2025 北京通州高三一模

生　　物

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. 衣原体是一类原核胞内寄生生物，缺乏细胞呼吸相关酶，不能产生自身生命活动所需能量，因此需从寄主吸收（　　）

A. 葡萄糖　　B. ATP　　C. 蛋白质　　D. 糖原

2. 某同学研究某因素对酶活性的影响，实验处理及结果如下：已糖激酶溶液置于 45℃水浴 12min，酶活性丧失 50%；已糖激酶溶液中加入过量底物后置于 45℃水浴 12min，酶活性仅丧失 3%。该同学研究的因素是（　　）

A. 温度　　B. 底物　　C. 反应时间　　D. 酶量

3. 研究人员从菠菜叶肉细胞中分离类囊体与多种酶等物质用单层脂质分子包裹构建人工光合作用反应体系。该反应体系在光照条件下可实现 CO_2 固定与 C_3 还原，不断产生有机物。下列叙述正确的是（　　）

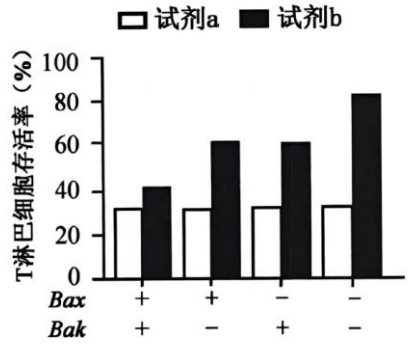
A. 产生有机物的场所相当于叶绿体基质

B. 该反应体系不断消耗的物质仅是 CO_2

C. 类囊体产生的 ATP 和 O_2 参与 CO_2 固定与 C_3 还原

D. 与叶绿体相比，该反应体系不含光合作用色素

4. Bax 蛋白和 Bak 蛋白在 T 淋巴细胞凋亡过程中发挥特定作用。为探究相关机制，科研人员分别用凋亡诱导试剂 a 和 b 处理 T 淋巴细胞，计算细胞的存活率，结果如图所示。



注：“+”表示相应的基因；“-”表示无相应的基因。

下列叙述正确的是（　　）

A. T 淋巴细胞数量异常不会影响机体特异性免疫

B. 试剂 b 诱导 T 淋巴细胞凋亡的效果优于试剂 a

C. 试剂 a 依赖 Bax 蛋白和 Bak 蛋白诱导 T 淋巴细胞的凋亡

D. Bax 蛋白和 Bak 蛋白协同参与试剂 b 诱导 T 淋巴细胞凋亡

5. 依据鸡的某些遗传性状可以在早期区分雌雄，提高养鸡场的经济效益。已知鸡的羽毛性状芦花和非芦花受 1 对等位基因控制。芦花鸡和非芦花鸡进行杂交，正交子代中芦花鸡和非芦花鸡数目相同，反交子代均为芦花鸡。下列分析及推断错误的是（　　）

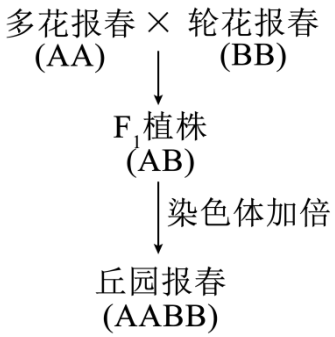
A. 正交亲本中雌鸡为芦花鸡，雄鸡为非芦花鸡

B. 正交子代和反交子代中的芦花雄鸡均为杂合体

C. 反交子代芦花鸡相互交配，所产雌鸡均为芦花鸡

D. 仅根据羽毛性状芦花和非芦花即可区分正交子代性别

6. 利用多花报春和轮花报春培育异源四倍体植物丘园报春，A、B 分别代表两个远缘物种的 1 个染色体组，每个染色体组均含 9 条染色体，培育过程如图。下列叙述正确的是（　　）



