2026 北京房山高三二模

生　　物

本试卷共 10 页，满分 100 分，考试时长 90 分钟。考生务必将答案填涂或书写在答题卡上，在试卷上作答无效。考试结束后，将试卷和答题卡一并交回。

第一部分

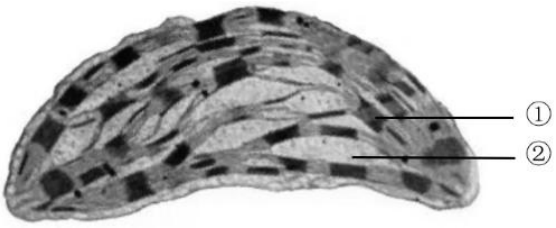
本部分共 15 题，每题 2 分，共 30 分。在每题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项。

1．细胞代谢过程中，底物需要运输到反应场所。下列对应关系错误的是

A．氨基酸—核糖体　　B．核糖核苷酸—DNA 复制部位

C．丙酮酸—线粒体　　D．ADP—叶绿体类囊体膜

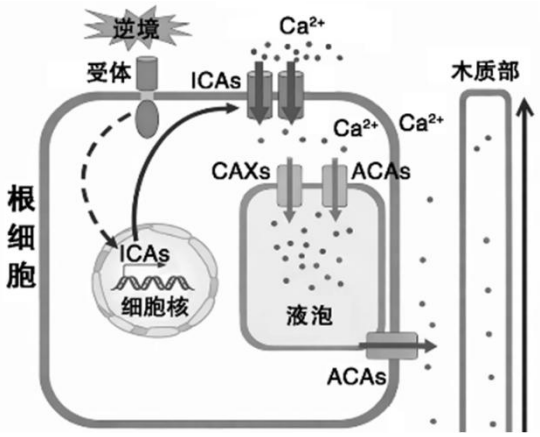
2．下图为植物细胞部分结构电子显微镜下照片，以下说法错误的是



A．在植物细胞中普遍存在　　B．①富含光合色素和酶

C．与植物的能量转化有关　　D．②中能够合成蛋白质

3．钙（Ca^{2+}）是植物生长发育必需的矿质元素。下图为逆境时拟南芥根细胞 Ca^{2+}跨膜运输示意图，以下说法正确的是



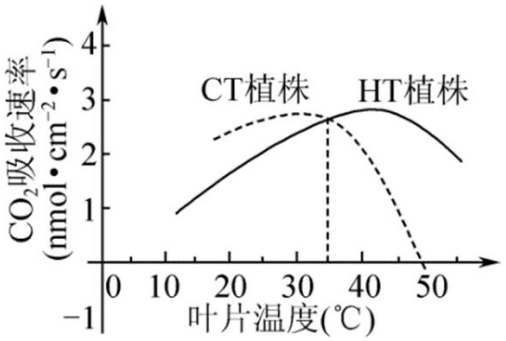
A．逆境促进 ICAs 基因表达有利于 Ca^{2+}吸收

B．根细胞通过 ICAs 吸收 Ca^{2+}需要消耗能量

C．Ca^{2+}进入细胞和进入液泡的方式相同

D．Ca^{2+}的跨膜运输体现了细胞膜具有流动性

4．将某种植物置于高温环境（HT）下生长一定时间后，测定 HT 植株和生长在正常温度（CT）下植株的光合速率，结果如图。以下推论正确的是



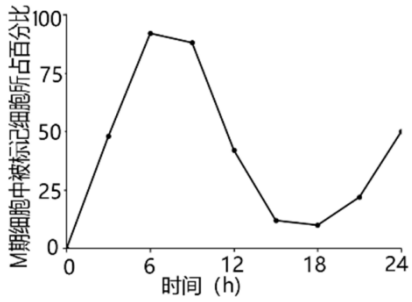
A．CT 植株和 HT 植株是发育状况基本相同的不同物种的植株

B．在 35℃时，二者 CO_2 固定量无显著差异

C．在 50℃时，CT 植株产生[H]的场所为叶绿体和线粒体

D．在 45℃时，HT 植株光合和呼吸速率差值最大

5．将某哺乳动物细胞在含 ^3H 标记的胸腺嘧啶类似物的培养液中短时培养后，转入普通培养液中继续培养，在不同时刻统计分裂期（M 期）细胞中被标记细胞所占百分比，结果如图。下列分析正确的是



A．被标记细胞均处于 G1 期

B．6h 时大量被标记细胞进入 M 期

C．曲线下降说明被标记细胞发生死亡

D．该细胞的细胞周期约为 12h

6．先天性肌强直是由 CLCN1 基因突变导致的遗传病，该基因编码骨骼肌细胞膜上的氯离子通道蛋白。下图为该基因非模板链部分片段，相关叙述错误的是

野生型 5’……CTC CTC CCG CCG ACC CTC CTC……3’

