



炎德·英才大联考湖南师大附中 2025 届高三月考试卷(三)

生物学

得分: _____

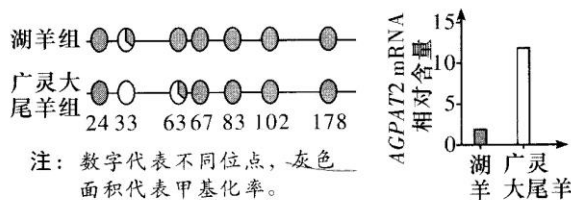
本试题卷包括选择题、非选择题两部分,共 10 页。时量 75 分钟,满分 100 分。

一、单项选择题(本题共 12 小题,每小题 2 分,共 24 分。每小题只有一个选项符合题目要求。)

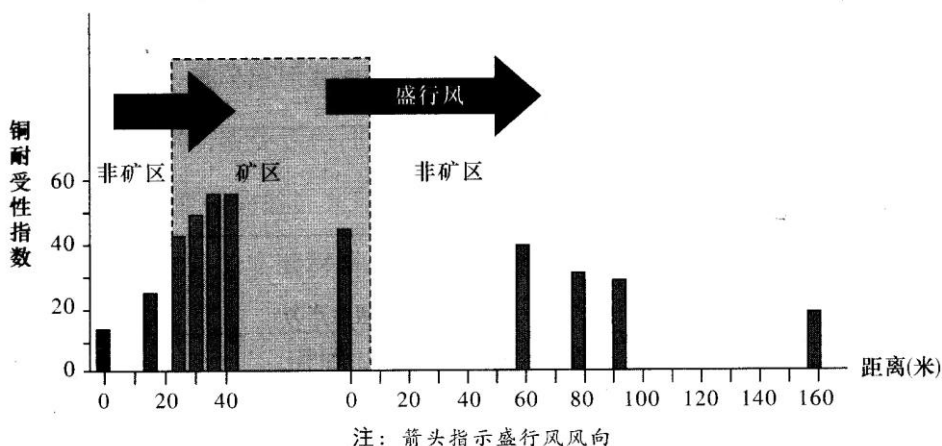
1. 下列关于原核细胞结构的叙述错误的是
A. 硝化细菌属于原核生物,没有叶绿素但可将 CO_2 和 H_2O 合成糖类
B. 原核细胞环状 DNA 上的基因不存在等位基因,也没有游离的磷酸基团
C. 原核细胞中只有核糖体一种细胞器,可合成自身所需要的蛋白质
D. 细菌细胞壁具有支持保护作用,主要由纤维素和果胶组成
2. 线粒体(mt)中的大部分蛋白质经核糖体合成后,位于肽链 N 端的一段序列(导肽)与 Hsp70 蛋白(可防止肽链折叠)结合,转运至线粒体外膜分离后,与 TOM 蛋白复合体识别并结合进入膜间隙,再与内膜上的 TIM 蛋白复合体结合进入线粒体基质。蛋白质在线粒体基质中与 mtHsp70 和 mtHsp60 蛋白结合,重新折叠后将导肽水解,最后与 mtHsp70 和 mtHsp60 蛋白分离后形成成熟蛋白质。下列叙述错误的是
A. 线粒体虽然含有遗传物质和核糖体,但是大部分线粒体蛋白都是由核 DNA 编码的
B. 线粒体蛋白经核糖体合成后,需先经内质网折叠才能与 Hsp70 蛋白结合
C. 线粒体蛋白两次与 Hsp70 蛋白分离消耗的能量均来自 ATP 的水解
D. TOM 和 TIM 蛋白复合体基因发生突变,会影响线粒体的功能
3. 胃内的酸性环境是通过 $\text{H}^+ - \text{K}^+$ 泵维持的。人进食后,胃壁细胞质中含有 $\text{H}^+ - \text{K}^+$ 泵的囊泡会转移到细胞膜上。胃壁细胞通过 $\text{H}^+ - \text{K}^+$ 泵催化 ATP 水解释放能量,向胃液中分泌 H^+ 同时吸收 K^+ 。细胞内 K^+ 又可经通道蛋白顺浓度进入胃腔。下列分析错误的是
A. $\text{H}^+ - \text{K}^+$ 泵同时具有酶和载体蛋白的功能,其形成与内质网、高尔基体密切相关
B. $\text{H}^+ - \text{K}^+$ 泵专一性转运两种离子与其结构的特异性有关
C. H^+ 和 K^+ 在胃壁细胞中的跨膜运输方式均需消耗能量
D. 抑制 $\text{H}^+ - \text{K}^+$ 泵功能的药物可用来有效地减少胃酸的分泌
4. 下列关于探索 DNA 是遗传物质的实验,叙述正确的是
A. 格里菲思实验中肺炎链球菌 R 型转化为 S 型是基因突变的结果
B. 艾弗里实验证明从 S 型肺炎链球菌中提取的 DNA 可以使小鼠死亡
C. 赫尔希和蔡斯实验中离心后细菌主要存在于沉淀中
D. 赫尔希和蔡斯实验中细菌裂解后得到的噬菌体都带有 ^{32}P 标记



