

## 2024-2025 学年度上期高 2025 届12月阶段性测试

# 生物学试卷

考试时间: 75 分钟 满分: 100 分

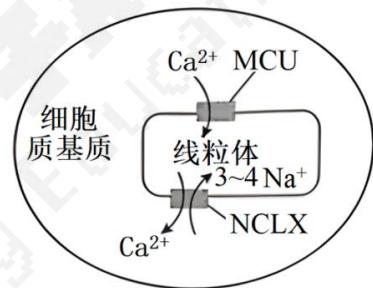
### 一、选择题 (每题只有一个选项符合题意。共 16 题, 每题 3 分, 共 48 分。)

1. 骆驼的抗旱特性与驼峰中丰富的脂肪以及体内储存的大量水分有关, 其血液中存在一种蓄水能力很强的高浓缩蛋白质。骆驼嗜盐, 其盐分摄入量大约是牛和羊的 8 倍。下列叙述错误的是 ( )

  - A. 脂肪有助于抗旱耐寒, 糖类可以大量转化为脂肪
  - B. 驼峰中的脂肪往往含有饱和脂肪酸, 在室温下呈液态
  - C. 骆驼的细胞外液离子含量高, 便于其在干旱环境中饮用高浓度盐水获取水分
  - D. 高浓缩蛋白质主要是以结合水的形式蓄水, 在骆驼口渴时结合水可转化为自由水

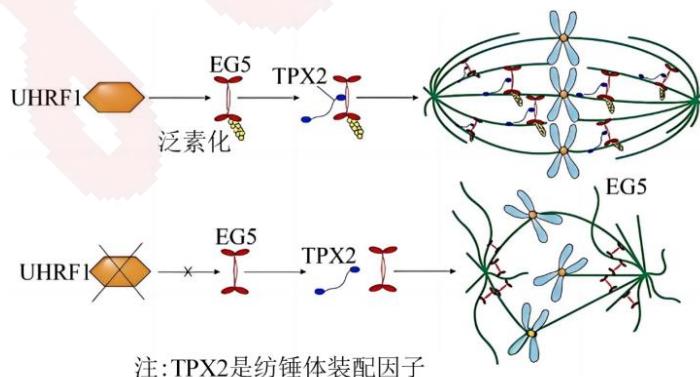
2. 细胞内  $\text{Ca}^{2+}$  与多种生理活动密切相关, 而线粒体在细胞钙稳态调节中居核心地位, 其参与的部分  $\text{Ca}^{2+}$  运输过程如图所示。下列有关叙述正确的是 ( )

  - A. 人体内钙元素只能以离子形式存在, 血钙过高会导致肌无力
  - B. 图中  $\text{Ca}^{2+}$  通过 MCU 时不需要与 MCU 结合, 通道蛋白运输物质不需要改变构象
  - C. 线粒体基质中的  $\text{Ca}^{2+}$  通过 NCLX 进入细胞质基质的方式为主动运输, 且不消耗能量
  - D. NCLX 可调节线粒体内的电位,  $\text{Na}^+$  通过 NCLX 进入线粒体为协助扩散



注: 转运蛋白NCLX是 $\text{Na}^+/\text{Ca}^{2+}$ 交换体, 即从线粒体运出1个 $\text{Ca}^{2+}$ 的同时, 运入3~4个 $\text{Na}^+$ ; MCU为 $\text{Ca}^{2+}$ 通道蛋白。

3. 泛素化是指泛素分子 (一类低分子量的蛋白质) 在一系列酶的作用下, 将细胞内的蛋白质分类, 从中选出靶蛋白分子, 并对靶蛋白进行特异性修饰的过程。最新研究表明, 核蛋白 UHRF1 在有丝分裂中催化驱动蛋白 EG5 泛素化, 进而调控细胞周期转换与细胞增殖, 该研究揭示了 UHRF1 调控有丝分裂纺锤体结构和染色体行为的新机制, 如图所示。下列相关叙述错误的是 ( )