A. 丘园报春减数分裂过程中能形成 36 个四分体

B. F_1植株通过减数分裂可产生 A、B 两种配子

C. 多花报春芽尖细胞有丝分裂后期染色体数目为 18 条

D. 利用秋水仙素或低温处理 F_1幼苗，可获得丘园报春

7. 某种兰花有细长的花距，花距顶端贮存着花蜜，这种兰花的传粉需借助具有细长口器的蛾在吸食花蜜的过程中完成。下列叙述正确的是（　　）

A. 蛾口器的细长性状决定兰花花距变异的方向

B. 蛾口器的细长性状是为适应环境出现的变异

C. 口器与花距的相互适应是生物协同进化的结果

D. 上述蛾的口器会因为长期吸食花蜜而越变越长

8. 2024 年 11 月，通州运河马拉松比赛中运动员出现不同程度的出汗、脱水和呼吸加深、加快。下列关于运动员生理状况的叙述正确的是（　　）

A. 血浆中二氧化碳浓度持续升高

B. 血浆渗透压增高，尿量生成减小

C. 血浆中乳酸堆积，pH 持续下降

D. 大量补水后，内环境可恢复稳态

9. 某少年意外被锈钉扎出一较深伤口，经查体内无抗破伤风的抗体。医生建议使用破伤风类毒素(抗原)和破伤风抗毒素(抗体)以预防破伤风。下列叙述正确的是（　　）

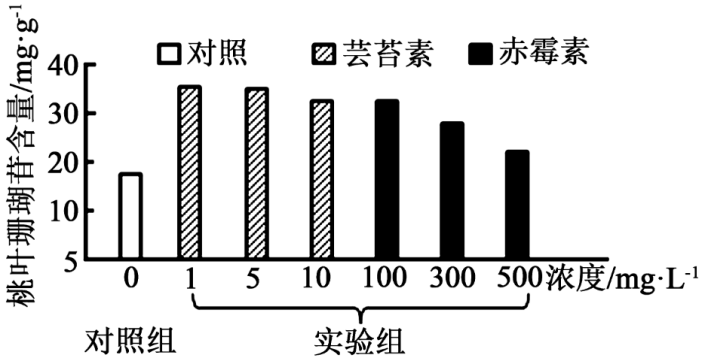
A. 伤口清理后，需要尽快密闭包扎，以防止感染

B. 注射破伤风抗毒素如出现过敏反应属于免疫自稳

C. 注射破伤风类毒素后激活的记忆细胞能产生抗体

D. 注射破伤风抗毒素的保护时间短于破伤风类毒素

10. 分别用不同浓度芸苔素和赤霉素处理杜仲叶片，然后测定叶片中的有效成分桃叶珊瑚苷含量，结果如下图所示。下列叙述错误的是（　　）



A. 实验中生长调节剂的浓度范围可以通过预实验确定

B. 设置对照组是为了排除内源激素对实验结果的影响

C. 与对照组相比，赤霉素在500mg·L⁻¹时起促进作用

D. 与用芸苔素处理相比，杜仲叶片对赤霉素更加敏感

11. 为了防治莲藕食根金花虫，研究者在藕田套养以莲藕食根金花虫为食的泥鳅、黄鳝，统计研究结果见下表。相关叙述错误的是（　　）

套养方式	莲藕食根金花虫防治率(%)	藕增产率(%)
单独套养泥鳅	81.3	8.2
单独套养黄鳝	75.7	3.6
混合套养泥鳅和黄鳝	94.2	13.9

A. 混合套养中，泥鳅和黄鳝因生态位重叠而存在竞争关系

B. 混合套养更有利于防治莲藕食根金花虫、提高藕增产率

C. 混合套养显著影响了食物链相邻营养级的能量传递效率

D. 生物防治可优化生态系统能量流动方向，提高经济效益

12. 橘小实蝇是一种危害柑橘类果树的害虫。研究发现，雄虫能提供某种物质给直肠中的芽孢杆菌，让芽孢杆菌合成吸引雌虫的信息素。下列叙述正确的是（　　）

A. 橘小实蝇的雄虫吸引雌虫的信息素属于物理信息

B. 雄虫直肠中的芽孢杆菌不利于橘小实蝇种群繁衍

C. 利用上述信息素诱杀橘小实蝇的雌虫属于化学防治

D. 利用信息素的诱杀可改变橘小实蝇种群的性别比例

13. 洋葱根尖和小鼠骨髓细胞都能用于观察细胞有丝分裂，比较实验操作和结果，下列叙述正确的是（　　）

A. 都需要用胰蛋白酶处理使细胞间相互分离

B. 两种实验材料均需要放在无菌条件下培养

C. 先用低倍镜再换高倍镜观察符合操作规范

D. 显微镜下绝大多数细胞中能观察到染色体

14. 解脂菌能利用分泌的脂肪酶将脂肪分解成甘油和脂肪酸并吸收利用。脂肪酸会使醇溶青琼脂平板变为深蓝色。将不能直接吸收脂肪的甲、乙两种菌分别等量接种在醇溶青琼脂平板上培养。甲菌菌落周围呈现深蓝色，乙菌菌落周围不变色，下列说法错误的是（　　）

