

# 虹口区 2023 学年度第二学期期中学生学习能力诊断测试

## 高三生物学试卷

2024.4

考生注意：

1. 本试卷满分 100 分，考试时间 60 分钟。
2. 本考试分设试卷和答题纸两部分。所有答案必须涂（选择题）或写（简答题）在答题纸上；做在试卷上一律不得分。
3. 答题前，务必在答题纸正面用钢笔或圆珠笔正确、清楚地填写姓名、学校、班级，并将核对后的条形码贴在规定位置上。

### 1. 治理公园的生态环境

上海市虹口区精武体育公园，昔日以“曲阳公园”之名著称。在 20 世纪 80 年代，曲阳公园因其显著的人流量、常年开放的钓鱼项目、中心湖与周边湖泊的隔离状态以及湖畔密集的落叶植物等特点，一度遭遇了严重的中心湖水体富营养化问题。这一问题源于水中 N、P 含量过高，最终导致蓝藻大量滋生，严重影响了公园的生态系统。近年来，通过构建图 1 所示的“沉水生态系统”，中心湖的生态系统逐渐恢复。

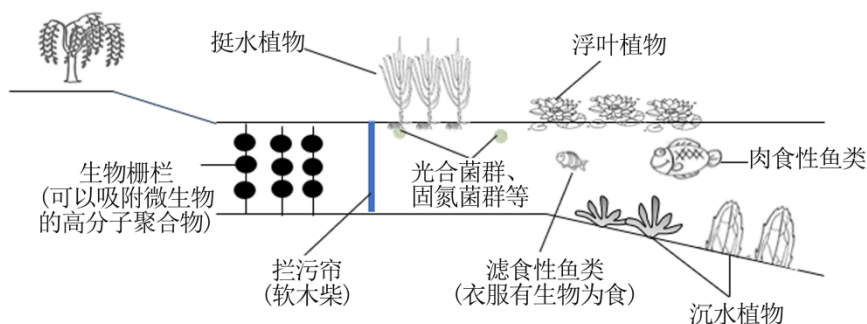


图1

(1) 据图 1 及相关信息推测，中心湖生态系统稳态被破坏的进程依次是\_\_\_\_\_。(编号排序)

- ① 中心湖的生态系统中食物网被严重破坏
- ② 水体富营养化导致蓝藻爆发，消耗水体溶解氧
- ③ 残饵、垃圾、落叶等沉积水底，释放氮、磷营养物质

(2) 1985~1995 年间中心湖水污染严重，生态系统随之发生了很大变化，但还能维持一定的功能，这反映了该生态系统具有\_\_\_\_\_。(单选)

- |              |              |
|--------------|--------------|
| A. 较强的抵抗力稳定性 | B. 较弱的抵抗力稳定性 |
| C. 较强的恢复力稳定性 | D. 较弱的恢复力稳定性 |

(3) 据图 1 及已学知识推测，建构“沉水生态系统”能有效改善中心湖水体富营养化现象的原因包括\_\_\_\_\_。(多选)

- A. 拦污帘拦截水生动物的尸体避免污染物排放

- B. 水生植物吸收水体中的 N、P 等营养物质用于生长
- C. 吸附在生物栅栏上的固氮菌吸收并固定水体中的 N
- D. 水生动物通过食物网降低水体中的 N、P 等营养物质

(4) 研究人员测定了常见挺水植物“菰”的部分生理指标，如图 2 所示。据图 2 推测，在中心湖深水区域种植“菰”的优点包括\_\_\_\_\_。(多选)

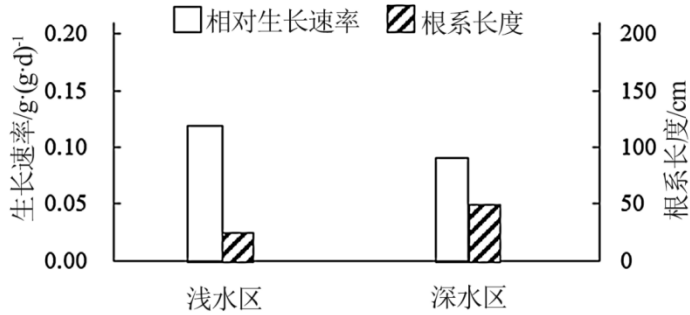


图2

- A. 吸收水体中更多的营养物质
- B. 为水生微生物附着提供空间
- C. 避免因过度繁殖成为优势种
- D. 为好氧细菌分解有机物供氧

(5) 研究人员利用生态瓶探究水生动植物治理水污染的效果，相关内容如表所示。据表及相关信息分析，下列关于水体氨氮去除率的推理合理的是\_\_\_\_\_。(多选)

