

# 2024-2025学年北京市部分学校高三（上）开学生物试卷

一、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。

1. (2分) 下列分子中不含氢键的是( )

- A. 谷氨酸      B. tRNA      C. 淀粉酶      D. 质粒

2. (2分) 关于下列a、b、c三种生物的共性。说法不正确的是( )



a. 蓝细菌



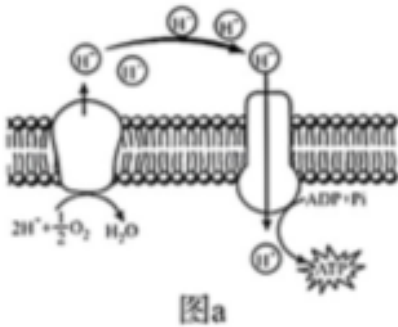
b. 水绵



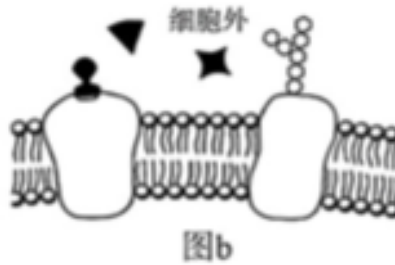
c. 酵母菌

- A. 都以DNA为遗传物质      B. 都是自养型生物      C. 细胞结构都有细胞壁      D. 可发生基因突变

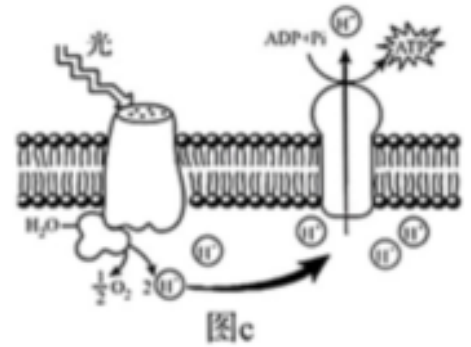
3. (2分) 图a-c表示3种生物膜结构及其所发生的部分生理过程，下列说法不正确的是( )