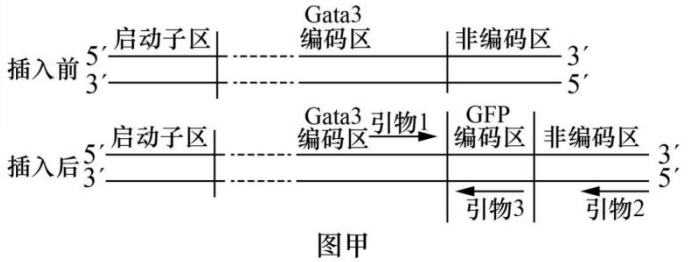
A. 甲菌属于解脂菌，乙菌不属于解脂菌

B. 实验中所用培养基以脂肪为唯一碳源

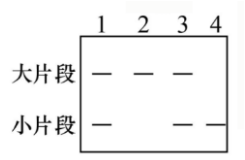
C. 可将两种菌分别接种在同一平板的不同区域进行对比

D. 该平板可用来比较解脂菌分泌脂肪酶的能力

15. 利用转基因技术将绿色荧光蛋白基因(GFP)整合到野生型小鼠 Gata3 基因一端，如图甲所示。实验得到表达 Gata3 - GFP 蛋白质的杂合子小鼠，交配获得 Gata3 - GFP 基因纯合子小鼠。为鉴定交配获得的 4 只新生小鼠的基因型，设计引物 1 和引物 2 用于 PCR 扩增，PCR 产物电泳结果如图乙所示。



图甲



图乙

下列叙述正确的是（　　）

A. Gata3 基因的启动子无法控制 GFP 基因表达

B. 翻译时先合成 GFP 蛋白，再合成 Gata3 蛋白

C. 2 号小鼠是 Gata3 - GFP 基因的纯合子，4 号小鼠是野生型

D. 用引物 1 和引物 3 进行 PCR，能更好区分杂合子和纯合子

第二部分 非选择题(共 70 分)

16. 鲸鱼自然死亡后会沉降到海底形成“鲸落”，对维持海洋生态平衡有重要意义。研究人员对鲸落的形成过程展开研究。

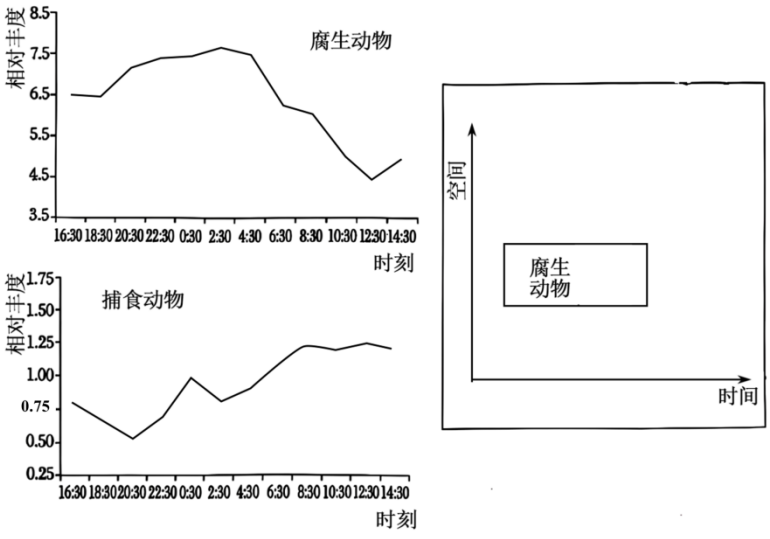
（1）鲸落的形成阶段如表所示，回答下列问题。

阶段	持续时间(年)	主要生物	特点
移动清道夫阶段	1—2	大型食腐动物	鲸体表软组织被迅速清除
机会主义者阶段	2—5	异养细菌和无脊椎类动物	鲸骨和散落有机物被啃食
硫化阶段	50—100	食骨蠕虫、硫化细菌、贻贝等	分解鲸骨中脂肪，产生的H_2S被自养硫化菌利用

①在不同阶段，一个群落逐渐被另一个群落替代的过程称为_____。

②硫化阶段的食骨蠕虫可以在鲸骨上打洞，虫体内的厌氧菌深入鲸骨分解脂肪为蠕虫提供营养，蠕虫和厌氧菌的关系为_____。该阶段鲸落生态系统的能量来源是_____，因而可持续数十年之久。

