

## 高三生物学

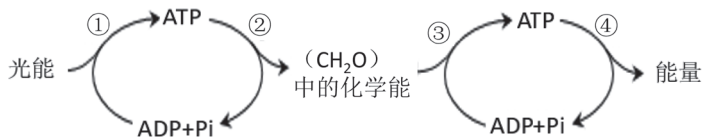
2022. 04

本试卷共 12 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，将本试卷和答题卡一并交回。

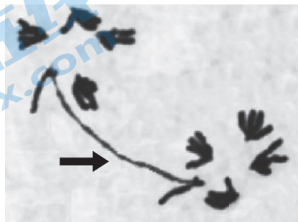
## 第一部分

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。

- 在蚕豆根尖细胞的生命活动中，不可能发生的过程是
  - 自由水和结合水相互转化
  - mRNA 从细胞核进入细胞质
  - 葡萄糖通过主动运输进入线粒体
  - 核膜和核仁周期性地消失和重现
- 下图所示为菠菜叶肉细胞内的部分能量转换过程，下列说法正确的是

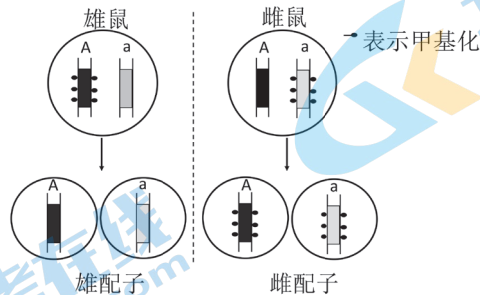


- ①②都发生在叶绿体，③④分别发生在细胞质基质和线粒体
  - 类囊体膜上的四种色素吸收的光波长有差异，但都可用于①
  - 光合速率等于呼吸速率时②储存的能量等于④释放的能量
  - ②一般与放能反应相联系，③一般与吸能反应相联系
- 研究人员在四川牡丹（ $2n=10$ ）花粉母细胞中观察到图中箭头所示的“染色体桥”现象。下列选项分析正确的是

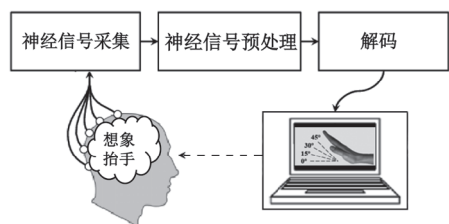


- 图中时期是减数第一次分裂
- 姐妹染色单体连接形成染色体桥
- 染色体桥现象不会影响基因重组
- 该细胞的子细胞中遗传信息相同

4. 小鼠常染色体上的 *Igf2* 基因存在促生长的 A 和无此功能的 a 两种类型。DNA 甲基化修饰通常会抑制基因的表达。甲基化修饰对 *Igf2* 基因传递的影响如下图。对该图的分析不正确的是

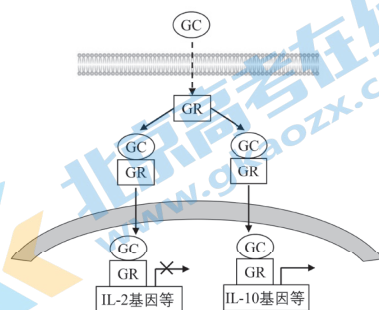


- A. 雌鼠的 A 基因来自它的父本  
 B. 雌雄鼠基因型相同表型不同  
 C. 雌雄鼠杂交子代的表型比例为 3 : 1  
 D. 甲基化不改变 *Igf2* 基因碱基序列
5. 下列关于生物进化的表述，不正确的是
- A. 随机交配对种群基因频率有较大的影响  
 B. 通过化石可以了解灭绝生物的形态结构特点  
 C. 适应的形成离不开遗传变异和环境的相互作用  
 D. 人类能与病毒长期共存是二者长期相互选择的结果
6. 根系对低养分或局部养分供应的生长响应称为“觅食反应”，主要表现为当氮磷轻度缺乏时，根系增殖能力增强。生长素在该过程中发挥着重要的调节作用。下列说法不正确的是
- A. 根系吸收的氮磷可用于细胞合成 ATP、核酸等物质  
 B. 持续施加高浓度生长素可以促进植物的“觅食反应”  
 C. “觅食反应”是由基因、激素和环境因素共同调节的  
 D. “觅食反应”是植物为了适应环境长期进化的结果
7. 脑卒中是脑部血管破裂或阻塞导致的疾病，患者常出现上下肢不能运动等功能性障碍。研究人员尝试通过下图所示的“脑机接口”对患者进行康复训练，能部分恢复受损大脑的功能。下列说法正确的是