突变体 5’……CTC CTC CCG TCG ACC CTC CTC……3’

终止密码子：UAA、UAG、UGA

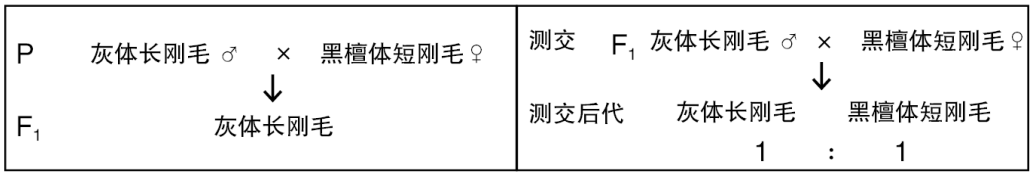
A．突变个体的 mRNA 中对应密码子由 CCG 变为 TCG

B．该突变未改变构成氯离子通道蛋白的氨基酸数目

C．该突变可能导致氯离子通道蛋白空间结构改变

D．有遗传病史家庭可在孕期通过基因检测辅助诊断该病

7．果蝇的两对性状的遗传规律可通过下图杂交实验探究，下列相关分析错误的是



A．灰体和长刚毛均是显性性状

B．2 对相对性状遵循基因自由组合定律

C．测交中 F_1 个体能产生 2 种配子且比例为 1:1

D．控制 2 对相对性状的基因位于常染色体上

8．从生命系统统一性的角度分析，下列关于动植物激素的叙述，错误的是

A．都需要运输到作用部位　　B．都需要与受体结合传递信息

C．都具有微量高效的特点　　D．都能为细胞代谢提供能量

9．咖啡因的结构与腺苷相似，可与腺苷竞争结合突触后膜上的相应受体，从而影响腺苷的抑制效应，使人保持清醒。据此分析，下列叙述正确的是

A．腺苷由核糖、腺嘌呤、磷酸基团组成

B．腺苷需进入突触后神经元才能发挥作用

C．咖啡因可减弱腺苷对突触后神经元的抑制作用

D．咖啡因与腺苷由于结合相同受体而增强抑制效应

10．下列关于用红外相机监测野生动物的叙述，错误的是

A．用于精确计算种群密度　　B．用于调查群落中物种组成

C．用于监测动物的活动节律　　D．用于监测动物的行为模式

11．冬季鄱阳湖水位下降，浅滩露出，莲藕等水生植物为白鹤等越冬候鸟提供食物和栖息环境。下列叙述错误的是

A．鄱阳湖中全部生物构成一个群落

B．白鹤冬季迁入会改变该群落的物种组成和种间关系

C．莲藕、浮游植物、浮游动物在水中的分层体现群落的水平结构

D．加强湿地保护有利于维护生物多样性

12．家庭版水果酵素制作：将水果切碎、加糖，利用酵母菌、乳酸菌、醋酸菌依次进行发酵，先后出现酒味、酸味，最终得到酸性发酵液。下列相关叙述正确的是

A．整个发酵过程须持续通入氧气

B．发酵过程中有机物的种类会减少

C．产生酒味主要与乳酸菌的无氧呼吸有关

D．酵母菌、乳酸菌、醋酸菌均能使发酵液 pH 下降

13．种植转基因抗虫棉时，在棉田周围种植非转基因棉花或与其他作物混作，为棉铃虫提供“庇护所”。下列叙述错误的是

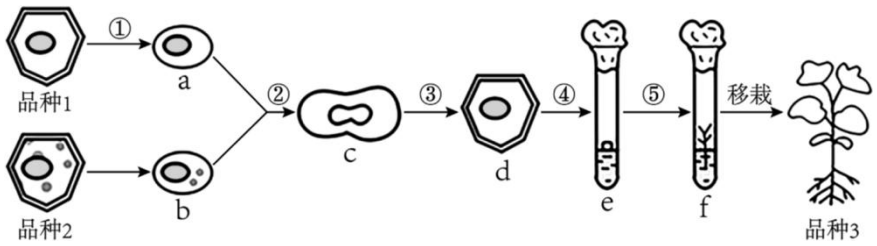
A．该策略可使敏感型棉铃虫存活，维持种群中敏感基因的比例

B．目的是减缓棉铃虫种群抗性基因频率增加的速率

C．种植非转基因棉花会提高害虫抗性基因的突变率

D．该措施体现了生物多样性在农业生产中的应用价值

14．某研究小组利用品种 1（2*N*=28）和品种 2（2*N*=40）的两个鸢尾属远缘种为亲本，通过植物体细胞杂交技术，培育出了结实率高、观赏性和适应性更强的品种 3，如图所示。下列相关叙述错误的是



