

高三生物学

2022. 12

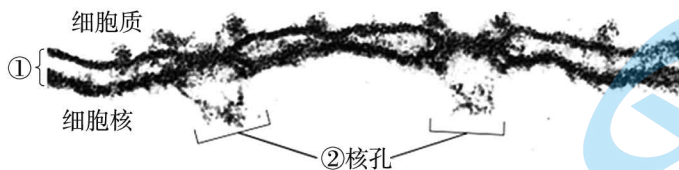
考生须知

1. 本试卷共 10 页,共两部分,第一部分为选择题,共 15 道题(共 30 分);第二部分为非选择题,共 6 道题(共 70 分)。
2. 试题所有答案必须填涂或书写在答题卡上,在试卷上作答无效。第一部分必须用 2B 铅笔作答,第二部分必须用黑色字迹的签字笔作答。

第一部分

本部分共 15 题,每题 2 分,共 30 分。在每题列出的四个选项中,选出最符合题目要求的一项。

1. 幽门螺旋杆菌(简称 Hp)是导致多种消化道疾病的首要致病菌。因尿素可被 Hp 产生的脲酶分解为 NH_3 和 CO_2 ,因此检测时可让受试者口服 ^{14}C 标记的尿素胶囊,再定时收集受试者吹出的气体,测定其中是否含有 $^{14}\text{CO}_2$ 。以下有关叙述正确的是
 - A. Hp 是一种原核生物,其遗传物质主要是 DNA
 - B. 感染者呼出的 $^{14}\text{CO}_2$ 由人体细胞中的线粒体产生
 - C. 以氨基酸为基本单位的脲酶通过主动运输排出细胞
 - D. $^{14}\text{CO}_2$ 含量的高低可以反映消化道中 Hp 的多少
2. 下图为核膜的电镜照片,相关叙述错误的是



- A. ①属于生物膜,其基本支架是磷脂双分子层
 - B. RNA 是核质间进行频繁信息传递的媒介
 - C. 生物大分子可以通过②自由进出细胞核
 - D. ①在有丝分裂时会发生周期性解体和重建
3. 下列有关物质分离和鉴定技术叙述错误的是
 - A. 加入适量的 CaCO_3 有助于研磨充分,便于提取菠菜叶中的色素
 - B. 在水浴加热条件下,利用斐林试剂鉴定梨匀浆中是否含有还原糖
 - C. 在常温条件下,利用双缩脲试剂检测某花生奶中是否含有蛋白质
 - D. 利用 DNA 不溶于冷酒精的特点初步提取花椰菜细胞中的 DNA

4. 某生物兴趣小组将等量且足量的苹果果肉分别放在 O_2 浓度不同的密闭黑暗容器中, 1 小时后测定 O_2 吸收量和 CO_2 释放量, 结果如下表。据表分析正确的是

O_2 浓度	0	1%	2%	3%	5%	7%	10%	15%	20%	25%
O_2 吸收量 (mol)	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.8
CO_2 释放量 (mol)	1	0.8	0.6	0.5	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.8

- A. 苹果果肉细胞在 O_2 浓度为 0~3% 时进行无氧呼吸, 5%~25% 时进行有氧呼吸
 B. O_2 浓度越高, 苹果果肉细胞有氧呼吸越旺盛, 产生 ATP 越多
 C. O_2 浓度为 3% 时, 无氧呼吸消耗的葡萄糖量与有氧呼吸的相同
 D. 根据表中数据可以得出贮藏苹果的最佳 O_2 浓度约为 5%
5. 农业谚语是劳动人民口口相传的生产实践经验, 其中蕴藏着丰富的生物学原理, 下列相关分析错误的是

- A. “春天粪堆密, 秋后粮铺地”——粪肥中的能量流向植物, 促进粮食增产
 B. “玉米带大豆, 十年九不漏”——玉米和大豆间作, 可以促进增产
 C. “寸麦不怕尺水, 尺麦但怕寸水”——作物不同时期需水量不同, 应合理灌溉
 D. “稻子出在犁头上, 勤耕深耕长得壮”——中耕松土有利于植物根细胞吸收无机盐

