2026 北京石景山高三二模

生　　物

2026.5

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，将答题卡交回。

第一部分

本部分共 15 题，每小题 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．核盘菌是一种真菌，可通过分泌纤维素酶破坏油菜等植物细胞壁的完整性。下列相关叙述不正确的是

A．核盘菌的遗传物质为 DNA，细胞内也存在 RNA

B．纤维素酶是由多种氨基酸组成的生物大分子，具有高效性

C．纤维素酶的加工、运输与核盘菌的内质网及高尔基体有关

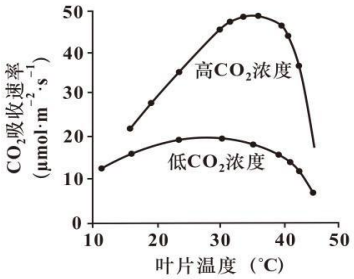
D．油菜细胞壁被破坏后失去了选择透过性，导致细胞内容物外流

2．溶酶体膜上存在 V 型质子泵，可水解 ATP 并将 H^+运到溶酶体内，使溶酶体内的 pH 显著低于细胞质基质。下列关于 V 型质子泵的说法不正确的是

A．运输 H^+时自身构象始终不变　　B．运输 H^+时依赖 ATP 水解供能

C．可以逆浓度梯度运输 H^+　　D．可维持溶酶体内的酸性环境

3．研究人员探究了叶片温度、CO_2浓度对某植物光合速率的影响，结果如下图所示。下列说法正确的是



A．温度会影响酶活性，且仅对光合作用的暗反应阶段产生影响

B．较高 CO_2浓度下，温度约为 35℃时植物的实际光合速率最高

C．30℃时，从低 CO_2浓度提至高 CO_2浓度，短时间内 C_5含量增加

D．较高 CO_2浓度下，光合速率对温度变化的响应更显著

4．研究者采用荧光染色法制片，观察拟南芥（2n=10）在形成配子时细胞中染色体的形态、位置和数目。下图为显微镜下观察到的图像，相关叙述正确的是



甲　　乙　　丙　　丁

A．图中细胞按照减数分裂时期排列的先后顺序为乙→甲→丙→丁

B．图甲细胞有 10 条染色体，图丙每个细胞有 20 条染色单体

C．图乙细胞有 5 个四分体，同源染色体排列在赤道板两侧

D．图丁细胞中染色体数目：核 DNA 数目为 1∶2

5．植物叶片变黄脱落、动物角质层脱落等现象都与细胞衰老和凋亡有关。下列相关叙述不正确的是

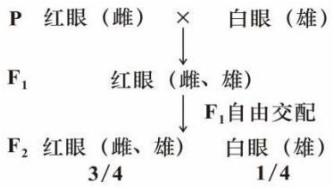
A．衰老细胞的细胞核体积减小，核膜内折，染色质收缩

B．细胞产生的自由基可以通过攻击蛋白质导致细胞衰老

C．各种因素引起端粒的加速缩短将会导致细胞加速衰老

D．细胞衰老和细胞凋亡有利于机体实现自我更新

6．1909 年，摩尔根利用偶然发现的一只白眼雄果蝇进行了杂交实验，如下图所示。下列相关说法不正确的是



A．根据杂交实验可以推断白眼属于隐性性状

B．根据 F_1 无法判断眼色基因的位置，但可排除伴 Y 染色体遗传

C．白眼雄果蝇可以产生两种类型的配子且比例为 1∶1

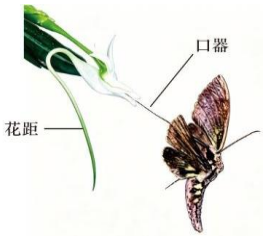
D．F_2 的红眼雌果蝇中纯合子占比为 1/3

7．真核细胞中的 miRNA 是一类长约 22 个核苷酸的非编码 RNA。miRNA 与靶基因的 mRNA 结合后，抑制其翻译或促进其降解。下列有关 miRNA 的叙述不正确的是