（2）研究人员在鲸尸附近的某空间连续监测了 24h，统计了不同动物类群的丰度(如下图)，请在下图右侧的二维坐标系中绘图描述捕食动物的生态位_____。



注：相对丰度描述群落中某类生物的个体数量占比。

（3）鲸落是鲸对大自然的馈赠，部分物种目前只在鲸落中被发现。人类对鲸的滥杀行为导致海洋生物_____的破坏，亟待解决。

17. 近年来水产养殖废水引起了不同程度的氮污染，研究人员尝试分离相关菌种进行废水治理，操作过程如下。

（1）样品的采集：尝试寻找高效脱氮的反硝化细菌，脱氮过程如图 1 所示，从养殖池底泥中采集样本，将其接种到以_____为氮源的选择培养基上，进行菌种的扩大培养。



图1

（2）菌种的分离纯化：对样本进行分离纯化，用_____将梯度稀释后的样本接种到相应的培养基中，将筛选出的菌落命名为 HL3。

（3）菌种脱氮能力检测：对比 HL3 与其他反硝化细菌的脱氮能力，除测量废水中 NO_3^- 的去除率外，还可检测细胞中_____基因的表达量，结果显示 HL3 具有很强的脱氮能力。

（4）菌种安全性评估：

①检测 HL3 对斑马鱼的影响：将健康的斑马鱼分为两组进行实验，实验组加入适量 HL3 菌液，对照组加入等量蒸馏水。统计斑马鱼的存活率，结果如图 2 所示。

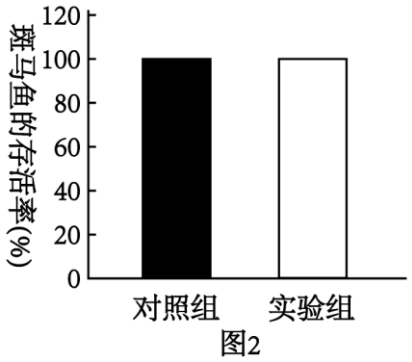
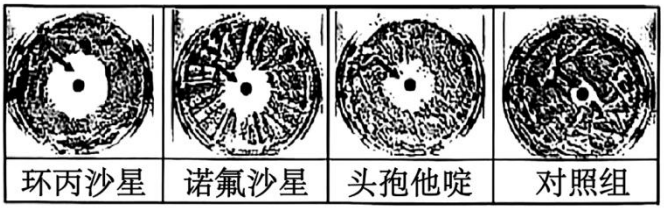


图2

②检测 HL3 的耐药性：实验组在 HL3 培养基表面放入浸有等量的几种常见抗生素的滤纸片，对照组放入浸有等量_____的滤纸片，结果如图 3 所示。



注：箭头所指空白部分为抑菌圈。

图3

综合①②结果分析，HL3 具有较高的安全性，判断依据为：_____。

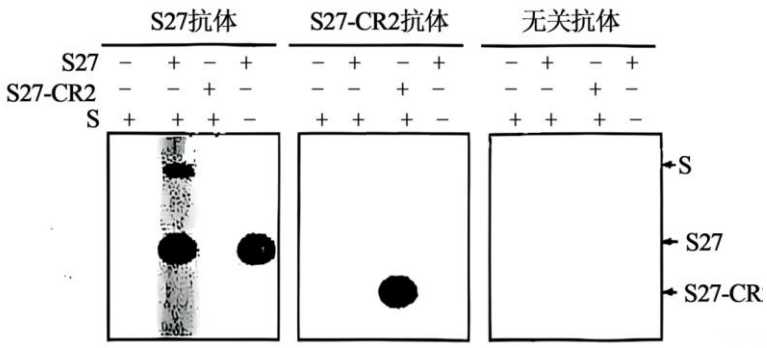
（5）脱氮效果优化：将 HL3 投入使用后发现在不同的养殖池中脱氮效果有所不同，请提出一个可操作的后续研究课题：_____。

18. 番茄的含糖量影响番茄的品质和口感，研究者对影响番茄含糖量的相关基因及其作用机制进行了研究。

（1）研究发现 S27 基因与番茄含糖量密切相关，突变体 S27 - CR2 为甜番茄，其与野生型(非甜)番茄杂交，F_1均为野生型，F_1自交后代 _____ (填“会”或“不会”)发生性状分离。