生态瓶的成分	
沉水植物	30 株伊乐藻（6~10 月生长旺盛、9 月初人工捕捞）
浮叶植物	1 株睡莲（5~9 月生长旺盛、10 月下旬进入休眠期）
水生动物	2 条鲤鱼（6~7 月食量大、8 月后食量下降）
含氨氮量高的污水	

- A. 6~7 月水生植物生长快，加速营养物质的吸收，氨氮去除率提高
- B. 6~7 月鲤鱼摆尾强烈，促进水生植物吸收营养物质，氨氮去除率提高
- C. 8 月鲤鱼活动力差，睡莲与伊乐藻种间竞争激烈，氨氮去除率下降

D. 9月人工捕捞鲤鱼，导致对睡莲和伊乐藻的捕食率降低，氨氮去除率提高

(6) 曲阳公园中心湖“沉水生态系统”利用食物链（蓝藻→浮游动物→滤食性鱼类→肉食性鱼类）来净化水质。据题干信息及已学知识分析，投放肉食性鱼类净化水质的优势及风险。\_\_\_

## 2. 探究植物应对盐胁迫的机制

盐胁迫是我国农业生产面临的重大问题之一。盐分滞留在土壤表层及种植层，会对农作物造成盐胁迫，从而影响其产量。在盐胁迫环境下，番茄叶肉细胞的部分调节机制如图1所示。其中，①~⑩表示过程；I~IX表示物质分子。

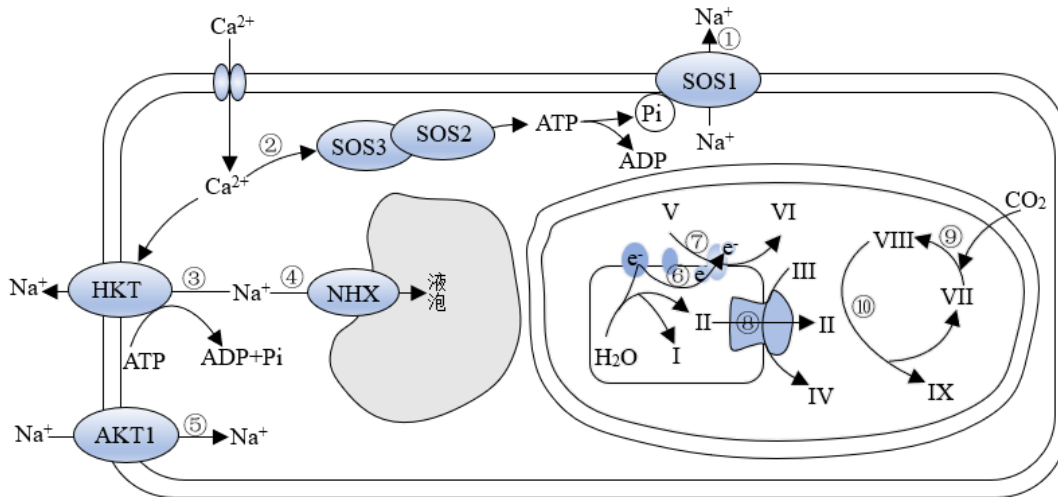


图1

(1) 据图1推断，在盐胁迫环境下，番茄叶肉细胞排钠所需的能量来源有\_\_\_\_\_。(多选)

- A. IX 氧化分解供能
- B. 光合作用产生的IV
- C. ATP 磷酸基团转移
- D. 光合作用产生的VI

(2) 盐胁迫会破坏生物膜的结构，据此推测，图1中直接受盐胁迫影响的过程有\_\_\_\_\_。(用图3中的数字编号填空)

(3) 盐胁迫处理1周后，研究人员检测番茄叶肉细胞的相关指标，结果如表所示。据表及图1推测，盐胁迫使番茄产量降低的原因可能是\_\_\_\_\_。(多选)

指标组别	Mg <sup>2+</sup> (mg · g <sup>-1</sup> )	胞间 CO <sub>2</sub> 浓度 (μmol · mol <sup>-1</sup> )	气孔导度 (mol · m <sup>-2</sup> · s <sup>-1</sup> )	PGK (U · g <sup>-1</sup> )	cyt (nmol · g <sup>-1</sup> · h <sup>-1</sup> )	净光合速率 (μmol · m <sup>-2</sup> · s <sup>-1</sup> )
CK	4.7 a	356.0 a	0.43 a	70.1 a	166.3 a	8.3 a
S	2.8 b	335.4 a	0.12 b	36.2 b	53.7 b	3.5 b

