。神经元的树突多,利于充分接受信息,轴突很长利于将信息传到远距离的支配器官。(2)在丁酮刺激下,AWC 嗅觉神经元产生的兴奋传递方向与膜内局部电流方向相同,都是兴奋部位传到未兴奋部位。长时记忆与新突触建立有关,据此

判断,增加睡眠会促进线虫长期记忆的形成,记忆的形成与大脑皮层有关。

(3)长期睡眠不足会导致 NO 含量增加,进而引起学习效率下降,当突触间隙内 NO 浓度较高时,NO 可通过途径 I 抑制突触前神经元的线粒体和细胞核的功能,使神经细胞出现功能障碍,进而引起学习效率下降;此外 NO 还可通过途径 II 促进突触前膜的突触小泡释放抑制性神经递质,阻断突触前膜和突触后膜的兴奋传递,使学习和记忆能力下降。

20. (14分)

(1)D、L、C、C (1分) L、L、C、C : L、L、C、C = 1 : 1(2分) 子一代中基因型为 L、L、C、C 的小鼠与 A 鼠进行杂交即可获得基因型为 L、L、C、C 的目标鼠(3分)

(2)提供 RNA 聚合酶特异性识别结合位点,驱动基因转录(2分) 限制性内切核酸酶(限制酶)(1分) 琼脂糖凝胶电泳(1分) 8(1分) 目标小鼠体内既含有 Cre 编码序列,又含有成对的、被同向 loxP 序列改造过的 CD36 基因(3分)

【解析】(1)图中 A 鼠的基因型可表示为 L、L、C、C,基因型为 L、L、C、C 的目标鼠,其中含有的 CD36 基因无法表达,相当于获得了肝特异性 CD36 基因敲除目标鼠。B 鼠的基因可表示为 L、L、C、C,二者杂交获得的子一代的基因型可表示为 L、L、C、C 和 L、L、C、C,比例为 1 : 1,子一代中基因型为 L、L、C、C 的小鼠与 A 鼠进行杂交即可获得基因型为 L、L、C、C 的目标鼠。

(2)启动子是一段有特殊序列结构的 DNA 片段,位于基因的上游,紧挨转录的起始位点,它是 RNA 聚合酶识别和结合的部位,有了它才能驱动基因转录出 mRNA。Cre 能将双链 DNA 在特定部位切割开,因此其类似于基因工程中的限制性内切核酸酶。采用琼脂糖凝胶电泳法鉴定基因型。A 鼠的基因型为 L、L、C、C,对应 6 号,B 鼠的基因型为 L、L、C、C,对应 1 号小鼠,而目标鼠的基因型为 L、L、C、C,则经过对比可以发现图 3 中代表目标小鼠的是 8 号。目标小鼠体内既含有 Cre 编码序列,又含有成对的、被同向 loxP 序列改造过的 CD36 基因。

21. (11分)

(1)随机取样(1分) 所有样方种群密度的平均值(1分)

(2)水平(1分) 次生(1分) 变小(1分)

(3) 等量(不含瑞香狼毒根系水浸液)的清水(2分)
瑞香狼毒“化感物质”促进羊草的分株或干旱胁迫使瑞香狼毒“化感物质”促进羊草分株的作用减弱(瑞香狼毒“化感物质”使羊草的生长更倾向于地上部分)(每点2分,共4分,合理答案均得分)

【解析】(1)为避免调查者主观因素的影响,使用样方法调查种群密度时要注意随机取样,以所有样方种群密度的平均值作为羊草种群密度的估算值。

(2)松嫩草原群落不同地段分布有不同种群,这体现群落的水平结构。过度放牧导致草原退化,羊草种群的优势地位逐渐被瑞香狼毒取代,因保留原来的

土壤条件和植物的繁殖体,该演替类型为次生演替。演替过程中,羊草所占据的生态位变小。

(3)该实验是为了研究瑞香狼毒“化感物质”对羊草生长的影响,自变量是是否含有瑞香狼毒“化感物质”,对照组应该不含有瑞香狼毒“化感物质”,也就是用等量清水代替。实验组的羊草分株数在水分充足或者干旱胁迫下均高于对照组,说明瑞香狼毒“化感物质”促进了羊草的分株。对比水分充足的情况,干旱胁迫分株数增加,说明瑞香狼毒“化感物质”促进作用减弱,但是使羊草的生长更倾向于地上部分。