注:TPX2是纺锤体装配因子

- A. UHRF1 蛋白参与调控组装纺锤体和维持染色体正常行为
- B. UHRF1 蛋白缺失可能会导致细胞有丝分裂过程被阻滞

- C. TPX2 确保有丝分裂后期 EG5 在纺锤丝上的正确分布  
D. 在敲除 TPX2 的细胞中 EG5 仍可能结合到纺锤丝上
4. 实验小组将两个荧光蛋白基因 G 导入到某纯合红眼雌果蝇中并成功表达，再让该果蝇和正常的白眼雄果蝇杂交，子代有荧光:无荧光为 3:1（只要有一个荧光蛋白基因即为有荧光），后代雌、雄个体中红眼:白眼均为 1:1。下列说法错误的是（ ）  
A. 导入外源基因可能会破坏原有基因      B. 两个 G 基因分别在非同源染色体上  
C. 两个 G 基因都导入到了常染色体上      D. 子代所有的白眼雄果蝇均含有荧光
5. 甲基转移酶介导的 N<sub>6</sub>—甲基腺苷 (m<sup>6</sup>A) 修饰是小鼠肝脏发育所必需的，具体机制如图 1 所示，其中 Mettl3 和 Mettl14 是甲基转移酶复合物的重要组成元件，Hnf4a 是核心转录因子，Igf2bp1 是在该过程中发挥重要作用的一种有机物分子，APOC<sub>3</sub> 是与肝脏发育和成熟密切相关的基因。科学家分析了 mRNA 不同区域被 m<sup>6</sup>A 修饰的频率，结果如图 2 所示。下列说法错误的是（ ）

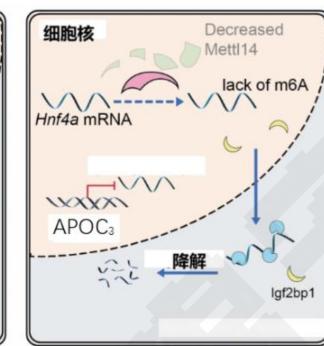
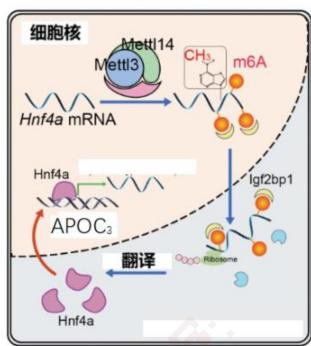


图1

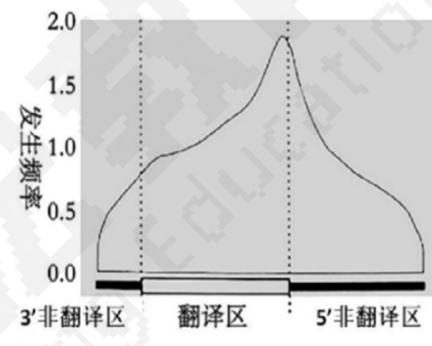
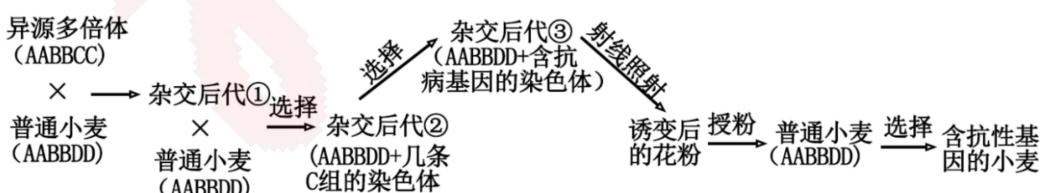