注：CK 与 S 分别表示对照组和盐胁迫组；小写字母不同表示盐胁迫组与对照组相比差异显著；小写字母相同表示盐胁迫组与对照组相比差异不显著；PGK 为图3过程⑩的关键酶；cyt 为线粒体内膜上的电子传递蛋白。

A. 气孔导度下降会使过程⑨生成的化合物减少

- B. PGK 含量降低使过程⑩糖类的合成速率下降
- C. cyt 含量降低从而导致过程⑨、⑩的速率降低
- D.  $Mg^{2+}$ 浓度降低从而导致过程⑦、⑧的产物减少

(4) 据图 1 推测, 番茄叶肉细胞应对盐胁迫的“策略”可能是\_\_\_\_\_。(多选)

- A. SOS1 磷酸化激活
- B. SOS2 和 SOS3 分离
- C. NHX 蛋白活性增强
- D. HKT 基因表达量增加

研究人员探究了盐胁迫下, 乙烯和茉莉酸对番茄胚根生长的影响, 实验结果如图 2 所示。

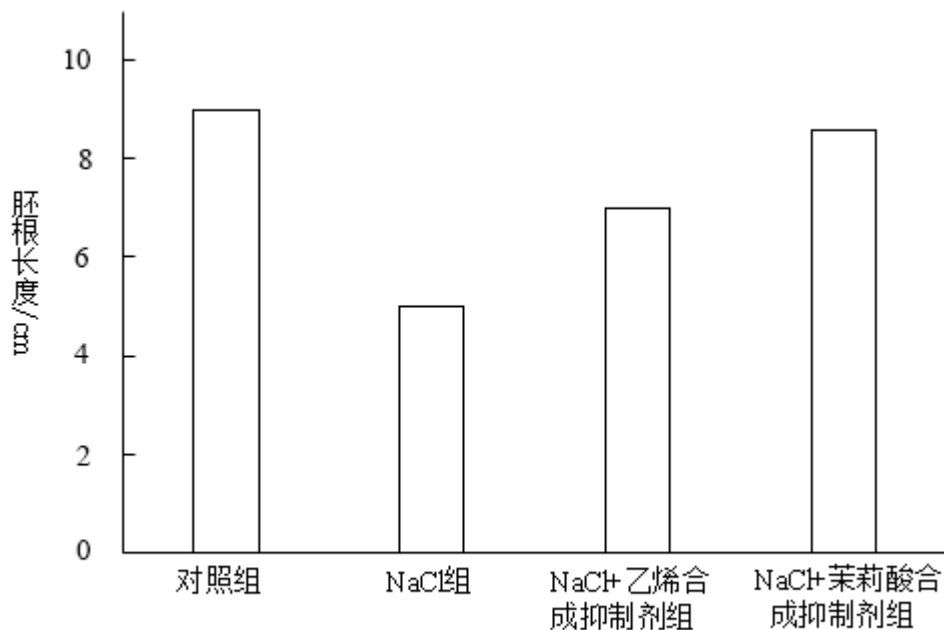


图2

(5) 据图 2 分析, 概述实验结果是\_\_\_\_\_。

(6) 研究人员进一步针对盐胁迫影响番茄胚根生长的机制提出以下 2 种假设:

假设 1: 盐胁迫分别调控乙烯和茉莉酸的合成影响胚根生长

假设 2: 盐胁迫通过乙烯调控茉莉酸的合成影响胚根生长

针对上述假设, 请设计实验方案并预测结果。 \_\_\_\_\_

### 3. 利用生物工程生产宫颈癌疫苗

人乳头瘤病毒 (HPV) 是一类 DNA 病毒, 持续感染高危型 HPV 可能引发宫颈癌。感染 HPV 后, 人体内发生的部分生理过程如图 1 所示, 其中, I~IV 表示免疫细胞; L1 为 HPV 病毒表面抗原, E6 和 E7 皆为 HPV 病毒内部蛋白; p53 蛋白和 pRb 蛋白皆为抑癌蛋白。

