2025 北京朝阳高三（上）期末

生　　物

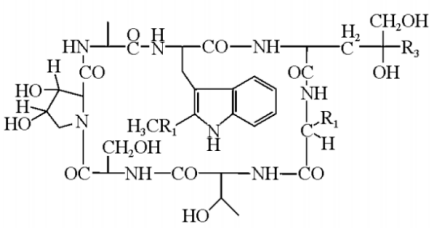
2025.1

（考试时间 90 分钟　满分 100 分）

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.对野生蘑菇中的毒素进行成分鉴定能够为急诊救治提供依据。某种蘑菇毒素——毒伞素的结构如图。据图可知，毒伞素是一种



A.多肽　　B.核酸　　C.多糖　　D.脂质

2.细胞中线粒体受损后，会被特异性包裹进内质网膜等生物膜延伸形成的自噬体中，在自噬体与溶酶体融合后被降解，该过程称为线粒体自噬。相关叙述错误的是

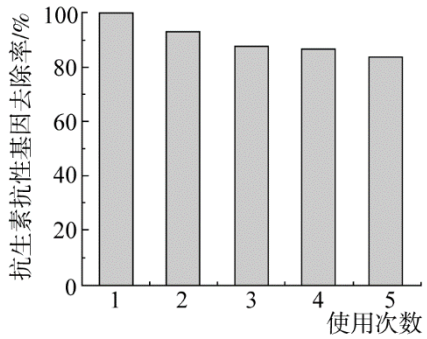
A.线粒体自噬体现了生物膜的流动性

B.线粒体自噬不利于维持细胞稳态

C.线粒体自噬依赖于细胞内的信息调控

D.线粒体自噬的小分子产物能够被细胞再利用

3.研究者将核酸酶固定在壳聚糖微球上，置于废水处理池中，用于去除废水中的抗生素抗性基因。废水排出时，微球被过滤留在池中。实验检测该固定化核酸酶的可重复使用性，结果如图。相关推测错误的是



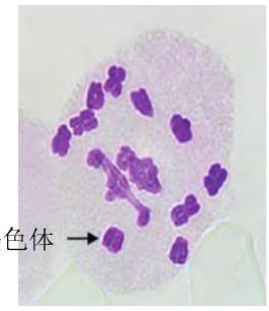
A. 废水水温越高，核酸酶催化核酸水解的速率越快

B. 酶活性下降和从微球上丢失会导致重复使用效果变差

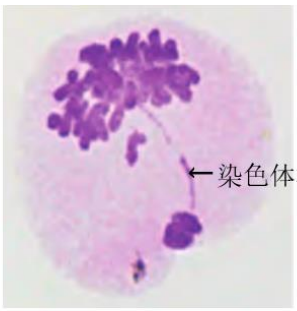
C. 5 组实验使用同一批固定化核酸酶，且实验条件相同

D. 去除废水中抗生素抗性基因有利于降低环境中耐药菌产生率

4.牡丹（2n=10）与芍药（4n=20）杂交，子代植株高度不育。子代植株减数分裂部分阶段的染色体行为如图。据图分析，导致子代植株高度不育的原因不包括



减数Ⅰ中期



减数Ⅰ后期

A. 减数分裂过程中联会紊乱

B. 染色体桥随机断裂造成染色体结构变异

C. 配子中没有同源染色体

D. 配子中缺少某些与生长发育有关的基因

5.家蚕是ZW型性别决定生物。油蚕幼虫的皮肤透明，称为皮肤油性。研究者用油蚕品系与普通皮肤品系杂交，结果如表。下列判断错误的是

杂交组合	F_1				F_2			
	普通，♀	普通，♂	油性，♀	油性，♂	普通，♀	普通，♂	油性，♀	油性，♂
普通蚕♀×油蚕♂	0	142	135	0	295	300	275	281

A. 家蚕皮肤油性和普通由1对基因控制

B. 家蚕皮肤油性性状由Z染色体上隐性基因控制

C. 用“普通蚕♀×油蚕♂”可在子代幼虫期据皮肤性状筛选雄蚕

D. F_2中普通皮肤的雌雄蚕相互交配，子代中油蚕均为雄性

6.神经纤维某一部位的膜电位为动作电位时，该部位膜内Na^+、K^+浓度与膜外相比分别是

A.较低、较高　　B.相等、较高　　C.相等、相等　　D.较低、相等

7.胰岛素抵抗细胞对胰岛素不敏感。miR9是细胞产生的一种小RNA，与细胞对胰岛素的敏感度有关。研究人员向不同细胞的培养液中加入胰岛素，结果如下表。

组别	葡萄糖消耗量（mmol/L）	糖原合成量（mg/gprot）
正常细胞	11	0.9
胰岛素抵抗细胞	5	0.6
胰岛素抵抗细胞+miR9抑制剂	13	0.75

