

2018-2019学年度门头沟区高三一模试题

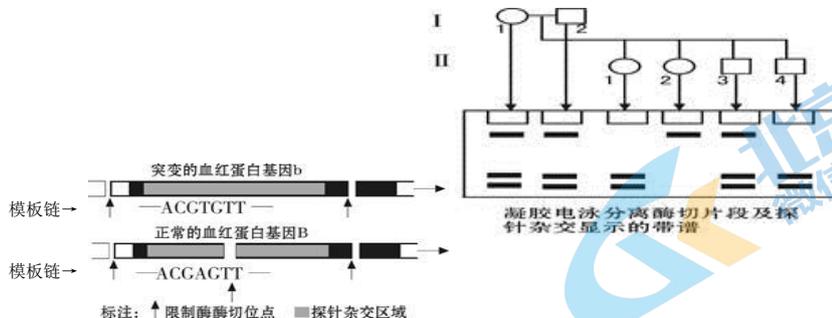
1. 下列有关细胞中DNA和RNA的叙述中，正确的是

- A. 真核细胞的叶绿体、线粒体和核糖体中都有含少量的DNA和RNA
- B. 真核细胞和原核细胞中通常一个mRNA分子可以结合多个核糖体
- C. 真核生物的遗传物质是 DNA，原核生物的遗传物质是 DNA 或 RNA
- D. 真核细胞中 DNA 分子的碱基对数等于所有基因的碱基对数之和。

2. 人类免疫缺陷病毒（简称HIV）能够精确地识别人体中的一类免疫细胞——CD4<sup>+</sup>T细胞，这些细胞的表面有一种CCR5基因生产的趋化因子蛋白，这个蛋白是HIV入侵机体细胞的主要辅助受体之一。调查中发现人群中少数个体不易感染HIV。根据上述资料判断下列叙述错误的是

- A. HIV的特异性攻击方式依赖于HIV和T细胞膜表面所具有的糖蛋白
- B. CCR5基因中存在的多个突变体能够有效抵抗感染以及阻止病情的恶化
- C. HIV特异性识别并入侵CD4<sup>+</sup>T细胞后以二分裂的方式迅速增殖
- D. HIV能特异性攻击CD4<sup>+</sup>T细胞与CD4<sup>+</sup>T细胞中的基因选择性表达有关

3. 单基因遗传病可以通过核酸杂交技术进行早期诊断。镰刀型细胞贫血症是一种在地中海地区发病率较高的单基因遗传病。有一对夫妇被检测出均为该致病基因的携带者，为了能生下健康的孩子，每次妊娠早期都进行产前诊断。下图为其产前核酸分子杂交诊断和结果示意图。下列叙述不正确的是



- A. 可以利用光学显微镜检测某人是否患镰刀型细胞贫血症
- B. 根据凝胶电泳带谱分析四个孩子中基因型纯合的是 II 1 和 II 4
- C. 检测突变基因转录的 RNA 分子，其核糖核苷酸序列为（—UGCACAA—）
- D. 将正常的血红蛋白基因导入患者的骨髓造血干细胞中，可以达到治疗的目的

4. 近年来，原产于北美的美国白蛾作为外来入侵物种入侵我国，严重危害树木及农作物，其主要在幼虫期取食，不断吐丝将被害叶片集结成网幕，在其中集中取食；成虫期白天隐藏，不取食，晚上活动及交尾。研究发现在我国被入侵领地生存的孤独绒茧蜂寄生于 1~3 龄白蛾幼虫，聚集绒茧蜂寄生于中老龄白蛾幼虫，是其主要天敌。由此推断不合理的是

- A. 美国白蛾入侵我国，种群数量呈 J 型曲线增长
- B. 美国白蛾与两种绒茧蜂之间存在协同进化

- C. 美国白蛾种群基因频率会发生定向改变
- D. 摘除网幕、利用性引诱剂和天敌都达到起到防治目的

5. 下列关于高中生物实验叙述中, 正确的是

- A. 斐林试剂直接滴加在苹果的切面上即可完成还原性糖的鉴定实验
- B. 利用溴麝香草酚蓝溶液的颜色变化可确定酵母菌的呼吸方式
- C. 低温诱导染色体加倍的实验通常用卡诺氏液解离洋葱根尖细胞
- D. 利用稀释涂布平板法统计菌落数目时, 统计的菌落数往往低于活菌数

