2026 北京通州高三（上）期末

生　　物

2026 年 1 月

本试卷共 10 页，共 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，请将答题卡交回。

第一部分选择题（每小题 2 分，共 30 分）

下列各题均有四个选项，其中只有一个是符合题意要求的。

1. 水稻籽粒含糖类、蛋白质和脂质等营养物质。下列叙述正确的是（　　）

A. 淀粉是水稻细胞的主要储能物质

B. 脂肪是构成细胞膜的主要成分

C. 蛋白质能直接被人体细胞吸收

D. 纤维素能直接为植物生命活动供能

2. 研究发现，巨噬细胞可识别并清除自身细胞内受损的细胞器，据此推测巨噬细胞中比较发达的细胞器是（　　）

A 线粒体　　B. 叶绿体

C. 中心体　　D. 溶酶体

3. 蜜蜂中的工蜂和蜂王是二倍体（2n=32），雄蜂由未受精卵发育而来（n=16），雄蜂可通过一种特殊的减数分裂方式形成精子，下列叙述正确的是（　　）

A. 蜂王减数分裂产生的卵细胞含 16 条染色体

B. 雄蜂减数第一次分裂后期发生同源染色体分离

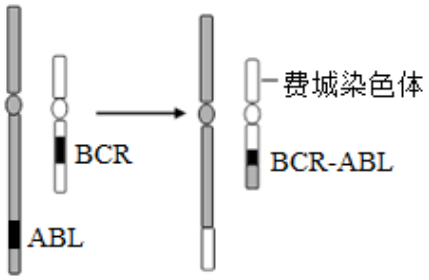
C. 工蜂的一个染色体组共含 16 条同源染色体

D. 雄蜂进行的特殊减数分裂中发生了基因重组

4. 摩尔根果蝇杂交实验中，F_1 红眼雌果蝇（杂合子）与亲本白眼雄果蝇回交，后代中随机选取两只果蝇，眼色表型不同的概率为（　　）

A. 2/3　　B. 1/3　　C. 1/2　　D. 3/4

5. 慢性髓系白血病（CML）是一种造血干细胞恶性增殖的疾病，临床研究显示几乎所有 CML 患者都存在“费城染色体”，如下图。下列叙述错误的是（　　）



A. “费城染色体”的形成是非同源染色体片段移接的结果

B. 患者细胞中发生染色体的易位，染色体数目不改变

C. CML 一般不能遗传给后代，因此不属于可遗传的变异

D. 可根据是否存在“费城染色体”作为诊断 CML 的指标

6. 质量分数为 5%的葡萄糖溶液是血浆的近似等渗溶液，孕妇进行口服葡萄糖耐量试验时，饮用 100mL10%葡萄糖溶液后，一段时间内会发生（　　）

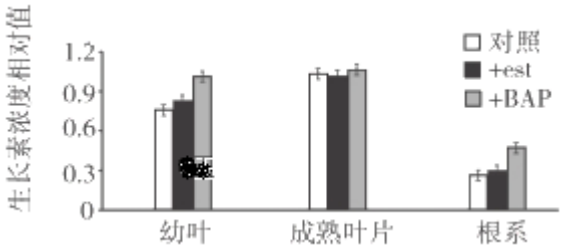
A. 尿液中含有大量糖原

B. 肾上腺素分泌增加

C. 胰岛 A 细胞分泌增强

D. 组织细胞加速摄取葡萄糖

7. 为研究细胞分裂素对生长素合成的影响，将生长 10 天的拟南芥幼苗分别置于添加 est（细胞分裂素合成诱导剂）和 BAP（细胞分裂素类似物）培养液中培养 24 小时，结果如图所示。以下推测错误的是