A．含有 2 个游离的磷酸基团　　B．嘌呤与嘧啶数目不一定相等

C．通过碱基互补配对识别靶 mRNA　　D．可调控细胞分化的方向

8．大彗星兰的花具有细长的花距，花距顶端贮存着花蜜，其传粉依赖于一种具有细长口器的蛾类——长喙天蛾，如下图所示。下列叙述正确的是



A．长喙天蛾口器的特征决定大彗星兰花距变异的方向

B．长喙天蛾口器与大彗星兰花距的相互适应是协同进化的结果

C．大彗星兰花距变长标志着兰花新物种的形成

D．长喙天蛾的口器会因吸食花蜜而越来越长

9．正常情况下，人体具有维持内环境相对稳定的能力。下列叙述不正确的是

A．人体产生的 CO_2 可刺激呼吸中枢，调节呼吸频率

B．炎热环境中，可通过神经调节和体液调节维持体温相对稳定

C．血钠升高时，肾上腺皮质分泌的醛固酮增加，抑制肾小管对 Na^+ 的重吸收

D．体内失水过多时，通过抗利尿激素释放量增加调节细胞外液渗透压

10．甲状腺激素由甲状腺细胞合成并储存在甲状腺滤泡中，可按需释放到内环境中。桥本甲状腺炎是一种自身免疫病，机体会产生针对甲状腺细胞和甲状腺滤泡的抗体，导致甲状腺细胞和甲状腺滤泡受损。下列叙述正确的是