29. (16分) 阿尔茨海默病是一种持续性神经功能障碍, 患者脑部大多有 $\beta$ -淀粉样蛋白( $A\beta$ )沉积形成的斑块且患者神经元会发生“过劳死”。淀粉样前体蛋白(APP)的酶切片被分泌到细胞外发挥功能, 其中一段会形成 $A\beta$ , 因此以往研究更多关注在 $A\beta$ 上。然而针对 $A\beta$ 研发的药物在近年均被证明无效, 为寻找阿尔茨海默病的新治疗途径, 研究者希望通过实验了解APP其他酶切片(比如sAPP $\alpha$ )的生理功能。

(1) 由于APP蛋白集中表达于神经元突触部位, 研究者推测, 分泌的sAPP $\alpha$ 可能与突触部位细胞表面的\_\_\_\_\_结合, 进而影响神经调节。经过筛选, 发现sAPP $\alpha$ 能与GABABR蛋白结合。为确定sAPP $\alpha$ 与GABABR蛋白的结合区域, 研究者分别构建了含\_\_\_\_、编码GABABR不同亚基的目的基因、一段特殊多肽(HA)的基因以及终止子的\_\_\_\_, 转入细胞。

(2) 将sAPP $\alpha$ 加入实验组转基因细胞的培养基中一段时间, 去除培养基, 利用特异性荧光抗体可分别标识出细胞膜上的GABABR蛋白不同亚基及sAPP $\alpha$ 。虽然GABABR蛋白不同亚基的抗体较难获得, 但研究者可用共转入细胞的\_\_\_\_\_标识出细胞膜上表达的GABABR蛋白亚基, 因为\_\_\_\_\_。根据图1实验结果, 可知sAPP $\alpha$ 仅与GABABR1a亚基相结合, 判断依据是\_\_\_\_\_。

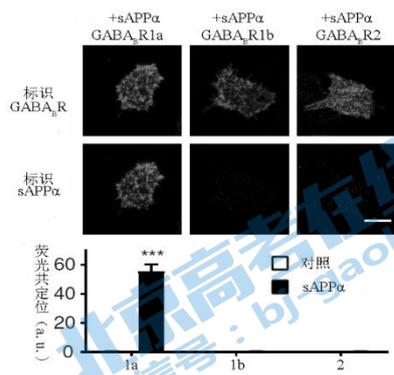


图1

(3) 为研究sAPP $\alpha$ 对神经元电信号的影响, 在体外培养自身不表达APP蛋白的神经元, 并在实验组细胞的培养基中加入sAPP $\alpha$ , 对比神经元电信号的变化(如图2), 可知\_\_\_\_\_。

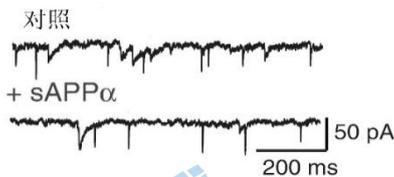


图2

(4) 进一步研究显示, sAPP $\alpha$ 通过图3所示途径影响神经元之间的信号传递。请结合图3内容, 用文字、连线和注释绘制流程图, 体现sAPP $\alpha$ 的作用机理。

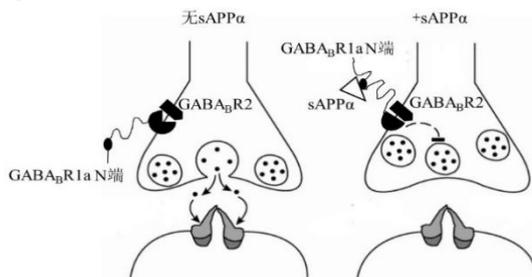


图3

(5) 最终，研究者发现 sAPP $\alpha$  中一个由 17 个氨基酸组成的多肽片段 (APP 17mer) 就具有 sAPP $\alpha$  的生理功能。为验证该多肽在生物个体水平是否有效，有人设计了以下实验方案：  
将同一批正常小鼠分为两组，一组为实验组，一组为对照组。