6. 在人食管癌细胞的培养液中加入青蒿琥酯 (Art), 随着其浓度升高, 细胞内凋亡蛋白 Q 含量增多, 细胞凋亡率升高。以下说法错误的是

- A. 可通过显微镜观察细胞的形态变化初步了解 Art 对癌细胞的影响
 B. 在癌细胞培养液中加入用放射性同位素标记的 Art, 可确定 Art 能否进入细胞
 C. 为确认 Art 对凋亡蛋白 Q 含量的影响, 需设置培养液中不含 Art 的对照实验
 D. 用凋亡蛋白 Q 饲喂患癌鼠, 可确定该蛋白能否在动物体内诱导癌细胞凋亡

7. 下图是某单基因 (A/a) 遗传病的家系图及将各家庭成员的相关 DNA 用限制酶 *Mst* II 处理后的电泳结果示意图。已知仅一种基因上有 *Mst* II 的酶切位点, 相关叙述正确的是



- A. 该遗传病的发病率女性高于男性
 B. 图中已知正常个体的基因型均为 Aa
 C. 由图可知, 相应基因突变时发生了碱基对的替换
 D. 若 II_5 的基因型为 AA, 则其不含 *Mst* II 的酶切位点

8. 研究者在家猪($2n=38$)群体中发现一种变异,如下图所示。易位染色体纯合公猪体细胞无正常 13、17 号染色体,易位纯合公猪与正常母猪交配产生的后代均为易位杂合子。相关叙述不正确的是



13号染色体 17号染色体 易位染色体 残片丢失

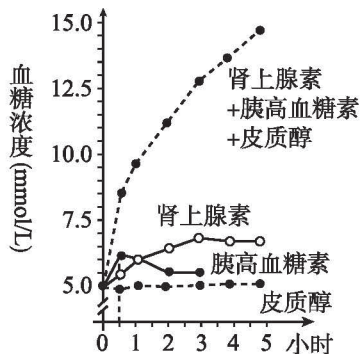
- A. 易位纯合公猪减数分裂 II 中期细胞中含 18 条染色体
 B. 易位杂合子减数分裂会形成 17 个正常的四分体
 C. 易位杂合子不可能产生染色体组成正常的配子
 D. 该变异是染色体结构和数目均异常所致
9. 某种兰花的“地生”或“附生”能使其在不同的生活环境生存。兰花地生受 AGL12 基因控制,使它的根能在地下生长和吸收养分;当缺乏 AGL12 基因时,兰花则长出气生根,使兰花能在树上或石上附着生长。下列相关叙述错误的是

- A. 兰花的不同类型为兰花种群的进化提供了原材料
 B. 是否具有 AGL12 基因决定了兰花种群的进化方向
 C. 若兰花的生活环境差异较大,有利于新物种的形成
 D. 兰花“附生”是可遗传变异与环境定向选择的结果
10. 研究发现运动能够促进一种名为脑源性神经因子(BDNF)蛋白质的分泌,它与细胞膜上受体结合后可促进神经元生长。下列有关说法错误的是

- A. 神经元上的轴突和树突有利于细胞之间的信息交流
 B. BDNF 通过胞吞的方式进入细胞后促进神经元的生长
 C. BDNF 有利于大脑中枢神经结构的维持和改善
 D. 规律且适量的运动有利于大脑产生有益变化

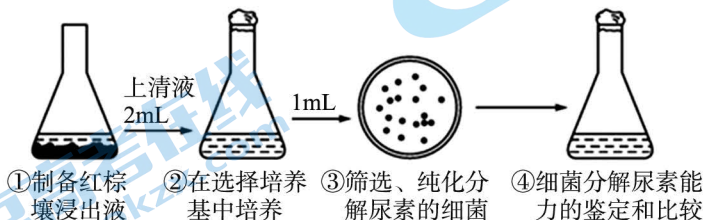
11. 某实验小组探究了三种激素单独或联合作用调节血糖的效应,血糖浓度随激素处理时间的变化如右图。据图分析正确的是

- A. 单独作用 0.5 小时后,升高血糖最快的是肾上腺素
 B. 肾上腺素和胰高血糖素对血糖的调节作用相反
 C. 三种激素联合作用升高血糖的效果优于单独使用
 D. 血糖浓度受肾上腺素、胰高血糖素和皮质醇等激素调节,与神经调节无关