A. 细胞分裂素可以促进幼叶和根系中生长素的合成

B. 成熟叶片中生长素的合成不受细胞分裂素合成诱导剂的影响

C. 幼叶和根系细胞对细胞分裂素敏感，成熟叶片细胞比较迟钝

D. 随着幼苗的不断长大，细胞分裂素的促进作用会更显著

8. 珍稀鸟类朱鹮经过多年保护，其野生种群数量逐步回升。下列叙述正确的是（　　）

A. 朱鹮种群年龄结构直接决定种群数量的变化

B. 保护朱鹮的栖息地可提高种群的环境容纳量

C. 不同区域的朱鹮种群，其种群基因库完全相同

D. 在朱鹮种群数量回升过程中，呈“J”形曲线增长

9. 鸭为杂食性水禽，可取食稻田杂草与小动物。研究人员探究稻鸭共作对稻田杂草的影响，结果如下表，下列叙述正确的是（　　）

组别	杂草密度（株/m^2）	物种丰富度相对值	杂草相对优势度
常规区	40	12.0	0.247
稻鸭区	2.3	5.3	0.089

注：相对优势度表示植物在群落中的优势地位

A. 稻鸭共作使稻田物种丰富度降低，自我调节能力增强

B. 稻鸭共作减少杂草竞争，提升水稻对光能的利用率

C. 鸭是次级消费者，在此生态系统中只属于第三营养级

D. 稻鸭区物种丰富度降低，加快了稻田的能量循环利用

10. 山东莱州芙蓉岛的国家级海洋牧场是我国首个风机直供绿电的现代化海洋牧场，该项目可实现自动补充饲料，投喂，清除贝类及藻类附着的功能。下列叙述错误的是（　　）

A. 投喂的饲料可为藻类生长提供能量

B. 海洋牧场可提高生态系统抵抗力稳定性

C. 海洋牧场的建设可以降低人类生态足迹

D. 该项目体现了生态工程的整体性原理

11. 科研人员通过稀释涂布平板法筛选出高耐受且降解 DDT（$C_{14}H_9Cl_{15}$）能力强的菌株。下列叙述错误的是（　　）

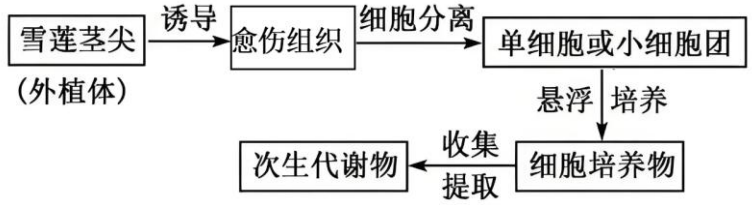
A. 筛选使用的选择培养基要以 DDT 为唯一碳源

B. 逐步提高培养基中 DDT 浓度获得高耐受菌株

C. 优先采集 DDT 使用过量的土壤样品进行筛选

D. 用接种环将稀释的菌液均匀地涂布在培养基表面

12. 天山雪莲的次生代谢物去氢木香内酯对 H_2O_2 诱导的肝损伤有保护作用，利用植物细胞培养生产去氢木香内酯的大致流程如下图。下列相关叙述正确的是（　　）



A. 用纤维素酶和果胶酶处理雪莲茎尖外植体获得愈伤组织

B. 外植体形成愈伤组织的过程中，经历了脱分化和再分化

C. 用射线处理愈伤组织可能获得去氢木香内酯高产的细胞

D. 悬浮培养的培养液中通常含有蔗糖、氨基酸和动物血清

13. CY21 基因在肺癌组织中高表达，研究者制备单克隆抗体用于早期肺癌诊断，有关制备过程的叙述错误的是（　　）

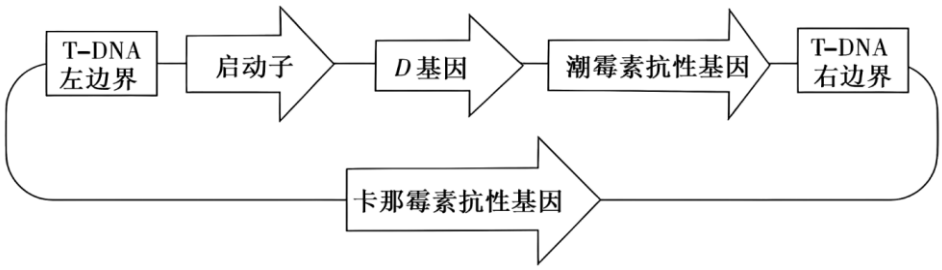
A. 需要使用动物细胞培养的技术

B. 需制备用 CY21 蛋白免疫的小鼠

C. 经抗原抗体杂交筛选特异性杂交瘤细胞

D. 筛选能分泌多种抗体的单个杂交瘤细胞

14. 为获得抗白叶枯病的水稻品种，研究人员构建含抗病基因 D 的重组 Ti 质粒，如下图，将重组质粒导入水稻愈伤组织，最终获得抗病植株。下列叙述正确的是（　　）



