2024 北京房山高三一模

生　　物

本试卷共 12 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.鸡蛋中富含蛋白质，是早餐的首选之一。以下说法错误的是（　）

A.蛋清中含 C、H、O、N 等元素

B.蛋清中蛋白质的基本单位是氨基酸

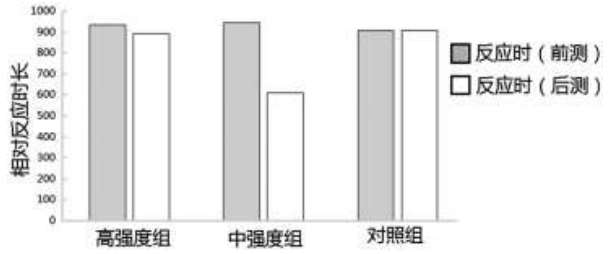
C.蛋清因高温改变其氨基酸序列而凝固

D.蛋清稀释液与双缩脲试剂反应呈紫色

2.生物学家发现了由代谢酶聚合而成的无膜细胞器——细胞蛇。以下与细胞蛇组成最为相似的是（　）

A.中心体B.线粒体C.叶绿体D.内质网

3.手机成瘾者易出现注意力不集中、易冲动等问题。欲研究不同强度有氧运动对大学生手机成瘾者的影响，利用 Stroop 测试评估注意力集中情况，结果如图。对图中结果叙述错误的是（　）



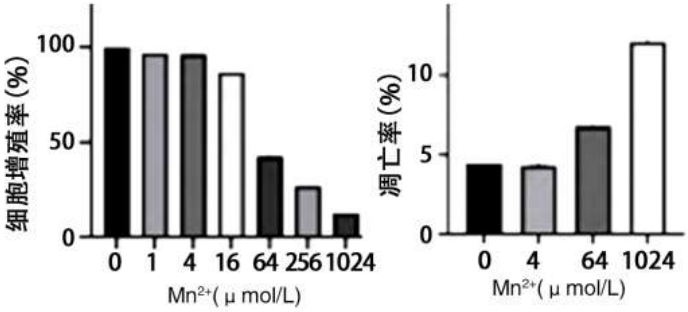
A.葡萄糖是不同强度运动的重要能量来源

B.高强度的有氧运动使注意力更加集中

C.有氧运动时消耗的能量不是全部用于肌肉收缩

D.适当强度的有氧运动可缓解手机成瘾症状

4.锰是机体必需的微量元素，研究发现肝癌组织中的锰含量低于癌旁组织和正常组织。为探究锰离子（Mn^{2+}）对肝癌细胞增殖及凋亡的影响，用不同浓度锰离子溶液处理肝癌细胞，结果如图。相关判断不正确的是（　）



A.基因选择性表达导致产生肝癌细胞

B.随着锰离子浓度的增加，对肝癌细胞增殖的抑制作用增强

C.锰离子通过抑制癌细胞增殖，促进癌细胞凋亡抑制肝癌

D.锰离子可能增强细胞毒性 T 细胞对癌细胞的杀伤作用

5.野生型果蝇为红眼，偶然发现一只单基因突变体—紫眼甲，为判断红眼和紫眼的显隐性关系做了如图 1 的杂交实验。为研究控制紫眼甲的基因与另一突变体—紫眼乙是否为同一基因的突变，进行如图 2 的杂交实验。不考虑交叉互换，下列选项不正确的是（　）

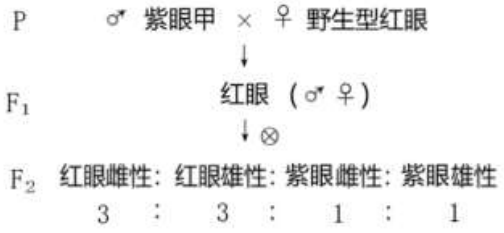


图 1

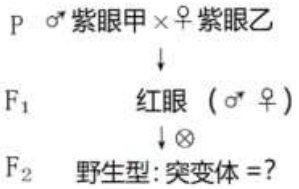


图 2

A.由图 1 可判断紫眼为显性性状

B.图 1 结果说明果蝇眼色的遗传符合基因的分离定律

C.若两个突变基因位于非同源染色体，则图 2 中 F_2 比例为 9∶7

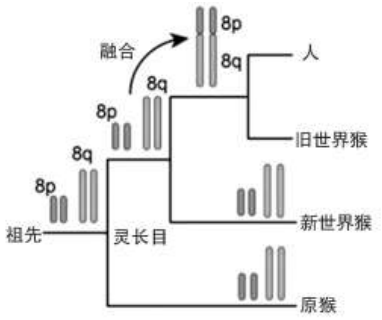
D.若图 2 中 F_2 比例为 1∶1，则两个突变基因为同源染色体上的非等位基因