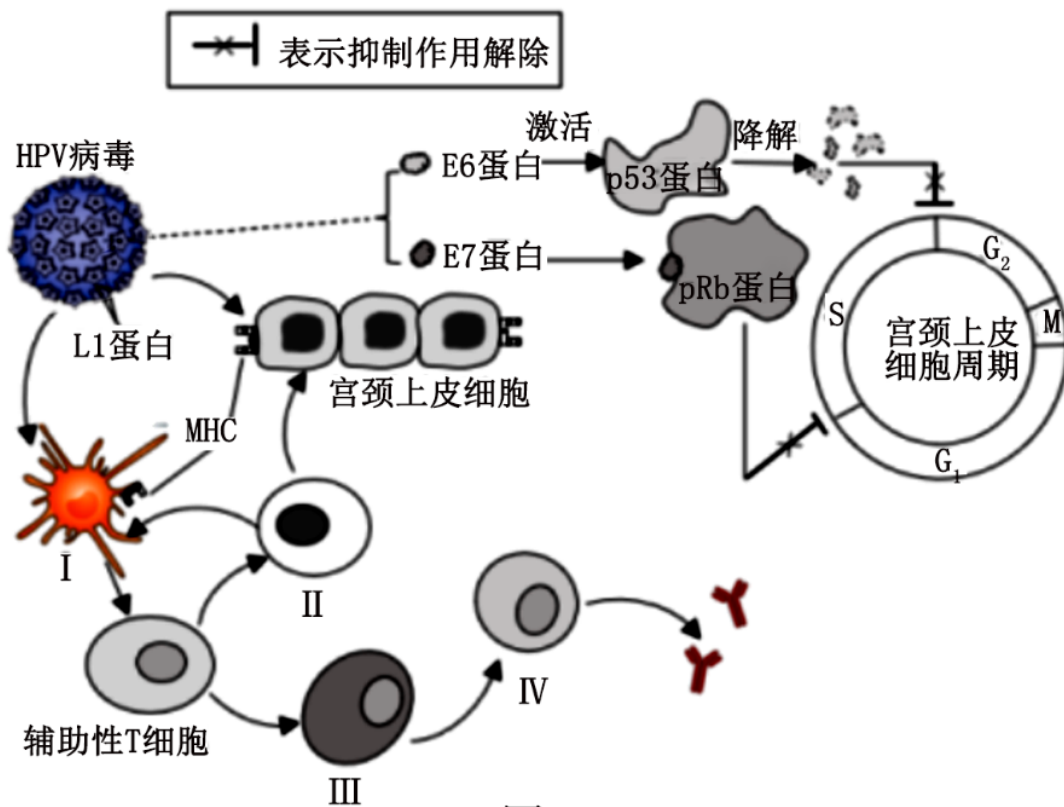


图1

(1) 人体感染 HPV 后，图 1 中细胞 II 的功能是\_\_\_\_\_。(多选)

- A. 分泌免疫活性物质
- B. 清除被病毒入侵的细胞 I
- C. 清除被病毒入侵的上皮细胞
- D. 识别靶细胞抗原肽-MHC 分子复合体

(2) 图 1 中细胞 III 参与的免疫应答属于\_\_\_\_\_。(多选)

- A. 非特异性免疫
- B. 特异性免疫
- C. 体液免疫
- D. 细胞免疫

(3) 据图 1 分析，长期感染高危型 HPV 诱发宫颈癌的原因可能是 HPV 的\_\_\_\_\_。(多选)

- A. E7 蛋白降解 pRb 蛋白，促进上皮细胞 DNA 的复制
- B. E7 蛋白与 pRb 蛋白结合，促进上皮细胞由 G<sub>1</sub> 期进入 S 期
- C. E6 蛋白与 p53 蛋白结合，抑制上皮细胞 DNA 聚合酶的合成
- D. E6 蛋白激活 p53 蛋白，促进上皮细胞纺锤体相关蛋白的合成

注射 HPV 疫苗是预防宫颈癌的有效手段。制备预防型 HPV 疫苗的部分流程如图 2 所示，其中，I~IV 表示过程；kb 表示 1000 碱基对；AbA<sup>r</sup> 为真菌类抗生素 (AbA) 的抗性基因； $\alpha$ -半乳糖苷酶基因表达的酶蛋白可将一种无色化合物 (X- $\alpha$ -gal) 水解成蓝色产物；pMD 上仅在  $\alpha$ -半乳糖苷酶基因的两端存在 BamHI 和 XhoI 的酶切位点。