相关叙述错误的是

A. 胰岛素发挥作用需要与细胞表面的特定受体结合

B. 胰岛素促进正常细胞摄取葡萄糖并合成糖原

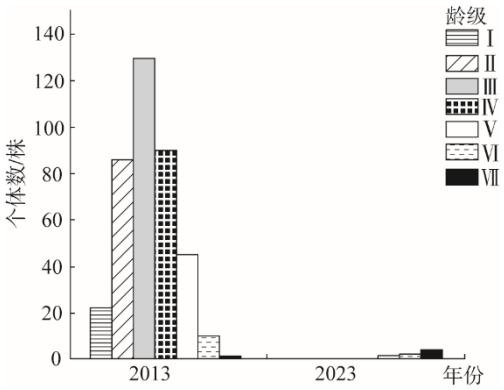
C. miR9会抑制细胞对葡萄糖的摄取，减少糖原合成

D. 促进细胞中miR9的合成能够缓解胰岛素抵抗

8.对卵清蛋白过敏的人接种流感疫苗后可能发生过敏反应。在灭活病毒引起的特异性免疫和卵清蛋白引起的过敏反应中，都会发挥作用的免疫系统组成成分是

A. 细胞毒性T细胞　　B.肥大细胞　　C.抗体　　D.溶菌酶

9.小叶桦是一种乔木。2013～2023年间，某地小叶桦种群遭受了严重的人类活动干扰。调查发现其年龄结构如图（龄级Ⅰ～Ⅶ表示从幼龄到老龄）。



下列叙述错误的是

A. 可利用样方法调查获得右图数据

B. 2013～2023年，小叶桦种群数量大幅下降

C. 2023年的小叶桦种群年龄结构为衰退型

D. 停止人为干预，该小叶桦种群将迅速恢复

10.调查发现，胶州湾渔场生态系统输入的总能量与呼吸散失总能量的比值（P/R）为2.518，而同纬度C海区的P/R为1.181。相关推测合理的是

A.胶州湾渔场生产者固定的太阳能总量高于C海区

B.胶州湾渔场相邻营养级间的能量传递效率高于C海区

C.降低鱼类捕捞强度有利于促进胶州湾渔场P/R值下降

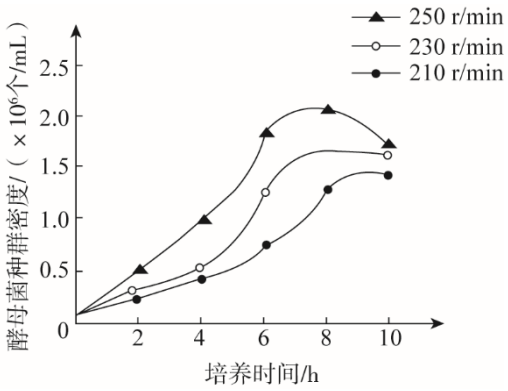
D.若海区被大量有毒物质污染将导致P/R值快速升高

11.高中生物学实验中经常使用动物的血液作为材料，以下实验难以达成目的的是

A.粗提取小鼠血红细胞中的DNA　　B.观察鱼血液中红细胞的细胞核

C.观察小鼠血液离体后的分层现象　　D.比较清水、缓冲液和血浆对pH变化的调节作用

12.某研学小组将从葡萄皮上分离来的野生酵母菌分别接种于3瓶相同的培养液中，放置在转速不同的摇床上培养。培养时间与酵母菌种群密度的关系如图。相关叙述错误的是



A. 可以用划线法分离出野生酵母菌

B. 3个种群的数量均呈“J”形增长

C. 培养液O_2含量不同导致曲线间差异

D. 丢弃菌液前要对菌液进行灭菌处理

13. IL-17A是一种细胞因子，在银屑病等自身免疫病的发病机制中发挥关键作用。我国科研人员研发了抗IL-17A人源-鼠源重组单克隆抗体。以下关于该抗体制备过程的叙述正确的是

A. 用IL-17A注射小鼠，从小鼠血清中分离出B细胞

B. 用灭活病毒诱导小鼠B细胞与骨髓瘤细胞融合为杂交瘤细胞

C. 用克隆化培养和 PCR 技术筛选出能分泌抗 IL-17A 抗体的杂交瘤细胞

D. 用蛋白质工程技术直接将鼠源抗 IL-17A 抗体中的部分氨基酸序列替换为人源

14.世居平原的人急进高原，体力劳动后易发生高原缺氧反应，导致劳动能力下降。检测高压氧（HBO）预处理对受试者高原体力负荷后相关生理参数的影响，结果如下表。

处理方式	血氧饱和度（%）	血浆乳酸含量（mmol/L）
平原对照环境体力负荷后	96.63	4.12
急进高原环境体力负荷后	74.38	6.69
HBO+急进高原环境体力负荷后	76.25	4.49