A. 构建该重组质粒需要用限制酶和 RNA 聚合酶

B. 将重组质粒用显微注射法转化入水稻愈伤组织

C. 用含潮霉素的培养基筛选成功转化的愈伤组织

D. 含 D 基因的幼苗都能稳定表现抗白叶枯病性状

15. 在高中生物学基础实验中，需要在严格无菌条件下进行的是（　　）

A. 从新鲜菜花中粗提取 DNA

B. 将外植体接种到培养基上

C. 使用 PCR 仪扩增目的基因

D. 对酵母菌进行显微计数

第二部分非选择题（共 70 分）

16. 气候变暖导致全球冰川消退，科学家对此过程中的群落演替开展了研究。

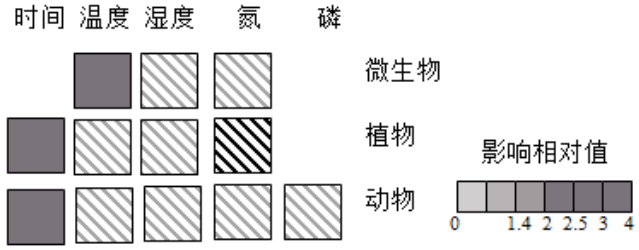
（1）冰川消退后，原本几乎没有生命的冰川泥在一段时间后出现草本等生物，这种群落演替类属于_____。

（2）研究者选取处于不同退缩阶段的冰川地区采集土壤，其目的是_____。

（3）研究者借助分子生物学技术，通过土壤分析了冰川消退后的生物多样性。

①环境 DNA（eDNA）是指生物在环境中留下的毛发、尸骨等物质中的 DNA。为了分析土壤中的生物多样性，可以通过设计_____，对 eDNA 进行 PCR 扩增并测序。

②对上述测序结果进行生物信息学分析，研究者检测到微生物、动物、植物等不同生物。并结合其他数据，综合分析了时间、温度等因素对群落中不同生物的影响，结果如下图，影响相对值越大，作用越强，结果表明对群落演替影响最大的因素是_____。



（4）综合所学知识和上述研究，将下列选项排序，描述冰川退缩区群落演替的过程：冰川退缩→_____→_____→_____→_____。

A．整个生态系统生物多样性增加

B．长时间后，植物群落开始出现

C．为更多生物提供食物和栖息地

D．岩石风化，短时间内微生物出现

17. Cl 是苹果树生长发育中必需的一种营养元素，但当根细胞中 Cl^-过度积累时，会导致严重的细胞膜损伤，甚至细胞死亡，苹果产量下降。

（1）脱落酸（ABA）作为一种植物激素，在植物响应高 Cl^-环境时发挥着十分重要的作用，其产生和分布是_____和环境共同调控的结果。

（2）科研人员使用 ABA 对高 Cl^-环境中的苹果树根细胞进行处理，并检测相关指标如图 1。

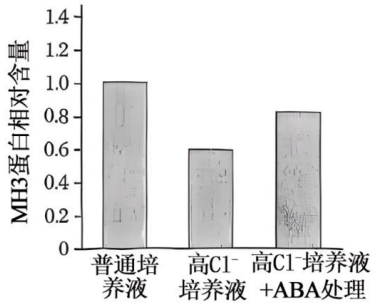


图1

MH3 蛋白是细胞膜上的 Cl^-载体蛋白，当根细胞中 Cl^-过度积累时，会引发 MH3 蛋白_____改变，将 Cl^-排出。结合图 1 结果，在高 Cl^-环境中，ABA 可以缓解 Cl^-胁迫的原因是_____。

（3）科研人员发现，在高 Cl^-环境下，细胞核内一种调控转录的蛋白——MTL10 表达量增加。为探究 MTL10 对 MH3 基因的作用，科研人员按照图 2 构建表达载体后，共转化色氨酸、组氨酸、亮氨酸缺陷型酵母细胞中，在选择培养基中进行培养。