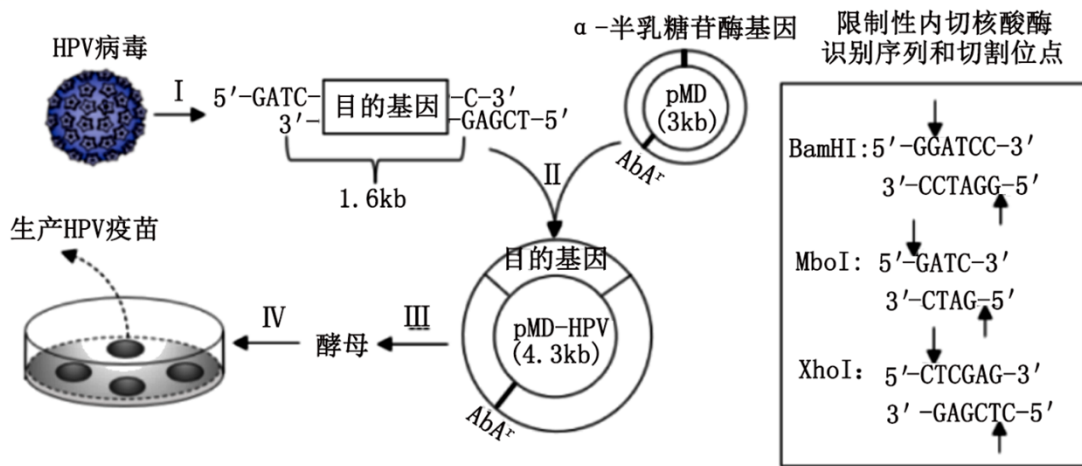


图2

(4) 据图 2 判断，基因工程生产预防型 HPV 疫苗所需要的工具酶有\_\_\_\_\_。(编号选填)

- ① BamHI                      ② MboI                      ③ XhoI                      ④ DNA 连接酶

(5) 据图 1、2 推断，基因工程制备预防型 HPV 疫苗的目的基因是\_\_\_\_\_。(编号选填)

- ① L1 基因                      ② E6 基因                      ③ E7 基因                      ④ MHC

(6) 图 2 中过程 IV 所用的选择培养基需在通用液体培养基的基础上添加\_\_\_\_\_。(编号选填)

- ① 琼脂                                      ② 生长因子                      ③ 水  
④ AbA                                      ⑤ X- $\alpha$ -gal                      ⑥ 无机盐

(7) 据图 2 判断，将\_\_\_\_\_ (蓝色/白色) 菌落中的 pMD-HPV 分子用过程 II 中的限制性内切核酸酶完全酶切后，理论上凝胶电泳上出现的条带的长度为\_\_\_\_\_ kb。

(8) 为提高 HPV 疫苗对免疫系统的激活能力，据相关信息及已学知识推测，可采取的做法有\_\_\_\_\_。(多选)

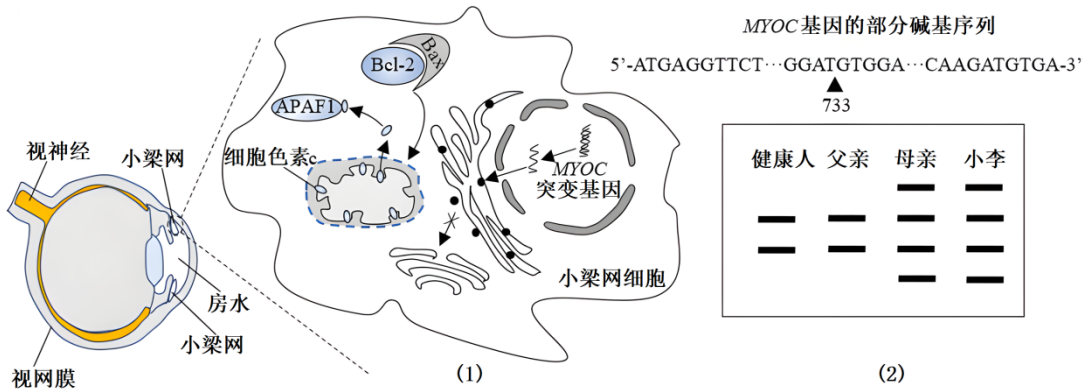
- A. 利用定向进化技术获得新型抗原蛋白  
B. 利用定点突变技术获得天然抗原蛋白  
C. 避免接种期间使用免疫抑制剂类药物  
D. 根据年龄、感染风险等制定接种方案