检测结果表明

A. 与平原环境相比，高原环境下进行一定量体力劳动消耗氧气更多

B. 与平原环境相比，高原环境下无氧呼吸产生的乳酸更易被清除

C. 与平原环境相比，高原环境下消耗等量葡萄糖产生的 ATP 更多

D. HBO 预处理能改善人体急进高原后的供氧状况，缓解劳动能力下降

15.法律和法规是规范生物技术研究，防止生物技术滥用的有力武器。下列叙述与我国相关法规不符的是

A. 用农业转基因生物加工制成的产品需提供标识

B. 不得将体外受精获得的人类胚胎植入人体生殖系统

C. 在任何情况下不发展、不生产、不储存生物武器

D. 禁止非医学需要的胎儿性别鉴定和选择性别人工终止妊娠

第二部分

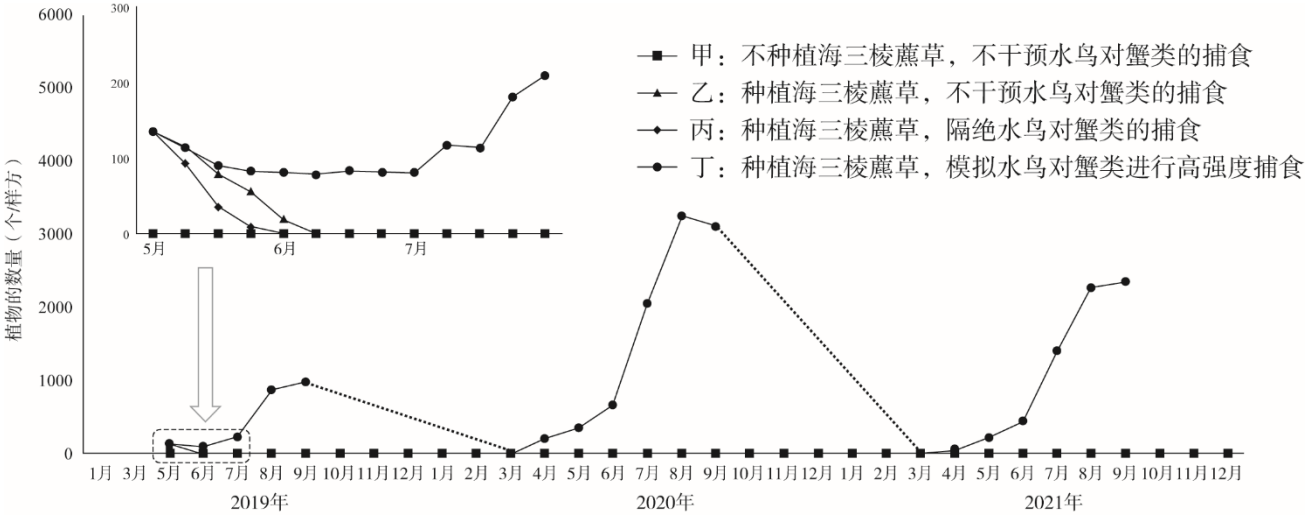
本部分共 6 题，共 70 分。

16.（12 分）长江口湿地曾生活着海三棱藨草等土著植物、以蟹类为主的植食性动物和多种水鸟。互花米草的入侵导致海三棱藨草大量消失，生物多样性锐减。科研人员进行了退化生态系统的修复研究。

（1）长江口湿地群落中各种土著生物都占据着相对稳定的生态位，这是物种之间及生物与环境间_____的结果。互花米草在与土著植物之间的_____关系中占据优势，导致生态平衡被破坏。

（2）生态修复领域的重要理论“梦境假说”认为，停止干扰后，食物链就会按营养级自下而上逐步恢复，原因是停止干扰后群落会朝着_____的方向演替。

（3）当地根据“梦境假说”大面积清除互花米草，结果不管是否重新种植海三棱藨草，数年后原生植被都未恢复。为了探究原因，研究者将样地中的互花米草清除后，分成 4 组地块分别处理，结果如图。