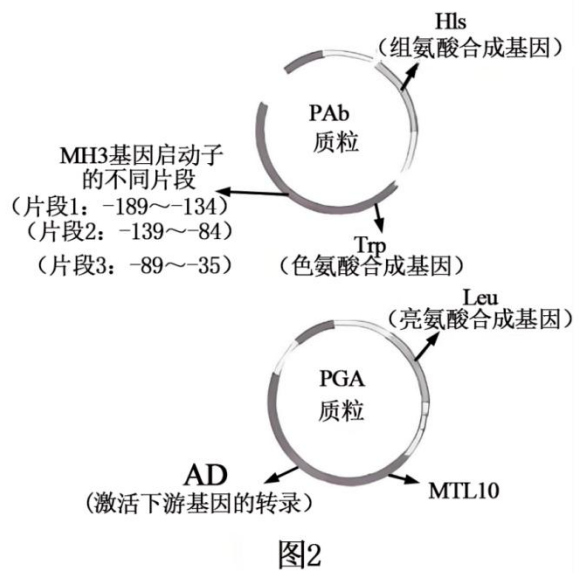


图2

选择培养基	-Leu/-His	-Leu/-His/-Trp

导入质粒		
PAb-片段 1+PGA-AD	√	×
PAb-片段 1+PGA-AD-MTL10	√	×
PAb-片段 2+PGA-AD	√	×
PAb-片段 2+PGA-AD-MTL10	√	√
PAb-片段 3+PGA-AD	√	×
PAb-片段 3+PGA-AD-MTL10	√	×

注：-Leu/-His：亮氨酸组氨酸缺乏培养基；-Leu/-His/-Trp：亮氨酸组氨酸色氨酸缺乏培养基；√：有菌落；×：无菌落

根据图 2 结果，可以得出的结论是_____。综合上述研究，可以推断出，MTL10 可以_____MH3 基因的表达。

（4）苹果树在高 Cl^- 环境下，ABA 与受体结合后，可以激活胞内信号 AB5，AB5 进入细胞核后可以调控 MTL10 的表达。请你结合上述研究，将图 3 的分子机制图补充完整_____。（方框中填写蛋白质或基因名称，括号内填写“抑制”或“促进”）

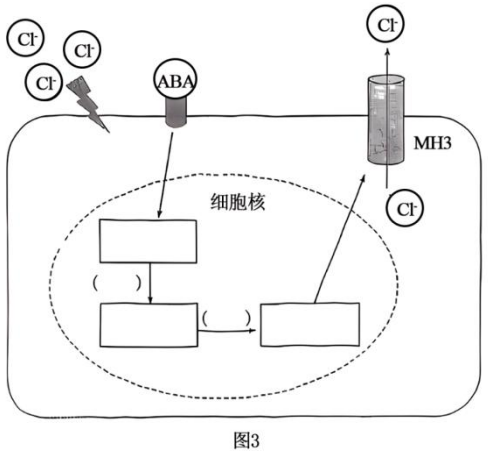


图3

18. 前列腺癌内部及周围 T 细胞分布极少，研究人员为提高肿瘤周围 T 细胞数量，增强自身免疫功能消灭癌细胞，进行了相关研究。

（1）免疫系统通常能够识别前列腺癌等肿瘤细胞，通过_____免疫，将肿瘤细胞裂解。

（2）前列腺癌周围聚集了某种免疫细胞，这种免疫细胞能通过促进自身 Y 基因表达，提高 H 蛋白含量，从而抑制 T 细胞的增殖，造成肿瘤的“逃逸”。研究人员使用干扰 RNA 抑制该细胞中 Y 基因表达，结果如图 1，可知 Y 蛋白_____H 基因转录。进一步使用翻译抑制剂处理，检测相关蛋白含量，结果如图 2，表明 Y 蛋白_____。

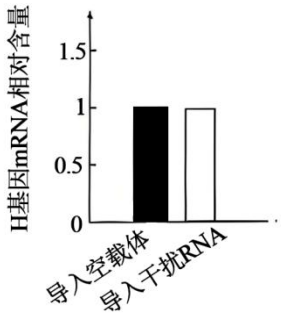
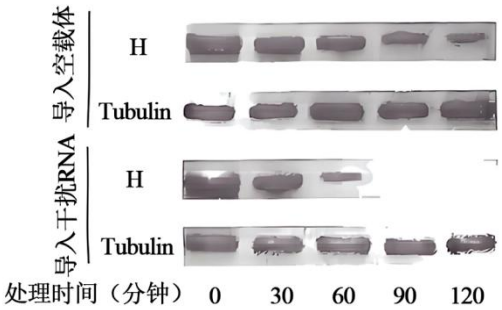