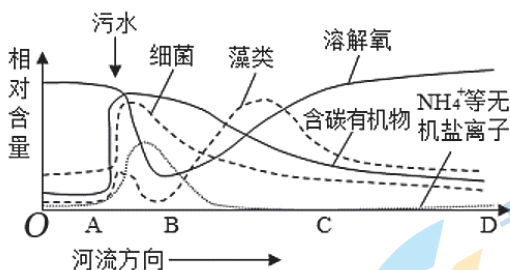


- A. 脑卒中患者不能完成膝跳反射等非条件反射  
 B. 脑卒中患者常伴有认知或言语障碍等后遗症  
 C. 脑机接口必须连接传出神经及相应的效应器  
 D. 脑机接口意在恢复患者自主神经系统的功能

8. 系统性红斑狼疮多发于育龄期女性，患者免疫细胞异常活化，产生大量抗体，与自身抗原结合，最终导致多种组织器官受损。临床上常利用糖皮质激素（GC）抑制患者免疫应答进行治疗。如图是糖皮质激素影响 T 细胞功能的一种机制。下列分析不正确的是



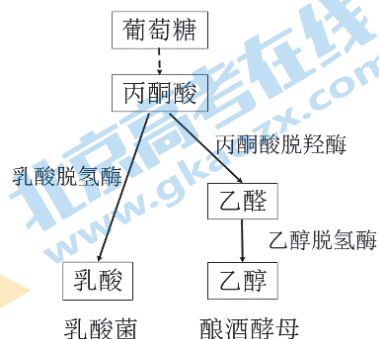
- A. IL-2、IL-10 对免疫应答分别具有促进和抑制作用
  - B. GC 主要通过抑制细胞免疫来治疗系统性红斑狼疮
  - C. 临床上过量使用 GC 时，会产生免疫力低下等副作用
  - D. GC 与细胞质内受体结合后进入细胞核调控相关基因的表达
9. 稳态是保证机体生命活动正常进行的必要条件。下列说法正确的是
- A. 抑癌基因和原癌基因分别抑制癌变和导致癌变，以保持细胞稳态
  - B. 细胞通过分裂增加数量和自噬减少数量，以保证细胞数目的恒定
  - C. 食物过咸时抗利尿激素和醛固酮分泌均增加，以共同调节水盐平衡
  - D. 神经系统和内分泌系统均可通过分级调节精细调控，以维持机体稳态
10. 下图是河流生态系统受到生活污水（含大量有机物）轻度污染后的净化作用示意图。对其描述正确的是



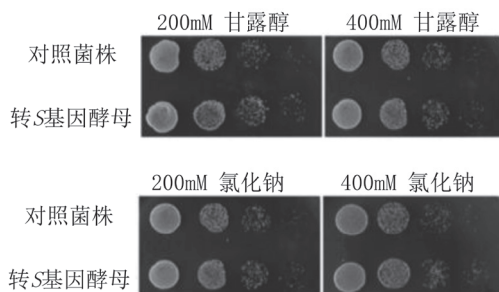
- A. AB 段减少的溶解氧全部用于细菌分解有机物
  - B. 该生态系统中细菌和藻类的环境容纳量相同
  - C. 该生态系统净化前后的物种丰富度完全相同
  - D. 该图说明河流生态系统具有一定的自我调节能力
11. 2021 年 10 月 12 日，为保护具有国家代表性的自然生态系统，习近平宣布中国正式设立三江源、大熊猫、东北虎豹、海南热带森林和武夷山等第一批国家公园。对此理解有误的是
- A. 设立国家公园可以实现自然资源科学保护和合理利用
  - B. 设立国家公园和自然保护区是对生物多样性最有效的保护
  - C. 保护生物多样性，关键是处理好人与自然的相互关系
  - D. 可将各地濒危生物种都迁移到国家公园加以保护

