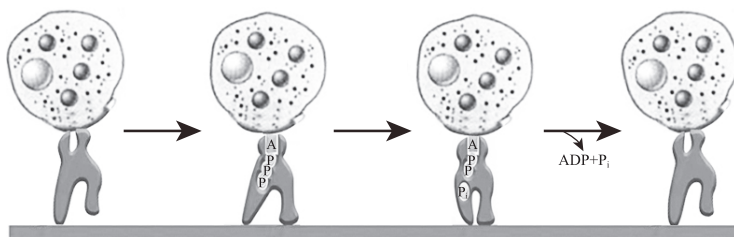


本试卷共10页，100分。考试时长90分钟。考生务必将答案答在答题卡上，在试卷上作答无效。考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回。

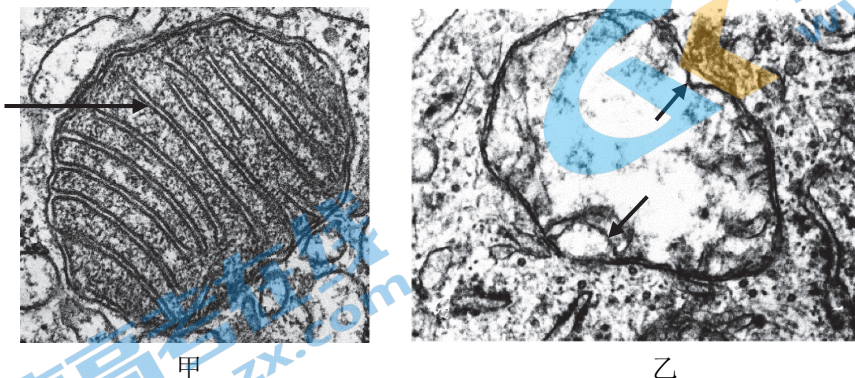
第一部分

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. 细胞内的马达蛋白与囊泡结合，沿细胞骨架定向移动，其机理如图所示。以下叙述错误的是



- A. 马达蛋白和ATP相同的元素有C、H、O、N
 - B. 合成马达蛋白的场所是核糖体
 - C. ATP水解可引起马达蛋白空间结构改变
 - D. 浆细胞中马达蛋白功能异常不影响抗体分泌
2. 甲、乙分别为正常细胞线粒体和胶质母细胞瘤线粒体的电镜照片，下列叙述错误的是

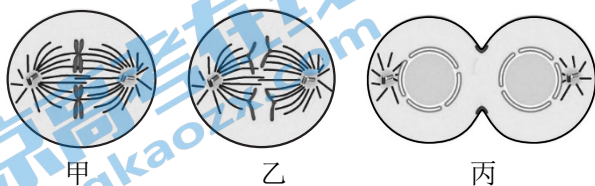


- A. 箭头所指为线粒体内膜
- B. 甲图细胞产生ATP的主要场所是线粒体
- C. 葡萄糖在线粒体中被分解
- D. 乙图线粒体发生嵴融合影响细胞有氧呼吸

3. 2021年, 中国科学家在人工合成淀粉方面取得突破性进展, 首次实现 $CO_2 \rightarrow C_1 \rightarrow C_3 \rightarrow C_6 \rightarrow$ 淀粉过程, 合成淀粉的速率是玉米的8.5倍。下列叙述错误的是

- A. 淀粉是植物细胞的储能物质
- B. 玉米合成淀粉的能量来自 CO_2 和 H_2O
- C. 人工合成淀粉为解决粮食危机提供了新思路
- D. 酶用于人工合成淀粉体现了生物的直接价值