#### 4. 分析遗传性青光眼的致病机理

眼球中的小梁网由小梁网细胞构成，小梁网细胞凋亡可能引发青光眼，最终损伤视神经。线粒体是小梁网细胞凋亡的调控中心，部分机理如图 (1) 所示。其中 APAF1 为细胞凋亡激活因子；Bcl-2 与 Bax 是调控线粒体凋亡的相关蛋白，两者结合后会使得线粒体外膜通透性改变，导致线粒体内膜上的电子传递蛋白细胞色素 c 外流。检测发现，小李患 JOAG 型青光眼，该病由位于 1 号染色体的 MYOC 基因突变所致。MYOC 基因编码链上部分碱基序列以及小李家庭成员 MYOC 基因扩增、酶切后的电泳结果如图 (2) 所示。



→表示促进作用 ×→表示过程受阻



(1) 据已学知识推测，组成视神经的神经纤维受损，最可能引发的现象是\_\_\_\_\_。(单选)

- A. 光信号不能转化为电信号  
B. 视神经传递神经冲动受阻  
C. 无法在视网膜上形成视觉  
D. 视神经传递化学信号受阻

(2) 研究发现，JOAG型青光眼患者的小梁网细胞中MYOC突变蛋白因肽链折叠出错会阻碍其进一步加工。据图(1)及已学知识推断，折叠错误的肽链最可能堆积在\_\_\_\_\_。(单选)

- A. 核糖体  
B. 细胞核  
C. 高尔基体  
D. 内质网

(3) 进一步研究发现，小梁网细胞内MYOC蛋白肽链折叠错误会促进Bax与Bcl-2结合。据图(1)及相关信息推测，JOAG型青光眼患者的小梁网细胞内可能会发生的生理变化有\_\_\_\_\_。(编号选填)

- ① 在线粒体内膜上合成的ATP增多  
②  $H^+$ 与 $O_2$ 结合生成的水减少  
③ 细胞色素c抑制APAF1蛋白活性  
④ 释放内容物危害周围的细胞

(4) 研究发现，JOAG型青光眼是由MYOC基因的编码链第733位碱基“T”替换为“G”所致。突变后，MYOC蛋白第245位氨基酸由\_\_\_\_\_变为\_\_\_\_\_。若想利用PCR扩增MYOC突变基因开展研究，设计其引物的部分序列是\_\_\_\_\_。(通用遗传密码：GAG为谷氨酸；CUC为亮氨酸；GGU为甘氨酸；UGU为半胱氨酸；ACA为苏氨酸；CCA为脯氨酸)

(5) 据图(2)判断，小李家系JOAG型青光眼的遗传方式是\_\_\_\_\_，其父母再生育二胎为患病男孩的概率是\_\_\_\_\_。

(6) 调查发现，小李还患有红绿色盲(由OPN1LW基因突变所致)。一般情况下，小李体内OPN1LW突变基因与MYOC突变基因进行重组的过程发生在\_\_\_\_\_。(编号选填)

- ① 精细胞  
② 小梁网细胞  
③ 精原细胞  
④ 初级精母细胞

(7) 研究还发现，TGF- $\beta$ 蛋白过量也会影响小梁网的功能，从而引发青光眼。据已学知识推测，TGF- $\beta$ 蛋白过量的原因可能是\_\_\_\_\_。(单选)

- A. TGF- $\beta$ 基因启动子区域甲基化程度下降  
B. TGF- $\beta$ 基因启动子区域与其他蛋白质结合

- C. TGF- $\beta$  基因的 mRNA 上终止密码子结构改变  
 D. 体内部分 RNA 片段与 TGF- $\beta$  基因转录的产物结合

(8) 结合题干及已学知识推测, 为缓解青光眼所引发的症状, 下列方案合理的有\_\_\_\_\_。(多选)

- A. 移植正常的神经干细胞修复或再生视神经  
 B. 阻断 Bax 与 Bcl-2 结合降低小梁网细胞凋亡  
 C. 基因治疗修正 MYOC 突变基因并注入眼球组织  
 D. 诱导多能干细胞产生小梁网细胞并注入眼球组织
5. 探究睡眠对人体健康的影响

研究发现, 睡眠时大脑会释放促睡眠因子 (PGD<sub>2</sub>)。长期睡眠不足可能引发 PGD<sub>2</sub> 在脑毛细血管中大量积累、肾上腺皮质激素过度分泌、抗病毒能力下降等, 部分机制如图 1 所示。其中, VLPO 神经元通过释放抑制性神经递质诱发睡眠; I 表示免疫细胞; IL-6 是一种促进炎症反应的细胞因子、IFNA 是一种抗病毒的细胞因子; ①~⑩表示过程。