12. 乳酸菌是乳酸的传统生产菌，但耐酸能力较差，影响产量。酿酒酵母耐酸能力较强，但不产生乳酸。研究者将乳酸菌的乳酸脱氢酶基因 (*LDH*) 导入酿酒酵母，获得能产生乳酸的工程菌株。下列说法错误的是

- A. 乳酸菌与酵母菌细胞呼吸的第一阶段完全相同
- B. 乳酸菌与酵母菌在细胞结构上主要区别是有无核膜
- C. 基因表达载体中应带有乳酸菌 *LDH* 基因自身的启动子
- D. 若想进一步提高乳酸产量，可尝试敲除丙酮酸脱羧酶基因



13. 为研究渗透胁迫条件下 *S* 蛋白对作物生长的影响，科研人员从番茄叶片中分离得到 *S* 基因，构建 *S* 基因表达载体，成功转化酵母菌。然后接种到不同浓度的甘露醇和氯化钠的培养基上，在 28℃ 条件下培养，记录培养皿上菌落生长的变化情况，结果如下图。下列分析不正确的是



- A. 酵母菌转化成功后，用平板划线法接种到培养基上继续观察
  - B. 对照组是转入空质粒的酵母菌，以排除质粒本身对实验的影响
  - C. 实验结果显示，随着胁迫加剧实验组和对照组菌落密度都减小
  - D. 由实验结果推测，*S* 蛋白有助于增强番茄对渗透胁迫的抗性
14. 很多生活实例中蕴含着生物学原理，下列相关说法不准确的是
- A. 夏天开瓶后的红酒容易变酸——醋酸菌将乙醇变成乙醛，再将乙醛变为醋酸
  - B. 包扎伤口时选用透气的“创口贴”——利于皮肤细胞有氧呼吸，加快伤口愈合
  - C. 大兴安岭林区每年进行轻度采伐——减少植被对光照等的竞争，提高光合作用效率
  - D. 制作泡菜时加入“老汤”——“老汤”中含有纯度较高的乳酸菌，可加速发酵过程
15. 下列以紫色洋葱为材料的实验中，不可能实现实验目的的是
- A. 洋葱鳞片叶研磨后进行 DNA 的粗提取，并用二苯胺鉴定
  - B. 洋葱绿色管状叶研磨后，进行叶绿体色素的提取与分离
  - C. 洋葱根尖经解离 - 染色 - 漂洗 - 制片处理后，观察有丝分裂过程染色体的状态
  - D. 洋葱鳞片叶外表皮临时装片上滴加不同浓度蔗糖溶液，观察质壁分离和复原

## 第二部分

本部分共 6 题，共 70 分。

16. (12 分)

近年来非洲南部某国家公园内大型食肉动物的数量减少了 90% 以上，生活在密林地带的植食性动物薮羚开始冒险进入园内开阔的平原地区。为探究大型食肉动物的消失给薮羚的行为和植物生长带来的影响，科研人员展开了系列研究。

(1) 从生态系统的营养结构上划分，薮羚属于 \_\_\_\_\_，研究过程中通常用 \_\_\_\_\_ 法调查薮羚的种群密度。

(2) 研究者分别在密林和平原通过播放食肉动物叫声模拟捕食者存在，同时设立对照组，对照组的处理是 \_\_\_\_\_。随后利用 GPS 测定了实验前后 48 小时内薮羚与声源间的距离变化，结果如图 1，说明食肉动物能够影响薮羚的分布，作出判断的依据是 \_\_\_\_\_。