4. 下列关于某生物 ($2n=2$) 细胞分裂模式图的分析, 错误的是

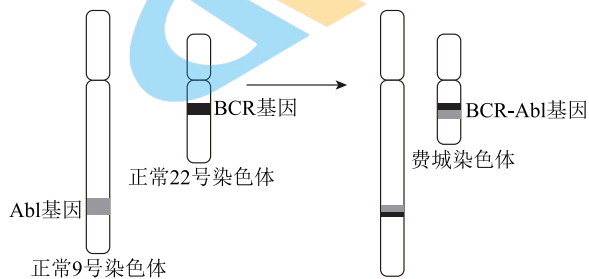


- A. 图中显示的是动物细胞的有丝分裂
 - B. 甲、乙细胞中核DNA的含量相同
 - C. 乙细胞同源染色体和染色体组都加倍
 - D. 丙细胞出现细胞板实现胞质分裂
5. 鸡的雄羽和母羽由常染色体上一对基因 (H/h) 控制, 母鸡只有母羽一种表现型。表现型均为母羽的亲本交配, F_1 母羽母鸡:母羽公鸡:雄羽公鸡=4:3:1。据此判断
- A. 母羽鸡亲本基因型为Hh和hh
 - B. F_1 雄羽公鸡存在部分致死现象
 - C. F_1 母鸡隐性纯合子表现为显性性状
 - D. 雄羽和母羽性状的遗传与性别无关
6. 显微镜下观察豌豆花药的临时装片, 下列观察到的现象与做出的推测不匹配的是

选项	观察到的现象	推测
A	7个四分体	豌豆的染色体数目为14条
B	每对同源染色体形态彼此相同	性别决定方式为ZW型
C	同源染色体相应片段交换	发生基因重组
D	含姐妹染色单体的染色体移向两极	该细胞处于减I后期

7. 慢性粒细胞白血病 (CML) 病人白细胞中常出现“费城染色体”(如图), 其上的BCR-Abl融合基因表达BCR-Abl融合蛋白, 使酪氨酸激酶一直保持活性, 抑制了细胞凋亡。相关叙述正确的是

- A. 费城染色体的出现是非同源染色体易位的结果
- B. CML病人白细胞中的费城染色体可以遗传给子代
- C. 融合蛋白氨基酸数是BCR和Abl蛋白氨基酸数之和
- D. 提高细胞中的酪氨酸激酶活性的药物可治疗CML



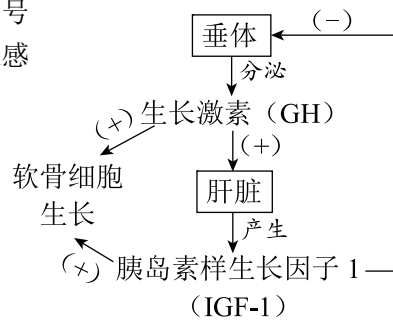
8. 关于温度感知和触觉分子机制的研究获得2021年诺贝尔生理学或医学奖。细胞膜上的TRPV1通道蛋白能被辣椒素或42℃以上高温激活，提高膜对Ca²⁺的通透性，使人产生热辣的感觉。下列叙述错误的是

- A. TRPV1通道蛋白是一种跨膜蛋白
- B. TRPV1激活后引起Ca²⁺的自由扩散
- C. 通过TRPV1可将辣椒素或高温刺激转化为电信号
- D. 该发现可解释喝冷饮能缓解吃辣椒产生的热辣感

9. 生长激素对软骨细胞生长的调节过程如右图所示。

下列叙述错误的是

- A. GH经体液运输至肝脏和软骨细胞
- B. 垂体和软骨细胞上有IGF-1受体
- C. IGF-1含量降低时促进垂体分泌GH
- D. GH与IGF-1具有协同作用



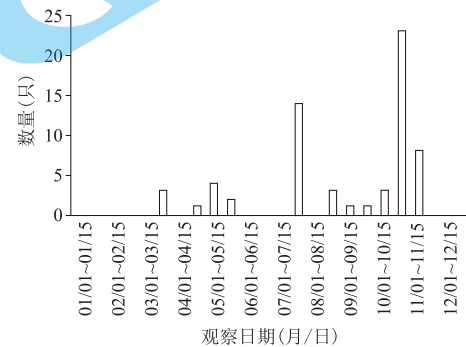
(+) 示促进；(-) 示抑制

10. 人乳头瘤病毒 (HPV) 持续感染易引发女性宫颈癌。我国自主研发的HPV疫苗获得世卫组织PQ认证，成为首个由发展中国家拥有完全自主知识产权并获国际认可的HPV疫苗。下列叙述错误的是