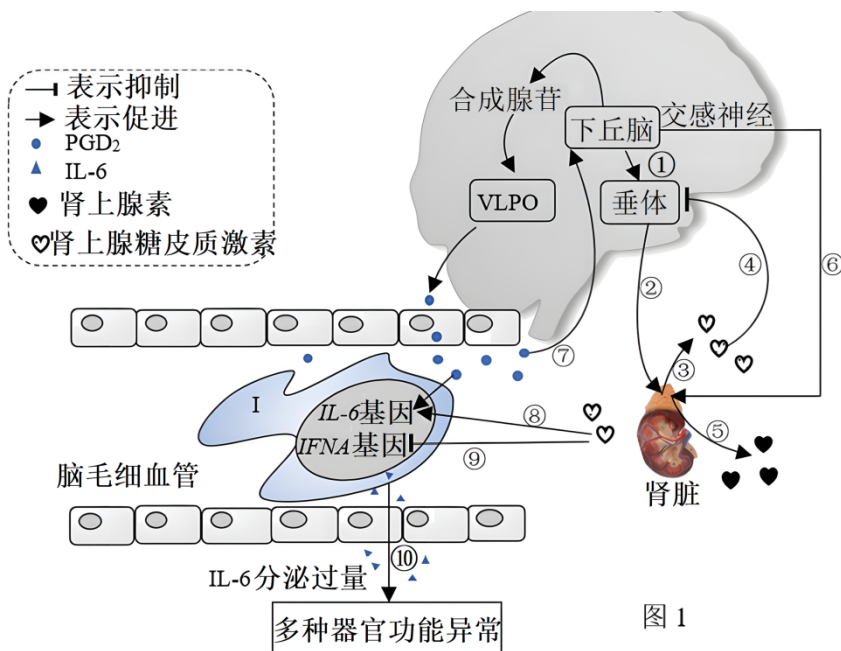


图 1

(1) 据图 1 及相关信息推测, 睡眠状态下, 机体内含量增加的物质有\_\_\_\_\_。(多选)

- A. 腺苷                      B. PGD<sub>2</sub>                      C. IL-6                      D. 肾上腺素

(2) 据图 1 及已学知识分析, 当“促睡眠”的信息传递至 VLPO 时, 该细胞的质膜上可能发生的变化有\_\_\_\_\_。

(编号选填)

- ① K<sup>+</sup>通道开放程度增大                      ② Na<sup>+</sup>-K<sup>+</sup>泵的活动加强  
 ③ Cl<sup>-</sup>通道开放程度增大                      ④ Na<sup>+</sup>通道开放程度增大

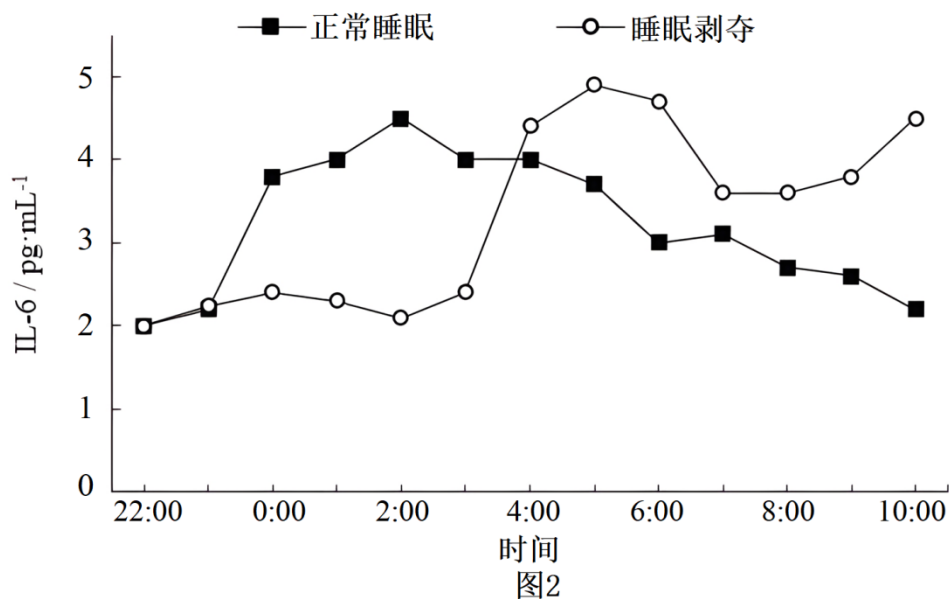
(3) 研究发现, 脑中还存在激发觉醒的神经元 (TMN)。有学者提出“VLPO-TMN‘跷跷板’模型”, 以解释机体在睡眠与觉醒之间的调节机制。据图 1 及已学知识推测, 与上述调节机制类似的过程有\_\_\_\_\_。(多选)