组别	实验处理	检测
实验组	给小鼠喂食人工合成的该多肽片段 (APP 17mer)	分别检测实验组和对照组小鼠海马神经元的电信号
对照组	给小鼠喂食清水	

- ①请指出该实验方案存在的缺陷：\_\_\_\_\_。  
 ②请改进本实验方案 (写出实验组和对照组处理)：\_\_\_\_\_。  
 (6) 本研究对阿尔茨海默病治疗的启发是\_\_\_\_\_。

30. 植物衰老问题的研究对于提高景观植物的观赏价值和作物的产量品质有重要意义，对保护濒危物种和有文物价值的名木古树也有一定的影响。衰老植物的细胞结构、物质含量发生改变，其代谢水平会发生一系列变化，因此可以以一些生理指标作为筛选衰老相关突变体的依据。

	亲本		F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>	
	WT (野生型)	E61 (变异植株)			
荧光参数平均值	0.72	0.64	0.70	0.71	0.64

- (1) 经 EMS 化学试剂处理野生型 (WT) 拟南芥种子，发现叶绿素荧光参数明显改变的植株 E61，即为变异性状，通过以下杂交实验，对其亲子代荧光参数统计如下。

表 1: WT 与 E61 杂交子代表现型统计

(注：荧光参数：Fv/Fm；Fo：最小荧光量；Fm：最大荧光量，这是暗适应下潜在的最大荧光产量；Fv：可变荧光，Fv=Fm-Fo。)

表 2: F<sub>2</sub> 代性状分离统计

	野生型表现型	突变体表现型
统计结果	762	242
预期结果	753	251

由此分析该变异性状可能是由对基因控制的性状。

- (2) 科学家将该突变定位在 1 号染色体基因 E 上，分别提取 WT 和 E61 的基因，序列比对结果如图 1 所示：

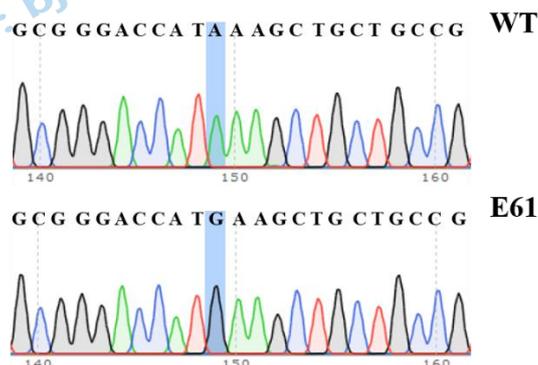
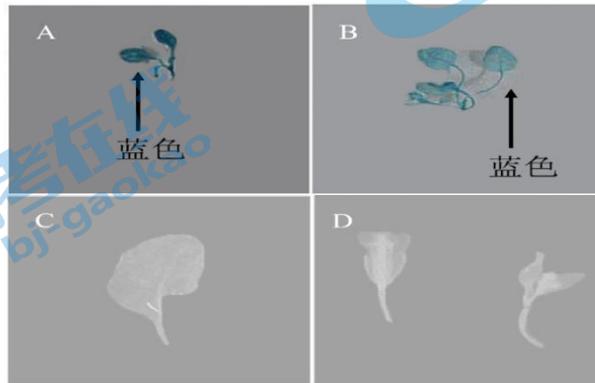