- A. HPV侵入人体可能引起细胞发生基因突变
- B. 人体主要通过体液免疫清除侵染的HPV
- C. HPV疫苗能诱导人体产生抗体和记忆细胞
- D. 给适龄女性注射HPV疫苗可预防宫颈癌

11. 大多植物种子成熟后需经过休眠才能萌发，从休眠到萌发阶段种子内脱落酸 (ABA) 和赤霉素 (GA) 含量变化如图所示。有些突变体的种子未脱离母体就发芽的现象称为胎萌。下列叙述错误的是

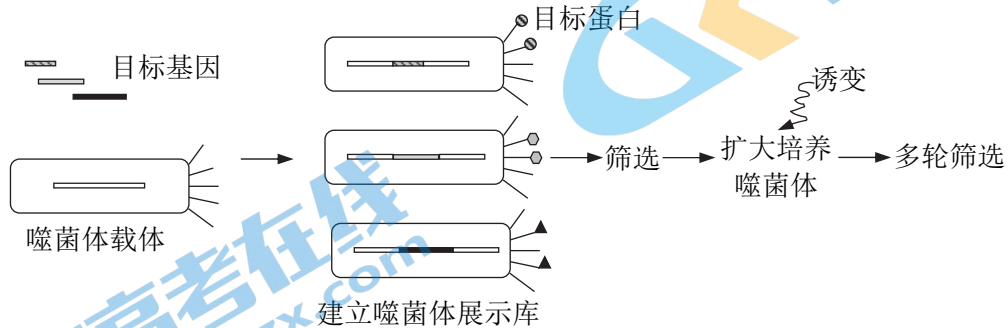
- A. 与ABA合成相关的酶基因突变可引起胎萌
- B. 外施ABA可抑制ABA受体缺失突变体胎萌
- C. 外施GA合成抑制剂可抑制种子的萌发
- D. 环境因素可影响植物激素比例的变化



12. 灰鹤是我国Ⅱ级保护动物，在北京属于冬候鸟。研究者利用高倍望远镜在固定位置定期观察野鸭湖灰鹤数量，结果如右图。相关叙述正确的是

- A. 该调查数据可用于分析灰鹤的迁徙规律
- B. 研究者采用了标记重捕法统计灰鹤数量
- C. 10月下旬北京野鸭湖灰鹤种群数量为23只
- D. 调查结果显示灰鹤的种群数量呈J形增长

13. 噬菌体展示技术(如图)可将某些蛋白质呈递至噬菌体表面,便于对目标蛋白进行筛选、鉴定。以下对该技术的分析错误的是



- A. 建立噬菌体展示库需限制性内切核酸酶和DNA连接酶
 B. 可利用抗原—抗体杂交技术筛选目标蛋白
 C. 用含有碳源、氮源等营养物质的培养基培养噬菌体
 D. 该技术可用于获得与抗原亲和力更强的抗体及其基因
14. 束顶病毒是香蕉的严重病害之一,常用感病植株的茎尖作外植体以获得脱毒苗。科研人员进行相关实验的结果如下表所示,叙述错误的是

茎尖预处理	茎尖数量	成活茎尖数	成活率(%)	脱毒茎尖数	脱毒率(%)
未低温保存	32	30	93.75	8	26.67
超低温保存	60	33	55.00	20	60.61

- A. 获得脱毒苗利用植物细胞具有全能性的原理
 B. 培养基中常添加生长素、细胞分裂素等激素
 C. 结果显示超低温保存茎尖可以提高脱毒率
 D. 用光学显微镜观察病毒颗粒检测茎尖脱毒率
15. 下列实验目的不能实现的是
- A. 利用双缩脲试剂检测蛋白质是否变性
 B. 利用PCR技术快速检测新冠病毒感染
 C. 利用酵母菌和醋酸菌进行果醋发酵
 D. 利用核移植和胚胎移植繁育良种家畜