图a



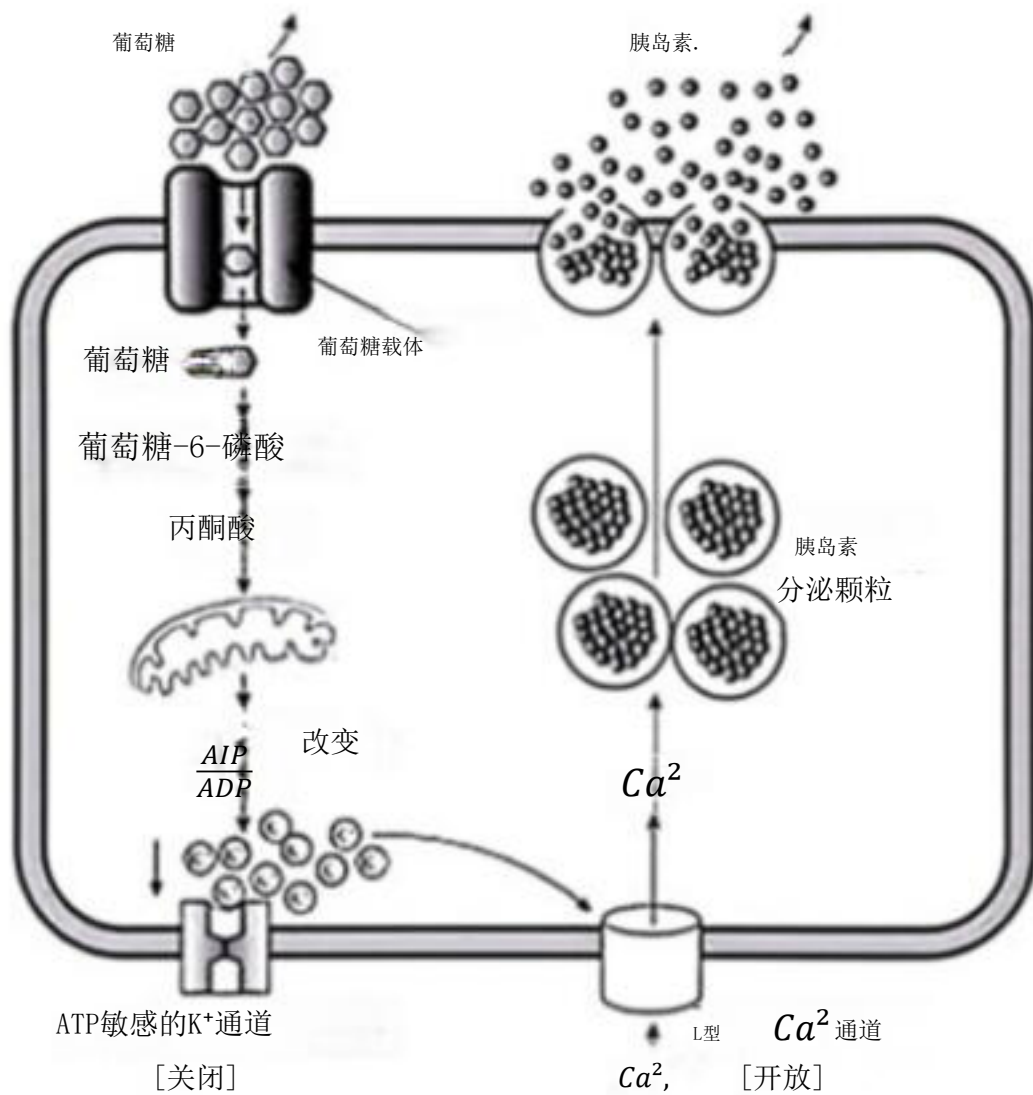
图b



图c

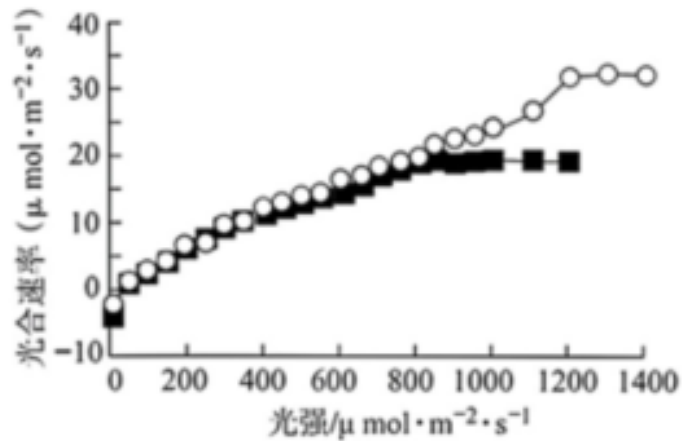
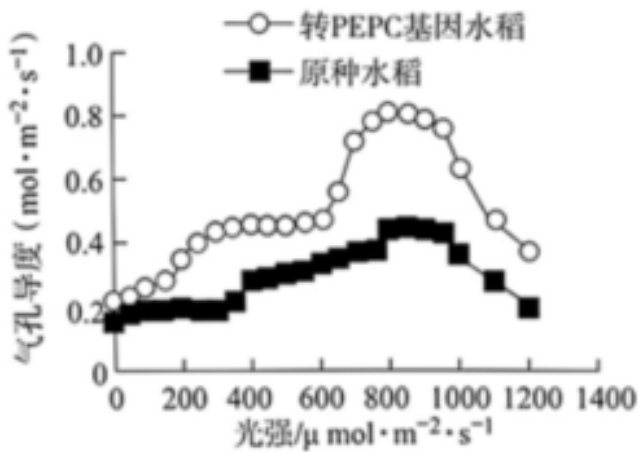
- A. 图a生理过程为有氧呼吸第三阶段      B. 图b体现了细胞膜信息交流功能      C. 图c所示结构为叶绿体内膜      D. 图a和c中ATP合成动力为H<sup>+</sup>浓度梯度