图 1

- 所以 E61 中基因 E 发生了由导致的基因突变。
- (3) 为了验证 E 基因突变导致了植株荧光参数下降，获取野生型 E 基因，将其分别转入 E61 突变体和 WT 野生型植株中，分别检测其荧光参数发现说明 E 基因突变导致荧光参数下降，由此推测 E 基因与叶绿体或叶绿素有关。
- (4) 已知 GUS 基因可编码β-葡萄糖苷酸酶，该酶可在其表达位置将外源底物水解，出现肉眼可见的颜色变化（蓝色）。为确定 E 基因的组织表达定位，请设计实验步骤：将植株与外源底物共培养，现象如图 2，说明 E 基因主要在中表达。



A: 10 天幼苗; B: 20 天幼苗; C: 35 天幼叶; D: 35 天的花

图 2

- (5) 为了检测 E 基因突变对植株的生理特征的影响，实验者分别做了以下实验：
- ① 对野生型和 E61 突变体叶绿素含量检测，结果如图 3 所示，推测 E 基因可以

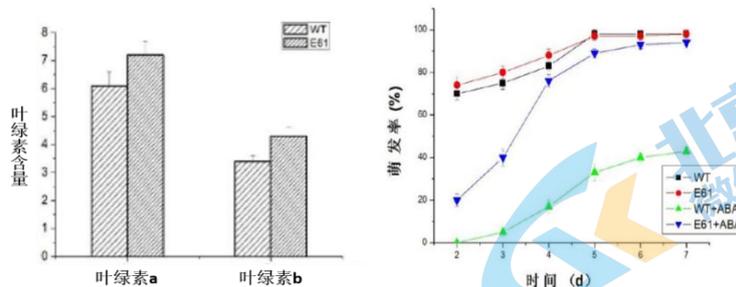


图 3 图 4

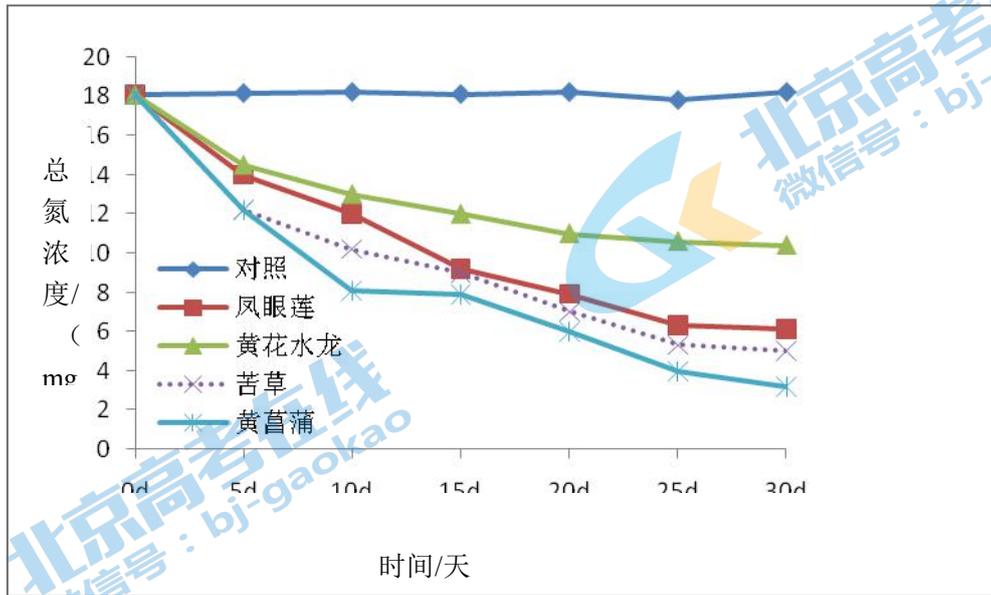
- ② 在外源 ABA（脱落酸）处理条件下，对 WT 野生型及 E61 突变体萌发情况进行统计，结果如图 4，发现 E61 对 ABA。

综上所述，推测基因 E 可能通过哪些途径影响植物衰老

31. (16 分) 种植水生植物是富营养化水体修复的重要方法，研究人员选取挺水植物黄菖蒲，漂浮植物凤眼莲、浮叶植物黄花水龙和沉水植物苦草四种不同类型的水生植物为研究对象，探究其对某富营养化水生生态系统的修复效果和净化机制。