第二部分

本部分共6题，共70分。

16. (10分)

随着膳食营养的丰富，血清总胆固醇含量高的人数逐年增加。研究人员拟从酸笋发酵液中筛选能降解胆固醇的乳酸菌，为开发降胆固醇功能产品提供益生菌。

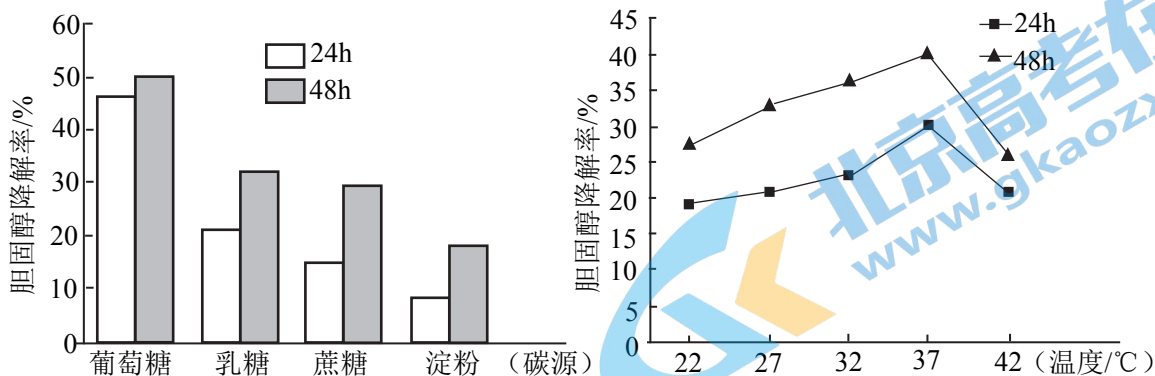
(1) 胆固醇属于_____类有机物。

(2) 传统酸笋发酵中水封腌制的目的是_____。将酸笋发酵液稀释后用_____法接种到含有 CaCO_3 的固体培养基上，以_____ (填选项前字母) 为最佳指标，初步分离出目标菌株。

A. 菌落直径大小 B. 溶钙圈大小 C. 溶钙圈直径与菌落直径的比值

(3) 通过观察菌落的_____，初步鉴定为乳酸菌。为进一步鉴定类群，扩增其 16S rDNA 序列并测序，从_____水平确定其为植物乳杆菌。再从中筛选出降解胆固醇能力最强的菌株 L。

(4) 科研人员研究不同碳源和温度对菌株 L 降解胆固醇的影响，结果如下图。



根据上述结果，有人认为可确定菌株 L 适合开发为人体降胆固醇的功能性菌剂，有人认为不能确定，请评价这两种观点。

17. (13 分)

蓝藻细胞色素 C6 能提高光反应中电子传递效率, SBP 酶可促进卡尔文循环中 C₅ 的再生。研究人员为提高植物光合效率, 尝试将 C6 和 SBP 两个基因分别导入烟草中。