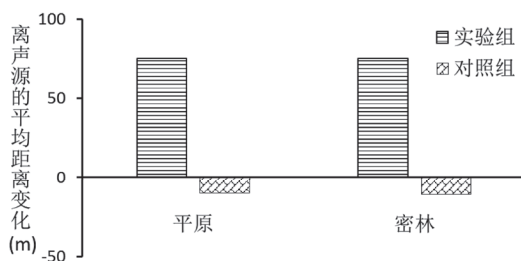


图1

(3) 进一步分析薮羚的食物组成 (图 2)，结果显示 \_\_\_\_\_。

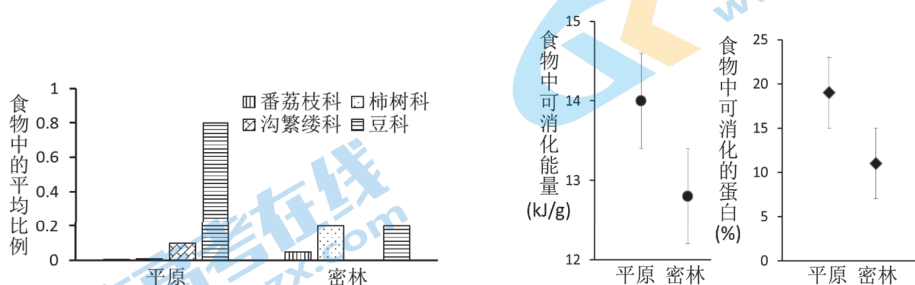


图2

(4) 结合以上研究结果，阐明薮羚从密林迁移到平原的原因。

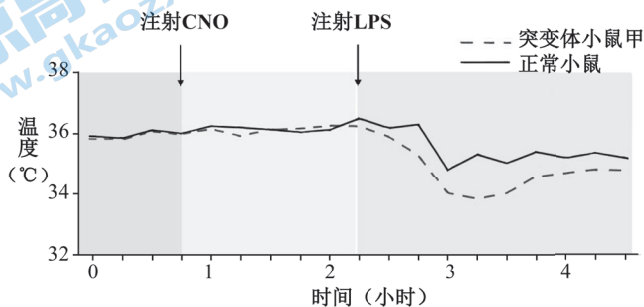
(5) 研究发现薮羚的迁入对平原的植物造成了严重影响，破坏了原有的生态平衡，请你提出一种解决问题的办法。

17. (12分)

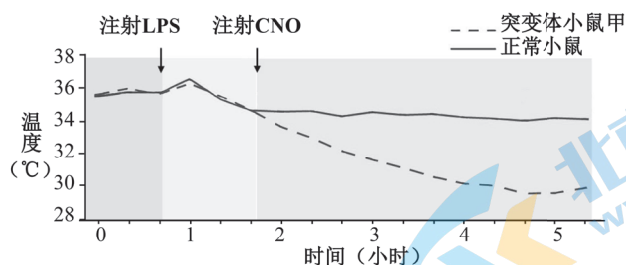
病原体感染可以引起宿主体温调节策略发生变化。

(1) 体温调节的中枢在\_\_\_\_\_。发生炎症反应时，机体会通过分泌相关激素，促进\_\_\_\_\_，提高产热，同时皮肤毛细血管\_\_\_\_\_，血流量减少，汗腺分泌减少，减少散热，使体温升高。由此可见体温调节是通过\_\_\_\_\_调节实现的。

(2) 下丘脑室旁核(PVN)存在着大量的神经内分泌细胞。为了研究PVN在感染引起的体温改变过程中的作用，科研人员以小鼠为材料进行了一系列实验。实验处理及结果如下图。(注：突变体小鼠甲注射药物CNO后，PVN被抑制，而正常小鼠PVN不受影响；LPS为大肠杆菌外膜成分，可模拟细菌感染。)



实验一



实验二

①本实验的自变量是\_\_\_\_\_。

②实验一结果显示，未感染时抑制PVN对体温无明显变化；当注射LPS后，突变体小鼠甲与正常小鼠\_\_\_\_\_。实验二结果与实验一相比，突变体小鼠甲\_\_\_\_\_。

③根据实验一、实验二得出的结论是\_\_\_\_\_。

(3) 为进一步探究提前激活PVN会不会更快地缓解病原体感染引起的体温变化，研究者构建了另一突变体小鼠乙，该种小鼠注射CNO后，PVN被激活。实验时先对突变体小鼠乙和正常小鼠注射CNO，再给与LPS刺激，分别检测各组小鼠的体温。请评价该实验方案并加以完善。

18. (12分)

TRPV1 通道蛋白能够转运多种离子，同时也是辣椒素 (Cap) 以及多种化学信号分子的受体，并能响应伤害性热和酸，介导痛觉的产生和传递。

(1) 当辣椒素与细胞膜上的 TRPV1 结合后，细胞外的  $\text{Na}^+$  内流，膜电位变为 \_\_\_\_\_，产生动作电位，形成局部电流，最终在 \_\_\_\_\_ 产生辣觉 (即热痛感)。当辣椒素激活 TRPV1 后，会导致该蛋白对辣椒素和其他化学信号分子亲和力降低，无法形成相同刺激下的饱和电流，进入脱敏状态，因此辣椒素也被用来治疗某些神经性疼痛。