图1



注：Tubulin在细胞中表达量高且稳定
图2

（3）Y 蛋白通过与 H 蛋白结合发挥作用，药物替纳帕诺-M2 肽（Ten）则抑制这一过程。为探究 Ten 的作用效果，研究人员进行相关实验，如图 3 所示。

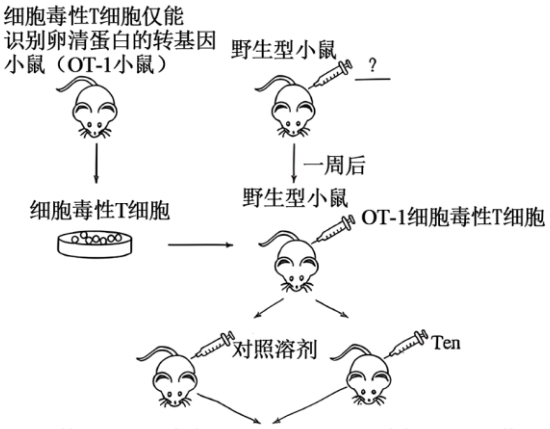


图 3

①与注射野生型小鼠的细胞毒性 T 细胞相比，注射外源 OT-1 细胞毒性 T 细胞进行研究的优点为_____。

②图 3 中?处应注射_____。

③检测结果证实：Ten 能提高前列腺癌内部及周围肿瘤特异性细胞毒性 T 细胞的数量。

（4）为进一步确认 Ten 是否适用于临床治疗，还应做哪些方面的研究?_____。

19. 疼痛是亟待解决的临床难题，但当个体面对极度饥饿，或强烈恐惧等紧急生存需求时，疼痛似乎会“消失”。为探究大脑刻意“关掉”疼痛的原因，科研人员进行了系列实验。

（1）对小鼠足部注射福尔马林引发局部炎症，会引发痛觉感受器产生_____，经感觉神经元轴突末梢与 Y1R 神经元形成的_____，将信息传递至感觉中枢，形成痛觉，并引发小鼠的舔舐行为。

（2）科研人员在不同生存条件下检测了 Y1R 神经元的放电频率与舔舐次数，如图 1。

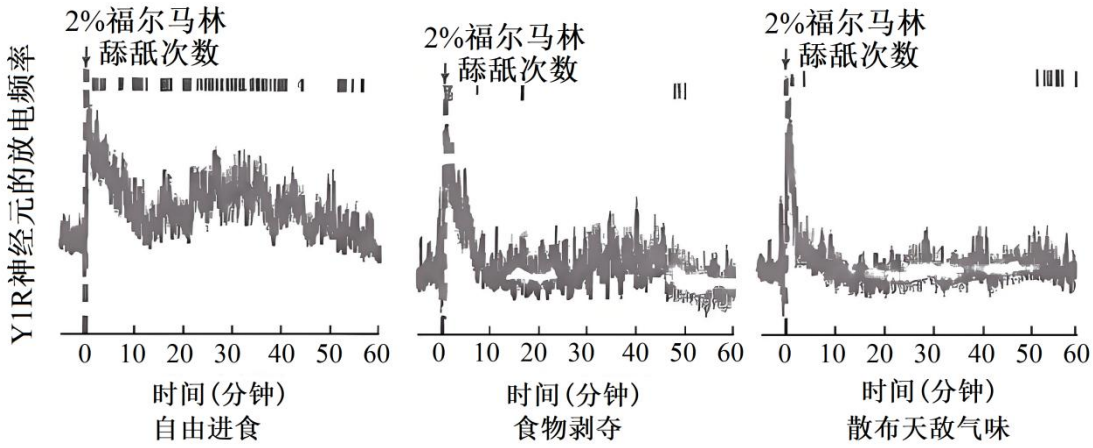


图1

由此可知，小鼠在面对这些紧急生存需求时，可以通过_____，显著抑制疼痛。

（3）兴奋性神经递质——P 物质与 Y1R 神经元上　受体结合是痛觉传递中的重要一环。科研人员发现，这些紧急生存需求下，小鼠大脑会在 Y1R 神经元周围释放大量的神经肽 Y（NPY），参与镇痛。为了探究 NPY 的镇痛的分子机制，科研人员提出了两种假说：