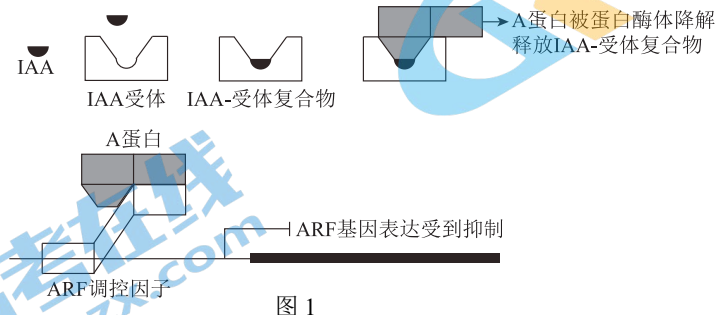
- (1) 光合色素吸收的光能, 可将 H₂O 分解为_____和 H⁺, 产生的电子传递给 NADP⁺。转基因烟草细胞中 SBP 酶发挥作用的场所为_____。
- (2) 采用_____法将两个目的基因分别导入烟草细胞中, 再通过_____技术获得转基因植株 T0 代, 分别记为 C₆ 和 S_B 株系。写出利用 C₆ 和 S_B 株系快速获得纯合双转基因 C₆S_B 株系的育种方案。(用文字或流程图均可)
- (3) 在温室提供一定浓度 CO₂ 的条件下, 检测四种株系的相关指标, 结果如下表。

组别	电子传递效率 (相对值)	C ₅ 再生效率 ($\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$)	光合效率 ($\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$)
野生型	0.118	121.5	24.6
C ₆ 株系	0.123	124.8	25.6
S _B 株系	0.130	128.7	27.0
C ₆ S _B 株系	0.140	132.0	27.4

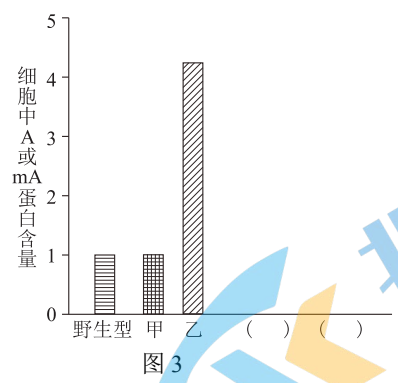
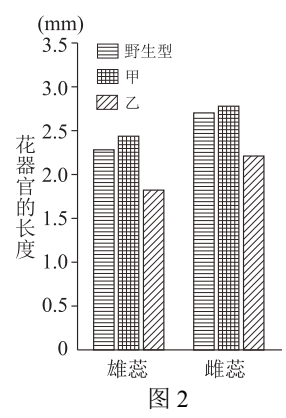
- ① C₆ 株系的电子传递效率并未高于 S_B 株系的原因是_____受限导致。
- ② 写出 C₆S_B 株系光合速率明显提高的原理流程图。(用文字和“→”表示)
- (4) 研究人员还发现 C₆S_B 植株的气孔开放度小, 胞间 CO₂ 浓度低。请据此推测 C₆S_B 适合推广的地域环境, 并说明理由。

18. (12分)

生长素 (IAA) 调控其响应基因 (*ARF*) 表达的机制如图 1 所示。A 蛋白基因突变植株的花蕊发育异常, 研究者对此进行了研究。



- (1) IAA 与受体结合, 通过系列_____传递过程, _____植物伸长生长、花果发育等生命活动。A 蛋白与 ARF 调控因子结合可抑制 *ARF* 的表达, A 蛋白与 IAA-受体复合物结合后被蛋白酶体降解。请据此简述 IAA 促进 *ARF* 高表达的机制。
- (2) 将正常 A 蛋白基因 (*A*) 和突变的 A 蛋白基因 (*mA*) 转入野生型拟南芥, 获得甲、乙转基因植株, 相关检测结果如图 2、图 3。结合图 1, 研究者提出两种猜想, 解释乙组花发育异常的原因。
- 猜想 1: *mA* 表达水平_____, 对 *ARF* 表达的抑制作用增强。
- 猜想 2: *mA* 表达的 mA 蛋白结构改变, 不易与 IAA-受体复合物结合, 导致不被降解, 对 *ARF* 表达的抑制增强。



- (3) 用 MG132 (蛋白酶体抑制剂) 处理相应植株, 得到支持猜想 2 的结果。请在图 3 中补充实验分组处理及结果。若要进一步否定猜想 1, 需检测_____的含量。
- (4) 检测发现乙组植株茉莉酸合成基因 (*DADI*) 表达量和茉莉酸 (JA) 含量均低于野生型和甲组植株, 提出“IAA 通过 JA 影响花发育”的假说。现有材料及试剂: 野生型植株、A 突变体植株、*DADI* 突变体植株、NAA 溶液 (生长素类似物)、JA 溶液、蒸馏水。请补充验证假说的实验。