6.白菜、甘蓝均为二倍体，体细胞染色体数目分别为 20、18。以白菜为母本、甘蓝为父本，经人工杂交可获得杂种子代。显微镜观察杂种子代细胞，一般不能观察到的是（　）

A.含有 19 条染色体的体细胞　　B.染色体移向细胞两极

C.含有 19 个四分体的细胞　D.核膜核仁消失的细胞

7.人类 8 号染色体在进化过程中的变化如下图所示，下列相关叙述错误的是（　）



A.旧世界猴和新世界猴可能存在生殖隔离

B.从祖先进化到人的过程中发生了染色体变异

C.8 号染色体上的特异性序列可作为人类起源与进化研究的参考

D.不同生长环境诱导产生的不同变异导致祖先进化方向不同

8.度拉糖肽是一种激素类似物处方药，通过作用于胰岛 B 细胞膜上的 GLP-1 受体，促进胰岛素分泌从而降低血糖。以下说法正确的是（　）

A.该药与 GLP-1 受体结合后通过胞吞作用进入细胞

B.该药对胰岛素受体异常的患者可能无效

C.胰岛素与肾上腺素在调控血糖上起协同作用

D.正常人可使用此药物加快葡萄糖分解达到减肥目的

9.以下有关流感及其疫苗的说法不正确的是（　）

A.流感疫苗会刺激机体合成抗体和形成记忆细胞

B.流感季节应注意开窗通风、佩戴口罩

C.如果接种 mRNA 疫苗，人体细胞可利用该 mRNA 合成完整的病毒

D.接种流感疫苗可减少流感的发生或减轻患流感症状

10.小鼠被多次攻击后会出现“社交挫败应激”（SDS），SDS 会引起小鼠脑部与情绪相关的神经元活性增强、糖皮质激素水平升高、抑制 T 淋巴细胞活化。据此无法得出的推论是（　）

A.相关的神经系统信号传递增强

B.对食物的消化吸收能力增强

C.糖皮质激素作为信息分子发挥作用

D.免疫系统功能下降

11.MCP 是一种乙烯受体抑制剂，研究其对果实硬度的影响，相关说法不正确的是（　）

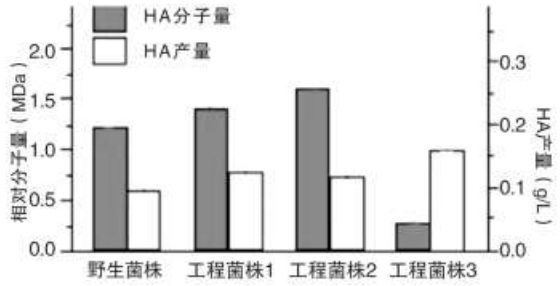
A.选择已经成熟的番茄果实进行实验

B.应进行预实验确定 MCP 处理的浓度

C.适当浓度 MCP 处理有利于番茄保鲜

D.检测 MCP 安全性后才可用于农业生产

12.透明质酸（HA）是关节滑液的主要成分，若 HA 长链遭受攻击会被分解为短链，则关节软骨容易磨损而患上骨关节炎。科研人员通过改造谷氨酸棒杆菌获得几种工程菌生产 HA，几种工程菌所产生的 HA 产量和分子量如下图，相关说法不正确的是（　）