①该实验的目的是探究_____对湿地植被恢复的影响。

②实验结果显示，丁组海三棱藨草数量显著高于其他组，说明_____；乙、丙组海三棱藨草数量无显著差异，推测原因是该湿地中_____导致乙、丙组蟹类数量差异不大。

（4）综合以上研究及所学知识，为“梦境假说”补充内容，以便为修复因生物入侵而退化的生态系统提供指导。

17.（12 分）研究者诱变得到一种小麦黄绿叶突变体，其呼吸特性与野生型植株无差异，但光合特性有明显不同。

（1）光合色素位于叶绿体中的_____上，在光合作用中具有_____的功能，因此色素种类和含量的变化会影响光合特性。

（2）测定不同光照处理下两种小麦叶片中的光合色素含量，结果如图 1。

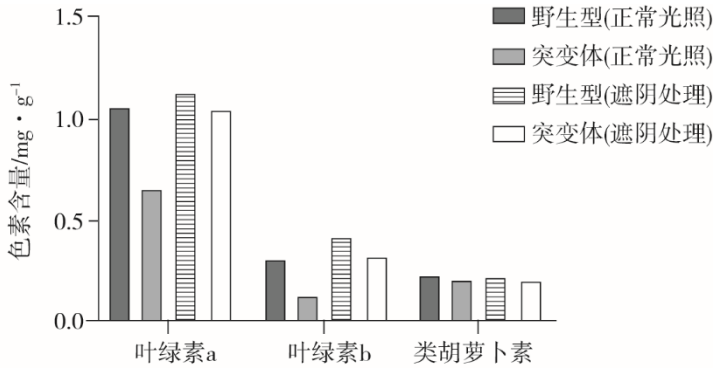


图 1

由图 1 可知，突变体叶色变浅主要是由于_____含量较低，且黄绿表型的出现依赖于_____。

（3）对两种小麦叶片光合作用相关指标进行测定，结果如下表。

株系	光饱和点（μmol·m^{-2}·s^{-1}）	光补偿点（μmol·m^{-2}·s^{-1}）	CO_2饱和点（μmol·mol^{-1}）	CO_2补偿点（μmol·mol^{-1}）	最大净光合速率（μmol·m^{-2}·s^{-1}）
野生型	1619	37.65	610.93	56.51	29.47
突变体	1873	56.84	890.14	51.66	45.96

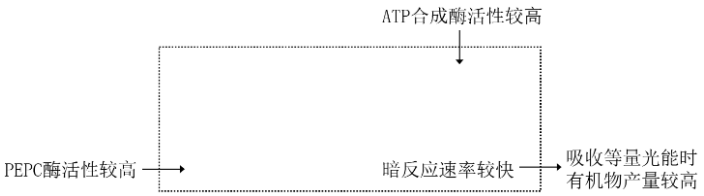
备注：光饱和点、光补偿点和最大净光合速率在大气 CO_2 浓度和适宜温度下测定，CO_2 饱和点和 CO_2 补偿点

在光照强度 1200 μmol·m^{-2}·s^{-1}和适宜温度下测定。

① 据表可知，突变体对强光环境的适应性更强，依据是_____。

② 研究发现突变体对照射在叶面上的光能吸收率低，但吸收的光能转化为化学能的效率较高。据表推测，光能转化率高的原因是突变体具有更高的_____能力。

（4）进一步研究发现，突变体叶肉细胞中 PEPC 酶与叶绿体中 ATP 合成酶活性显著高于野生型。PEPC 酶的功能如图 2 所示。综合上述信息，以野生型植株为对照，概述突变体光能转化率更高的原因（在方框中以文字和箭头的形式作答）。



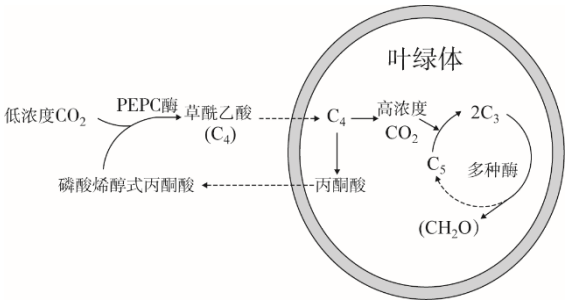


图 2

18.（12 分）植物茎顶端分生组织发育成花的过程称为开花。研究者对拟南芥开花的调控机制进行了探索。

（1）植物开花是由_____、激素调节和环境因素调节共同构成的网络调控的。

（2）独脚金内酯是一种植物激素，其受体蛋白 AtD 位于细胞内。FT 蛋白是促进开花的重要调控因子。研究者对野生型植株和 AtD 失活的 Atd 突变体植株进行相关检测，结果如图 1。

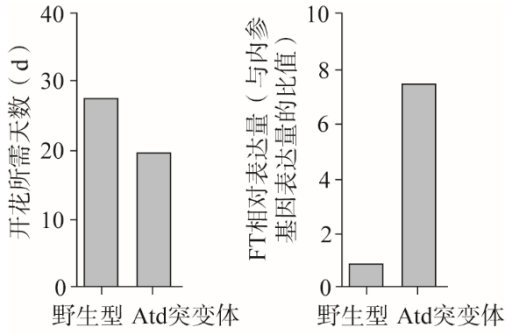


图1

图 1 结果显示，与野生型相比，_____，结合 FT 功能说明独脚金内酯可通过抑制 FT 的表达抑制开花。

（3）TOE1 是一种转录因子，可以与 FT 基因的启动子结合，抑制 FT 基因表达。研究发现，AtD 与独脚金内酯结合后，可以与 TOE1 的 C 端结构域结合。为了研究 AtD 对 TOE1 的作用，研究者将纯化的 TOE1 分别加入野生型和 Atd 突变体的细胞裂解液中，获得图 2 所示蛋白质电泳结果。