(2) 研究人员通过对 TRPV1 结构的研究，提出这种脱敏反应依赖于 TRPV1 对细胞外液中  $\text{Ca}^{2+}$  进行的快速转运。为验证该假说，在利用  $1\mu\text{M}$  辣椒素产生饱和电流后，持续加入  $1.8\text{mM}$   $\text{Ca}^{2+}$ ，之后  $1\mu\text{M}$  辣椒素产生的电流迅速减小到几乎完全衰减；另一组实验构建 TRPV1 突变体，降低对  $\text{Ca}^{2+}$  的通透性，其他操作同前一组，实验结果如图 1。根据 \_\_\_\_\_，可以得出 TRPV1 的脱敏反应确实具有  $\text{Ca}^{2+}$  依赖性。这可能与  $\text{Ca}^{2+}$  激活了胞内的信号通路有关。

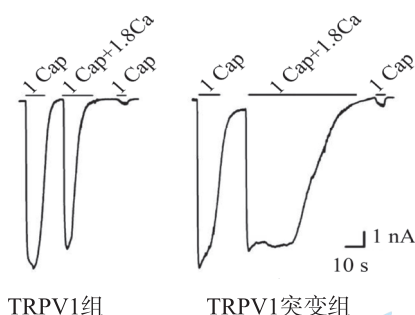


图1

(3) 进一步研究发现脱敏反应具有图 2 所示的“记忆性”，即引起 TRPV1 脱敏的刺激强度越大，脱敏反应的程度越 \_\_\_\_\_，越 \_\_\_\_\_ 恢复对高浓度辣椒素的响应。因此可以通过 \_\_\_\_\_ 刺激强度，诱导 TRPV1 进入长时程脱敏状态，进而减轻疼痛。

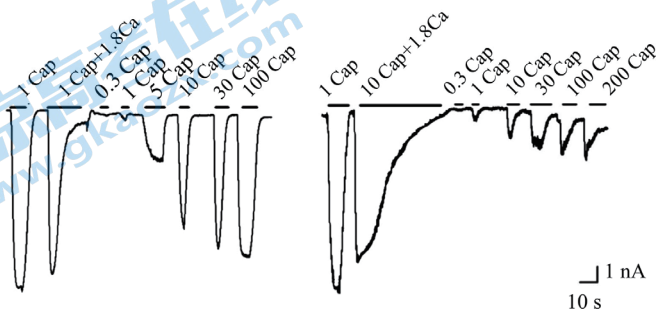
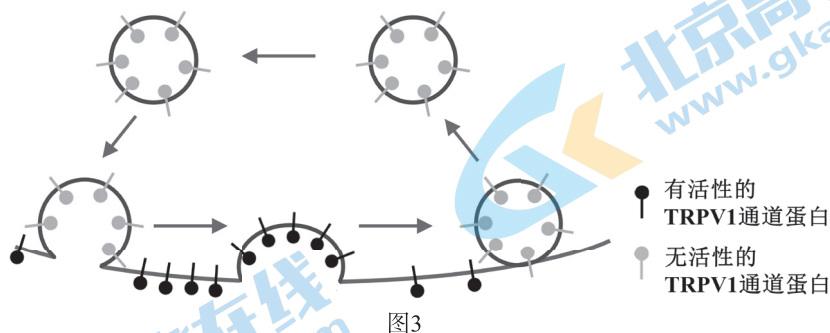


图2

(4) 为揭示脱敏反应及其恢复的相关分子机制，研究人员利用荧光探针标记 TRPV1 进行追踪（图 3），发现被激活后，膜上的 TRPV1 \_\_\_\_\_，该过程受胞内钙信号强度的影响。



(5) 综上所述，请从下列各项中选出正确选项并排序，以解释 TRPV1 “记忆性”脱敏发生的机理。

\_\_\_\_\_ → 胞内钙信号增强 → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → 脱敏程度高，疼痛减轻。

- A. 细胞膜上 TRPV1 的数量减少
- B. 高强度刺激引起细胞内  $\text{Ca}^{2+}$  浓度升高
- C. TRPV1 于细胞膜附近快速转运回到细胞膜
- D. TRPV1 经过细胞质内部慢速转运回到细胞膜
- E. 细胞膜上的 TRPV1 大量向细胞内转运