图2

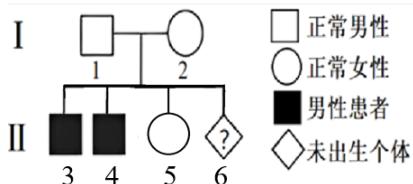
- A. Hnf4a 的 mRNA 上的腺苷发生 m<sup>6</sup>A 修饰，可能会影响 APOC<sub>3</sub> 基因的表达过程  
B. Igf2bp1 发挥的作用可能是通过与 m<sup>6</sup>A 特异性结合，维持 Hnf4a mRNA 的稳定  
C. 若 m<sup>6</sup>A 修饰的碱基序列是“AGCU”，理论上每 256 个碱基中会出现一个修饰位点  
D. m<sup>6</sup>A 修饰随机发生在 Hnf4a 的 mRNA 中，其峰值在 mRNA 的终止密码子附近
6. 科学家将异源多倍体小麦的抗叶锈病基因转移到普通小麦，流程如图。图中 A、B、C、D 表示 4 个不同的染色体组，每组有 7 条染色体，C 染色体组中含携带抗病基因的染色体。



下列分析不正确的是（ ）

- A. AABBCC 的培育通常会用秋水仙素来处理异源三倍体 ABC  
B. 杂交后代①的染色体组成为 AABBCD，含有 42 条染色体  
C. 通过病菌接种实验处理杂交后代②可以筛选出杂交后代③  
D. 科学家通过射线照射来诱变花粉的遗传学原理是基因突变

7. 亨特氏综合征是由基因突变引起的粘多糖代谢障碍。下图为某家系的系谱图，下表为不同个体与该病相关的酶活性范围。下列相关叙述错误的是（ ）

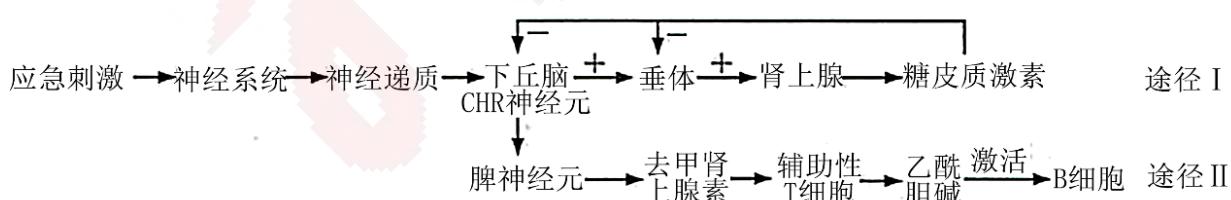


相关酶活性 (nmol/4h·mg)		
患者 (50名)	患者母亲 (33名, 表现正常)	正常人 (37名)
0.3~18.6	88.7~547.9	240.0~668.2

- A. 该病的遗传方式最可能是伴 X 隐性遗传      B. 依据酶活性无法判断II-6 是否为携带者  
 C. 若II-6 是女孩则不可能患亨特氏综合征      D. 可利用羊水检查来检测II-6 的基因序列
8. 研究发现番茄果实内乙烯含量随果实成熟而上升，在果实成熟前某一阶段，会出现乙烯合成和细胞呼吸急剧增强现象，称之为呼吸跃变。若对未成熟的番茄果实施加少量外源乙烯，此时果实产生的乙烯量远高于外源乙烯。研究人员通过基因工程技术获得了乙烯合成酶缺陷型番茄（番茄 a）和乙烯受体缺陷型番茄（番茄 b）。下列叙述正确的是（ ）

- A. 施用外源乙烯后，普通番茄果实不能合成乙烯  
 B. 番茄 a 和 b 的果实正常分开存放时都会出现呼吸跃变  
 C. 番茄 a 和 b 的果实混合存放时都能成熟  
 D. 为便于运输、储存和销售，应推广种植番茄 a
9. 人体的神经系统是一个高度复杂且精细的系统，它负责传递和处理各种信息，包括感觉、运动、情感和认知等方面。下列叙述正确的是（ ）

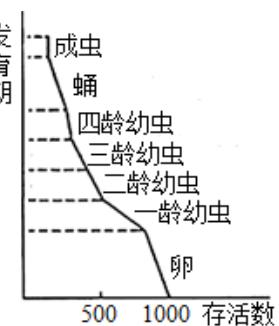
- A. 中枢神经系统由大脑、下丘脑、小脑和脑干组成  
 B. 交感神经支配躯体运动，副交感神经支配内脏器官  
 C. 副交感神经兴奋时会使膀胱缩小，利于完成排尿反射  
 D. 血糖含量降低时，下丘脑通过交感神经使胰岛 B 细胞分泌胰高血糖素
10. 糖皮质激素 (GC) 可通过抑制细胞因子释放等途径，调控免疫系统的功能。当出现应激刺激时，机体通过途径 I 增加 GC 的分泌。脑—脾神经通路是一条从下丘脑 CRH 神经元到脾内的神经通路，该通路也可调节机体的特异性免疫反应，调节过程如途径II所示。下列有关叙述正确的是（ ）