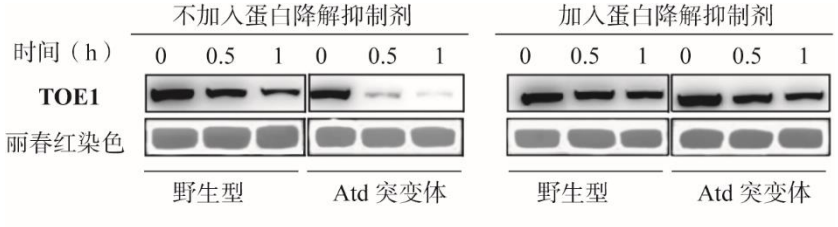


图 2

① 丽春红染色能显示总蛋白量，在该实验中的作用是_____。

②在不加入蛋白降解抑制剂时，野生型植株细胞中 TOE1 的降解速率_____ Atd 突变体，而加入蛋白降解

抑制剂后，两者无明显差异，说明 AtD 对 TOE1 的作用是_____。

（4）进一步研究发现，SMX 蛋白可以与 TOE1 的 N 端结构域结合，AtD 结合独脚金内酯会促进 SMX 降解，SMX 缺失突变体表现为晚开花。为探究 SMX 蛋白参与开花调控的机制，请提出一个假设，该假设能用以下材料和设备加以检验。

主要实验材料和设备：与 FT 基因启动子串联的荧光素酶基因表达载体、TOE1 基因表达载体、SMX 基因表达载体、烟草叶片、荧光素溶液、荧光显微镜

19.（10 分）学习以下材料，回答（1）～（4）题。

工程菌检测癌基因

贝氏不动杆菌（B 菌）是一种能在肠道定植且对人体健康无害的细菌。B 菌可吸收环境中的 DNA 片段，并将其整合至自身基因组，该过程称为水平基因转移（HGT）。研究者改造 B 菌，借助其 HGT 捕获诱发结肠癌的突变 K 基因，以辅助诊断结肠癌。

为鉴定 B 菌捕获 K 基因的 HGT 能力，研究者制备两种转基因细胞。转基因结肠癌细胞（R1 细胞）染色体上部分 DNA 序列和转基因 B 菌（B1 菌）拟核上部分 DNA 序列如图 1。当细菌细胞中两个 DNA 分子的两端具有同源序列时，可发生同源序列之间的片段互换。将 B1 菌与 R1 细胞裂解液混合一段时间，再把 B1 菌接种至含有卡那霉素或壮观霉素的平板上，根据菌落生成情况，确认其具有捕获 K 基因的 HGT 能力。

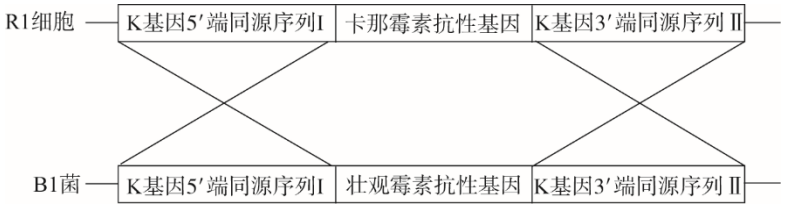


图 1

结肠癌细胞以及正常结肠细胞死亡后会将其 DNA 释放至肠腔中。为进一步获得能够区分突变 K 基因和正常 K 基因的 B 菌，需对其进行优化。B 菌中天然存在用于防御噬菌体的 CRISPR/Cas 系统。CRISPR/Cas 系统由 Cas 蛋白与 gRNA 构成，其工作原理如图 2。目标 DNA 被 Cas 蛋白切断后，会在细菌细胞中被降解。研究者利用这一机制，构建相关重组 DNA 并导入 B 菌，获得 B2 菌。B2 菌仅在捕获突变 K 基因后才能在含有卡那霉素的平板上存活。