A.应选择工程菌株 3 进行扩大培养　B.工程菌接种前需要扩大培养

C.接种工程菌前培养基需要灭菌D.发酵过程需要及时检测温度和 pH

13.下列高中生物学实验中，不适合用黑藻叶片作为实验材料的是（　）

A.观察细胞质壁分离及复原B.观察细胞的有丝分裂

C.探究环境因素对光合作用强度的影响　D.分离和提取叶绿体色素

14.《中国居民膳食指南》强调均衡饮食的重要性，提倡科学饮食。下列说法不正确的是（　）

A.隔夜饭菜易产生有害物质，应少食用

B.保持清淡饮食习惯，少吃高盐和油炸食品

C.与长期喝饮料相比，饮用白开水更利于保持水平衡

D.熏制品和腌制品口味更佳，营养更丰富

15.浙江韭山自然保护区搭建人工鸟屋，吸引了中华凤头燕鸥等海鸟及赤腹鹰等山地候鸟。为更好地监测和保护鸟类建立了“净零碳观鸟屋”，以下说法不正确的是（　）

A.山地候鸟的到来增加了保护区生物多样性

B.建立自然保护区实现了对珍稀鸟类的就地保护

C.人工鸟屋的搭建破坏了生态系统的稳定性

D.净零碳观鸟屋采用太阳能发电，减少污染

第二部分

本部分共 6 题，共 70 分。

16.（12 分）在非人类灵长类、啮齿类等动物中，个体之间的互相梳理行为对于加强和维持社会联系、减少社交孤立至关重要。为研究该现象的产生机制做了相关实验。

（1）愉悦的触摸引起感觉神经元产生_____，通过传入神经在_____产生舒适感。当小鼠总在特定环境位置被抚摸时，小鼠会对该位置形成位置偏好，该应答反应被称为_____反射。

（2）有研究表明，感觉神经元 K 可能与此应答反应有关。荧光标记 K 神经元，显微镜下观察野生型和 K 神经元缺失模型小鼠（ABL）神经元，结果如图 1 所示。

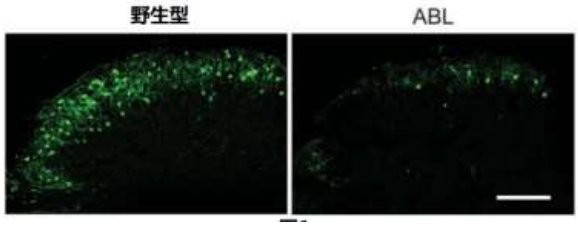


图 1

ABL 模型鼠构建成功的依据是_____。

（3）为研究 K 神经元的作用，研究人员通过检测野生型小鼠和 ABL 的行动轨迹来反映位置偏好，实验过程如图 2。

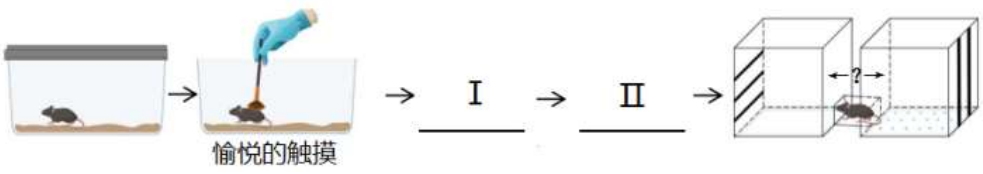
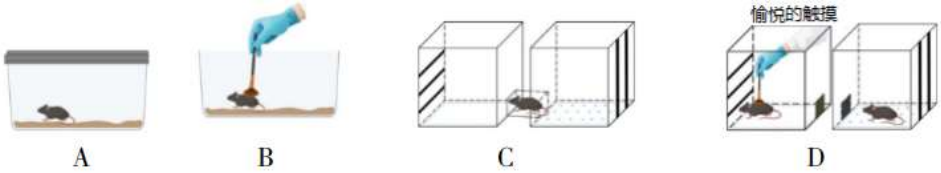
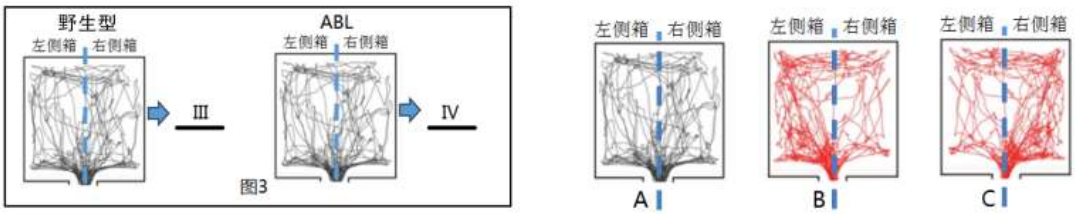