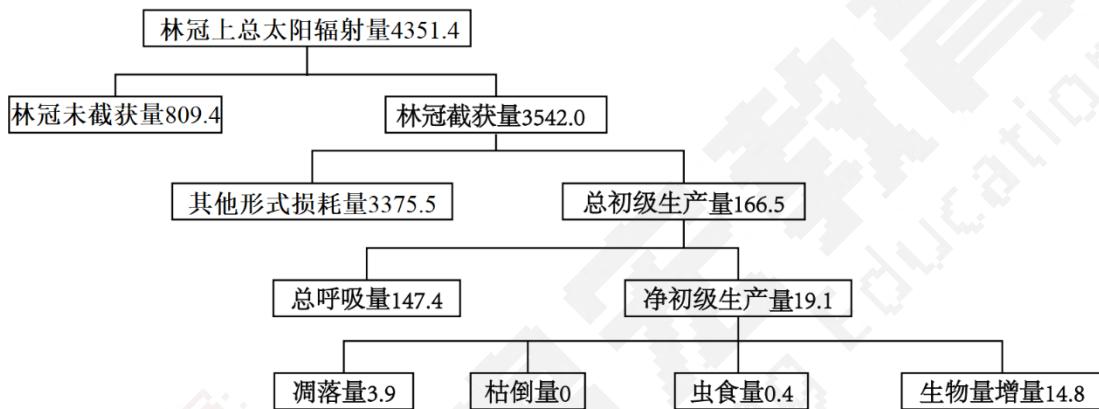
- A. 应激刺激时，机体通过神经—体液调节使下丘脑分泌促糖皮质激素释放激素  
 B. 应激刺激时，乙酰胆碱在该免疫活动调节过程中起神经递质传递信号的作用  
 C. 适度应激刺激，通过脑—脾神经通路传导激活 B 细胞并分泌抗体，增强免疫力  
 D. 过度应激刺激，糖皮质激素 (GC) 分泌增加，抑制细胞因子释放，降低免疫力

11. 研究某种食草虫从卵到成虫的发育过程中存活个体数与各发育期的关系，可反映出不同发育时期的死亡率差别，结果如图所示。据图分析，下列说法正确的是（ ）

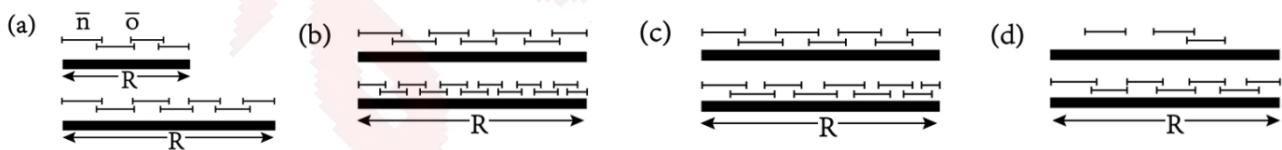
- A. 该食草虫的年龄结构为增长型，其种群密度会逐渐增大
- B. 准确统计食草虫的种群数量可以采用目测估计法
- C. 二龄幼虫，三龄幼虫的死亡率低于一龄幼虫的死亡率
- D. 在食物和空间充裕的条件下，非密度制约因素不影响食草虫的种群密度



12. 下图为某年某龄期马占相思人工林的能量流动示意图，图中数字为能量数值，单位是  $\text{MJ} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{a}^{-1}$ 。林冠截获量是指树木的枝叶对太阳光的吸收和反射量。生物量增量指在一定面积内单位时间干物质增加的量。下列相关叙述正确的是（ ）