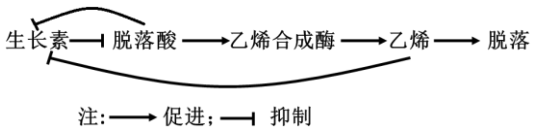
A．有些患者早期会出现短暂的甲亢症状，与抗体促进甲状腺细胞功能有关

B．患者后期体内的促甲状腺激素释放激素和促甲状腺激素都偏低

C．患者后期可能出现体温偏低、怕冷等症状，可通过口服甲状腺激素缓解

D．桥本甲状腺炎是由于免疫系统的免疫监视功能异常导致的

11．某植物果实脱落的调控过程如下图所示。下列叙述不正确的是



A．脱落酸通过促进乙烯的合成促进该植物果实脱落

B．脱落酸与生长素在影响植物果实脱落方面表现出相抗衡

C．喷施适宜浓度的生长素类调节剂有利于防止该植物果实脱落

D．该植物果实脱落过程中产生的乙烯对自身合成的调节属于负反馈

12．人工防护林具有防风、固沙及保护农田等作用，对维护区域生态系统稳定具有重要意义。下列叙述正确的是

A．防护林通过自组织、自我调节可实现自身结构与功能的协调

B．防护林建设应选择本地种，遵循了生态工程的循环原理

C．防护林建成后，若失去人类的维护将会发生初生演替

D．防护林的防风、固沙及保护农田的作用体现了生物多样性的直接价值

13．利用灰色链霉菌（一种需氧细菌）发酵生产链霉素。生产中相关操作不恰当的是

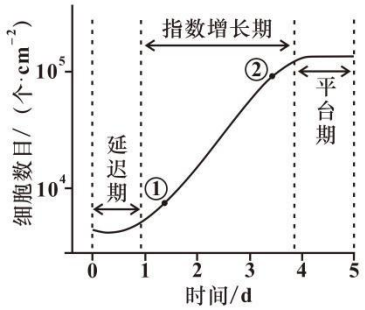
A．接种前对菌种进行扩大培养

B．监控 pH、温度、溶解氧等参数

C．用稀释涂布平板法实时监测活菌数量

D．通过提取、分离和纯化获取链霉素

14．从小鼠胚胎中分离获取胚胎成纤维细胞进行贴壁培养，在传代后的不同时间点检测细胞数目，结果见下图。下列叙述不正确的是



A．在配制培养基时通常需要加入适量血清

B．选取①的细胞进行传代培养比②更合理

C．不能直接用离心法收集细胞进行传代培养

D．细胞增长进入平台期可能与接触抑制有关

15．下列关于高中生物学实验的叙述，正确的是

A．鉴定蛋白质时，要将试剂 A 液与 B 液混合后再加入含样品的试管中

B．探究植物细胞吸水和失水时，可选用黑藻叶片作为实验材料

C．提取光合色素时，滤液细线浸入层析液可导致滤纸条上的色素带重叠

D．探究 NAA 促进月季插条生根的最适浓度，需进行预实验以减小误差

第二部分

本部分共 6 题，共 70 分。

16．（12 分）

北部湾是我国重要的天然渔场，拥有丰富的渔业资源，是鲸类的重要栖息地。

（1） 北部湾的生物群落及_____共同构成一个生态系统。由于生态系统的能量流动具有_____的特点，鲸类通常数量较少，但其对维持生态系统的平衡起关键作用。

（2） 研究者利用环境 DNA（eDNA）技术对北部湾鲸类进行了相关调查研究。

①在线粒体中，编码 12sRNA 的 DNA 包含不同物种间序列高度相似的“保守区” 和存在特异性差异的“可变区”（如图 1）。为同步扩增所有鲸类该 DNA 的片段，引物应依据_____区设计；随后通过测序并比对产物中的_____区，即可鉴定具体物种。

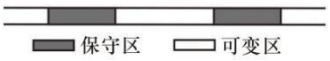


图 1

②对 12 个站点的水样进行 PCR 扩增，得到鲸类检出情况及序列拷贝数见下表。

物种	ASV 类型	站点											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
印太瓶鼻海豚	ASV_51	-	-	-	-	184	-	-	-	-	-	-	-
热带点斑原海豚	ASV_22	-	-	-	-	9	-	-	-	-	3103	-	2
	ASV_107	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-
印太江豚	ASV_78	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	54
	ASV_68	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	74
	ASV_24	96	427	8	-	-	-	-	-	463	-	-	-

注：海豚、江豚属于鲸类，主要以小型鱼类为食；ASV 代表扩增后得到的特异性序列，物种的 ASV 总拷贝数可反映该物种的相对数量；“-”代表未检出

基于表中数据及所学知识，下列说法正确的是_____。

A．印太江豚是该海域分布最广泛的鲸类

B．10 号站点所处海域鲸类的物种丰富度最高

C．三种鲸在该海域的分布不均匀

D．该海域鲸类的生态位存在重叠现象

③北部湾 10 号站点鲸类 eDNA 总拷贝数极高，是夏季鲸类的“热点栖息地”。调查显示，该海域夏季存在底层海水上升至表层的现象（上升流）。请结合

生态学知识，补充完善该海域成为鲸类热点栖息地的形成机制。

上升流将海底有机碎屑经_____产生的无机盐带至表层→促进_____大量繁殖→增加该生态系统的能量输入→有利于鲸类聚集

（3）为兼顾渔业生产者利益，请结合上述研究，为北部湾鲸类的保护提出一条建议。

17．（12 分）

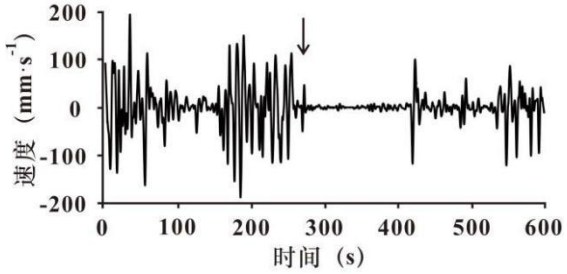
嗅觉是动物的基本感知功能。研究者对小鼠嗅觉引发的防御行为开展了研究。

（1） 嗅细胞是嗅觉系统的感觉神经元，静息时嗅细胞膜两侧的电位表现为_____。当气味分子与嗅细胞膜上特定受体结合后，细胞膜对 Na^+的通透性增大，同时胞内 Ca^{2+}浓度升高，激活 Cl^-通道，引起 Cl^-_____（填“内流”或“外流”），加速嗅细胞兴奋。随后嗅细胞将信号沿嗅神经传入嗅球，再传递给嗅觉中枢形成嗅觉。