A．过程①需用纤维素酶和果胶酶去除细胞壁

B．过程②可用灭活病毒诱导

C．④和⑤需要植物激素的调控

D．培育品种 3 的过程中发生了染色体变异

15．下列实验中，实验现象可直接用肉眼观察的是

A．洋葱根尖细胞有丝分裂

B．黑藻叶片中叶绿体的流动

C．洋葱鳞片叶外表皮细胞的质壁分离与复原

D．绿叶中色素层析形成的色素带

第二部分

本部分共 6 题，共 70 分。

16．（11 分）老年 II 型糖尿病患者在进行降糖治疗期间，若进食延迟或运动量过大，易发生低血糖。

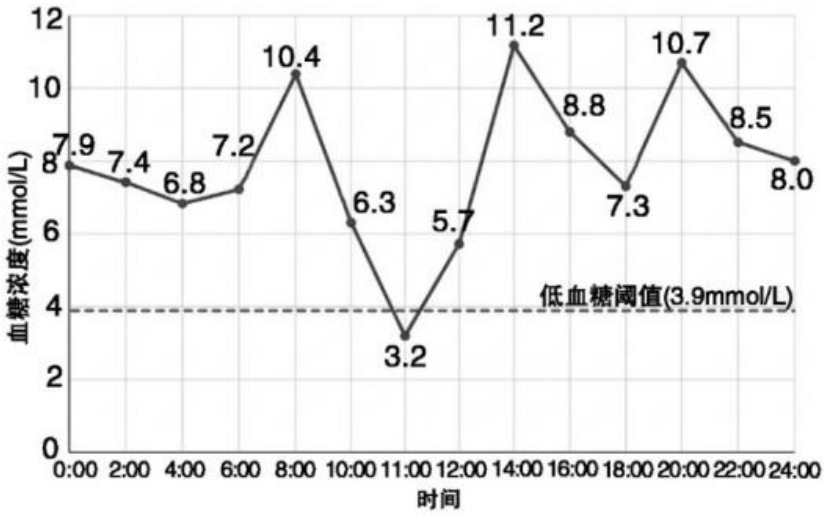


图 1 某患者某日连续血糖监测记录

表 1 该患者在正常状态、低血糖时及恢复后部分检测结果

检测时期	促甲状腺激素（mIU/L）	游离甲状腺素（pmol/L）	认知功能评分	大脑组织葡萄糖相对浓度	脑糖/外周血糖比值
正常状态	2.6	15.2	28	1	0.2~0.3
低血糖时	1.7	12.8	24	0.6	1.0
恢复后	2.3	14.6	27	0.9	0.25

（1）据图 1 可知，该患者在当日 11:00 时血糖浓度为 3.2mmol/L，明显低于_____，导致低血糖，机体通过_____（填“交感”或“副交感”）神经-肾上腺髓质系统快速反应，引起心慌、多汗、手抖等症状，发出警报信号；同时_____分泌增加升高血糖。

（2）据图 1 和表 1 分析，老年 II 型糖尿病患者血糖过低会导致认知水平下降，原因可能有____。（多选）

A．脑部供能不足

B．新陈代谢速率下降

C．促甲状腺激素释放激素水平高

（3）早期低血糖时，机体会主动抑制_____轴的负反馈调节机制，据表 1 分析依据是_____。

（4）表 1 数据表明，低血糖时脑糖/外周血糖比值上升，这是机体处于“能量危机”时启动的一种保护机制，从进化与适应角度分析该机制的生物学意义。

17．（12 分）学习以下材料，回答（1）~（5）题。

基于向日葵孤雌生殖的双单倍体育种技术

现代植物育种机构多利用异常的生殖模式加速作物改良。双单倍体育种能够使新的重组单倍型快速实现纯合状态，大幅加速育种效率，但开发双单倍体的主要障碍是实现单倍体诱导。

研究发现，抑制花粉磷脂酶活性，去雄的二倍体向日葵能够自发形成孤雌生殖的单倍体种子。而全光谱高强度的补光可进一步提高孤雌生殖频率，每个花盘可获得数百颗单倍体种子。利用流式细胞术的倍性分析，确定单倍体，如图 1 所示。