5. 研究发现, *AGPAT2* 基因表达的下调会延缓脂肪生成。湖羊尾部蓄脂量小, 而广灵大尾羊尾部蓄脂量大。研究人员以若干只两种羊的尾部脂肪组织为材料, 检测 *AGPAT2* 基因启动子区 7 个位点的甲基化程度及基因表达水平, 结果如下图。下列叙述错误的是

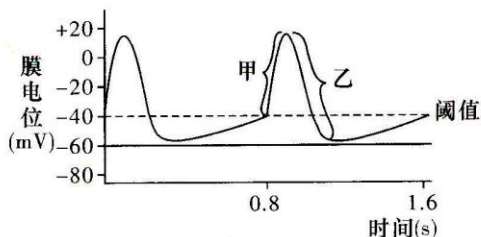


- A. 两种羊脂肪组织中甲基化程度有差异, 但 *AGPAT2* 基因的碱基序列可相同
- B. DNA 甲基化通过直接阻碍翻译过程来实现对 *AGPAT2* 基因表达的调控
- C. 第 33 和 63 位点上的甲基化差异是影响 *AGPAT2* 基因表达量的关键因素
- D. 两种羊中 *AGPAT2* 基因的甲基化程度与其在脂肪组织中的表达量呈负相关
6. 苇草是一种依赖风力传粉的植物。苇草的不同种群对铜耐受力不同, 有耐受性基因的个体在无铜污染地区生长很缓慢。研究人员在某废弃铜矿区及附近进行了苇草种群对铜的耐受力的调查, 结果如图所示。下列叙述正确的是

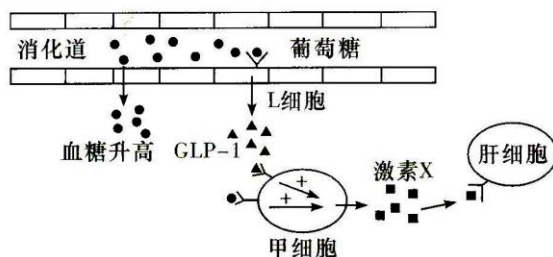


- A. 距离矿区 160 m 的苇草种群对铜耐受基因主要来自基因突变
- B. 矿区内苇草与距离矿区 100 m 的苇草存在地理隔离
- C. 矿区土壤的选择导致苇草耐受基因频率高于非矿区
- D. 非矿区苇草耐受性基因频率与风力和风向无关
7. 血液中的 CO_2 能透过“血—脑脊液屏障”进入脑脊液, 与水结合生成碳酸后解离出 H^+ , H^+ 刺激位于延髓的化学感受器, 引起呼吸中枢兴奋, 使呼吸运动加深加快。下列叙述错误的是
- A. CO_2 作为调节因子通过体液运输参与内环境稳态的维持
- B. 剧烈运动可使血浆中 H^+ 浓度升高, 呼吸加深加快
- C. CO_2 刺激呼吸运动加深加快的过程不需要依赖完整的反射弧
- D. 给一氧化碳中毒的患者输氧时气体中需含一定浓度的 CO_2