（2） 三甲基噻唑（TMT）是狐狸粪便中的一种成分，能诱发小鼠感知捕食者的威胁，产生防御行为——回避或僵直。研究者观察了自由运动小鼠对 TMT 的反应。

①研究中发现部分小鼠接触 TMT 后立刻出现回避行为。该反射的效应器为_____。

②检测小鼠接触 TMT 前后的运动速度，部分小鼠的检测结果见下图。结果表明 TMT 能有效诱导部分小鼠产生僵直行为，依据是_____。



注：图中箭头处表示接触 TMT 的时刻

（3） 对小鼠僵直行为进一步研究发现，TMT 所引起的兴奋传至大脑后，可激活特定区域 GABA 能神经元（释放抑制性神经递质），直接引发 Glu 能神经元兴奋状态改变，进而产生僵直行为。利用遗传学手段获得在 GABA 能神经元中特异性表达光敏蛋白 N 的小鼠，光敏蛋白 N 可被黄光激活引起阴离子内流。为给上述发现提供证据支持，请从下列选项中选出实验组的材料、处理及预期结果。

a．野生型小鼠　　b．向 GABA 能神经元转入 N 基因的小鼠

c．TMT　　d．黄光照射　　e．TMT +黄光照射

f．Glu 能神经元兴奋　　g．Glu 能神经元不兴奋

h．出现僵直行为　　i．不出现僵直行为

（4） 请结合所学，尝试从进化与适应观的角度，分析小鼠保留回避与僵直两种防御策略的意义。

18.（12 分）

心脏的供血突然减少或中断，可能发生心肌梗死，导致心肌细胞大量死亡。梗死的心肌组织被纤维化瘢痕组织所取代，会削弱剩余心肌的收缩力，导致心力衰竭。

（1） 哺乳动物成熟心肌细胞的分化程度_____，正常情况下增殖能力极低。促进内源性心肌细胞增殖是受损心脏修复的潜在策略。

（2） 一个细胞周期包括_____两个阶段，每个阶段又可分为多个时期。真核细胞具有一套分裂调控系统——调控细胞进入不同时期的周期蛋白均需与蛋白激酶 C 结合，形成的复合物使底物磷酸化，诱导细胞进入细胞周期的下一时期。

（3） 已知蛋白 F1 和 F2 也能调控细胞周期进程，推测两者可作为心脏损伤治疗靶点。

①图 1 为小鼠心肌细胞中 F1 和 F2 表达情况。结果显示，在发育进程中，心肌细胞中的 F1 和 F2 表达水平_____。

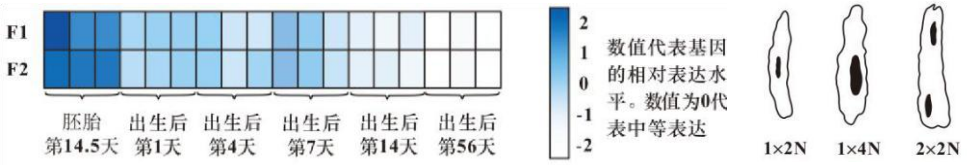


图 1　　图 2

②心肌细胞主要有图 2 所示的 3 种类型，其中 1×2N 表示单核二倍体细胞（具有增殖能力），而成熟心脏中的心肌细胞多数为另两类（无增殖潜能）。1×4N 型细胞的成因可能为：染色体正常复制，但_____。

③诱导成年小鼠心肌梗死后，注射分别携带基因 F1 和 F2 的病毒载体，56 天后观察、统计。发现实验组 1×2N 型细胞比例增加，表明 F1 和 F2 能_____。同时发现实验组小鼠心脏纤维化瘢痕组织面积减小、心脏功能改善。

（4） 筛选 F1 和 F2 在心肌细胞中的靶基因，发现两者分别能结合 Cn1（一种细胞周期蛋白）基因和蛋白激酶 C 基因的启动子区域。探究 F1 作用机制的实验结果如图 3，探究 F2 作用机制的实验（敲低蛋白激酶 C 基因）出现相似结果。