- A. 流经该人工林的总能量为林冠截获量  $3542.0 \text{ MJ} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{a}^{-1}$
  - B. 净初级生产量将全部用于生产者（绿色植物）的生长、发育和繁殖
  - C. 调落量为流向分解者的能量，分解者能够加快物质循环，并有利于植物传粉和种子的传播
  - D. 生物量增量可能分布在植物的根、茎、叶中，属于流向下一营养级的能量
13. 物种丰富度的模型可以帮助我们理解影响群落结构形成的因素，如图为物种丰富度的简单模型。图中，R 代表一维资源连续体，其长度代表群落的有效资源范围，群落中每一物种只能利用 R 的一部分。 $\bar{n}$  表示群落中物种的平均生态位宽度， $\bar{o}$  表示平均生态位重叠。下面相关说法错误的是（ ）



- A. 图 (a) 中，设  $\bar{n}$  和  $\bar{o}$  为定值，那么 R 值越大，群落将含有更多物种
  - B. 图 (b) 中，设 R 是一定值，那么  $\bar{n}$  越小，群落中将有更高的物种丰富度
  - C. 图 (c) 中，设 R 是一定值，那么  $\bar{o}$  越小，群落中将有更高的物种丰富度
  - D. 图 (d) 所示的群落物种丰富度低，可能是捕食者消灭了某些猎物种
14. 采用巴氏消毒法进行杀菌处理的牛奶通常被称为“巴氏杀菌乳”，某款牛奶的产品介绍如图所示。根据图上信息，下列说法正确的是（ ）

营养成分表		
项目	每100毫升	营养素参考值%
能量	288千焦	3%
蛋白质	3.1克	5%
脂肪	3.6克	6%
碳水化合物	6.0克	2%
钠	56毫克	3%
钙	100毫克	12%

产品类别: 巴氏杀菌乳  
配料: 生牛乳  
生产日期: 见盒顶封口处  
保质期: 7天  
贮存条件: 2°C-6°C冷藏  
温馨提示: 开启开请及时饮用, 产品出现破损、鼓包、风味异常时, 请勿饮用!

A. 巴氏消毒的优点是既能杀死所有微生物, 又不破坏牛奶的成分

B. 如果盒装牛奶出现鼓包, 很可能是乳酸菌污染导致

C. 鲜牛奶应保存在 2-6°C 条件下, 因为在这个区间的温度能够杀死微生物

D. 巴氏消毒可以破坏微生物的蛋白质结构, 使其失去活性

15. 在植物组织培养过程中, 由于外植体切口处细胞被破坏, 酶催化引起酚类物质积累, 培养物从伤口处分泌褐色物质, 从而使植物表面颜色发生变化, 此现象被称为酶促褐化。下列措施不能减少酶促褐化现象发生的是( )

A. 减少外植体的伤口面积

B. 延长传代培养的时间

C. 适当降低外植体消毒时的温度

D. 选择褐变率低的基因型个体

16. 甲基丙二酸血症是一种罕见的常染色体单基因隐性遗传病。一对表型正常的夫妻曾育有一患病女儿, 现通过对该对夫妇的多个早期胚胎进行基因检测、挑选、胚胎移植等过程, 生育了一个健康的孩子。该孩子 2020 年在四川大学华西第二医院出生, 是我国首例“阻断甲基丙二酸血症”试管宝宝。下列叙述正确的是( )