8. 心脏的窦房结细胞可以自动产生动作电位, 然后传递到心肌细胞, 使其收缩而引起心脏的收缩。右图是窦房结某一个细胞的放电活动示意图, 下列相关叙述错误的是



- A. 甲段膜电位发生的变化是由膜外 Na^+ 大量内流所致
- B. 乙段膜电位发生的变化是由膜内 K^+ 大量外流所致
- C. 甲、乙两段膜电位变化的过程中, 相关离子的跨膜运输不消耗能量
- D. 适当降低细胞外溶液中 K^+ 的浓度, 会导致甲、乙之间的峰值下降
9. 医学研究发现, 人体血糖平衡的维持需要多种激素的共同参与, 其中 GLP-1 是小肠上皮中 L 细胞分泌的一种多肽类激素, 具有促进胰岛细胞分泌、抑制胃排空(食物由胃排入十二指肠的过程)、降低食欲等多种功能。GLP-1 的部分调节过程如图所示。下列相关叙述错误的是



- A. 图中甲细胞为胰岛 B 细胞, 激素 X 为胰岛素, 靶细胞是全身细胞
- B. 口服或静脉注射等量的葡萄糖对激素 X 分泌的促进作用相同
- C. GLP-1 抑制胃排空可能是通过作用于神经系统来实现的
- D. 想开发可口服的 GLP-1 类似物来提升激素 X 的含量, 可掺入抑制蛋白酶活性并促进肽类吸收的物质
10. 人类基因 D 编码红细胞表面的 RhD 蛋白, 其等位基因 d 不编码蛋白质。基因型为 DD 或 Dd 被称为 Rh 阳性(Rh^+), 基因型为 dd 被称为 Rh 阴性(Rh^-)。人的血清中不存在抗 RhD 的天然抗体, 只有当 Rh^- 的人接受 Rh^+ 人的血液后, 才会通过免疫反应产生该抗体, 该抗体可以透过胎盘。当 Rh^- 的母亲怀有 Rh^+ 的胎儿时, 胎儿的少量红细胞或 RhD 蛋白可以在妊娠末期或分娩时进入母体, 使母体产生 RhD 抗体。如果此抗体进入胎儿的循环系统, 会使胎儿的红细胞发生溶血, 造成新生儿溶血, 严重时可导致死亡。下列分析错误的是
- A. 在 RhD 抗体的产生过程中, 辅助性 T 细胞的作用是呈递抗原给 B 细胞
- B. 新生儿溶血通常发生在二胎, 这与二次免疫产生的 RhD 抗体水平更高有关
- C. 若母亲产生 RhD 抗体使胎儿发生红细胞溶血, 推测胎儿的基因型是 Dd
- D. 为防止二胎新生儿溶血, 可在一胎分娩后及时给母亲注射 RhD 抗体以清除 RhD 蛋白



11. 在布氏田鼠种群数量爆发年份,种内竞争加剧,导致出生率下降、个体免疫力减弱,翌年种群数量大幅度减少;在种群数量低的年份,情况完全相反。下列叙述错误的是
- A. 布氏田鼠种群数量达到 $K/2$ 时,种内竞争强度最小
- B. 布氏田鼠种群数量低的年份,环境容纳量可能不变
- C. 布氏田鼠种群数量爆发年份,天敌捕食成功的概率提高
- D. 布氏田鼠种群密度对种群数量变化起负反馈调节作用
12. 普通牡蛎($2n=20$)在产生配子之前,性腺的发育会消耗体内储存的营养物质导致品质下降。用适宜浓度的 6-DMAP 诱导普通牡蛎处于减数第二次分裂的次级卵母细胞,抑制其第二极体释放,再与普通牡蛎的精子结合获得三倍体牡蛎,可避免牡蛎繁殖期间品质下降的问题。下列说法错误的是
- A. 二倍体牡蛎在减数分裂过程中可形成 10 个四分体
- B. 三倍体牡蛎体细胞在有丝分裂后期能观察到 60 条染色体
- C. 三倍体牡蛎是不同于二倍体牡蛎的新物种
- D. 抑制普通牡蛎受精卵的第一次卵裂不能获得三倍体牡蛎