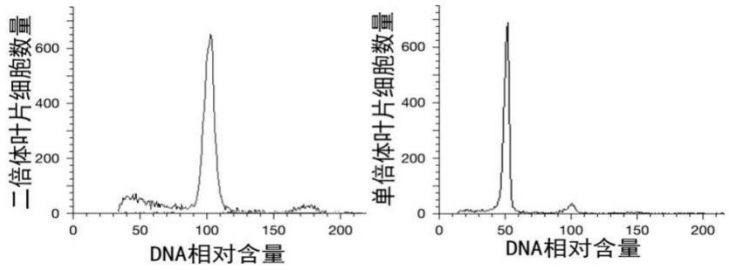


图 1

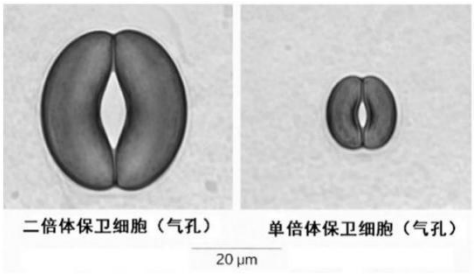


图 2

单倍体向日葵种子的土壤萌发率较低，约 40%的单倍体种子能在土壤中萌发，但其中约一半的幼苗发育异常。单倍体植株叶片较小，气孔与普通二倍体幼苗差异明显（图 2）。在培养基中离体培养时，萌发率可提高至 46%-55%，并且通过添加细胞分裂素可以修复部分异常幼苗，使其恢复正常生长。选择正常生长的幼苗进行切段处理，获得双单倍体（图 3）。

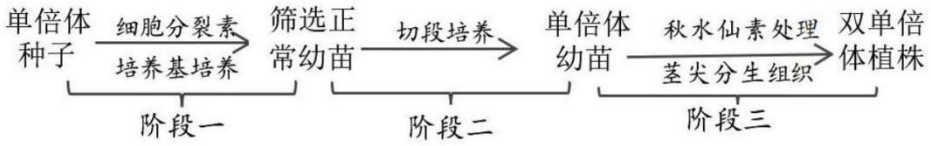


图 3

借助上述方法，将向日葵自交系选育周期从 6 年以上缩短至 10 个月。

本研究用补充光照、化学去雄和基因组加倍来构建一个基于向日葵孤雌生殖的双单倍体平台，为其他作物的遗传改良提供了新的思路。

（1）正常情况下，向日葵通过双受精进行有性生殖，受精卵经_____发育为胚，而诱导孤雌生殖的单倍体时，_____发育为胚进而发育为种子。

（2）据图 1 成功获取单倍体的依据是_____，图 2 提供了_____水平的证据。

（3）由孤雌生殖获得的单倍体向日葵通常高度不育，请解释其原因。

（4）结合双单倍体育种流程分析（不考虑突变），以下说法正确的是_____（多选）。

A．阶段一获得的幼苗遗传组成相同

B．阶段二切段会经历脱分化、再分化阶段

C．阶段三发生了染色体数目变异

D．阶段三获得的双单倍体幼苗可能是杂合子

（5）你是否支持将调控孤雌生殖的基因导入其他作物进行育种，说明理由（写出 2 点）。

18．（12 分）病毒相关信号可诱导鼻黏膜上皮细胞释放囊泡（EVs）。EVs 既可直接结合病毒，也可将囊泡内的 miRNA 递送给邻近细胞，抑制病毒增殖，从而增强局部抗病毒能力。

（1）鼻黏膜上皮细胞产生的 EVs 通过_____方式释放，可防御多种病原体，属于_____免疫。

（2）TLR3 是鼻黏膜上皮细胞膜上的一种受体，能识别病毒中相关分子，是免疫系统的“侦察兵”和“警报器”；IRF3 是抗病毒天然免疫过程中的关键转录因子；PIC 是化学合成的双链 RNA 类似物，无感染和复制能力，可模拟病毒 RNA。科研人员用 PIC 处理体外培养的鼻黏膜上皮细胞，实验处理及结果如图 1。