图 2

①Ⅰ、Ⅱ处所需的实验处理分别是_____。（填图下的字母）



②Ⅲ、Ⅳ处支持感觉神经元K参与位置偏好应答反应的运动轨迹分别是_____。（填图下的字母）



（4）请基于上述研究，提出一个可进一步研究的问题。

17.（10分）学习以下材料，回答（1）～（4）题。

植物对传粉者的回应

绝大多数开花植物依靠传粉者进行繁殖，有些植物通过花的颜色、气味、形状吸引昆虫，有些植物通过提供花蜜、花粉等食物吸引昆虫，高品质、高浓度的食物会延长传粉者的访问时间、提高传粉者的访问频率，从而增加授粉几率促进种群繁衍，月见草就是其中之一。

月见草的花朵艳丽且能分泌大量花蜜，其主要传粉者是鹰蛾（夜晚和清晨行动）和蜜蜂（黄昏和清晨行动）。花蜜对月见草而言是一项重要的能源投资，低浓度花蜜不易吸引传粉者，高浓度花蜜吸引传粉者的同时，将面临若长时间不出现传粉者花蜜被微生物降解、被盗蜜者（只获取花蜜不传粉）盗走等风险。因此，月见草需要平衡花蜜浓度和吸引传粉者。

为探究月见草是否能对传粉者做出回应，科学家用扬声器在月见草上方重复播放不同声音——对照组（不做声音处理）、高频组（158-160kHz，高于自然传粉者翅膀振动频率）、中频组（34-35kHz，介于低频和高频之间的振动频率）、低频组（0.5-1kHz，覆盖自然传粉者翅膀振动频率），检测花蜜产量，结果如图1。

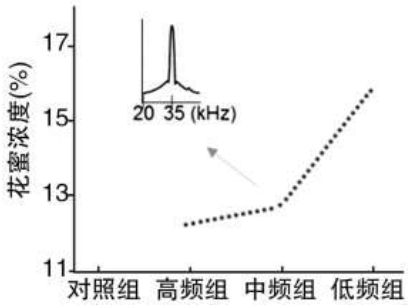


图 1

花朵产生同频振动（与蜜蜂翅膀振动频率相近）、花蜜增加会吸引更多传粉者，当有传粉者出现时，植物附近出现其他传粉者概率增加9倍。

很多植物都能像月见草一样感知到环境的声音，并做出具有生态意义和适应性价值的反应。

（1）月见草属于生态系统成分中的_____，鹰蛾和蜜蜂通过_____方式减小竞争。

（2）实验结果表明，仅在_____条件下花朵才会产生同频振动。

（3）结合文中信息，以下说法正确的有（多选）

A.植物和传粉者之间存在着反馈调节

B.植物体内缺少接收声音的相关受体

C.植物通过物理、化学信息与传粉者传递信息

D.植物和传粉者生存策略的形成是协同进化的结果

（4）只有当正确的传粉者出现，月见草的花朵才会产生大量花蜜，请从物质和能量的角度阐述该机制的意义。

18.（12 分）有些植物在强光下产生电子过多导致活性氧积累，细胞内活性氧积累会加快细胞凋亡引发萎黄病。为研究植物对强光的适应性，科研人员以拟南芥为材料进行研究。