二、不定项选择题(本题共 4 小题,每小题 4 分,共 16 分。每小题有一个或多个选项符合题目要求,全部选对得 4 分,选对但不全的得 2 分,有选错的得 0 分。)

13. 茶树害虫是影响茶叶产量及品质的主要原因之一。研究者调查了面积和管理方式相同的林下茶园(茶树与高 6~8 米的乔木马尾松间作)和常规茶园(无树木遮阴)中的害虫叶蝉及其天敌蜘蛛,结果如下表所示:

茶园类型	叶蝉 总数(只)	蜘蛛 总数(只)	游猎型蜘蛛 丰富度	结网型蜘蛛 丰富度	蜘蛛 多样性
林下茶园	692	1 542	14	12	2.8
常规茶园	1 410	995	14	8	1.5

下列说法错误的是

- A. 游猎型蜘蛛和结网型蜘蛛属于互利共生关系
- B. 与常规茶园相比,林下茶园改变了群落的垂直结构,增强了生态系统抵抗力稳定性
- C. 林下茶园结网型蜘蛛丰富度显著高于常规茶园,可能与马尾松遮阳有关
- D. 林下茶园马尾松的存在,给叶蝉提供了更多栖息空间,增大了叶蝉的环境容纳量
14. 不同光质对某高等绿色植物光合作用的影响如图 1 所示。用不同光质及次序组合的单色光处理该植物叶片,检测气孔开放程度,结果如图 2 所示。下列叙述正确的是

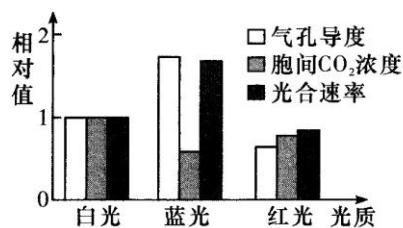


图1

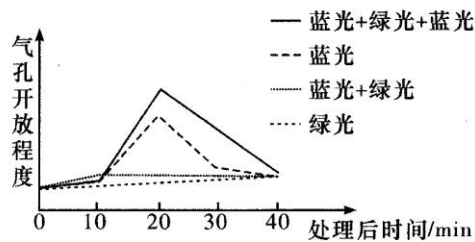


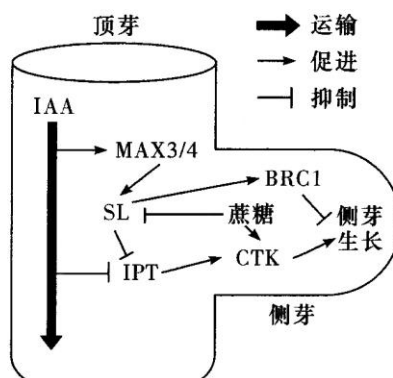
图2

- A. 与红光照射时相比,蓝光照射时植物的光合速率大,导致胞间 CO₂ 浓度较低
- B. 蓝光可刺激气孔开放,其机理可能是蓝光可使保卫细胞的细胞液浓度升高
- C. 绿光对蓝光刺激引起的气孔开放具有促进作用,该作用可被蓝光逆转
- D. 该实验表明,不同光质及次序组合的单色光均会影响植物的光合作用效率
15. 某随机交配的植物有白色、浅红色、粉色、红色和深红色五种花色,科研工作者进行了如下实验:

组别	亲本	F ₁ 表型及比例
1	浅红色×浅红色	浅红色:白色=3:1
2	红色×深红色	深红色:红色:白色=2:1:1
3	浅红色×红色	红色:粉色=1:1

据表分析,下列说法成立的是

- A. 五种花色的显隐关系为深红色>红色>粉色>浅红色>白色
- B. 三组实验的六个亲本中一定没有纯合子
- C. 让 F₁ 中浅红色个体随机交配,后代浅红色个体中纯合子和杂合子所占比例相等
- D. 若该植物花色受两对等位基因的控制,则实验结果与上表不符
16. 高等植物的侧芽由于顶端优势的抑制,往往处于休眠状态。近些年的研究表明,顶端优势的形成与多种植物激素密切相关,如图所示。其中,IAA、SL 和 CTK 分别表示生长素、独脚金内酯和细胞分裂素, IPT 为细胞分裂素合成酶,MAX3/4 为独脚金内酯合成酶基因,BRC1 为转录因子。下列叙述正确的是



- A. 侧芽生长过程中,蔗糖既是能源物质,又是信号分子
- B. SL 与 IAA 均能抑制侧芽生长,且作用环节相同
- C. IAA 可直接与 MAX3/4 基因结合并促进该基因的表达
- D. 利用 IAA 极性运输抑制剂可消除顶端优势,增加分枝



选择题答题卡

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	得分
答案																	

三、非选择题

17. (12分)光照条件下,叶肉细胞中的 O_2 与 CO_2 在 Rubisco 酶的催化下,竞争性结合核酮糖-1,5二磷酸(C_5), O_2 与 C_5 结合后经一系列反应释放 CO_2 的过程称为光呼吸。下图1表示叶肉细胞中有关代谢,其中①~④代表光呼吸过程。

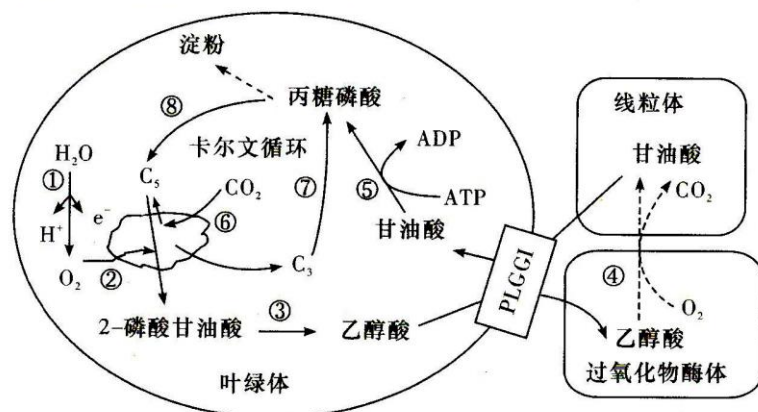


图1

- (1)在红光照射条件下,参与途径①的主要色素是_____,光呼吸中 C_5 与 O_2 结合的反应发生在叶绿体的_____中。
- (2)光呼吸可使大豆、水稻和小麦等作物的光合效率降低 20%至 50%,造成产量损失。生产实际中,常通过适当升高 CO_2 浓度达到增产的目的,请分析并解释其原理:_____ (答 2 点即可)。
- (3)根据对光呼吸机理的研究,科研人员利用基因编辑手段设计了只在叶绿体中完成的光呼吸替代途径 AP(依然具有降解乙醇酸产生 CO_2 的能力)。同时利用 RNA 干扰技术,降低叶绿体膜上 PLGGI(乙醇酸转运蛋白)的表达量。检测三种不同类型植株的光合速率,实验结果如图 2 所示。据此回答:当胞间 CO_2 浓度较高时,三种类型植株中,AP+RNA 干扰型光合速率最高的原因可能是_____,_____ ,进而促进光合作用过程。