假说一：NPY 可以结合 P 物质，使 P 物质丧失与受体结合的特性

假说二：NPY 可以结合 Y1R 神经元上 P 物质　受体，阻断信号传递

为了验证以上哪种假说正确，请你根据图 2 简要流程，完善表格中的实验设计：

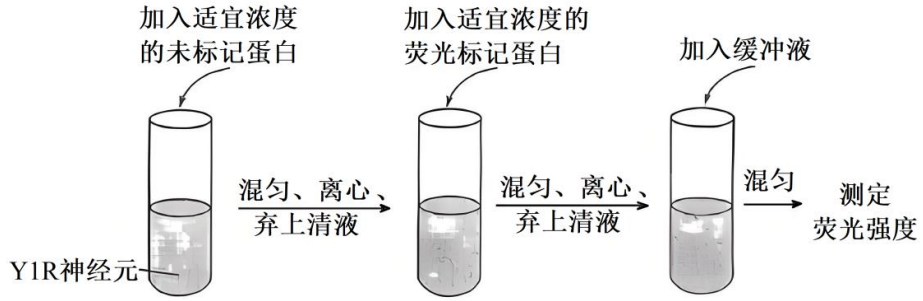


图2

	未标记蛋白	标记蛋白
对照组 1	c	c
对照组 2	①	c
实验组 1	d	②
实验组 2	③	c

a：无关蛋白　b：NPY　c：P 物质　d：P 物质和 NPY 的混合液

表格中的①②③处，分别应加入的物质是_____（填字母）。若假说二是正确的，请你预测实验结果：_____。

（4）综合上述研究，请你为镇痛药物的开发提出可行建议_____。

20. 经典的孟德尔遗传规律和自然选择限制了对野生植物种群进行基因改造，因为某些对人类有利的性状

对植物自身是不利的，研究者开发了 CAIN 技术解决这一难题。

（1）Cas9-gRNA 系统是基因编辑的重要工具，如图 1 所示，gRNA 通过_____原则识别并结合 DNA 上靶序列，同时招募 Cas9 蛋白对该靶序列进行切割，造成 DNA 损伤。

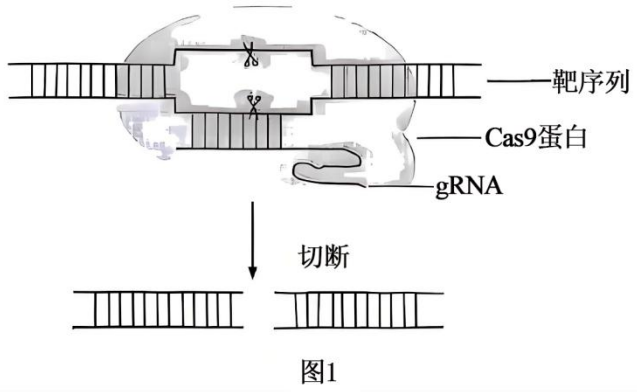


图1

（2）基于 Cas9-gRNA 系统，研究者构建了 CAIN 技术，其载体结构如图 2 所示。DMC1 启动子可以驱动 Cas9 基因和 gRNA 序列的转录，进而特异性地破坏花粉萌发的必需基因 NPG1；同时需要引入“基于同义密码子替换靶序列的 NPG1 基因”（简称 NPG1-ty 基因），NPG1-ty 基因的具体功能是_____。为了将 NPG1-ty 基因重组到 C 载体中，需要用到的限制酶是_____，重组后的载体称为 CAIN 载体。