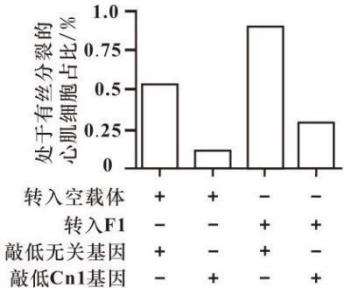


图 3

请综合上述研究，阐述 F1 和 F2 能促进心脏修复的机理。

19.（11 分）学习以下材料，回答（1）～（4）题。

一种基于单倍体胚的小麦育种新策略

小麦是全球重要的粮食作物，由于其基因组复杂，若以小麦幼胚为受体材料进行转基因或基因编辑操作，成功率低、后代需要多代自交才能稳定遗传，严重制约小麦育种的效率。

单倍体育种是快速获得纯合品系的有效途径，但以小麦花粉为外植体诱导出单倍体植株的成功率极低。MTL 基因在花粉中特异性表达出一种磷脂酶，当该基因功能丧失时，受精后来自父本的染色体被消除，最终产生仅含有母本染色体的单倍体植株。我国科研人员将胚特异性启动子和花青素基因（表达产物呈紫色）融合，导入 MTL 基因敲除的小麦，培育出了一个纯合的单倍体诱导系（H 品系），该品系染色体数目正常，但与普通小麦品种杂交后，可得到一定比例的单倍体胚，且可通过胚的颜色快速筛选。

为检测单倍体胚用于基因编辑的效果，科研人员以其为实验材料培育糯性小麦新品种。小麦的淀粉合成途径如图 1 所示，支链淀粉比例达到 95%以上时，可称作糯性小麦。

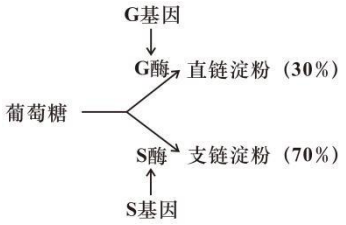


图 1

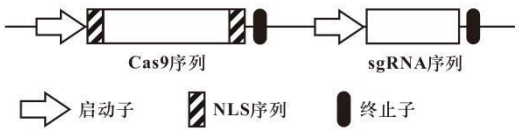


图 2

利用 CRISPR/Cas9 系统对单倍体胚进行基因编辑。已知该系统中的 sgRNA 与 Cas9 蛋白形成复合体，该复合体中的 sgRNA 可识别并与靶基因部分序列特异性结合，Cas9 蛋白可对靶基因进行切割，进而导致靶基因的功能丧失或改变。研究者构建如图 2 所示的 DNA 片段（其中 NLS 序列编码核定位短肽），并采用农杆菌转化法导入单倍体胚，当年就培育出了符合要求的小麦植株。

（1） 小麦单倍体胚的细胞中染色体数目与普通小麦_____中的染色体数目相同。

（2） 研究者使用 H 品系作为_____（填“父本”或“母本”）与普通小麦（胚为白色）杂交，所结种子中，胚为_____色的即为单倍体胚。

（3） 根据文中信息，分析图 2 中 NLS 序列与 Cas9 序列连接，不与 sgRNA 序列连接的原因。

（4） 请结合基因工程等内容，完善本文培育纯合糯性小麦的流程。



20.（11 分）

溶细胞素 A（ClyA）与细胞膜接触时可形成跨膜孔道，直接导致靶细胞裂解。研究者拟利用该原理使结肠癌细胞裂解死亡，为结肠癌的治疗提供新策略。

（1） 由于_____发生突变，正常结肠黏膜上皮细胞的分裂和生长失去控制，形成结肠癌细胞。研究发现，癌细胞主要通过_____呼吸，消耗大量葡萄糖并释放乳酸。

（2） 大肠杆菌（EcN）能适应肿瘤组织低氧、酸性微环境，并在肿瘤组织内定植。研究者尝试利用大肠杆菌实现 ClyA 的靶向递送。

①设计如图 1 所示的乳酸感应模块（gfp 为绿色荧光蛋白基因），导入大肠杆菌，获得可合成 ClyA 的工程菌 E1。当乳酸存在时，_____，E1 发出绿色荧光。