（1）光合作用的光反应发生在_____上，膜上蛋白与_____形成的复合体可吸收、传递、转化光能。强光下，该反应中的电子积累导致活性氧增加。

（2）用不同浓度的 MV（一种可产生活性氧的物质）对野生型和 C37 缺失突变体叶片进行处理，检测叶绿素含量，结果如图 1。

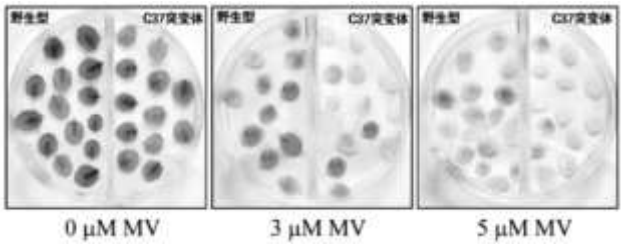


图 1

MV 模拟_____环境，实验结果显示，C37 突变体的叶绿素含量_____野生型。

（3）研究表明光系统Ⅰ和Ⅱ是完成光反应必需的，如图 2。

①在光照条件下，光系统Ⅱ（PSⅡ）吸收光能产生高势能电子，PSⅡ中部分叶绿素 a 失去电子转化为强氧化剂从_____中夺取电子引起 O2 释放。

②光系统Ⅰ（PSⅠ）吸收光能产生的高势能电子部分用于合成_____；PSⅡ产生的电子和 PSⅠ产生的部分电子经过 Cb6/f 复合体传递进入 PSⅠ，该过程释放的能量用于_____的合成，同时维持电子传递相对平衡。

③C37 蛋白能够在强光下影响 Cb6/f 复合体的活性，作用机理如图 2 所示。

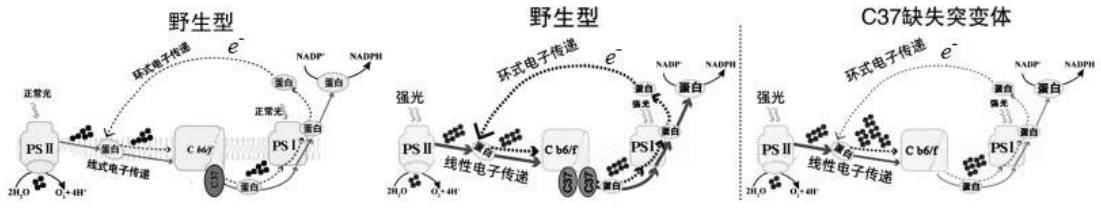


图 2

注：⟶线性电子传递 ⇢环式电子传递 箭头粗细代表电子传递强弱 ● 电子从稳态与平衡的角度解释 C37 突变体在强光下易引发萎黄病的原因。

（4）综合上述研究，从进化与适应的角度分析 C37 基因碱基序列相对保守的意义。

19.（12 分）茄子花色、果皮色等性状是育种选种的重要依据，研究人员对以上两对相对性状的遗传规律展开研究。

（1）纯种紫花和白花茄子正反交，F_1 均为紫花，据此可以做出的判断是_____，F_1 自交后，F_2 的紫花：白花=3：1，可推断茄子花色的遗传遵循_____定律。

（2）茄子的果皮色由两对独立遗传的等位基因（相关基因用 A/a、B/b 表示）控制。

研究人员用纯种紫皮茄子与白皮茄子杂交得到 F_1，F_1 均为紫皮，F_1 自交，F_2 的紫皮：绿皮：白皮=12：3：1。基于此结果，同学们提出果皮色形成的两种模式，如图 1 所示。

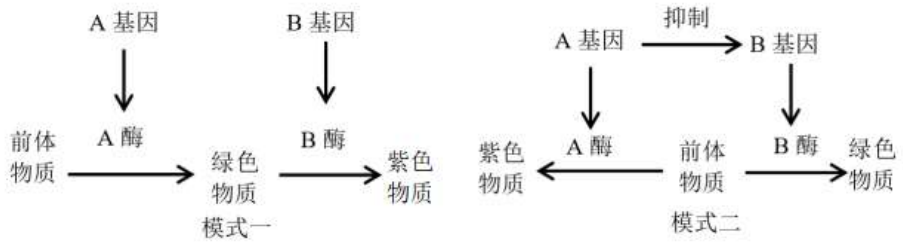


图 1

能合理解释 F_2 结果的是_____（填“模式一”或“模式二”），从子二代性状分离比角度阐明理由。

（3）研究人员发现光诱导植物花青素形成的部分信号通路，光激活受体 CRY，引起下游转录因子 H 蛋白和 M 蛋白积累，进而促进花青素合成关键基因 CHS 和 DFR 的表达合成花青素。

①将 H 蛋白与用 CHS 基因的启动子部分片段制作的探针混合并电泳，结果如图 2 所示。该实验表明 H 蛋白可与 CHS 基因的启动子区域特异性结合，请说明理由。