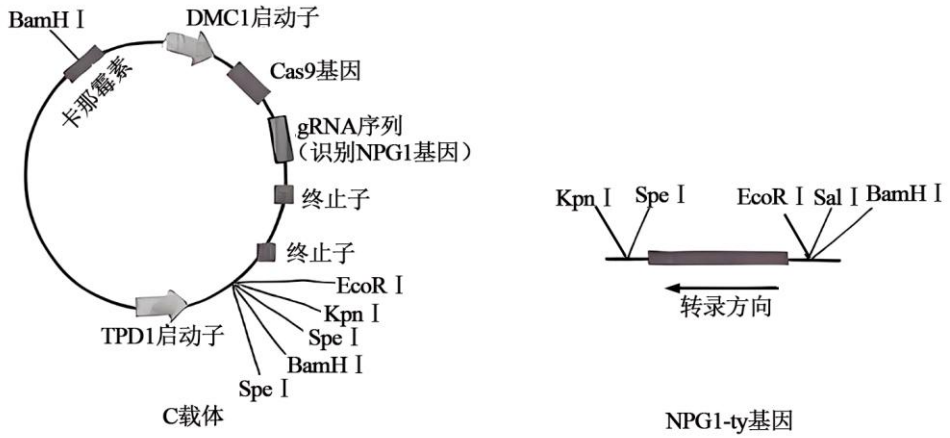


图2

注：同义密码子　指同一氨基酸被多个不同密码子编码。DMC1 是雄蕊花粉母细胞特异启动子。TPD1 是花粉细胞特异启动子。

（3）科学家用_____方法，将 1 个 CAIN 载体导入到植物拟南芥染色体中，且转入的 CAIN 载体稳定存在并表达。以该转基因植株作为父本，以野生型为母本进行人工授粉，F_1 中携带 CAIN 载体的比例为_____。

（4）结合所学知识，有关本研究的表述中正确的是_____。

A. Cas9-gRNA 功能类似“解药”，NPG1-ty 功能类似“毒药”

B. 通过特异性抗体，能够区分 NPG1 和 NPGI-ty 基因表达的蛋白质

C. CAIN 技术可用于破坏外来入侵植物的育性相关基因，控制入侵植物数量

D. CAIN 技术被不当使用会影响生物安全，因此需要进行严格的监管和论证

21. 学习以下材料，回答（1）～（4）题。

同义突变赋予黄瓜新性状

同义突变是指编码区因碱基对替换，导致 DNA 序列改变，而由于密码子的简并性，蛋白质结构并不发生改变的基因突变，一直被认为不影响生物性状。但近年来研究发现，同义突变可能改变 RNA 结构而影响翻译过程。

黄瓜果实长度与产量密切相关。野生型黄瓜果实短圆，栽培型黄瓜由于发生了基因突变，导致果实变得较长。研究人员将相关基因定位在 1 号染色体上，进一步检测到的两个连锁的基因位点 H1 和 H2，与黄瓜果实的长度密切相关。果实相关基因型与表型的对应关系如下表。

基因型	表型（果实长度）
$H1^{W}H2^{W}$	短
$H1^{C}H2^{W}$	中等
$H1^{W}H2^{C}$	长
$H1^{C}H2^{C}$	长

注：$H1^{W}$ 和 $H2^{W}$ 为野生型等位基因，$H1^{C}$ 和 $H2^{C}$ 为栽培型等位基因。

各基因位点均用单个基因代表纯合子，如 $H1^{W}H2^{W}$ 代表 $H1^{W}H1^{W}H2^{W}H2^{W}$。

进一步研究发现，H2 位点为 A 基因，编码乙烯合成酶；H1 位点为 Y 基因，其编码的 Y 蛋白能结合 A 基因 mRNA，使 RNA 结构变得松散，提高翻译水平。栽培型黄瓜中，A 基因发生了碱基 C→T 的同义突变，Y 基因则发生了非同义突变。Y 蛋白结合突变 A 基因 mRNA 的能力下降，与 A 基因 m^6A 甲基化（指 A 基因转录的 mRNA 腺苷上的一种化学修饰）水平下降有关。本研究为同义突变通过影响翻译来调控生物性状提供了遗传学证据。

（1）H1 和 H2 位点的基因在遗传过程中_____（填“遵循”或“不遵循”）基因的自由组合定律。

（2）$H1^{W}H2^{W}$ 与 $H1^{C}H2^{W}$ 杂交，后代为短果实；$H1^{C}H2^{W}$ 与 $H1^{C}H2^{C}$ 杂交，后代为中等果实，据文中表格判断，_____是显性基因。_____基因位点决定了长果实性状。

（3）将野生型与栽培型黄瓜杂交，后代连续与_____回交并筛选，获得栽培型黄瓜遗传背景的短果品系，再将其与栽培型长果品系杂交，F_1 自交获得 F_2。通过染色体片段分析，确定了 H1 和 H2 的位置如图 1。已知 H2 位于 M7～M8 区间，则 H1 应位于_____区间。