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

(4) 据图 1 及相关信息, 阐述长期睡眠不足的人更容易患病毒性感冒的可能原因是\_\_\_\_\_。



(5) 研究人员分别检测身体状况良好的志愿者在正常睡眠（睡眠时间为 23:00~6:00）与睡眠剥夺（睡眠时间为 3:00~6:00）两种情况下，体内 IL-6 的含量变化，结果如图 2 所示。为进一步探究睡眠与 IL-6 含量的关系，以下推断与图 2 中的数据相吻合的是\_\_\_\_\_。（编号选填）



- ① IL-6 的含量变化受昼夜节律的调控
- ② IL-6 的含量与白天疲劳程度呈正相关
- ③ 白天 IL-6 的含量与夜晚睡眠时间呈负相关
- ④ 夜晚深度睡眠质量与 IL-6 的含量成负相关

# 虹口区 2023 学年度第二学期期中中学生学习能力诊断测试

## 高三生物学试卷

2024.4

### 1. 治理公园的生态环境

上海市虹口区精武体育公园，昔日以“曲阳公园”之名著称。在 20 世纪 80 年代，曲阳公园因其显著的人流量、常年开放的钓鱼项目、中心湖与周边湖泊的隔离状态以及湖畔密集的落叶植物等特点，一度遭遇了严重的中心湖水体富营养化问题。这一问题源于水中 N、P 含量过高，最终导致蓝藻大量滋生，严重影响了公园的生态系统。近年来，通过构建图 1 所示的“沉水生态系统”，中心湖的生态系统逐渐恢复。

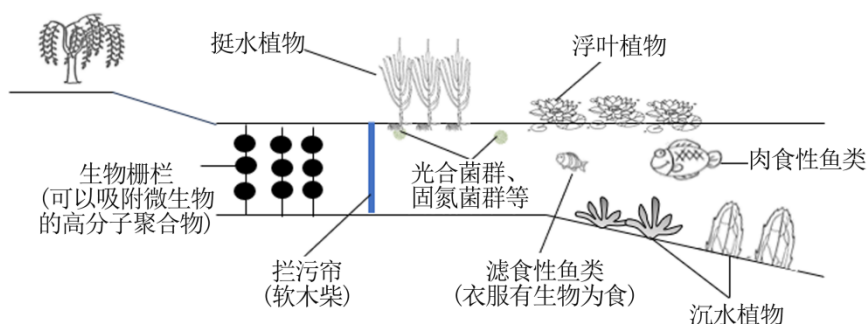


图1

(1) 据图 1 及相关信息推测，中心湖生态系统稳态被破坏的进程依次是\_\_\_\_\_。(编号排序)

- ① 中心湖的生态系统中食物网被严重破坏
- ② 水体富营养化导致蓝藻爆发，消耗水体溶解氧
- ③ 残饵、垃圾、落叶等沉积水底，释放氮、磷营养物质

(2) 1985~1995 年间中心湖水污染严重，生态系统随之发生了很大变化，但还能维持一定的功能，这反映了该生态系统具有\_\_\_\_\_。(单选)

- A. 较强的抵抗力稳定性
- B. 较弱的抵抗力稳定性
- C. 较强的恢复力稳定性
- D. 较弱的恢复力稳定性

(3) 据图 1 及已学知识推测，建构“沉水生态系统”能有效改善中心湖水体富营养化现象的原因包括\_\_\_\_\_。(多选)

- A. 拦污帘拦截水生动物的尸体避免污染物排放
- B. 水生植物吸收水体中的 N、P 等营养物质用于生长
- C. 吸附在生物栅栏上的固氮菌吸收并固定水体中的 N
- D. 水生动物通过食物网降低水体中的 N、P 等营养物质

(4) 研究人员测定了常见挺水植物“菰”的部分生理指标，如图 2 所示。据图 2 推测，在中心湖深水区域种植“菰”的优点包括\_\_\_\_\_。(多选)

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/957163046016006100>