A. 上述过程属于“治疗性克隆”

B. 基因检测时需要进行性别鉴定

C. 该孩子属于“设计试管婴儿”

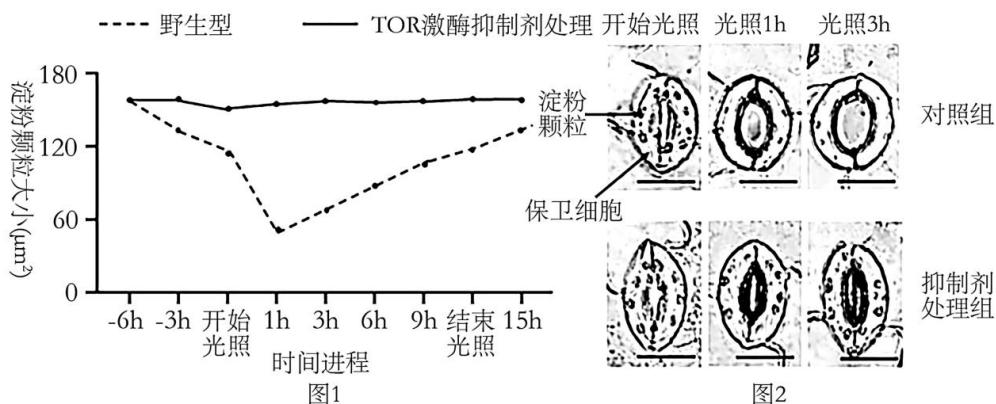
D. 上述过程利用了核移植技术

## 二、非选择题(共 5 题, 52 分)

17. (共 10 分) 气孔是由一对保卫细胞围成的孔隙。保卫细胞含有叶绿体。大多数植物的气孔白天打开, 晚上则保持很小的开度。但在干旱条件下, 气孔会以数十分钟为周期进行周期性的开放和闭合, 称为“气孔振荡”。

(1) 关于气孔开闭的假说之一是: 在适宜光照下, 保卫细胞由于\_\_\_\_\_, 导致\_\_\_\_\_ (填“胞内”或“胞间”) CO<sub>2</sub>浓度\_\_\_\_\_ (填“上升”或“下降”), 引起 pH 升高, 促进酶促反应淀粉转化为葡萄糖, 细胞中葡萄糖浓度上升, 保卫细胞\_\_\_\_\_ (填“吸水”或“失水”) 导致气孔开放。黑暗时, 保卫细胞里葡萄糖浓度低, 气孔关闭。

(2) 气孔开闭的调节是一个十分复杂的过程, 研究者利用拟南芥展开了相关研究。研究员欲研究蛋白质TOR 激酶在气孔开闭中的作用及作用机理, 以光照 12 h/黑暗 12 h 为光照周期进行实验, 结果如下图 1、图 2 所示:



本实验利用\_\_\_\_\_（填“加法”或“减法”）原理控制实验变量。结合图1、图2所示的结果，可得出TOR激酶在气孔开闭调节中的作用原理是\_\_\_\_\_。

(3) “气孔振荡”是植物对干旱条件的一种适应性反应，有利于植物生理活动的正常进行。这种适应性体现在：植物面临干旱条件时，\_\_\_\_\_。

18. (共12分) 玉米是我国重要的粮食作物，科研人员发现一株窄叶纯合突变玉米植株(nb)。围绕该突变体，科研人员进行了以下研究。

(1) 将nb植株与正常叶的野生型植株杂交得F<sub>1</sub>，F<sub>1</sub>自交得F<sub>2</sub>。F<sub>2</sub>中正常叶的植株有177株，窄叶片植株有59株。从结果可知，野生型和nb植株叶的宽度性状是由\_\_\_\_\_对等位基因控制，且窄叶为隐性性状。将F<sub>1</sub>和nb杂交，子代的表型及比例为\_\_\_\_\_。

(2) 科研人员初步检测出nb窄叶基因位于1号或2号染色体上。科研人员分别在玉米1号和2号染色体上挑选能够区分突变体与野生型的分子标记(SSR)用于基因定位。以正常叶的野生型植株、nb植株、F<sub>2</sub>的50株正常叶植株混合样本、F<sub>2</sub>的50株窄叶植株混合样本的DNA作为模板，设计SSR的引物，进行PCR扩增并电泳鉴定，其中部分材料的电泳条带如图1所示。请在答题卷上画出支持“窄叶基因位于1号染色体上”的F<sub>2</sub>50株窄叶混合植株样本电泳条带图。