	材料	试剂	检测指标
对照组	野生型植株	②_____	④_____
实验组	①_____	③_____	同上

19. (12分) 学习以下材料, 回答(1)~(4)题。

Polθ 的发现丰富了中心法则的内涵

发现 RNA 病毒后, 科学家完善了克里克提出的“中心法则”, 揭示了遗传信息传递的一般规律。真核细胞内“聚合酶 θ (Polθ)”的发现又丰富了传统认知。Polθ 主要承担检测和修复 DNA 双链断裂的工作。当 DNA 双链断裂时, 断裂处的 5'端被某些酶切后, 出现局部单链 DNA (ssDNA 悬臂), 其上有些区域的碱基可互补配对, 称为微同源区。微同源区结合后, Polθ 可延伸微同源区的 3'端, 促进双链断裂处 DNA 的连接(图 1), 但该过程极易出现突变等错误。Polθ 在大多数组织细胞中不表达, 但在许多癌细胞中高表达, 促进癌细胞生长, 同时使其产生耐药性。

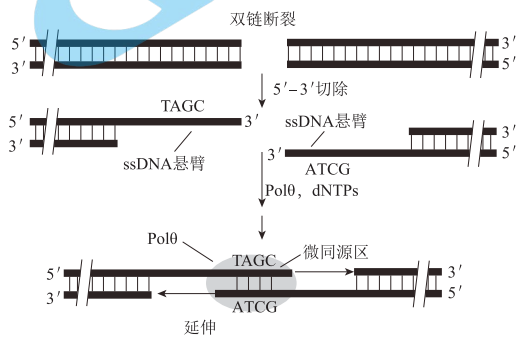


图 1

为验证 Polθ 具有图 1 所示功能, 开发了一种绿色荧光蛋白 (GFP) 报告基因检测法, 原理如图 2 实验组 1 所示。为进一步探究 Polθ 是否还有其他功能, 在此基础上, 将实验组 1 中甲片段分别替换为掺入部分 RNA 的乙、丙片段, 导入受体细胞, 记为实验组 2、3。观察到三组细胞均发出绿色荧光。