12. 大熊猫每天吃大量竹子,竹子中纤维素含量很高。研究表明大熊猫基因组缺少编码纤维素酶的基因,但肠道中有多种纤维素分解菌,根据题干信息下列叙述错误的是
- A. 大熊猫是初级消费者,属于第二营养级
- B. 大熊猫和纤维素分解菌的种间关系是互利共生
- C. 纤维素分解菌促进了生态系统的物质循环
- D. 能量流动的方向是竹子→大熊猫→纤维素分解菌

13. 下图为研究者从红棕壤中筛选高效分解尿素细菌的示意图,有关叙述不正确的是



- A. 配制步骤②、③的培养基都需要严格灭菌
- B. 步骤③采用涂布平板法接种,需要在完全培养基中加入尿素
- C. 步骤③的原理是将聚集的细菌分散,以获得单细胞形成的菌落
- D. 步骤④挑取③中不同的菌落分别接种,比较细菌分解尿素的能力
14. 洋葱既是富有营养价值的食材,也是良好的实验材料。下列实验用洋葱对应部位完成效果不佳的是

选项	实验内容	实验取材部位
A	愈伤组织的培养和分化	幼嫩的茎尖
B	观察叶绿体和细胞质流动	幼嫩的鳞片叶
C	观察植物细胞的有丝分裂	2~3mm 的根尖
D	探究植物细胞的吸水和失水	紫色洋葱鳞片叶外表皮

15. 下列关于生物多样性保护的做法正确的是
- A. 鼓励游客进入自然保护区,给野生动物喂食
- B. 将濒危野生动物全部迁移到动物园进行保护
- C. 将濒危植物与其近缘种杂交培育观赏植物
- D. 模拟濒危野生动植物的原生生境创造迁地保护环境

第二部分

本部分共 6 题,共 70 分

16. (11 分) 气候变暖威胁着全球范围内湿地生态系统的结构和功能。研究者基于黄河三角洲的一项野外增温实验平台,深入分析了滨海湿地生态系统对气候变暖的响应。

- (1) 湿地生态系统是由_____和_____组成,二者相互作用。
- (2) 研究者在 2014 年 11 月到 2020 年 11 月期间,模拟增温使土壤温度显著提高了 2.4℃。图 1 数据表明_____。

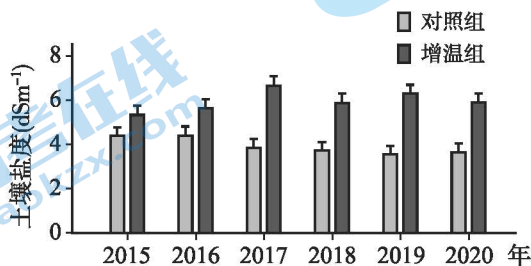


图 1

- (3) 采用_____法调查该地植物的物种组成及其生物量,结果如图 2。与对照组相比,在增温样地的大部分年间,优势种由_____转变为_____,说明气候变暖改变土壤盐度,进而通过物种更替改变了群落的结构。

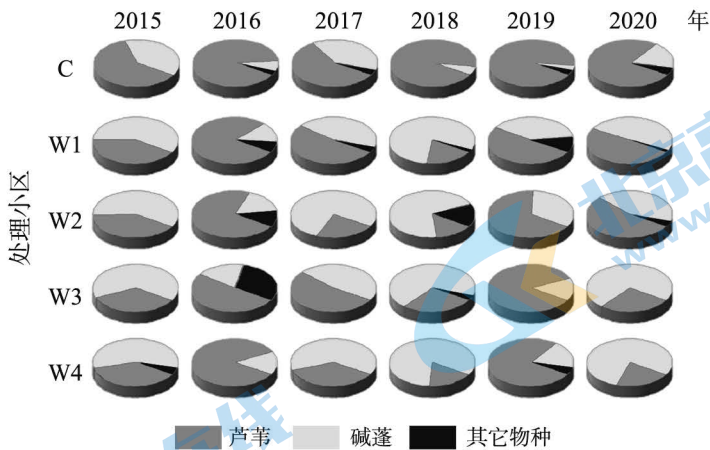


图 2(注:C 表示列出的部分对照组;W 表示增温组)