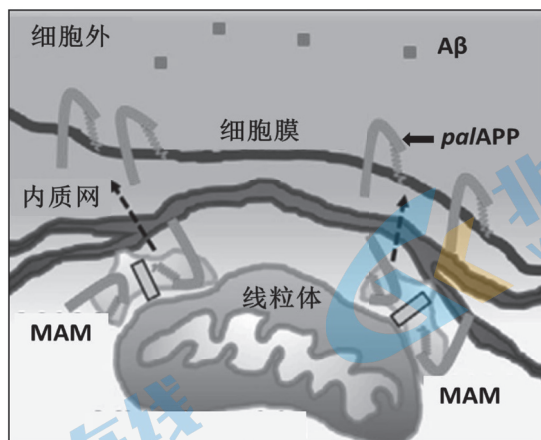
19. (11 分) 学习以下材料，回答 (1) ~ (4) 题。

#### 内质网—线粒体结构偶联与阿尔茨海默症的关联性

$\beta$  淀粉样蛋白 ( $\text{A}\beta$ ) 的大量沉积被认为是导致阿尔茨海默症 (AD) 的一个重要原因。 $\text{A}\beta$  在大脑神经细胞轴突和神经末梢中形成，会激发一系列连锁反应，包括阻碍神经细胞轴突的运输功能，甚至导致神经细胞的死亡。 $\text{A}\beta$  由  $\beta$ -淀粉样前体蛋白 (APP) 先经过加工形成 *pal*APP，再由  $\beta$  分泌酶和  $\gamma$  分泌酶切割产生。目前尚无治疗 AD 的特效药物。

长期以来囊泡运输被认为是内质网与其他细胞器相联系的主要机制，但最近的研究表明内质网膜与线粒体、质膜、高尔基体紧密连接，这种细胞结构间形成的微小膜连接称为膜接触位点。尽管这些接触通常只涉及膜表面的很小部分，但对胞内通信却起着重要的介导作用。最典型的膜接触位点是内质网和线粒体之间的接触部位——线粒体相关内质网膜 (MAM)。MAM 上存在丰富的蛋白质，这些蛋白质可调节与生理和病理过程相关的细胞信号通路。许多研究表明 MAM 与 AD 的发生有密切的联系。





研究显示，在AD模型小鼠中，线粒体内 $\text{Ca}^{2+}$ 的增加与 $\text{A}\beta$ 斑块沉积和神经元死亡有关。MAM是调节 $\text{Ca}^{2+}$ 平衡和氧化还原平衡的关键点。内质网膜上的 $\text{Ca}^{2+}$ 释放通道被激活后，通过MAM控制 $\text{Ca}^{2+}$ 从内质网顺浓度梯度向线粒体转移。线粒体中过量的 $\text{Ca}^{2+}$ 会干扰细胞呼吸，增加活性氧的生成；同时 $\text{Ca}^{2+}$ 浓度异常会触发内质网功能异常，从而导致神经元死亡，引发AD。

新的研究表明，在神经元轴突中的MAM是 $\text{palAPP}$ 受到 $\beta$ 分泌酶加工并制造 $\text{A}\beta$ 的场所。基于这一发现，研究人员尝试通过抑制MAM关键基因的表达，或者降低MAM的数量或活性，以期阻止或减缓阿尔茨海默症患者的疾病进展。

- (1) APP加工成 $\text{palAPP}$ 后，导致其\_\_\_\_\_改变，从而被 $\beta$ 分泌酶切割产生 $\text{A}\beta$ 。
- (2) 由材料可知，细胞器膜、细胞膜和核膜等结构，通过囊泡运输和\_\_\_\_\_，在结构和功能上紧密联系，共同构成细胞的\_\_\_\_\_。
- (3) 根据文中信息， $\text{Ca}^{2+}$ 浓度异常引发AD的原因是：在MAM的调控下， $\text{Ca}^{2+}$ 从\_\_\_\_\_转出，过量的 $\text{Ca}^{2+}$ 干扰了氧气在\_\_\_\_\_与 $[\text{H}]$ 的反应，产生过多活性氧；同时 $\text{Ca}^{2+}$ 浓度异常会\_\_\_\_\_，从而导致神经元死亡。
- (4) 下列能够支持神经元MAM是制造 $\text{A}\beta$ 的场所的证据有\_\_\_\_\_。
  - A.  $\text{Ca}^{2+}$ 通过MAM以顺浓度梯度的方式进行运输
  - B.  $\text{palAPP}$ 主要富集在人和小鼠神经元细胞的MAM中
  - C. 抑制MAM关键基因的表达，会阻碍 $\beta$ 分泌酶切割 $\text{palAPP}$
  - D. AD模型小鼠神经元的MAM中存在有活性的 $\beta$ 和 $\gamma$ 分泌酶