①鼻黏膜上皮细胞需要在含_____的培养箱中培养；PIC 模拟病毒 RNA，其优势是_____。

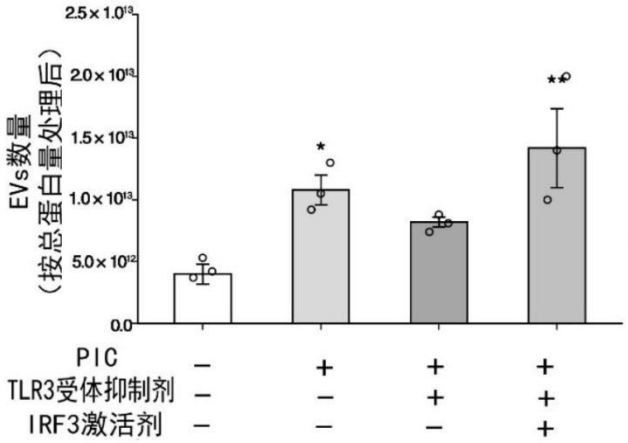


图 1

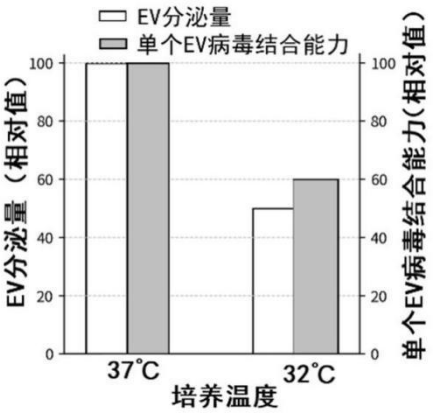


图 2

②据图 1 结果推测，鼻黏膜上皮细胞_____；该信号通路_____（填“是”或“不是”）鼻黏膜上皮细胞分泌 EVs 唯一通路。

（3）进一步研究发现，宿主细胞与 EVs 表面均富含可与病毒结合的受体 LDLR，研究人员推测“EVs 通过囊泡表面 LDLR 结合并防御病毒”。为验证这一推测，实验的主要步骤依次是①→_____→_____→⑤→_____→_____（选择序号并填入横线中）。

①获得正常上皮细胞与敲低 LDLR 基因的上皮细胞

②将两种细胞与流感病毒感染混合加入同一培养瓶中孵育

③将两组细胞分别加入不同培养瓶后混合流感病毒孵育

④离心，获得含有 EVs 的上清液

⑤加入病毒，孵育一段时间

⑥加入易感靶细胞，孵育一段时间

⑦检测细胞对病毒的损伤程度

⑧检测培养物中病毒的增殖量

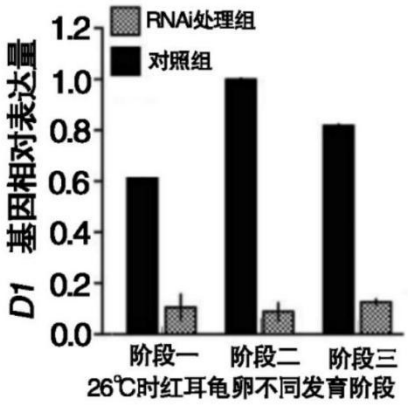
（4）综合上述研究和图 2 信息，解释“天冷易感冒”原因。

19．（12 分）许多爬行动物的性别由孵化温度决定，红耳龟卵在温度低于 26℃时全部发育为雄性，温度高于

31℃时全部发育为雌性，研究者对温度决定性别机制进行研究。

（1）温度能作为_____调控爬行类动物的性别。

（2）D1 基因是雄性性别决定基因，在一定条件下表达促进睾丸发育。K 酶是一种去甲基化酶，据图 1 分析可知，K 酶可通过促进 D1 基因的表达影响性别，理由是_____。



NAi 与 K 酶的 mRNA 碱基互补配对

图 1

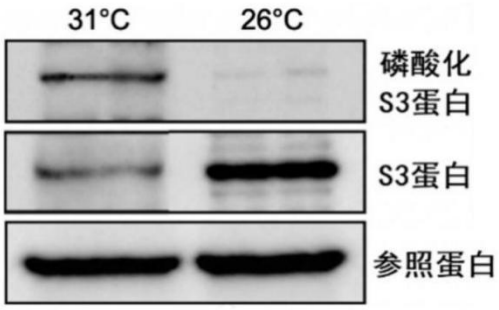
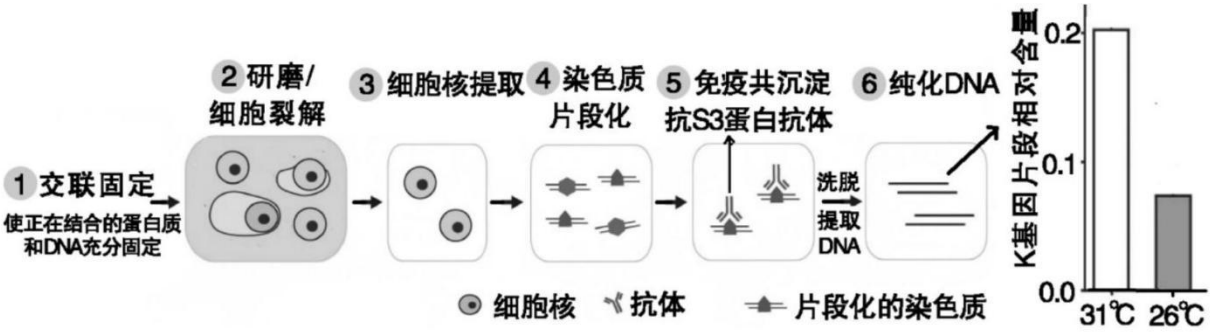