- (4) 已知高温天气可导致海平面的变化,使得水淹事件的发生。2016 年和 2019 年研究区域均发生了极端水淹事件,水淹高度达 70 多厘米,水淹持续 57 天,多数植物被淹死。芦苇高度约为 80~90 厘米,而碱蓬的高度约为 20~30 厘米,且芦苇具有发达的通气组织。淹水退去后,芦苇的生物量可以维持或再生,从结构和功能的角度推测芦苇能够维持的原因_____。
- (5) 综合上述研究推测增温导致生态系统稳定性降低的原因_____。

17. (13分)胰腺癌是消化道常见的恶性肿瘤之一,目前尚无治愈晚期胰腺癌的有效手段。

- (1)胰腺细胞癌变的根本原因是_____ ,机体能够杀死癌细胞体现免疫系统的_____ 功能。
- (2)为了评估有氧运动对胰腺肿瘤生长的影响,研究者给小鼠植入胰腺癌细胞制备出胰腺癌模型小鼠,控制模型小鼠在跑台上进行低强度的有氧运动。28天后手术取出肿瘤组织,检测结果如图1、图2,发现低强度有氧运动之后,肿瘤的体积和质量均_____。

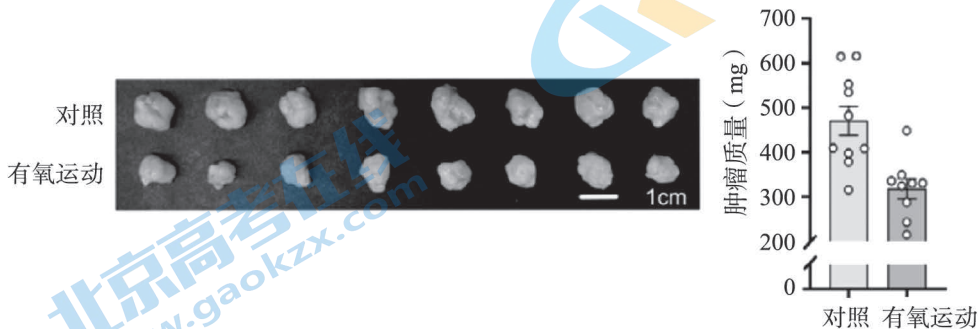


图1

图2

- (3)研究者对肿瘤组织中免疫细胞的相关情况进行了分析,结果如图3,发现28天低强度有氧运动后,肿瘤组织中的_____ 细胞增多,_____ 细胞减少。

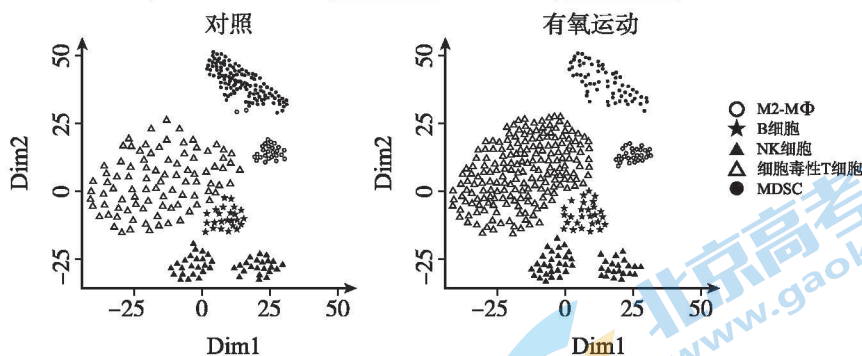


图3

- (4)为研究MDSC和胰腺肿瘤之间的关系,研究者进行了如下实验,请在下表中完善实验设计。

组别	小鼠类型	处理	检测指标
对照组1	裸鼠(无特异性免疫)	植入胰腺癌细胞	肿瘤体积和质量
实验组1	_____	_____	
对照组2	健康小鼠	植入胰腺癌细胞	
实验组2	_____	_____	