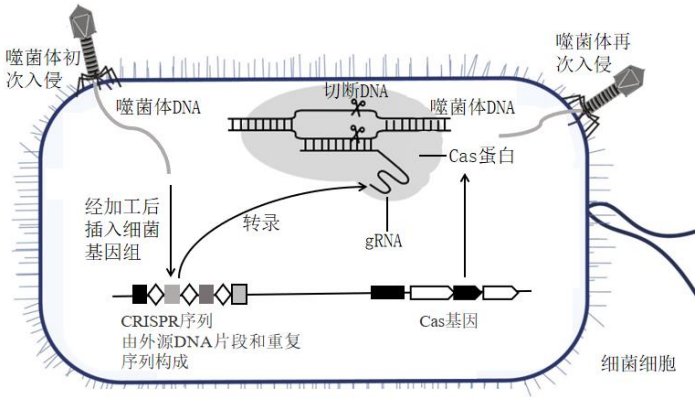


图 2

研究者对 B 菌的工程改造策略为检测突变基因提供了新的思路，未来可能会有广泛用途。

（1）图 1 中 B1 菌的 HGT 过程与减数分裂中的_____过程机制相似，都属于基因重组。

（2）成功捕获 K 基因的 B1 菌在含卡那霉素或壮观霉素的平板上的菌落生成情况分别是_____。

（3）对文中 CRISPR/Cas 系统的理解，正确的是_____（多选）

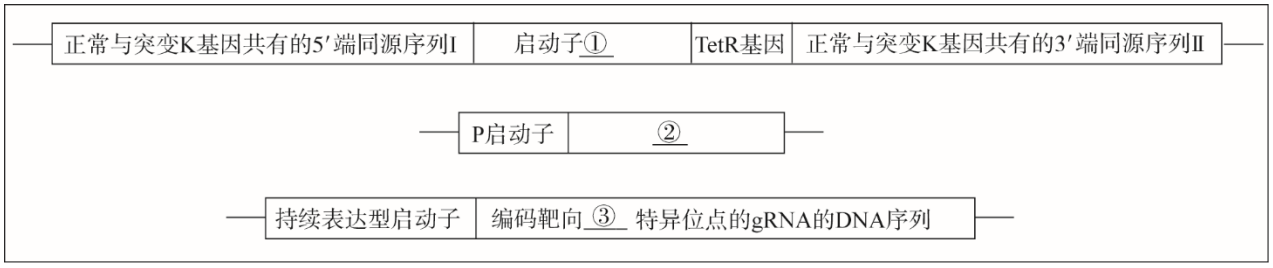
A.CRISPR 序列中的重复序列编码的 RNA 序列能与噬菌体 DNA 碱基互补配对

B.Cas 蛋白能独立识别特定 DNA 序列并断开磷酸二酯键

C.B 菌的不同菌株中 CRISPR 序列可能是有差异的

D.利用人工改造后的 CRISPR/Cas 系统可实现对细胞内基因的编辑

（4）B2 菌中重组 DNA 的设计方案如下图，已知 TetR 基因的表达产物可抑制 P 启动子的转录活性。请将选项的序号填入下图相应的方框中。



a.持续启动基因表达的强启动子　　b.卡那霉素诱导型启动子

c.突变 K 基因　　d.正常 K 基因

e.壮观霉素抗性基因　　f.卡那霉素抗性基因

20.（12 分）血浆胆固醇含量过高易诱发心脑血管疾病。血浆胆固醇有食物和肝细胞合成两个来源，当摄入胆固醇量增加时，肝细胞合成胆固醇量减少。H 因子是由小肠细胞分泌的蛋白质类激素，研究者对 H 因子在血浆胆固醇含量调节中的作用机制进行了探索。

（1）H 因子被分泌后，经_____运输作用于靶细胞。

（2）以野生型小鼠(WT)和 H 因子基因敲除小鼠(KO)为材料，饲喂正常食物、高胆固醇食物，获得图 1、图 2 所示结果。

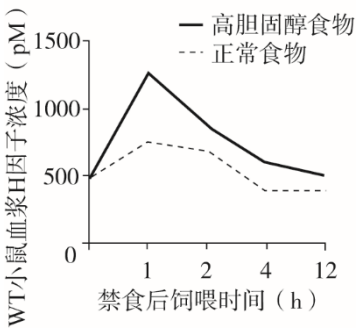


图 1

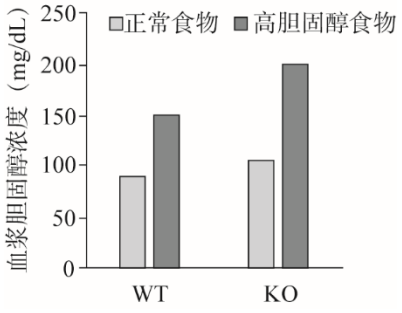


图 2

①图 1 结果显示，摄入胆固醇量增加导致_____，推测高胆固醇食物能促进 H 因子的释放。

②由图 1 和图 2 可知，H 因子能够_____。

（3）饲喂高胆固醇食物后，KO 小鼠肝脏胆固醇合成量高于 WT 小鼠，导致前者血浆胆固醇浓度较高，据此推测肝脏是 H 因子作用的靶器官，并开展图 3 所示实验寻找 H 因子受体：

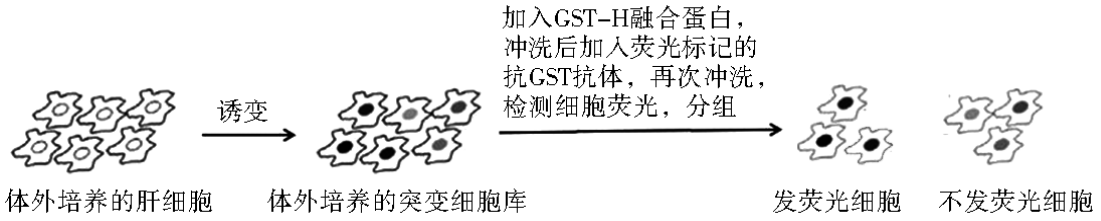


图 3

①突变前的细胞与 H 因子和 GST 的结合能力分别为_____。

②研究者对分出的两组细胞分别进行 DNA 测序，进行序列比对，从_____中找到编码 H 因子受体的基因——GPR146 基因。

（4）GPR146 蛋白是细胞膜上的一种受体蛋白，与特定信号分子结合后，促进胆固醇合成相关基因的表达。研究者推测 H 因子通过作用于 GPR146 蛋白实现对胆固醇合成的抑制。通过给不同组别小鼠饲喂高胆固醇食物，检测肝脏中的胆固醇浓度，证实了推测。请补全图 4 实验处理与实验结果。