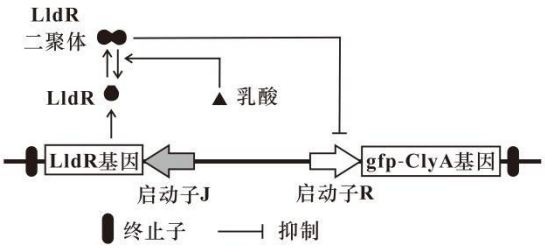


图 1

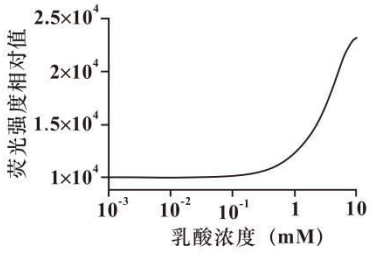


图 2

②将 E1 置于含不同浓度乳酸的培养液中（10mM 为模拟肿瘤环境），一段时间后测定其荧光强度，结果如图 2。该实验的目的是_____。

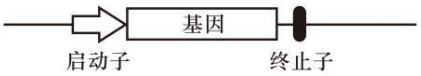
③对 E1 进行升级改造，通过导入信号转导模块使其可吸收近红外光并转化为热能，快速升高局部温度。在此基础上，研究者又构建一个基因表达载体，与图 1 所示载体共同导入，以实现 ClyA 蛋白仅在近红外光照射的肿瘤部位释放。

请根据示例，选择合适的启动子和基因构建该基因表达载体。

备选启动子：启动子 J、启动子 R、启动子 P

备选基因：TcI 基因、Mel 裂解肽基因、LldR 基因

提示：温度升高可使 TcI 蛋白失去抑制启动子 P 的能力；Mel 裂解肽可使细菌裂解示例：



（3）采用升级改造后的工程菌治疗结肠癌的优势为：可精准调控 ClyA 在结肠癌细胞处释放，_____。

21.（12 分）

研究者对雄性不育系（品系 Z）的小粒性状开展了相关研究。

（1） 将品系 Z 与正常粒水稻（品系 A）杂交，F_1 籽粒为中间型（大小介于 A 与 Z 之间）。F_1 自交，F_2 中正常粒：中间型：小粒约为_____。由此可知，籽粒大小的遗传遵循基因的分离定律。

（2） 大田中，利用品系 Z 与品系 A 生产杂交种子时，得到的杂交种子中易混入品系 A_____所形成的种子，可根据籽粒大小机械化筛选，在保证种子纯度的同时大幅降低生产成本。

（3） 研究者欲通过实验对控制小粒性状的基因进行定位。

①将品系 Z 与品系 A 杂交，得到子代后自交，筛选出小粒植株，再与_____ 杂交，重复上述操作多次后，获得表型为小粒、其他性状与品系 A 一致的品系 N。初步将控制小粒性状的基因定位于 2 或 8 号染色体上。

②InDel 指同一物种不同个体之间基因组相同位点发生的 DNA 片段插入或缺失，可作为分子标记。研究者选择 2 号染色体上 InDel 标记 In1，对品系 A、N 以及 A 与 N 杂交后代 F_1、F_2 进行检测，部分电泳结果如图 1 所示。

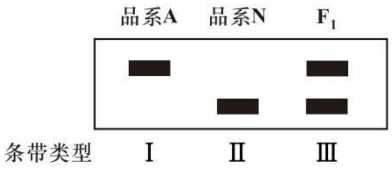
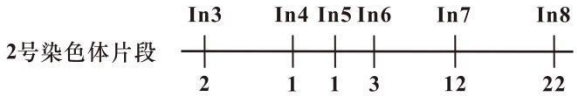