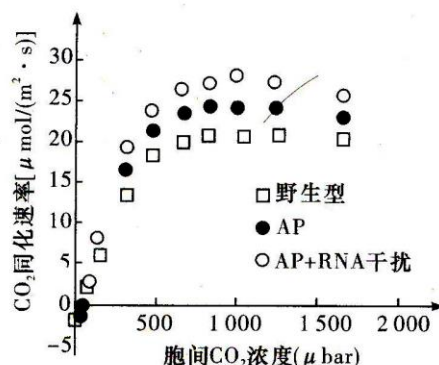


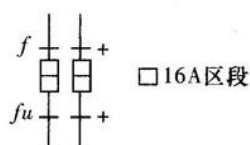
图2



(4)研究表明,强光下 ATP 和 NADPH 的积累会产生 $O_2^{\cdot-}$ (超氧阴离子自由基),而 $O_2^{\cdot-}$ 会对叶绿体光合作用的反应中心造成伤害。结合题干信息,分析干旱天气和过强光照下,植物进行光呼吸的积极意义:_____。

18. (12 分)果蝇体细胞的 X 染色体上有一区段编号为 16A(其上有多个基因),Y 染色体没有该区段。野生型果蝇成虫体细胞的 X 染色体都只有 1 个 16A 区段,表现为圆眼。有些果蝇体细胞中 1 条 X 染色体上有 2 个 16A 区段,这些果蝇眼睛窄小,表现为棒眼。此外有些果蝇体细胞中 1 条 X 染色体上有 3 个 16A 区段,眼睛非常窄小,表现为超棒眼。

(1)研究人员培育出一种棒眼雌蝇,其 X 染色体上的刚毛、翅脉两对基因及 16A 区段如图 1 所示。此种棒眼雌蝇与叉毛合脉棒眼雄蝇杂交后产生大量子代,结果见下表。



+: 野生型(显性基因)

f: 叉毛 (刚毛分叉)

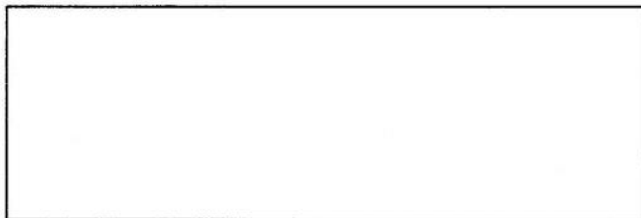
fu: 合脉(翅脉融合)

刚毛、翅脉基因只位于X染色体上

图1

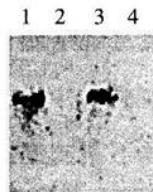
子代性状	棒眼				圆眼		超棒眼
	雌		雄		雄		雄
	野生、野生	叉毛、合脉	野生、野生	叉毛、合脉	叉毛、野生	野生、合脉	叉毛、野生
数量	5 413	3 749	5 218	4 160	1	2	1

据杂交实验结果分析,子代中出现圆眼和超棒眼雄蝇的原因是_____,导致产生异常配子。参考图 1,将这些圆眼和超棒眼子代的 X 染色体图画在方框中。



(2)大量观察发现,超棒眼雌蝇中不存在纯合子和含有 2 个 16A 区段的杂合子,推测可能的原因是这两种类型的果蝇不能成活。研究人员设计如下杂交实验进行验证。选取多只超棒眼雌蝇与棒眼雄蝇杂交。若各组杂交后代性状及比例为_____,则推测正确。