- (1) 在该生态系统中生活着各种挺水植物、浮水植物和沉水植物，这种空间分布属于群落的\_\_\_\_\_结构，这些水生植物属于生态系统组成中的\_\_\_\_\_，该生态系统中的各种生物共同构成了\_\_\_\_\_。

(2) 研究人员通过实验，获得了种植四种不同水生植物后，某富营养化水生态系统中总 N 的浓度变化结果，如下图所示：



据图分析，对总氮去除效果最好的是\_\_\_\_\_，去除率最大达到\_\_\_\_\_。

(3) 水体富营养化会造成藻类的大量繁殖，而水生植物可以通过与藻类植物\_\_\_\_\_，从而抑制藻类植物的过渡生长。

(4) 水生植物可向发达的根系输送氧气，在根际形成氧微环境，为微生物提供了良好的生存环境，加强了相关微生物对水体中 N 的\_\_\_\_\_。

(5) 富营养化水体修复是当前水环境治理中的重点，请你根据生态学相关知识，提出两条具体治理措施\_\_\_\_\_。

## 门头沟一模生物答案

1.B 2.C 3.B 4.A 5.D

29. (16分)

(1) 受体启动子载体 (每空 1 分, 共 3 分)

(2) HA (特异性) 抗体

利用 DNA 重组技术, HA 可与 GABA<sub>B</sub>R 蛋白亚基一起表达

sAPP $\alpha$ 与 GABA<sub>B</sub>R1a 有荧光共定位, 与其余亚基没有 (每空 1 分, 共 3 分)

(3) sAPP $\alpha$ 与受体结合抑制了神经元电信号频率 (2分)

(4) (2分)

流程图能展示出以下逻辑顺序即可: sAPP $\alpha$ 蛋白片段与 GABA<sub>B</sub>R1a 结合, 导致 GABA<sub>B</sub>R1a 蛋白空间结构改变, 从而抑制囊泡运输进而抑制神经递质的释放, 导致神经元之间的信号传递被抑制。

(5) ①多肽不可通过喂食方式给药; 对照组不应喂食清水

②改进 1: 需要对小鼠海马区局部直接给药, 比如注射、灌流等; 2: 应采用氨基酸种类相同但排列顺序不同的多肽对对照组小鼠给药 (每空 2 分, 共 4 分)

(6) 人工合成的 sAPP $\alpha$  17mer 可以作为药物, 与 GABA<sub>B</sub>R1a 结合, 减缓神经递质的释放和突触传递, 从而减缓阿尔兹海默症的发生速率。(言之有理, 答出 sAPP $\alpha$  17mer 对“过劳死”的改善即可) (2分)

30. (18分)

(1) 单, 隐性 (每空 2 分, 共 4 分)

(2) 碱基对替换 (2分)

(3) 转入 E61 突变体的植株荧光参数值恢复到野生型水平, 转入 WT 野生型的植株荧光参数值高于野生型植株 (2分)

(4) (用相同的限制酶及 DNA 连接酶处理 E 基因及 GUS 基因) 将 E 基因启动子与 GUS 基因连接转入野生型植株中

幼嫩叶片 (每空 2 分, 共 4 分)

(5) ①减少叶绿素含量/降解叶绿素

②有一定耐受/不敏感 (每空 2 分, 共 4 分)

(6) 通过减少叶绿素含量; 增强植株对 ABA 敏感性, 进而加速衰老。(2分)

31. (16分)

- (1) 垂直结构生产者群落 (每空 2 分, 共 6 分)
- (2) 黄菖蒲 83.3% (每空 2 分, 共 4 分)
- (3) 竞争 (2 分)
- (4) 利用 (2 分)
- (5) 言之有理即可。(2 分)

如: 从控制和消除外源污染入手, 尽量控制进入湖内的污染物, 同时清淤挖泥、引水冲污; 利用藻类、有效微生物群、各种高等水生植物(水生维管束植物)及陆生植物等重建水生生态环境, 使湖泊恢复其应有的功能。