图 2

（3）为进一步确定 K 酶上游转录因子 S3 蛋白对 K 基因启动子的作用机理，进行图 2、图 3 实验。

①据图 2 所示，31℃_____（填“促进”或“抑制”）S3 蛋白磷酸化过程。

②用染色质免疫共沉淀技术检测 S3 蛋白、磷酸化 S3 蛋白与 K 基因启动子结合情况，结果如图 3 所示。



注：步骤 5 抗 S3 蛋白抗体可结合 S3 蛋白、磷酸化 S3 蛋白

图 3

图 3 实验结果说明_____蛋白与 RNA 聚合酶_____结合 K 基因启动子，从而抑制 K 基因转录。

（4）结合上述研究成果，写出温度调控性别分化的机制。（从雌性和雄性两种性别决定机制任选其一，以未选择的条件为对照，在方框中以文字和箭头的形式作答）。

20．（11 分）有色稻米的花青素主要集中在外层组织，日常食用的精米在加工时会去掉这些外层结构，主要保留胚乳。野生型水稻的胚乳通常不含花青素，研究者欲培育在胚乳中积累花青素的“紫胚乳水稻”，进行如下操作（表 1）。

表 1

环节	信息
原因分析	野生型水稻胚乳中花青素调控及合成相关基因缺陷，多数花青素合成相关基因在胚乳中沉默或低表达。
改造策略	研究者选取调控基因和花青素合成相关基因，分别与_____①特异性启动子（P_1）相连后导入水稻。

（1）研究过程中①处的结构是_____，将含目的基因的受体细胞培养成完整植株，该过程利用了植物细胞的_____。

（2）对黑稻、野生型和转基因水稻相关指标进行检测（图 1、图 2）。

①写出已获得“紫胚乳水稻”器官水平的证据，_____。

②图 2 支持“紫胚乳”性状的形成，请说明理由，_____。

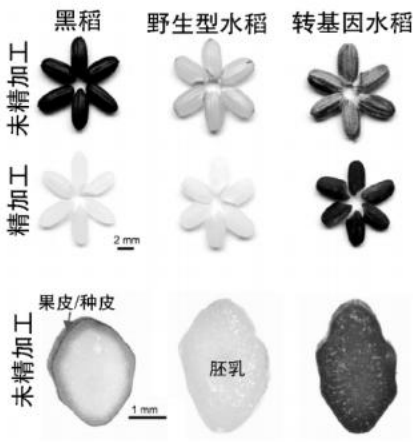


图 1

（注：精加工是指去掉种皮，第三行为剖面结构图）

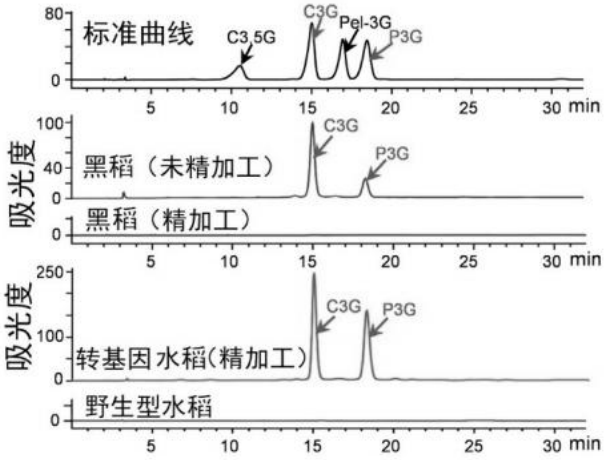


图 2

注：两种主要花青素（C3G：紫红色，含量最多；P3G：蓝紫色，次多）

（3）潮霉素抗性基因（HPT）可用于筛选转基因植株，为避免标记基因的影响，科研人员设计了“无标记基因”自动获得策略，T_2 代可获得无 HPT 植株，请在图 3 中标出相关表达载体元件（P_1、P_2、x）。