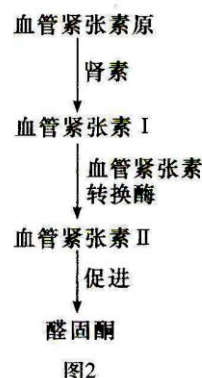
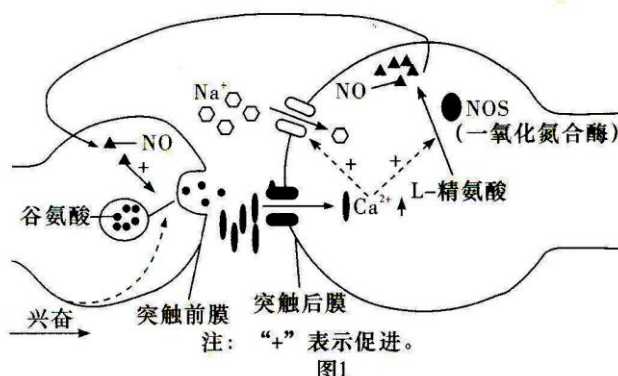
(3)果蝇为变态发育,幼虫与成虫各部分的形态结构存在极大差异。为研究 16A 区段中的 *BarH* 基因表达的蛋白质在果蝇成虫眼形成过程中的作用。研究人员首先需要从野生型果蝇发育的不同阶段提取 RNA,用 ^{32}P 标记的_____片段做探针进行检测,结果如图 2。再通过制备的特异性_____,检测野生型和突变体果蝇_____期细胞的 *BarH* 蛋白质的有无,然后进行下一步的分析和研究。



发育顺序: 1 胚胎→2 幼虫→3 蛹→4 成虫

图2

19. (12分) 动脉血压是指血液对动脉管壁产生的压力。血压的形成与血管的收缩和舒张以及细胞外液总量等因素密切相关,且细胞外液总量的增加会导致血压升高。下图1为血管平滑肌收缩原理的局部示意图,图2为血压调节机制的部分示意图。



- (1) 图1中,NO通过_____方式进入神经元,其作用是促进_____,使得突触后神经元兴奋时间延长,从作用效果上分析,这种调节方式属于_____调节。
- (2) 药物A是一种钙离子通道阻滞剂,据图1分析,其降压原理是通过抑制_____和_____来达到降压效果;而药物B是血管紧张素转换酶抑制剂,据图2分析,其降压原理是_____。
- (3) 人在运动、激动或受到惊吓时,血压突然升高,之后,机体通过减压反射使血压快速恢复正常。为验证减压神经是减压反射弧的传入神经,迷走神经是传出神经,请根据提供的实验材料,完善实验思路,预测实验结果,并进行分析与讨论。



- ① 手术暴露出实验兔颈部一侧的减压神经和迷走神经,测定血压正常。分别电刺激减压神经和迷走神经后,血压均_____。
- ② 对减压神经进行双结扎固定,并从结扎中间剪断神经(如图3所示),分别电刺激中枢端和外周端后测定并记录血压,对迷走神经进行重复操作。若刺激_____ (填字母)组血压下降,其他组血压无明显变化,则可证明减压神经是减压反射弧的传入神经,迷走神经是传出神经。
- 减压神经的中枢端
 - 减压神经的外周端
 - 迷走神经的中枢端
 - 迷走神经的外周端



20. (12分)我国研究人员在某草原生态系统开展了清除凋落物的实验。回答下列问题:

(1)草原上的凋落物属于生态系统成分中的_____。

(2)研究人员用_____法选取了一些地块,在2015~2021年间,每年定期清除实验组地块里的凋落物,对照组不做处理。检测了土壤中的水含量和总氮量,结果如图1所示。结果表明:_____。

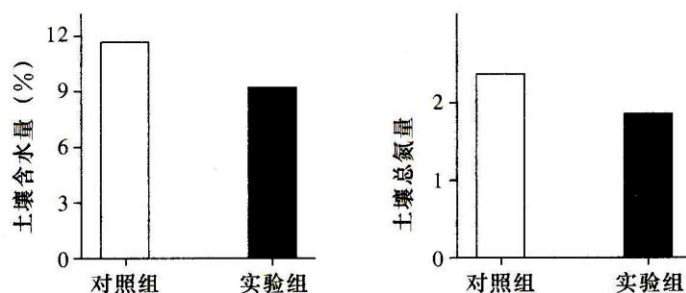


图1

(3)两种地块在2016~2021年的净初级生产力(净初级生产力=生产者光合作用固定总碳的速率-自身呼吸作用消耗碳的速率)如图2所示,其中2016、2017两年草原发生了干旱。可以得出的结论是_____。(写出两点即可)