研究发现对照组1和实验组1肿瘤体积和质量无显著差异,对照组2肿瘤体积和质量显著小于实验组2。这说明_____。

- (5)该研究给你带来的生活启示是_____。

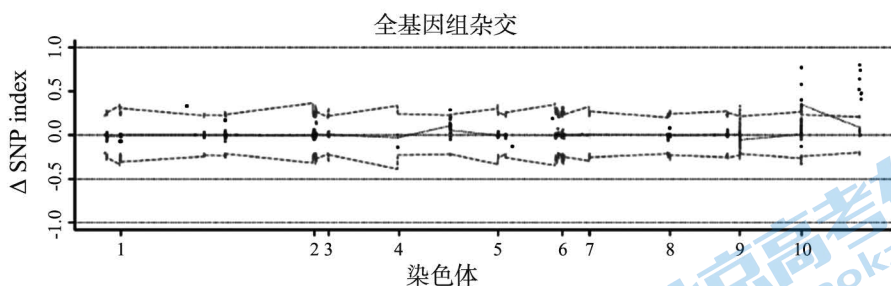
18. (12分) 叶色突变体的研究可提高人们对叶绿素代谢、叶绿体发育和光合作用机制的了解,为利用叶色突变体和相关基因奠定基础。研究者以诱变剂处理野生型玉米品系 Z58 后,经筛选得到一株黄化突变体 y12。

(1) 将 y12 与 Z58 杂交,其结果如下:

杂交亲本组合	F ₁ 表型	F ₂ 表型及数量
母本 Z58×父本 y12	均为绿色	绿色 182 株,黄化 60 株
母本 y12×父本 Z58	均为绿色	绿色 227 株,黄化 66 株

根据杂交结果可以得出:玉米叶色的绿色和黄化是由一对基因(A/a)控制的_____,符合基因的分离定律;比较正反交结果可推断控制该性状的基因位于_____。

(2) 为确定黄化基因在染色体上的位置,研究者将 Z58、y12、子代绿色植株及子代黄化植株建立混合基因库,进行全基因组杂交,最终结果见下图,判断 A/a 基因应位于_____号染色体上。初步确定该染色体上的 Z412 基因为候选基因,推测该基因可能为 A 基因。Z412 基因编码谷氨酰-tRNA 还原酶,是叶绿素合成的第一个关键酶。



注:Δ(SNP-index)值超过 0.5 说明区间可能包含控制植株叶色的基因

(3) 为了进一步确认 Z412 基因突变是引起 y12 黄化的原因,研究者将潮霉素抗性基因与 Z412 基因一起导入野生型玉米基因组中 A 基因所在染色体的非同源染色体上,构建了 Z412 基因过表达株系 OEZ412。

①通过检测发现 Z412 基因在 OEZ412 中的表达量较野生型提高了 10 倍左右,而纯合的过表达株系表达量会有几十倍提高,推测 OEZ412 为_____。

②实验步骤:将 OEZ412 与 y12 杂交,得到的 F₁ 均为绿色植株,其中潮霉素抗性与不抗的比例为_____。将 F₁ 中的潮霉素抗性植株自交,得到 F₂ 群体。

预期结果:

若 F₂ 中植株出现的性状及其分离比为_____,说明 Z412 基因不是引起 y12 黄化的原因;

若 F₂ 中植株出现的性状及其分离比为_____,说明 Z412 基因是引起 y12 黄化的原因。

19. (11分)学习以下材料,回答问题。

光呼吸和 C_4 植物

陆地上的植物分布在除南极洲外的所有各洲,它们适应于各种各样的环境条件。这些适应方式中有一种是在不同环境下以不同的方式固定 CO_2 ,同时尽可能地节省水。

科学家将直接利用空气中的 CO_2 进行光合作用的植物称为 C_3 植物,因为 CO_2 固定的最初产物是一种三碳化合物——3-磷酸甘油酸。许多重要的作物,例如水稻、小麦、大豆以及许多种果树和蔬菜,都是 C_3 植物。 C_3 植物有一个共同的问题,就是在干旱、炎热的条件下,气孔会关闭, CO_2 不能到达叶绿体。对于植物而言,关闭气孔是一种适应现象,这样可减少水分的损失。但关闭气孔也会阻止 CO_2 进入叶片和 O_2 逸出叶片。其结果是叶内 CO_2 很少,而光合作用的光反应所释放的 O_2 又在叶内积累。光合作用暗反应中的第一个用于固定 CO_2 的酶 rubisco 有一个特点,能够固定 O_2 ,所以称为加氧酶。在 CO_2 很少而 O_2 很多的情况下,这种固定 O_2 的作用非常显著,其结果是将糖转化为一种二碳化合物,然后植物细胞又将这种二碳化合物分解为 CO_2 和水,这种作用名为光呼吸(photorespiration)。光呼吸的结果不产生糖,而是使细胞中已有的糖转变成 CO_2 ,但是光呼吸不产生 ATP。