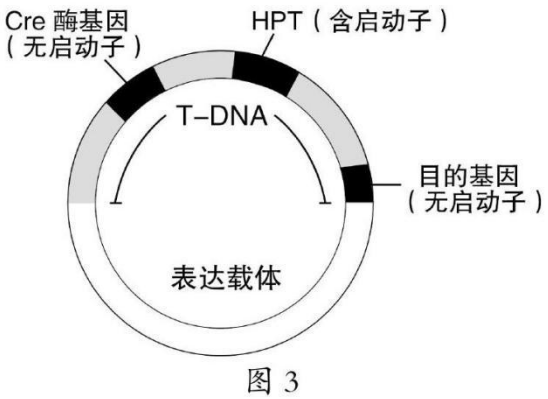


图 3

①Cre 酶基因：源自噬菌体，其编码的酶进入细胞核后作用于 x，导致两个 x 间的 DNA 片段丢失；

②花粉特异性启动子 P_2

21．（12 分）野生山羊草（AK）的细胞质在某些普通小麦中会引起完全或严重的雄性不育，在杂交小麦育种中具有应用前景。已有研究表明，育性恢复基因 Rf 位于 1B 染色体短臂上，但具体位置未知。

（1）野生山羊草控制不育性状的细胞质遗传物质可能位于_____中，雄性不育系在杂交育种工程中的意义是_____。

（2）①以野生山羊草和普通小麦“中国春”为亲本进行连续杂交，获得异质“中国春”。过程如图 1 过程 I。异质“中国春”具有_____的基因。

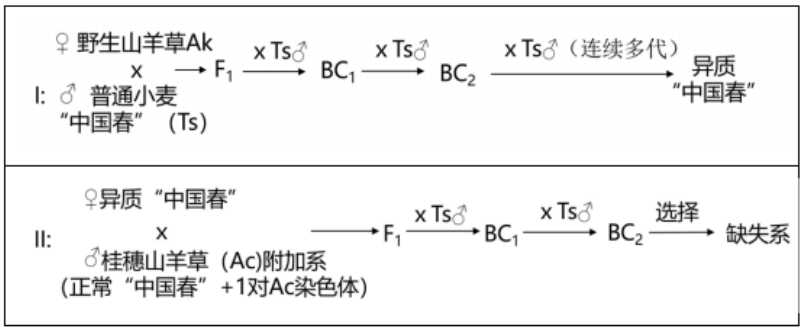


图 1

过程 II 中 Ac 染色体会导致其他染色体在减数分裂时发生断裂

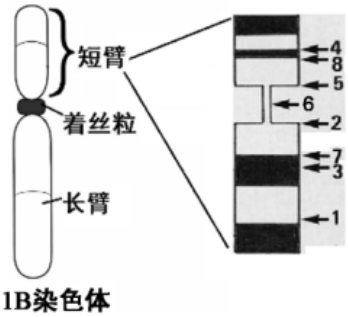


图 2

1B 缺失染色体分带图像

箭头表示断裂位置

②利用图 1 中过程 II 获得了 8 个在 1B 染色体短臂上具有不同缺失的缺失系，标记为 1B-1、1B-2…1B-8，结果如图 2 所示。以异质“中国春”单体 1B 为母本（仅含有一条 1B 染色体），分别与 8 个缺失系杂交，F_1 结果如表 1 所示。

表 1

F_1 中 1B 染色体组成	**雄性育性**
1B-4+1B	完全可育
1B-1/2/3/5/6/7/8+1B	部分可育
仅 1B-4	部分可育
仅 1B-1/2/3/5/6/7/8	不育

由此判断，育性恢复基因 Rf 位于 1B 染色体短臂的_____区段。

（3）从异质“中国春”鉴定出一个新的育性恢复基因 Rf2，同样能恢复同一细胞质的不育性。为探究 Rf2 与 Rf 的位置关系，研究者进行如下实验。

①研究者将两个纯合材料进行杂交：

材料甲：异质“中国春”（RfRf）（完全可育）

材料乙：异质“中国春”（Rf2Rf2）（完全可育）

若 Rf2 与 Rf 为同一基因，将 F_1 自交得到的 F_2 中，可育株与不育株的比例应为_____。

②实际实验中，甲与乙杂交得到的 F_1 全部可育。将 F_1 自交，统计 F_2 共 130 株，其中可育株 122 株，不育株 8 株。

请根据实际实验推测 Rf2 与 Rf 在染色体上的位置关系，并解释 F_2 中可育株与不育株比例的原因。

（考生务必将答案答在答题卡上，在试卷上作答无效）

参考答案

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

16.（11 分，除特殊说明每空 2 分）

（1）低血糖阈值（3.9 mmol/L） 交感（1 分） 胰高血糖素（可多答肾上腺素,但只写肾上腺素不得分）

（2）AB（不分级给分）

（3）下丘脑-垂体-甲状腺

促甲状腺激素和甲状腺素水平，低血糖时均低于正常状态组和恢复组（1 分）

（4）降低全身基础代谢率，节约能量，优先保障大脑等重要器官的葡萄糖（能量）供应，这是长期自然选择形成的适应低糖环境的生存策略或体现了生物在资源匮乏时“保命优先”的进化适应策略。