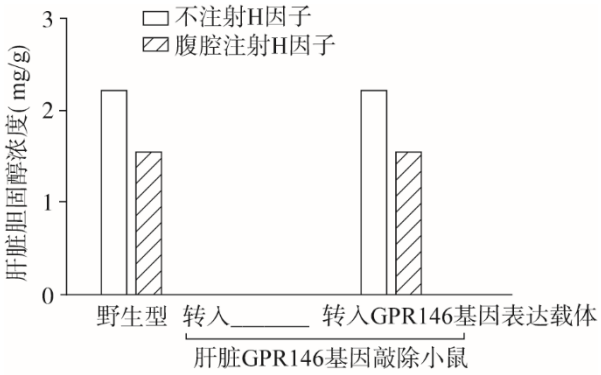


图 4

21.（12 分）黄瓜（2n=14）的果实长度与产量密切相关。为探究从野生种向栽培种驯化过程中黄瓜果实长度增加的原因，研究者进行了以下工作。

（1）栽培品种甲果实长度约为 22cm，野生品种乙果实长度约为 6cm。甲乙杂交，F_1 果实长度约为 9cm，F_1 自交，F_2 果实长度 9cm、6cm 和 22cm 的植株数量比为 9:3:4，说明决定果实长度的基因在遗传中遵循_____定律。

（2）F_2 自交，单株收获 F_2 中果长 9cm 植株的种子，每株的所有种子单独种植在一起可得到一个株系。所有株系中，有占比为_____的株系各植株所结果实均为 9cm 左右，将这些植株命名为丙。

（3）单核苷酸多态性（SNP）是不同 DNA 分子上稳定的遗传标记。研究者对 F_2 中部分 6cm 果个体和丙中部分个体进行 SNP 检测，发现 2 号染色体上 SNP 情况如图 1。推测使果长由 6cm 增加为 9cm 的突变位点位于_____之间的区域，进一步研究发现该突变基因为 SF1 基因。

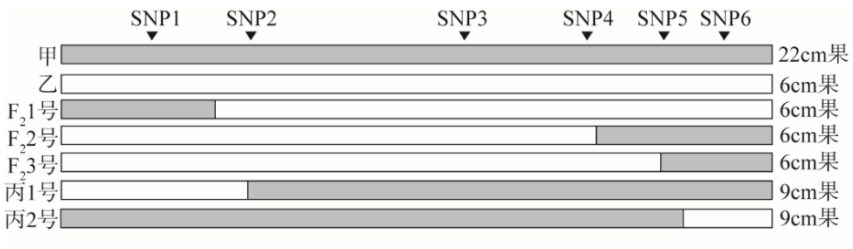


图 1

（4）丙植株在果实早期发育阶段乙烯产量和乙烯合成关键酶ACS2的量均显著低于乙，乙烯有抑制细胞分裂的作用。SF1基因编码一种促进其他蛋白降解的酶。为研究SF1蛋白能否与ACS2互作，研究者制备GST蛋白、GST-野生型SF1蛋白、 GST-突变型SF1蛋白，分别与磁珠偶联，再分别与表达MYC-ACS2融合蛋白的细胞裂解液混合温育，随后对混合液总蛋白和磁珠沉降后的蛋白沉淀进行电泳和抗体检测，结果如图2，表明野生型和突变型SF1蛋白都能与ACS2发生结合。请在图2中补充画出蛋白沉淀检测结果中其他泳道的条带。

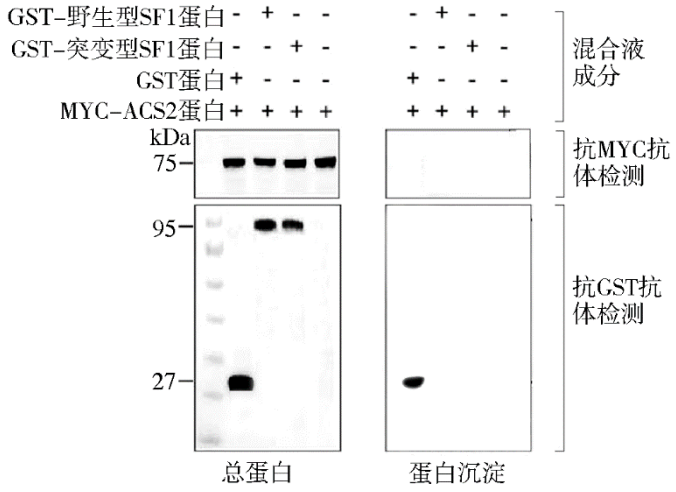


图2

（5）进一步检测发现，与野生型相比，突变型SF1蛋白活性_____，导致丙比乙果实长。导致栽培品种甲果实长度增加的另一个突变是ACS2基因突变。推测驯化过程中这两个突变哪个先发生，并说明理由。