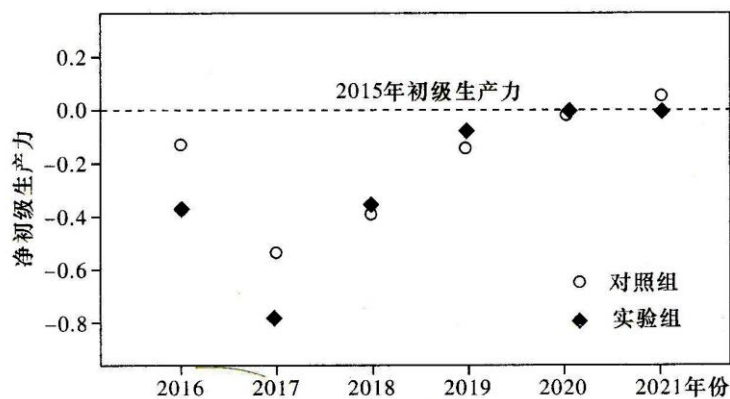


图2

(4)综合上述信息,为更好地保护干旱地区的草原,下列行为不应被提倡的是_____。

- A. 充分利用草场资源,放牧时啃食干净牧草后再转移牧场
- B. 捡拾草场里的凋零物作为燃料,减少化石燃料使用
- C. 捡拾凋零物作为牛、羊的饲料
- D. 补充优质牧草,丰富草原植物群落



21. (12 分)质膜内在蛋白在植物生物膜系统中广泛存在,是植物运输水分和 CO_2 的主要通道。为了研究干旱胁迫下质膜内在蛋白基因 Z1(图 1 表示已知其中一条链的碱基序列)在玉米中的表达和调控情况,科研人员建构含有 Z1 基因的高表达载体(图 2 表示该载体的 T-DNA 序列),通过转基因技术培育出了 Z1 蛋白高表达植株。请回答下列问题。

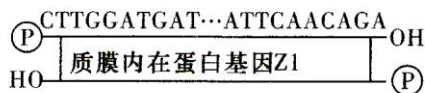


图1

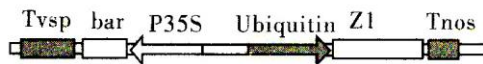


图2

- (1) 获取玉米 Z1 基因时,需要先从玉米叶片细胞中提取_____,再通过逆转录过程获得 cDNA,进而通过 PCR 扩增 Z1 基因。在进行 PCR 操作时,通常选择下列_____组合作为引物对。
- A. 5'-TAAGTTGTCT-3'和 5'-CTTGGATGAT-3'
- B. 5'-TCTGTTGAAT-3'和 5'-CTTGGATGAT-3'
- C. 5'-GAACCTACTA-3'和 5'-ATTCAACAGA-3'
- D. 5'-ATCATCCAAG-3'和 5'-ATTCAACAGA-3'
- (2) 根据基因表达载体的结构组成分析,图 2 中的 Ubiquitin 和 P35S 是启动子,其作用是_____。PCR 的产物可通过电泳鉴定,如果待测 Z1 基因片段的泳道出现杂带,原因可能是复性时温度偏_____(填“高”或“低”),导致_____。
- (3) 为进一步探究 Z1 基因在分子及细胞水平的作用机制,研究人员将 Z1 基因与绿色荧光蛋白基因连接成融合蛋白基因并经载体导入玉米细胞,发现绿色荧光分布在细胞膜上;在 Ubiquitin 下游连接 GUS 基因(表达产物可水解底物呈蓝色),发现蓝色主要分布在叶肉细胞中。请结合 Z1 蛋白的功能推测其作用机制是_____。