17. （12 分，除特殊说明每空 2 分）

（1）分裂（有丝分裂）和分化 卵细胞

（2）单倍体幼苗细胞内 DNA 含量为二倍体幼苗的一半 细胞（1 分）

（3）二倍体向日葵的单倍体植株细胞中仅含 1 个染色体组，无同源染色体，减数分裂时无法正常联会，不能产生染色体数目正常的配子，导致不育。（1 分）

（4）BC（不分级给分）

（5）支持：

理由：①大幅缩短育种周期，加速优良品种选育，提高育种效率

②排除显隐性干扰，减少对传统杂交的依赖，节约人力物力

不支持：

理由： ①孤雌生殖可能降低种群遗传多样性

②携带该基因的栽培种可能与野生近缘种杂交，发生基因逃逸，影响生态平衡

③导致孤雌生殖基因扩散至野生种群，发生基因逃逸，影响生态平衡。

有条件支持：结合“支持观点”尽量预防“非支持观点理由”

理由：该技术但需建立严格的种质管理和隔离措施，防止基因扩散带来的生态风险。（合理给分，1 点 1 分）

18.（12 分，除特殊说明每空 1 分）

（1）胞吐（2 分） 非特异性

（2）CO_2 安全性高（更安全可控）

由 TLR3 受体识别病毒 RNA 激活下游 IRF3，从而驱动 EVs 大量分泌　不是

（3）③④⑥⑧（共 2 分）

（4）低温使鼻腔局部温度下降，病毒激活 TLR3-IRF3 信号通路能力下降，EVs 分泌减少， EVs 直接结合病毒及向邻近细胞递送 miRNA 能力减弱，因此鼻腔黏膜局部抗病毒能力下降。（3 分，每点 1 分）

19.（12 分，除特殊说明每空 2 分）

（1）环境信号

（2）在各发育阶段中，与对照组相比，RNAi 处理组中 D1 基因表达量明显降低，说明 K 酶被抑制会导致 D1 基因表达下降（意思对即可），表明 K 酶对 D1 基因的表达具有促进作用。（2 分，每点 1 分）

（3）①促进　　②磷酸化 S3　　竞争（1 分）

（4）（3 分）

26℃→ S3磷酸化减弱→ 磷酸化S3结合K基因启动子减弱 → 竞争性抑制（或阻碍）RNA聚合酶识别/结合能力弱 → K基因转录上升 → K酶表达上升→ D1基因甲基化被去除 → D1表达增多 → 雄性发育

31℃（高温） → S3磷酸化增多→ 磷酸化S3结合K基因启动子增强 → 竞争性抑制（或阻碍）RNA聚合酶识别/结合 → K基因转录下降 → K酶表达减少→ D1基因甲基化未被去除 → D1表达减少 → 雌性发育

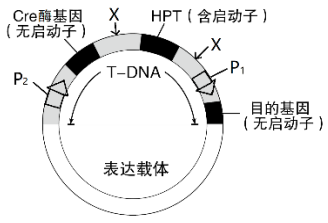
20.（11 分，除特殊说明每空 2 分）

（1）胚乳；全能性

（2）①转基因水稻经精加工（去除种皮）后，胚乳仍呈深紫色或黑色，而野生型和黑稻精加工后胚乳为白色。

②与标准曲线对照，转基因水稻在 15min 和 20min 处分别出现 C3G（紫红色）和 P3G（蓝紫色）的特征吸收峰，而野生型无峰、黑稻精加工无；说明转基因水稻胚乳中合成了这两种主要花青素，从分子层面佐证了“紫胚乳”是由内源性色素积累所致，而非种皮色素导致。

（3）（3 分）



21.（12 分，每空 2 分）

(1)线粒体、叶绿体　　减少人工去雄带来的巨大工作量（1 分）

(2)①山羊草的细胞质和普通小麦“中国春”的细胞核（本空 2 分，只说山羊草和普通小麦“中国

春”得 1 分）　②4-8

（3）①F_2中可育：不育株=1:0

②两基因独立遗传（位于不同染色体或相距很远的同源染色体上）。（1 分）

解释：Rf2 与 Rf 均为显性育性恢复基因，只要个体携带至少一个功能基因即可育，只有双隐性（rf/rf 且 rf2/rf2）才表现为不育。F_2中不育株比例约为 1/16，符合两对独立基因的自由组合定律（可育:不育≈15:1）。