（2）蔗糖合酶(S)在番茄的甜度提升中有重要作用，S 可与相关蛋白结合后被磷酸化降解。为探究 S27 - CR2 甜度高的原因进行了相关实验，利用特定抗体结合目标蛋白，若存在与目标蛋白相互作用的其他蛋白则一同被沉淀。

①将附着有 S27 蛋白抗体、S27 - CR2 蛋白抗体的磁珠加入相关组别中，对反应后磁珠上的附着物分离后进行电泳检测，操作及结果如下图，可知 S27 蛋白可结合 _____。



②推测 S27 - CR2 甜度高的原因为 _____。后续实验证实了该推测。

（3）获得另一种突变体 S27 - CR1，研究发现 S27 - CR1 基因的表达产物不能结合 S 且抑制其与 S26(S26 基因与 S27 基因具有相似功能)结合，其为高甜番茄，不同纯合突变体的表型如下表。

S27 - CR1	高甜番茄
S27 - CR2	甜番茄
S26(S26 隐性突变体)	甜番茄
S27 - CR2，S26 双突变体	高甜番茄

已知 S27 - CR1×野生型的子代表型为甜番茄，杂交组合 S27 - CR1×S26 和 S27 - CR2×S26 对应的子代表型分别为：_____、_____。

（4）综合上述研究，提出一个提高番茄甜度的新思路：_____。

19. 细胞体积不能无限增大，研究人员对细胞体积和分裂的关系展开研究。

（1）图 1 是细胞周期示意图，其中 G_1+S+G_2 称为 _____ 期，细胞一分为二发生在节点 _____ (填“A”或“B”或“C”)。

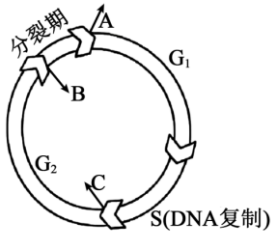


图1

（2）细胞体积增大主要发生于 G_1 期，研究证实视网膜母细胞瘤家族蛋白(Rb)是该时期的重要调控因子，但细胞中的 Rb 总量在 G_1 期维持稳定，据此预测图 2 中的 _____ (填字母)是合理的 Rb 调控模型。

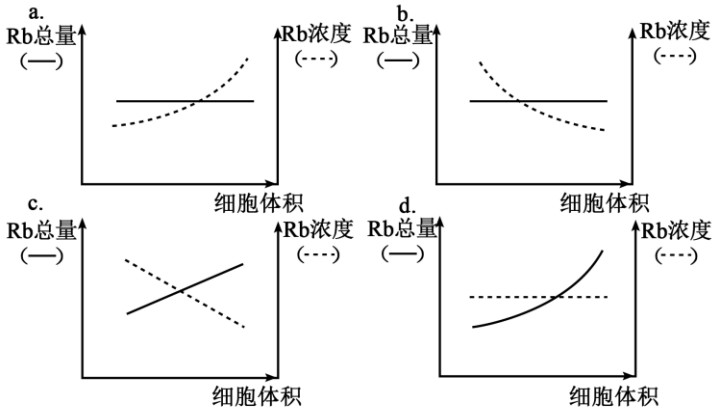


图2

（3）基于以上预测模型，研究人员构建 Rb 基因敲除鼠从而改变细胞内 Rb 的浓度，研究步骤如下：

1.对野生的 Rb 纯合鼠(甲组)进行基因敲除，获得 Rb 单基因敲除鼠(乙组)；

2.乙组小鼠互相交配，筛选获得_____ (丙组)；

3.提取甲组和丙组小鼠的肝细胞并测算其平均体积，比较结果为_____，证明低浓度的 Rb 抑制细胞增大。

（4）为明确 Rb 在细胞周期中调控的时间节点，科研人员证实了 G_1/S 转换速率(G_1 期终止并进入 S 期的速率)和 Rb 浓度的相关性(如图 3)。综合以上研究，推测细胞体积不能无限增大的调控机制是：随着细胞体积增大，_____。