有一类植物与 C_3 植物不同,它们有特殊的适应特性,这类植物称为 C_4 植物。当气温高而干燥时, C_4 植物将气孔关闭,减少水分的蒸发,同时却能继续利用日光进行光合作用。原因是 C_4 植物中第一个固定 CO_2 的酶不是 rubisco,不能固定 O_2 ,在 CO_2 很少的情况下也能固定 CO_2 。这种酶存在于一种不发生暗反应的细胞中,它将 CO_2 固定在一种 C_4 化合物中,这种 C_4 化合物能够转移到相邻的细胞中去并释放 CO_2 ,参与暗反应。所以 C_4 植物在气孔关闭的情况下仍能进行光合作用。玉米、高粱、甘蔗都是 C_4 植物。

还有一类被统称为 CAM 的植物,CAM 途径首先在景天属植物中被发现,CAM 一词来源于景天酸代谢(crassulacean acid metabolism)。CAM 植物的特点是气孔夜间张开,白天关闭。夜间 CO_2 进入叶中,与 C_4 植物一样被固定在 C_4 化合物中。白天有光时则 C_4 化合物释放出的 CO_2 参与暗反应,但 CAM 光合作用的效率不高。

- (1) 在 C_3 植物的叶肉细胞中,光合作用暗反应发生的场所为_____,其过程是首先在相关酶的催化下 CO_2 与 C_5 结合,生成 C_3 分子,然后在光反应提供的_____作用下,将 C_3 还原成糖类等有机物。
- (2) 根据文中信息阐述光呼吸与有氧呼吸的区别与联系。
- (3) 夏季正午,水稻植株会出现因光合速率降低而产生的“午休”现象,而玉米植株则不会出现该现象,据文中信息推测玉米植株不会出现“午休”现象的原因是_____。
- (4) C_4 植物捕获和还原 CO_2 在_____ (填“时间”或“空间”)上分离,CAM 植物捕获和还原 CO_2 在_____ (填“时间”或“空间”)上分离,这两种途径都有利于植物适应_____ 环境。

(5)结合文中信息分析下列说法正确的有_____。

- A. 能进行光合作用的生物捕获光能的结构都是叶绿体
- B. 陆生植物进化出固定低浓度 CO_2 机制,可避免光呼吸
- C. C_4 植物和 CAM 植物都利用酶 Rubisco 来固定 CO_2
- D. CAM 植物光合效率较低,所以生长缓慢