参考答案

第一部分共 15 题，每题 2 分，共 30 分。

1.A　2.B　3.A　4.C　5.D　6.A　7.D　8.C　9.D　10.C

11.A　12.B　13.B　14.D　15.B

第二部分共 6 题，共 70 分。

16.（12 分）

（1）协同进化　　竞争

（2）物种增多、结构复杂

（3）①人工种植和蟹类数量（水鸟捕食蟹类强度）

②蟹类取食强度过大（蟹类数量过多/水鸟对蟹类捕食不足）导致植被难以恢复

水鸟数量少

（4）仅去除入侵植物还不够，还应该人工种植土著植物，并在恢复初期通过引入肉食动物等措施以限制植食动物数量，才能尽快形成稳定的生态系统

17.（12 分）

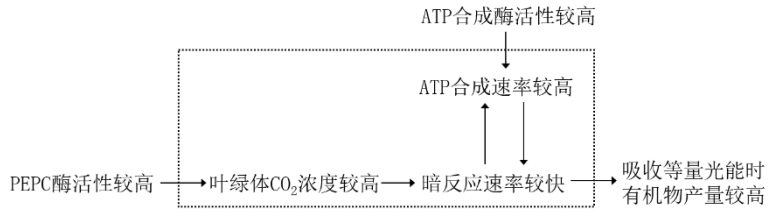
（1）类囊体薄膜　吸收（捕获）光能

（2）叶绿素　正常光照强度

（3）①与野生型相比，突变体的光饱和点及最大净光合速率都更高

②CO_2 固定（和还原）

（4）



18.（12分）

（1）基因表达调控　　（2）Atd 突变体的 FT 相对表达量较高，开花所需天数较少

（3）①排除电泳加样等操作对结果的影响

②低于　保护 TOE1 不被降解

（4）SMX 蛋白能缓解（解除/抑制）TOE1 蛋白对 FT 表达的抑制

19.（10 分）

（1）非姐妹染色单体交换片段　（2）有、无　（3）CD

（4）①a　②f　③d

20.（12分）

（1）体液

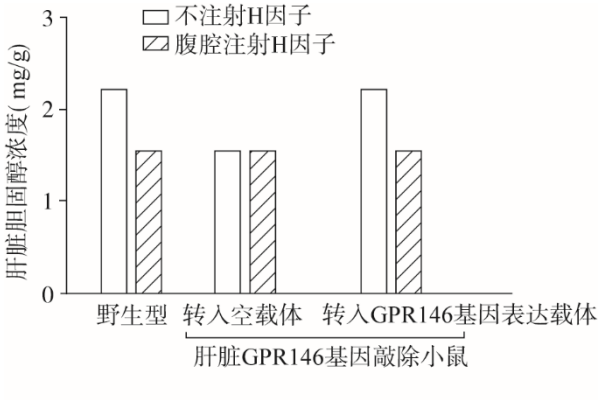
（2）①血浆 H 因子浓度增加

②抑制高胆固醇食物引发的血浆胆固醇浓度升高

（3）①有、无

②二者的差异序列（发荧光细胞彼此都相同，但不发荧光细胞与前者都不同的序列）

（4）



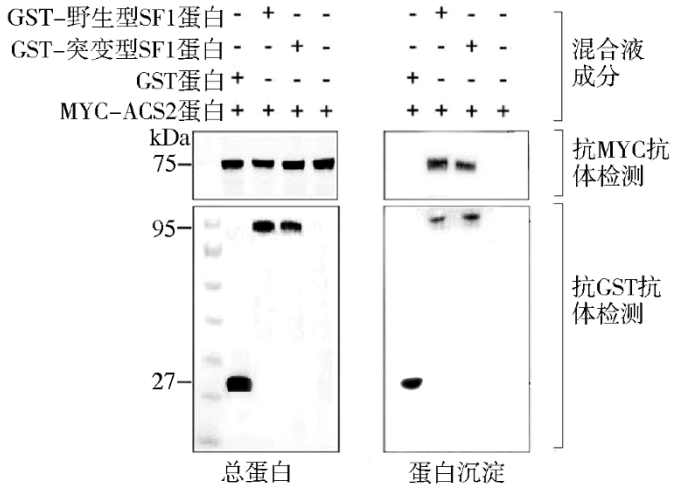
21.（12分）

（1）自由组合

（2）1/9

（3）SNP2与SNP4

（4）



（5）较高

SF1突变先发生。如果ACS2突变先发生，SF1突变不会引起性状改变，不能被人工选择。