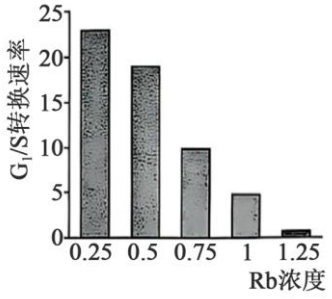


图3

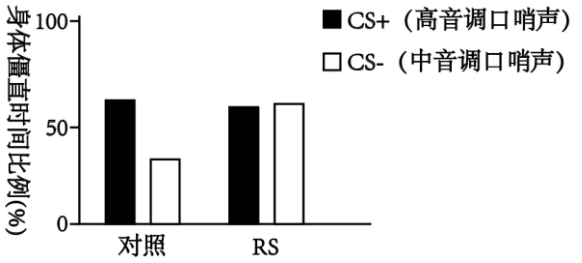
（5）单个性状往往受到多基因的影响。以上研究聚焦于单个调控因子，最近开发的人工智能(AI)模型可以预测正常人体细胞中数百万个基因的表达模式。请阐述 AI 模型在细胞分裂调控方面的应用前景_____。

20. 学习下面材料，回答(1)~(4)题。

“一朝被蛇咬，十年怕井绳”的发生机制

压力指危及动物生存和健康的刺激，它能诱导恐惧记忆过度泛化，使动物无法区分危险和安全刺激，促进创伤后应激障碍等精神类疾病的发生。

研究人员对此机制进行了探究。实验中，先对小鼠进行急性束缚应激处理(限制在小管内 30min，模仿压力的产生，简称 RS)，然后给小鼠播放 24h 的中音调口哨声 CS－ (不伴随足底电刺激)，再播放 24h 高音调口哨声 CS＋ (伴随足底电刺激)，在之后的两种音调测试中，出现了恐惧记忆泛化，实验结果如下图所示。在训练前注射激素皮质醇(CORT)效果与 RS 相似，给 RS 小鼠注射 CORT 合成抑制剂则能恢复其恐惧记忆的特异性，说明 CORT 在 RS 诱导的恐惧记忆泛化中起作用。



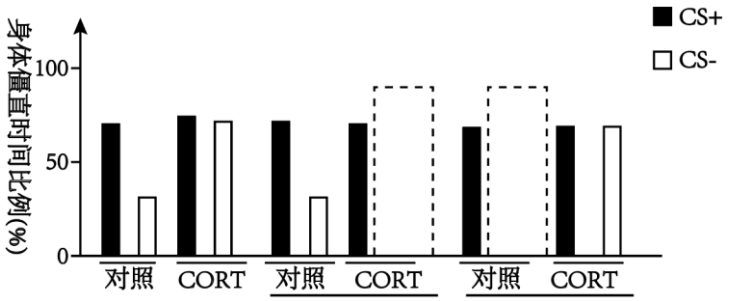
注：身体僵直时间比例与恐惧记忆程度成正相关。

对恐惧事件的记忆储存在该事件期间活跃的神经元集合，即印迹细胞群中，CORT 处理的小鼠大脑中的印迹细胞群扩大，PV+神经元(一种能产生抑制性神经递质 GABA 的神经元)的活动受抑制，而兴奋性神经元活动增强。进一步发现 CORT 通过促进体内大麻素与 PV+神经元上特异性受体结合，减少 GABA 释放，使兴奋性神经元活动增加，从而促进较大的印迹细胞群集合的形成，造成恐惧记忆的泛化。这项研究为开发相关精神疾病的疗法提供了科学依据。