20. (12分)

耳聋是人类常见的感觉障碍之一，约有一半的耳聋患者由遗传因素导致。

(1) 图1是非综合性遗传性耳聋(N型)的某个家系图，传统观点认为该病是单基因遗传病。由此推测，该家庭中耳聋患者的遗传方式可能是\_\_\_\_\_，理由是\_\_\_\_\_。

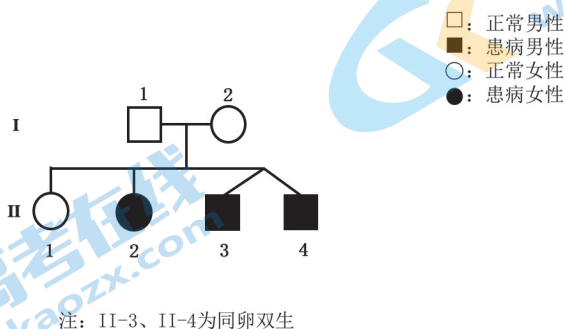


图1

(2) 采集该家庭所有成员的血液样本，测定与听力相关的基因序列，发现P基因和C基因序列异常，测序结果如下，其中①②为P基因部分序列，③④为C基因部分序列。

- ① .....TTGAAATCACTC.....                      ③ .....TCATTTCGTGAGGG.....  
 ② .....TTGAAACTCACTC.....                      ④ .....TCATTCATGAGGG.....

个体	P基因部分序列测序结果		C基因部分序列测序结果	
I-1	①	②	③	③
I-2	②	②	③	④
II-2、II-3、II-4	①	②	③	④

根据以上信息分析，P基因和C基因的突变片段分别是\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_（填序号）。II-1的P基因和C基因部分序列的测序结果与I-2完全相同的概率为\_\_\_\_\_。该测序结果与(1)中推测不相符，试解释原因\_\_\_\_\_。

(3) 为判断突变基因能否正确转录和翻译，将四种基因分别与质粒构建过表达载体后导入受体细胞，比较各组蛋白表达量的差异，结果如下：

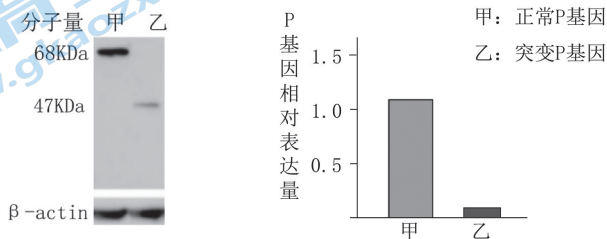


图2

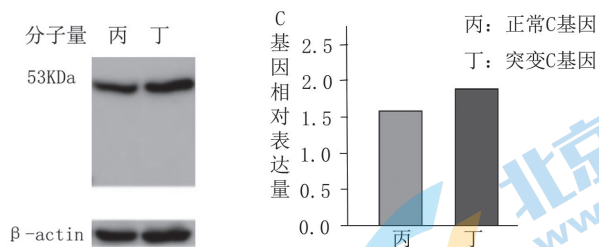


图3

结果显示，与正常基因相比，突变 *P* 基因表达的蛋白质 \_\_\_\_\_，而突变 *C* 基因的表达情况并非如此。其中，两种突变蛋白质的分子量发生不同变化的根本原因是 \_\_\_\_\_。

(4) 进一步观察发现正常 *P* 蛋白和 *C* 蛋白在内耳毛细胞中均匀分布，两种蛋白间的相互作用使内耳毛细胞能将机械信号转换成电信号。但突变 *P* 蛋白和 *C* 蛋白在细胞中都有聚集现象。综合以上信息，请用箭头和文字构建导致耳聋的机制图。