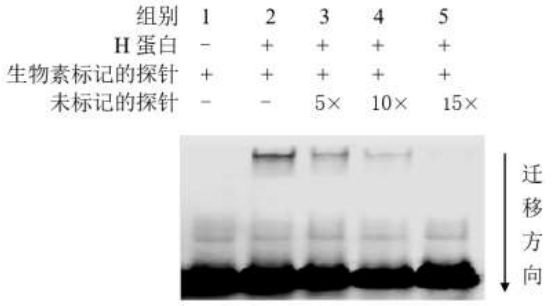


图 2

注：5×10×15×表示未标记探针的倍数

②花青素在植物细胞内具有抗氧化活性、抗癌和延缓衰老等功效，强光促进花青素合成，含量过高时会通过相关转录因子抑制花青素基因表达，通过_____机制维持花青素相对稳定。

20.（12 分）为研究番茄体内油菜素内酯（BR）和脱落酸（ABA）应对低温胁迫的机制，科学家进行了相关研究。

（1）油菜素内酯和脱落酸是植物体产生的，对生命活动起_____作用的微量有机物。

（2）用适量的 BR 和 ABA 分别处理番茄植株，检测叶片电导率（与植物细胞膜受损伤程度呈正相关），结果如图 1。

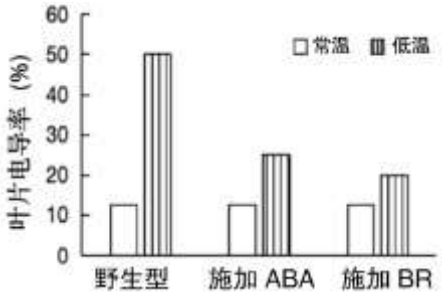


图 1

①图 1 结果表明_____。

②已知 N 酶是催化 ABA 合成的关键酶。研究表明 BR 可能通过促进 N 基因表达，进而促进 ABA 合成。图 2 中支持这一结论的证据是，经低温处理后_____。

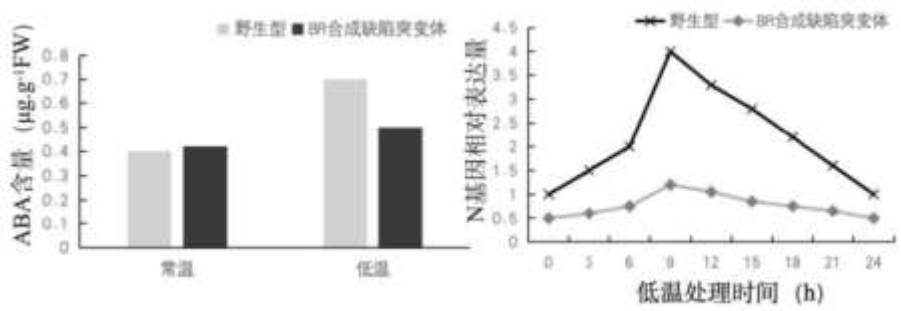


图 2

（3）①研究发现，BR 处理后的番茄植株中 BIN 蛋白和 BZR 蛋白含量均有一定改变。BZR 是一种转录因子，去磷酸化状态能与相关基因的启动子结合。为研究 BIN 和 BZR 的关系，科学家进行了相关实验，结果如图 3，表明 BIN 能_____BZR 磷酸化，从而_____BZR 的功能。