（1）小鼠经过训练后，在测试中听到 CS+即容易发生身体僵直说明建立了_____反射。

（2）在上文图示实验中，对照组的操作为_____，其余与实验组相同。支持 RS 处理使小鼠对足底电刺激出现了恐惧泛化的实验证据是_____。

（3）研究人员通过激活和抑制 PV+神经元，得出“CORT 通过抑制 PV+神经元活动，来促进恐惧记忆泛化”的结论，请补充以下柱状图。



激活 PV+神经元　　抑制 PV+神经元

（4）虽然过度的恐惧泛化对身心健康不利，但一定程度的恐惧泛化具有积极意义，请从进化角度阐述理由。

21. 株型是影响水稻产量的关键因素，赤霉素(GA)能够刺激茎伸长，在调控水稻生长发育中起重要作用。研究人员对此开展了系列研究。

（1）GA 作为一种信息分子，会影响细胞内的基因_____，激活细胞的伸长和分裂，从而起到调节作用。

（2）研究人员发现一种 P 基因突变的矮秆水稻，施加外源赤霉素后株高与野生型相似，说明矮化的原因可能是_____。

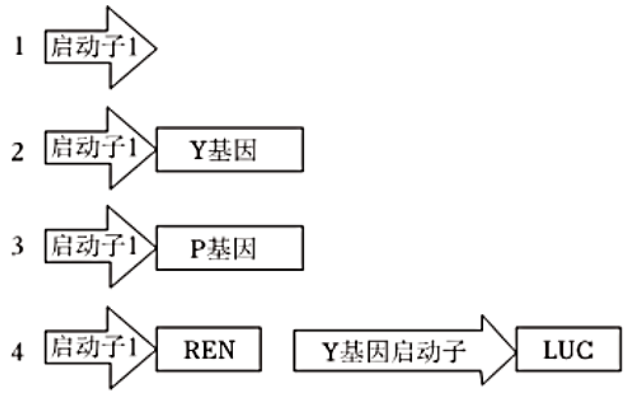
（3）进一步利用一系列已知定位的序列(分子标记)A～L 对突变基因 P 进行定位，检测分子标记与 P 基因之间的重组率(重组配子占总配子的百分比)，结果如下表。

分子标记	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
位置(染色体序号)	1	2	3	4	5	6	7	7	8	8	9	9
重组率(%)	50.3	49.2	50.1	49.7	50.2	48.6	50.3	49.8	48.9	47.6	0.1	25.8

①由上表可知，P 基因最可能在_____号染色体上(已知位置连锁的两片段距离越近，染色体互换的概率越低)。

②表中多数分子标记与 P 基因重组率约为 50%，提示两者最可能的位置关系是_____。

（4）研究表明，Y 蛋白抑制细胞伸长，与 P 蛋白能够结合形成 P - Y 复合物。为探究两者之间的关系，研究人员构建了如图 1 所示质粒，并转化水稻原生质体，实验结果如图 2。实验结果用 LUC/REN 荧光强度比值而不用 LUC 荧光强度表示的原因是减少各组_____等因素对实验结果的影响。实验结果表明_____。



注：1号质粒为空质粒，启动子1为持续稳定表达启动子；RFN为海肾荧光素酶基因，LUC为萤光虫荧光素酶基因，表达产物均可催化底物发出不同荧光。水稻细胞中本身没有两者存在。

图1

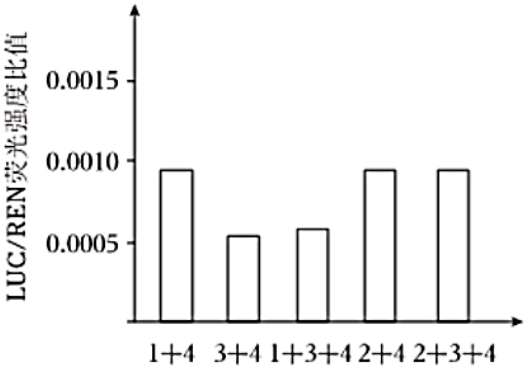
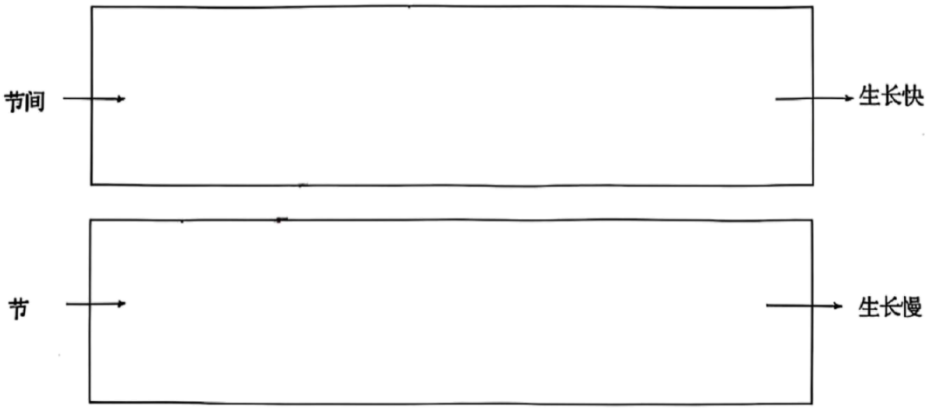


图2

（5）X 酶是催化赤霉素分解的关键酶，Y 蛋白能激活 X 酶基因的转录，P 蛋白通过对水稻茎节间和节的不同作用来调控株高，已知 P 蛋白在节间含量显著高于节，P - Y 复合物则相反。综上所述，对节间或节发育的机制进行解释(选择其一完成)。



参考答案

第一部分 选择题(每小题 2 分，共 30 分)