20. (12分) 缺铁会导致植物产量下降,研究者发现油菜素内酯(BL)可提高植物耐低铁能力。现以湖北海桐幼苗为材料,探讨 BL 提高植物耐低铁能力的机制。

(1)BL 是一种植物激素,它能够从产生部位运送到作用部位,对植物的生长发育有_____作用的微量的_____。

(2)研究者分别用全营养液、缺铁营养液、加入 0.2 mg/L BL 的缺铁营养液培养幼苗,一段时间后检测幼苗黄化率,结果如图 1。实验结果表明_____。

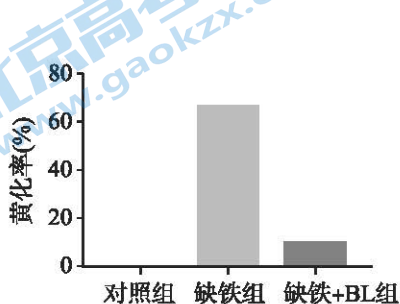


图 1

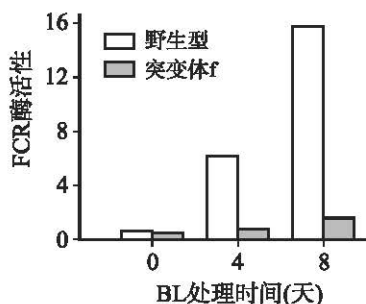


图 2

(3)已知 BL 通过 FRO 酶和 FCR 酶提高根部细胞对铁的吸收。为探讨这两种酶的关系,将 FRO 酶功能缺失突变体(f)和野生型幼苗分别置于含 BL 培养液中培养,在此过程中测定 FCR 酶活性,结果如图 2。发现 BL 通过 FRO 酶提高 FCR 酶活性,这是因为与野生型相比,_____。

(4)FCR 酶可将土壤中溶解度低的 Fe^{3+} 转为易溶解的 Fe^{2+} , 供根部细胞吸收。研究发现 BL 处理可促进生长素(IAA)含量和茎部铁含量提高,由此推测 IAA 可促进根部铁转运至茎部。为验证此假设,用 BL 处理相应材料后检测根部和茎部铁含量。

以野生型幼苗经 BL 处理后根、茎部铁含量为参照值,在表中填写假设成立时,与参照值相比铁含量的预期结果(用“远低于”、“远高于”、“相近”表示)。

幼苗	野生型	IAA 基因缺失突变体
根部铁含量	参照值	_____
茎部铁含量	参照值	_____

实验结果与预期结果一致,表明 IAA 与 BL 在提高植物耐低铁性方面具有_____作用。

(5)综合上述研究解释 BL 提高植物耐低铁能力的机制。

21. (11分) 蚊虫分布范围广,生物量大,其中的雌蚊会叮咬人类,可传播多种传染病,须采取防控措施防止传病蚊种泛滥。研究者利用 CRISPR/Cas9 基因编辑系统和同源重组修复技术提高蚊虫群体中雄蚊比例。

(1) CRISPR/Cas9 系统可以实现对双链 DNA 的精确切割,由三部分组成: crRNA、tracrRNA 及 Cas9 蛋白,如图 1。crRNA 会与 tracrRNA 结合形成 sgRNA,sgRNA 通过_____与目标 DNA 结合,引导 Cas9 蛋白对 DNA 进行切割,导致其断裂。

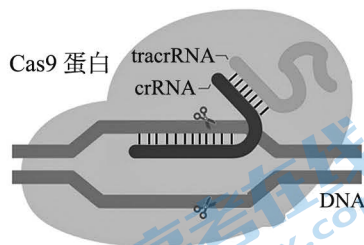


图 1



图 2

(2) 同源重组修复是一种高保真的 DNA 双链断裂、修复技术,原理如图 2,其过程为 CRISPR/Cas9 基因编辑系统切割使 DNA 断裂后,启动同源修复,使得染色体 DNA 上的靶向序列被替换成所需序列。

① 现需构建基因表达载体,请结合图 2 选出目的基因中必要的结构或基因_____。

- A. 限定在体细胞内表达的启动子
- B. 限定在生殖细胞内表达的启动子
- C. 限定在受精卵内表达的启动子
- D. I-PpoI 基因(能够切割 X 染色体 DNA 的核酸酶基因)
- E. 氨苄青霉素抗性基因

② 通过_____技术将基因表达载体导入受精卵,该受精卵发育成_____性蚊虫。Cas9 蛋白将对应的靶向序列进行切割,以基因表达载体中同源序列间的 DNA 为模板进行修复,最终实现子代都继承相应基因,使群体中雄蚊比例升高。

(3) 除利用转基因灭蚊之外,还存在寄生菌灭蚊技术,当雄蚊被沃尔巴克菌感染后,精子会被细菌产生的毒素污染。健康雌蚊的卵细胞与这些“毒精子”相遇后,产生细胞质不相容效应,导致后代无法正常发育。相对于寄生菌灭蚊,利用转基因灭蚊的优势有_____ (答出两点)。

(4) 目前我国尚不允许释放转基因蚊虫,请解释原因_____。

关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 40W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承 “精益求精、专业严谨” 的建设理念，不断探索 “K12 教育+互联网+大数据” 的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供 “衔接和桥梁纽带” 作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数百场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。



微信搜一搜

北京高考资讯