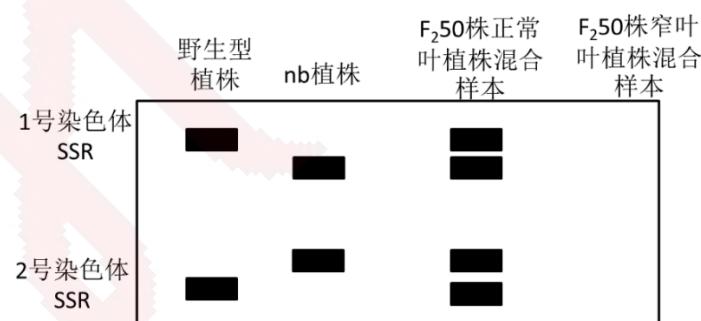


图1

注：SSR为短串联重复序列，根据不同品系、不同染色体上(CA)重复次数不同。

(3) 接下来科研人员对nb植株和野生型植株的1号染色体进行有关基因测序，测序结果如图2：

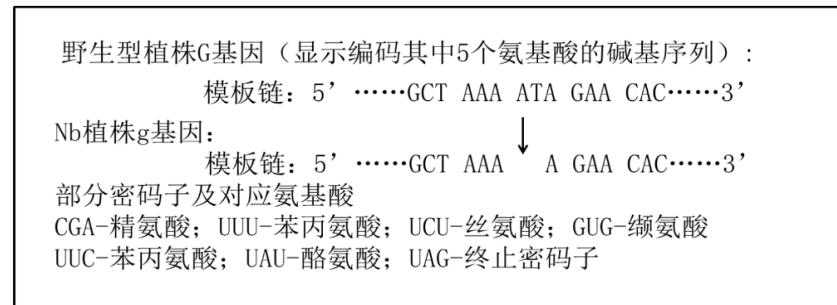


图2

由基因测序结果推测，g基因发生了碱基对的\_\_\_\_\_，导致图中所示序列合成的氨基酸序列变为\_\_\_\_\_，从而导致蛋白质的功能受到影响。

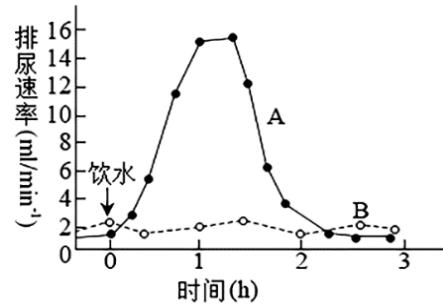
(4)玉米叶的宽度只有窄叶和正常叶这两种相对性状。科研人员又发现一株窄叶单基因隐性突变体(dn)，请在野生型、nb植株、dn植株中选择合适的亲本，设计杂交实验验证该窄叶隐性突变基因不在1号染色体上(不考虑互换)。请写出实验思路并写出预期实验结果：\_\_\_\_\_。

19. (共10分) 2024年10月27日成都举办的马拉松比赛，吸引了大批专业运动员和业余跑步爱好者参加，这对提高全民健康意识和体育素质有重要意义。马拉松长跑需要机体各器官系统共同协调完成。回答下列问题：

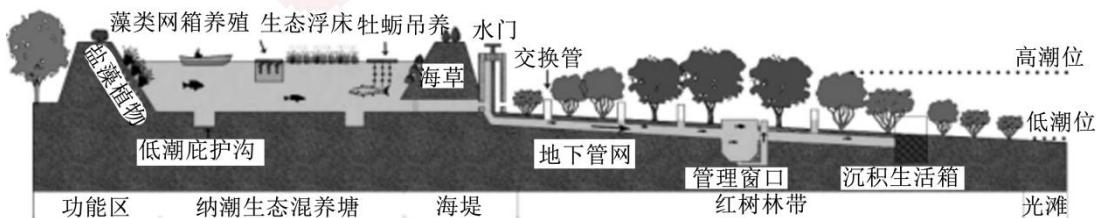
(1) 听到发令枪声运动员立刻起跑，这一过程属于\_\_\_\_\_反射，长跑过程中，大量失水使细胞外液量减少以及血钠含量降低时，可使醛固酮分泌增加。醛固酮的分泌部位是\_\_\_\_\_，主要生理功能是\_\_\_\_\_。