21. (11 分)

油菜种子是中国最重要的植物油来源之一。研究者以甘蓝型油菜为材料，通过多种育种技术来提高油菜种子的含油量。

(1) 甘蓝型油菜是由甘蓝 ( $2n=18$ ) 和白菜 ( $2n=20$ ) 种间杂交，再经过 \_\_\_\_\_ 处理后形成的 \_\_\_\_\_ 倍体。

(2) 种子油脂的积累包含油脂合成和降解的动态平衡过程。研究人员欲探究脂类水解酶基因 *Bn* 在油脂积累过程中的作用，用化学试剂 EMS 诱变野生型植株，并筛选出 *Bn* 基因的突变体 1 (C 位点突变) 和突变体 2 (D 位点突变)。将两种突变体分别与野生型连续杂交再自交，目的是 \_\_\_\_\_。从自交子代中分离得到不同单突变纯合子，种植后检测种子含油量，却发现均小于未经过 EMS 处理的野生型。

(3) 进一步通过杂交和基因型鉴定，筛选得到了 C 和 D 双突变纯合子、C 和 D 双位点正常纯合子，种植后测定种子含油量，结果如图 1。

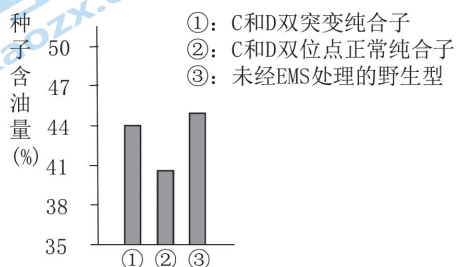


图1

该实验结果说明 *Bn* 基因表达后促进了种子油脂消减，依据是\_\_\_\_\_。由于①②的种子含油量均小于③，利用突变体进行的连续杂交并未达到目的，试从诱变的特点分析可能的原因是\_\_\_\_\_。

(4) 研究人员利用 CRISPR/Cas9 技术“编辑”另一活力更强的品系 R 的 *Bn* 基因，再自交得到 *Bn* 基因突变纯合子，测定其种子含油量和油体面积，结果如图 2、图 3。

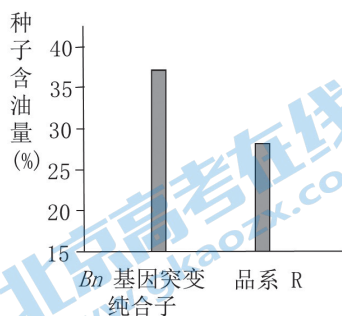


图2

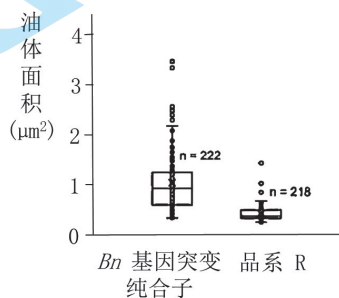


图3

结果表明，突变的 *Bn* 基因表达后\_\_\_\_\_。结合(3)(4)的实验结果分析，利用 CRISPR/Cas9 技术获得 *Bn* 基因突变纯合子，与诱变育种相比，除了缩短育种年限外，还具有的显著优势是\_\_\_\_\_。

(5) 种子成熟末期，油脂合成和消减的动态平衡能够确保种子休眠以防过早发芽。欲将 *Bn* 基因突变纯合子用于农业生产，还需进一步调查\_\_\_\_\_、萌发后根长等种子活力指标。若活力指标与野生型相比\_\_\_\_\_，则可推广应用。

## 2022 北京高三各区二模试题下载

北京高考资讯公众号搜集整理了【**2022 北京各区高三二模试题&答案**】，想要获取试题资料，关注公众号，点击菜单栏【**一模二模**】→【**二模试题**】，即可**免费获取**全部二模试题及答案，欢迎大家下载练习！

还有更多**二模成绩、排名、赋分**等信息，考后持续分享！



# 微信搜一搜

北京高考资讯



一模试题

**二模试题**

高考真题

期中期末

各省热门试题

识别二维码查看下载  
北京各区二模试题&答案

这里有最新热门试题

考后最快更新分享

一模二模

热门资讯

福利资料