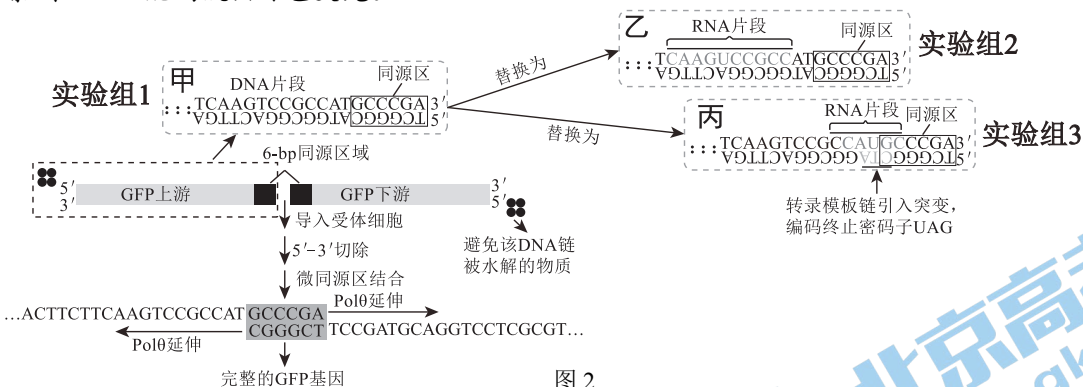


图 2

上述研究证明 Polθ 也能够将 RNA 序列“写入”DNA, 是遗传信息在分子间传递的重大发现, 这一发现再次丰富了中心法则的内涵。

- (1) 根据所学知识, 用箭头和文字写出中心法则的内容。
- (2) 分析 Polθ 修复 DNA 过程中产生突变的原因可能有_____。
 - A. 微同源区的形成造成断裂部位碱基对缺失
 - B. Polθ 在催化蛋白质合成过程中不遵循碱基互补配对原则
 - C. 延伸微同源区的 3'端时, 碱基对错配引起基因突变
 - D. 将不同来源的 DNA 片段连接在一起, 引起 DNA 序列改变
- (3) 图 2 所示实验中, 导入受体细胞的核酸片段并未与载体相连, 则含有 GFP 基因上、下游的片段还应该_____。实验组 2 的结果说明 Polθ 还具有_____功能。阐释实验组 3 的细胞发绿色荧光的机制_____。
- (4) 说出 Polθ 酶的发现在医学领域的应用前景。

20. (11 分)

榕树的榕果由隐头花序(图 1)发育而来。一个花序内着生若干小花,雌花成熟时吸引传粉榕小蜂前来传粉和产卵至子房,榕小蜂幼虫在子房内发育,子代雌蜂离开榕果时采集成熟花粉,寻找其它正处于雌花期的榕果。

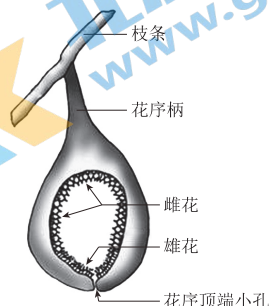


图 1

- (1) 榕小蜂和榕树的种间关系是_____。
- (2) 榕树有雌雄同株和功能性雌雄异株两种类型,两类植株的花序结构及功能如下表所示。

	花序结构	成熟花粉	雌花的子房	
			产生种子	养育榕小蜂
雌雄同株	有雄花和雌花	+	+	+
功能性雌雄异株	雄株	有雄花和雌花	+	-
	雌株	只有雌花	-	+

注:“+”表示有,“-”表示无

传粉榕小蜂产卵时,只有将产卵器通过花柱插入子房,卵才能在子房内发育为幼虫。试从花柱长短角度解释:①雌、雄株上的雌花功能差异的原因;②雌雄同株的雌花有的能产生种子有的能养育榕小蜂的原因。(任选其中一个,在答题纸标注序号并解释)

- (3) 关于传粉榕小蜂和榕树的叙述,正确的是_____。
- A. 传粉榕小蜂保证了榕树种群的繁衍
 - B. 榕树保证榕小蜂繁殖后代所需的场所和营养来源
 - C. 传粉榕小蜂可能倾向于分辨雌、雄株,找到与出生时类型相同的植株产卵
 - D. 雌株通过模仿雄株的挥发物成功吸引传粉榕小蜂
 - E. 雄株通过模仿雌株的挥发物成功吸引传粉榕小蜂
- (4) 2015 年,在云南发现榕果中共存着传粉榕小蜂和一种新的欺骗性榕小蜂,欺骗者的花粉筐退化、花粉刷消失。进一步以雌雄同株榕树、传粉者及欺骗者为对象开展实验,甲组每个雌花中引入一个传粉者或一个欺骗者,乙组每个雌花中引入一个传粉者和一个欺骗者。各做三组平行实验,检测小蜂子代数量,结果如图 2。

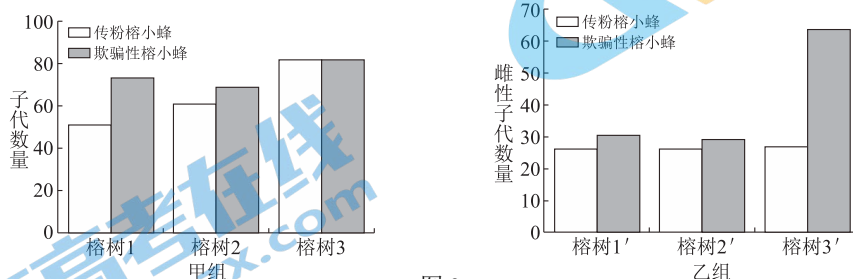


图 2

乙组实验目的是探究_____。依据实验结果,从进化的角度预测,新的欺骗性榕小蜂种群数量随时间推移的变化趋势并阐述理由。

21. (12 分)