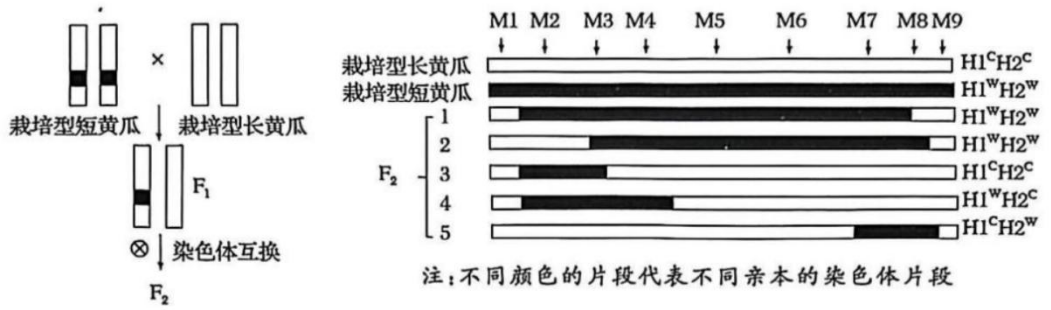


图 1

（4）检测 A 基因 mRNAm^6A 甲基化占比（A^{W}、Y^{W} 为野生型等位基因，A^{C}、Y^{C} 为栽培型等位基因），如

图 2 所示。已知高浓度乙烯抑制果实伸长，综合上述研究，从分子水平解释黄瓜长果实性状的成因_____。（在方框中用文字和箭头的形式作答）。

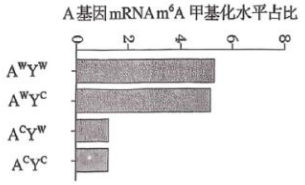


图 2



参考答案

第一部分选择题（每小题 2 分，共 30 分）

下列各题均有四个选项，其中只有一个是符合题意要求的。

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

第二部分非选择题（共 70 分）

16.（1）初生演替

（2）比较不同演替阶段的土壤生物多样性，从而推断演替的规律和过程

（3） ①. 引物 ②. 时间

（4） ①. D ②. B ③. C ④. A

17.（1）基因 （2） ①. 空间结构 ②. 部分恢复因高 Cl^- 环境引起的 Cl^- 载体数量降低

（3） ①. MTL10 可以与 MH3 基因启动子片段 2 识别与结合 ②. 抑制高 Cl^- 环境下

（4）

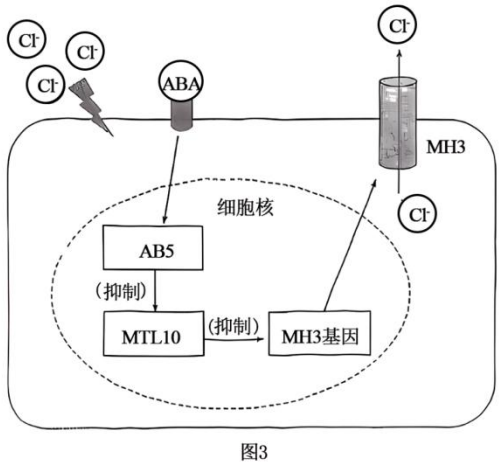


图3

18.（1）细胞 （2） ①. 不影响 ②. 促进 H 蛋白的翻译。

（3） ①. 排除小鼠自身 T 细胞的干扰，便于精准检测实验处理对靶 T 细胞的影响 ②. 表达卵清蛋白的前列腺癌细胞

（4）进行动物体内的长期毒性实验，检测 Ten 对小鼠的整体生理状况、器官功能的影响；检测 Ten 在不同剂量下的作用效果，确定临床适用的最佳剂量；进行灵长类动物实验，验证 Ten 的有效性和安全性（近缘动物模型验证）

19.（1） ①. 神经冲动（兴奋） ②. 突触

（2）降低 Y1R 神经元的放电频率

（3） ①. a、c、b ②. 对照组 1 和对照组 2 的荧光强度较高且无显著差异，实验组 1 的荧光强度与对照组无显著差异，实验组 2 的荧光强度显著低于对照组和实验组 1

（4）开发可以促进 NPY 分泌或增强 NPY 作用的镇痛药物

20.（1）碱基互补配对

（2） ①. 恢复花粉萌发正常所需的 NPGI 基因功能，避免 NPGI 基因被 Cas9-gRNA 切割 ②. KpnI 和 SalI

（3） ①. 农杆菌转化 ②. 100% （4）CD

21.（1）不遵循 （2） ①. $H1^W$ 和 $H2^W$ ②. $H2^C$

（3） ① 栽培型黄瓜 ②. M3~M4

（4）