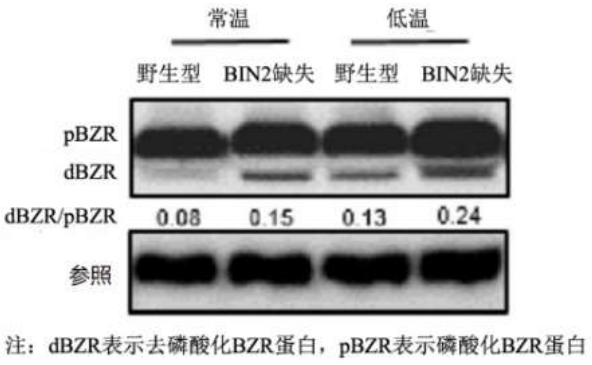


图 3

②在上述实验基础上，科学家猜测 BIN 依赖 BZR 促进 ABA 的合成，进而提高番茄的耐冷能力，请补充实验验证。

材料：①野生型植株②BZR 缺陷突变体植株③BIN 突变体植株

试剂：④BIN 过表达载体⑤BZR 过表达载体⑥空载体⑦蒸馏水⑧BR⑨ABA

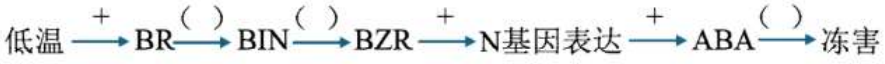
指标：⑩BZR 含量⑪ABA 含量⑫叶片电导率

	材料	试剂 1	试剂 2	检测指标
对照组	同下	Ⅱ_____	BR	Ⅳ_____

实验组	I _____	III_____	同上	同上

（表格中选填数字序号）

（4）依据上述所有研究结果，完善 BR 与 ABA 应对低温胁迫的机制，请在（　）中选填“+”、“-”（+表示促进，-表示抑制）。



21.（12 分）肠道菌群分泌的胆盐水解酶（BSH）与高脂血症密切相关，研究表明高脂饮食后小肠 BSH 活性上升，提高血液中胆汁含量，达到降低血脂的目的。科研人员利用基因工程技术，对小鼠肠道内相关菌株（B 菌）进行改造，以期获得分泌更多 BSH 的工程菌 BS 菌。

（1）高脂饮食是引起高血脂症的一个主要原因，但脂质也是人体必要的物质，请写出属于脂质的 2 种化学物质_____。

（2）工程菌的制备：

①X 菌的筛选：16SrRNA 基因是鉴定微生物的重要依据，其大小约为 1500bp，高产 BSH 的 X 菌株的 16SrRNA 基因有限制酶 ApaI 的两个酶切位点，其他菌株中只有一个。通过 PCR→_____→_____→观察，结果如图 1，可知_____（填图 1 中序号）为所选目的菌种。

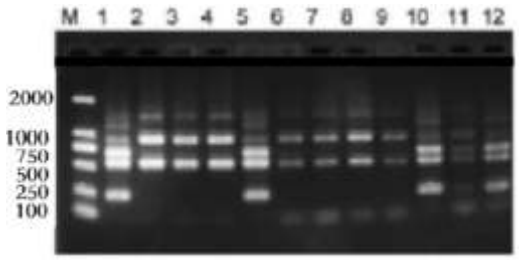


图 1　16S 基因片段 ApaI 酶切鉴定图

②表达载体的构建：

科研人员操作如图 2，进行同源重组构建表达载体。

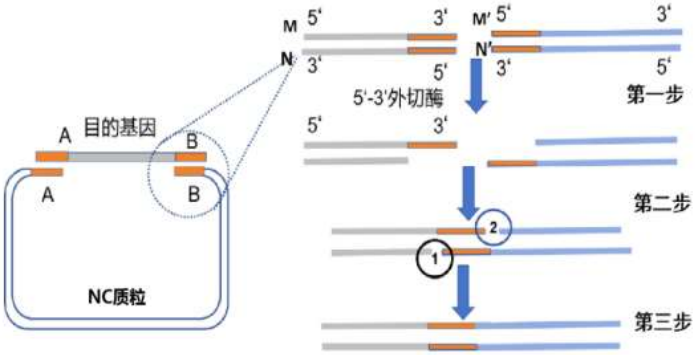


图 2　同源重组示意图

I.将 NC 质粒用相关的限制酶进行酶切。

II.在 X 菌株 BSH 基因两侧分别添加一段与上述载体同源（碱基排列次序相同）的序列 A、B。

III.表达载体同源重组过程如图 2 所示。如果 BSH 基因 N 链 B 端同源臂的碱基序列为-A-A-A-G-，则 NC 质粒 M’链的碱基序列为_____，两者在 5’-3’外切酶的作用下被降解，在 DNA 连接酶的作用下，在 1、2 处形成_____键，完成基因表达载体的构建。

③科研人员将表达载体用电击法导入 B 菌，获得 BS 菌株。

（3）关于图 2 所示同源重组构建表达载体的方法，其优点有

A.免去传统方法双酶切的繁杂操作

B.同源重组，保证目的片段插入载体时方向正确

C.如果载体上目的基因插入位点的限制酶识别序列出现在目的基因内部，该技术可克服传统方法的局限性

（4）用 BS 菌株给小鼠灌胃，同时给小鼠饲喂高脂饮食，对照组 1 不做处理，8 周后检测小鼠肠道内容物，进行体外 BSH 活性检测，如图 3 所示，结果说明_____。