(2) 剧烈运动时，机体耗氧量增加、葡萄糖氧化分解产生大量CO<sub>2</sub>进入血液，通过调节使肺通气量增大排出体内过多的CO<sub>2</sub>，该过程属于\_\_\_\_\_ (正/负)反馈调节，请解释剧烈运动时体内CO<sub>2</sub>仍能维持稳定的原因\_\_\_\_\_。

(3) 长跑结束后，运动员需要补充水分。研究发现正常人分别一次性饮用1000mL清水与1000mL生理盐水，其排尿速率变化如右图所示。图中表示大量饮用清水后的排尿速率曲线是\_\_\_\_\_，该曲线的形成原因是：大量饮用清水后血浆被稀释，\_\_\_\_\_. 从维持机体血浆渗透压稳定的角度，建议运动员运动后饮用\_\_\_\_\_。



20. (共10分) 湿地被誉为“地球之肾”，对红树林资源进行合理开发利用具有重要意义。“地理管道原位生态养殖技术”(如下图)实现了地上部生长红树林，滩涂表面养殖贝类，地下部养殖底栖鱼类，纳潮生态混养塘开展生态混养。请回答下列问题。



注：当潮汐水位高于“交换管”时，海水会从交换管进入到养殖场，与养殖场的水体进行交换；“管理窗口”为饵料投喂和养殖鱼类收获区。

- (1) 输入该红树林生态系统的能量有\_\_\_\_\_。红树林生态系统的结构和功能能较长时间保持相对稳定，从生态系统的结构分析，决定其自我调节能力大小的因素是\_\_\_\_\_。
- (2) 单位面积的红树林固定并储存 CO<sub>2</sub> 的能力是热带雨林的 3~4 倍，主要原因是红树林生态系统中的生产者通过光合作用等固定的碳量大于\_\_\_\_\_呼吸作用消耗的碳量。
- (3) 纳潮生态混养塘中的生态浮床对藻类有很好的抑制效果，能使水体透明度大幅度提高，主要是由于生态浮床中的植物通过\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_等，从而抑制水体中藻类过度生长。此外，生态浮床植物根系富集的大量微生物对水体有机物也能进行清除，原理是有机物经过植物根系微生物\_\_\_\_\_被植物吸收利用。
- (4) 该技术利用潮汐能，涨潮时往海堤内的“纳潮生态混养塘”蓄海水，退潮时以混养塘中的海水驱动红树林地理管道内养殖水体的流动，能\_\_\_\_\_（答 2 点），从而有利于鱼类的生长。鱼类养殖流出的水用于滩涂表面的贝类的增殖，推动了当地渔业经济发展。这主要遵循了生态工程的\_\_\_\_\_原理。

21. (共 10 分) 番木瓜很容易受番木瓜环斑病毒的侵袭，科学家经过精心设计，利用基因工程培育出转基因番木瓜，它可以抵御番木瓜环斑病毒。回答下列问题：



- (1) 番木瓜环斑病毒属于单链 RNA 病毒，科学家首先使用\_\_\_\_\_酶将其转化为 DNA，从该反应混合液中提取 DNA 并进行鉴定，鉴定试剂为\_\_\_\_\_。
- (2) 对提取到的番木瓜环斑病毒 DNA 中病毒复制基因片段进行 PCR 扩增，PCR 扩增需要选用的引物对为\_\_\_\_\_（用图中①~④回答）。PCR 结束后的产物常采用\_\_\_\_\_（填技术手段）来鉴定。
- (3) 科学家设想该基因进入番木瓜后可转录出一段 RNA，其与病毒 RNA 中的复制基因碱基互补配对，从而阻止病毒 RNA 的复制。若 A 链为以病毒单链 RNA 为模版合成的第一步产物，则构建基因表达载体前应将特异性启动子插入图示病毒基因的\_\_\_\_\_填（“左侧”或“右侧”）。
- (4) 番木瓜属于双子叶植物，则构建好的基因表达载体常采用\_\_\_\_\_法进行转化，转化后需在个体水平进行鉴定，请写出简要的鉴定思路：\_\_\_\_\_。