图 1

通过实验发现，F_2 中小粒水稻电泳条带的类型主要为_____，从而判断出控制小粒性状的基因在 2 号染色体上；若选择 8 号染色体上的 InDel 标记 In2 检测上述 F_2 中的小粒植株，请画出电泳条带的类型，并标注比例。

③进一步利用 2 号染色体上不同 InDel 标记 In3～In8 检测 F_2 中 1000 株小粒植株，统计结果见图 2。同一条染色体上基因发生重组的概率与基因之间的距离一般呈正相关。据图 2 判断，控制小粒性状的基因位于标记_____之间。



注：染色体下方数字表示相应标记检测时，电泳条带为图 1 中类型III的植株数图 2

后续研究确定了该区域的基因 L 是控制小粒性状的基因。

参考答案

第一部分共 15 题，每小题 2 分，共 30 分。

1-5 DADCA　　6-10 DABCC　　11-15 DACBB

第二部分共 6 题，共 70 分。

16.（12 分，除特殊标记外，每空 2 分）

（1）非生物环境 单向流动、逐级递减

（2）①保守（1 分） 可变（1 分）

②ACD

③分解者的分解作用（1 分） 浮游植物（或生产者）（1 分）

（3）限定捕鱼的区域（避开热点栖息地）、季节、网具尺寸等。（合理即可）

17.（12 分，每空 2 分）

（1） 内负外正 外流

（2） ①传出神经末梢和它所支配的肌肉和腺体

②接触 TMT 的瞬间，小鼠运动速度迅速下降至接近 0，并维持约 150s

（3）befi

（4）回避与僵直策略有利于小鼠躲避不同情况的威胁，从而利于个体生存与种群繁衍。

18.（12 分，每空 2 分）

（1）高

（2）间期与分裂期

（3）①逐渐降低

②纺锤体无法牵引染色体移向两极

③促进 1×2N 型心肌细胞的增殖

（4）Fl 和 F2 分别与 Cnl 基因和蛋白激酶 C 基因的启动子区域结合，上调二者的表达，产生的 Cnl 与蛋白激酶 C 形成复合物，促进底物磷酸化，进而促进 1×2N 型心肌细胞增殖，补充受损的心肌细胞，从而促进心脏修复。

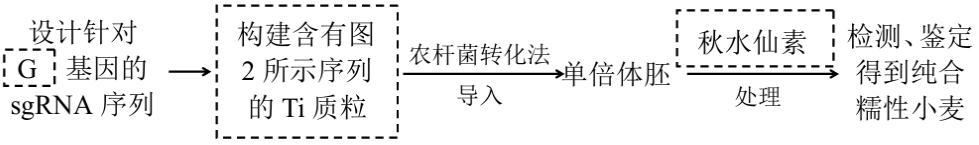
19.（11 分，除特殊标注外，每空 2 分）

（1） 配子

（2） 父本 白

（3） 细胞质中翻译形成的 Cas9 蛋白需核定位短肽引导入核；而 sgRNA 序列只需在细胞核中转录形成 sgRNA，与入核的 Cas9 蛋白形成复合体，发挥作用。

（4）



（3 分）

20.（11 分，除特殊标注外，每空 2 分）

（1） 原癌基因和抑癌基因 无氧

（2） ①LldR 二聚体分解，解除对启动子 R 的抑制，gfp-ClyA 基因表达

②探究工程菌中的乳酸感应模块对乳酸浓度的响应情况

③



（3） 减少对正常细胞的损伤（1 分）

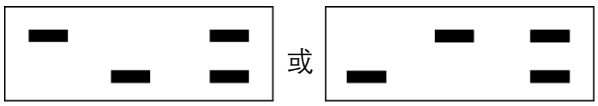
21.（12 分，除特殊标注外，每空 2 分）

（1）1∶2∶1

（2）自交

（3）①品系 A（1 分）

②II



比例 1 ： 1 ： 2 比例 1 ： 1 ： 2 （3 分）

③In4 与 In5