（5）有人认为 BS 菌株适合开发为人体降脂的功能性菌剂，请辩证地评价该观点。

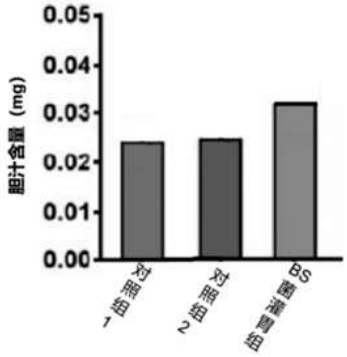


图 3 BSH 活性检测

参考答案

第一部分共 15 题，每题 2 分，共 30 分。

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
C	A	B	A	A	C	D	B	C	B
11	12	13	14	15					
A	A	B	D	C					

第二部分共 6 题，共 70 分。

16.（12 分）

（1）兴奋（神经冲动） 大脑皮层 条件

（2）与野生型小鼠相比，ABL 中的 K 神经元显著减少

（3）①C、D ②B、A

（4）合理得分（如：验证 K 神经元是否是传入神经元；如何使 ABL 恢复具有位置偏好功能）

17.（10 分）

（1）生产者 在不同时间段到访花朵

（2）低频（3）ACD

（4）传粉者来访时快速响应，分泌更高浓度的花蜜，吸引更多传粉者，提高传粉效率，促进种群繁衍；在没有传粉者时，降低花蜜浓度，既满足繁衍的需要又减少物质和能量的浪费。

18.（12 分）

（1）类囊体薄膜 光合色素

（2）强光 低于

（3）①H_2O ② NADPH ATP

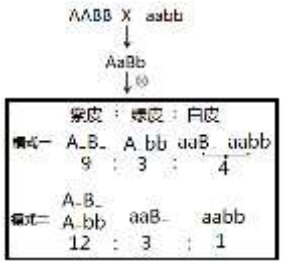
③ 强光下，PSⅠ和 PSII 产生的电子增多，C37 蛋白缺失导致 Cb6/f 复合体活性降低，减少了从 Cb6/f 复合体到 PSⅠ的电子传递，导致电子积累在 Cb6/f 复合体的上游，活性氧增加，促进叶绿素分解，从而引发细胞凋亡导致萎黄病。

（4）C37 基因突变会引起细胞凋亡，碱基序列相对保守是经过长期环境选择的结果，是植物对不良环境的一种适应。

19.（12 分）

（1）紫花是显性性状，且控制花色的基因位于细胞核中（的染色体上） 基因分离定律

（2）模式二



（3）①组 2 有条带，组 1 无条带，说明 H 蛋白与 CHS 基因的启动子区域结合

随着未标记的探针倍数增加，组 2、3、4、5 条带变浅，由于标记探针与非标记探针竞争结合 H 蛋白，说明 H 蛋白与 CHS 基因的启动子区域特异性结合

②负反馈调节

20. （12 分）

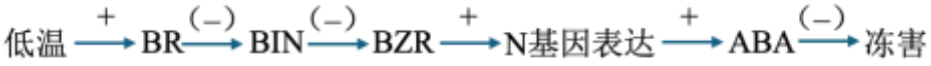
（1）调节

（2）①BR 和 ABA 有效缓解低温对植物细胞膜的损伤程度

②BR 合成缺陷突变体中的 N 基因表达量和 ABA 含量均显著低于野生型

（3）①促进　抑制

②　I② II ⑥ III④　IV⑪

（4）

21.（12 分）

（1）脂肪、磷脂（胆固醇、性激素合理给分）

（2） ①酶切　电泳　1/5/10/12

②　-T-T-T-C-　　磷酸二酯

（3）ABC

（4）成功获得分泌更多 BSH 的工程菌 BS

（5）为人体降脂治疗肥胖提供了一条重要的思路；可能破坏肠道菌群多样性和稳态，缺乏对人体健康的安全性评估。（2 分，辩证分析）