植物叶片颜色变异会影响光合速率。叶片颜色变黄的机制是作物育种研究的重要课题。

- (1) 叶片变黄主要是由于分生区细胞发生基因突变或_____，导致色素代谢系统中关键酶活性改变，光合色素合成受阻。
- (2) 中国农科院在培育的黄瓜（雌雄同株，单性花）中发现一叶色突变体甲，表现为“苗期黄”。甲与野生型黄瓜正反交的 F₁ 均为野生型，F₁ 自交，F₂ 植株表现苗期黄的比例为 1/4。仅从实验结果分析，能得出的结论有_____。该研究设计正反交实验的目的是_____。
- (3) 发现另一叶色黄化的单基因隐性突变体乙，表现为“心叶黄”。杂交实验证明这两种黄叶突变性状是由位于非同源染色体上的非等位基因控制的，请用遗传图解阐释该杂交过程及结果（相关基因用 A/a、B/b.....表示）。
- (4) SSR 是染色体上的一段特异性短核苷酸序列，可作为基因定位的遗传标记。取 (2) 中 F₂ 代绿、黄植株各 100 株，提取 DNA 并将表现型一致的植株 DNA 混合。PCR 扩增不同样本的 SSR 遗传标记，电泳结果如图 1。

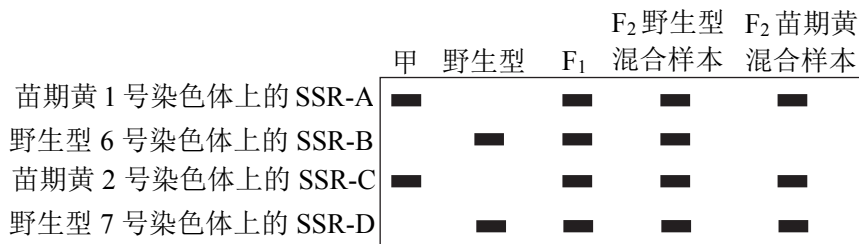


图 1

据 F₂ 苗期黄植株混合 DNA 未检测出 SSR-B 判断：苗期黄基因位于 6 号染色体上（不考虑交叉互换），其理由是_____。

- (5) 为进一步验证 (3) 的结论，选择 6 号染色体上的另一 SSR 设计引物。对 (2) 中 F₂ 突变体 100 株进行 SSR 扩增，结果如图 2；用突变体乙重复 (2) 的操作，对获得的 F₂ 突变体 100 株进行 SSR 扩增，结果如图 3。图 2 和图 3 结果是否支持 (3) 的结论？请阐述理由。

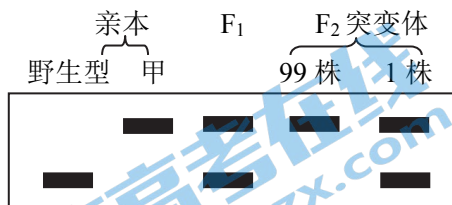


图 2

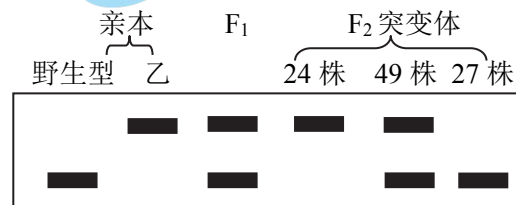


图 3

北京高一高二高三期末试题下载

北京高考资讯整理了【2022年1月北京各区各年级期末试题&答案汇总】专题，及时更新最新试题及答案。

通过【北京高考资讯】公众号，对话框回复【期末】或者底部栏目<试题下载→期末试题>，进入汇总专题，查看并下载电子版试题及答案！