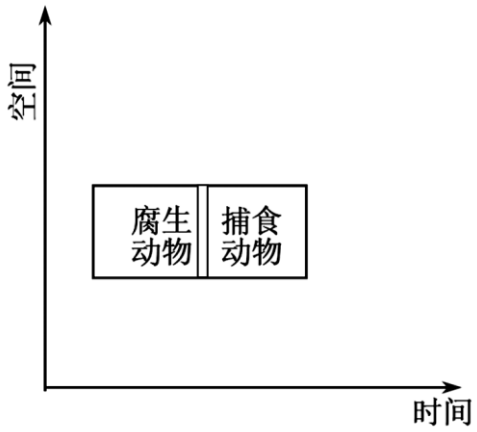
下列各题均有四个选项，其中只有一个是符合题意要求的。

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

第二部分 非选择题(共 70 分)

16.（1） ①. 群落演替 ②. 互利共生 ③. 鲸骨有机物和自养生物固定的能量(鲸鱼有机物和硫化细菌同化的能量)

（2）



（3）多样性

17.（1）硝酸盐(NO_3^-)

（2）稀释涂布平板 （3）还原酶

（4） ①. 无菌水 ②. 实验组斑马鱼的存活率为 100%，与对照组相同，而且 HL3 对常见药物敏感，无显著耐药性

（5）探究适合 HL3 生存及进行反硝化作用的条件

18.（1）会 （2） ①. S ②. 突变的 S27 蛋白不能与 S 结合，S 由于不能被降解而大量积累，蔗糖合成增多

（3） ①. 甜番茄 ②. 野生型

（4）过表达 S 基因；抑制 S27 蛋白、S26 蛋白与 S 结合等

19.（1） ①. 分裂间 ②. A

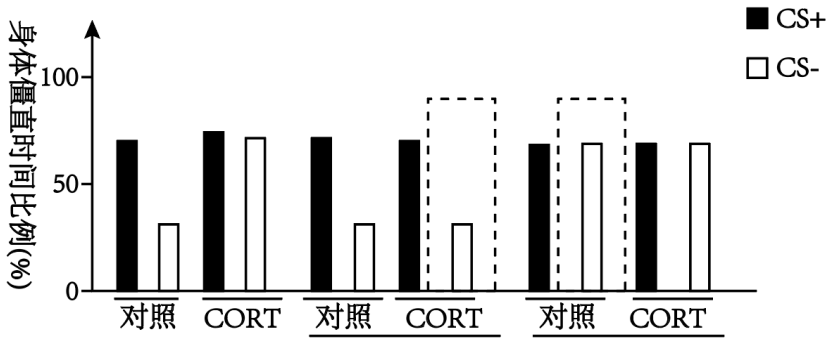
（2）b （3） ①. Rb 双基因敲除 ②. 甲组>丙组

（4）Rb 浓度降低，诱发细胞从 G_1 期快速进入 S 期，停止细胞的增大

（5）预测(或设计)细胞体积(分裂次数)等

20.（1）条件　　（2）　　①. 不进行 RS 处理　　②. 对照组中 CS+组身体僵直时间比例明显高于 CS-组，而 RS 组中两组无显著差异

（3）



激活 PV+神经元　　抑制 PV+神经元

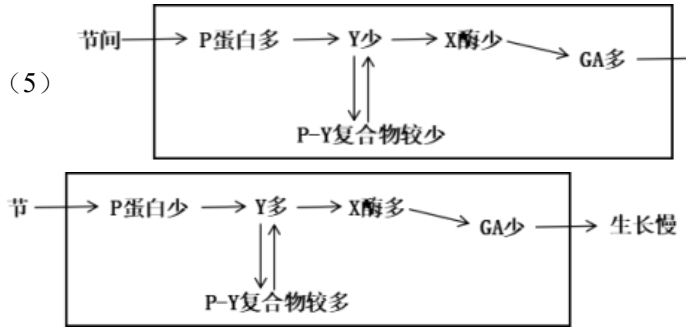
（4）帮助动物规避相似的、潜在的危险，提高其生存能力，使群体更加适应环境

21.（1）表达　　（2）赤霉素缺乏

（3）　　①. 9　　②. 位于非同源染色体上

（4）　　①. 细胞数量不同(转基因效率不同)　　②. P 蛋白一定程度抑制 Y 基因转录，当 Y 蛋白与 P 蛋白形成复合物时，能解除抑制作用

（5）



或