4. (2分) 如图展示了胰岛素分泌调节的部分机制，相关叙述不正确的是( )



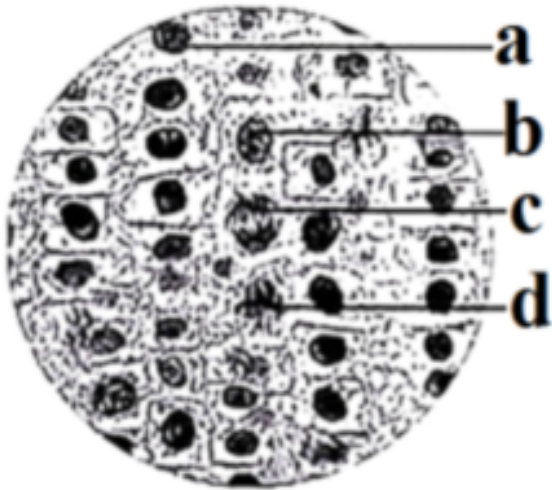
- A. 胞内较多的葡萄糖分解会引起ATP/ADP升高  
 B. 离子通道的开闭涉及蛋白质空间结构的改变  
 C. 该机制实现了血糖浓度较高时引起胰岛素的分泌  
 D. 该图所示机制中涉及物质出入细胞的方式有三种

5. (2分) 玉米叶肉细胞中含有一种能催化(  $CO_2$  固定的酶PEPC, 其固定  $CO_2$  能力是水稻催化  $CO_2$  固定的酶 Rubisco的约60倍, 将玉米的PEPC基因导入水稻后, 水稻在高光强下的光合速率显著增加, 如图。下列说法不正确的是( )



- A. 转基因水稻比原种水稻的气孔导度增加最大可达到100%
- B. 转基因水稻光合速率增加的原因不是通过气孔导度增加使暗反应增强
- C. 光强为  $1000\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$  时转基因水稻和原种水稻光合速率限制性因素相同
- D. 高光强时相同气孔导度下转基因水稻光合速率强可能与利用低浓度 $\text{CO}_2$ 能力强有关

6. (2分) 如图为显微镜下观察到的洋葱根尖细胞 ( $2n=16$ ) 有丝分裂图像, 以下说法正确的是 ()

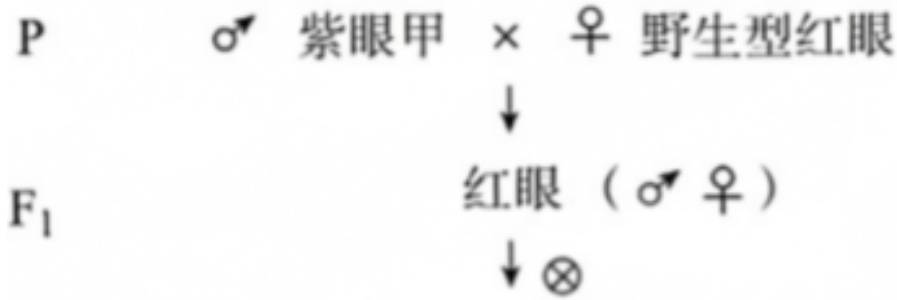


- A. 实验基本流程为: 取材→解离→染色→漂洗→制片→观察
- B. 该图为电子显微镜下观察到的相关图像
- C. d图像为中期细胞, 四分体排列在赤道板上
- D. 理论上c图像染色体和染色单体数目分别为32和0

7. (2分) 一项针对斑马鱼幼鱼的研究显示。其皮肤的上皮细胞 (SEC) 能在不复制DNA的情况下发生牵张力引导的细胞分裂。这种分裂方式被称为无合成分裂。一个SEC母细胞只能分裂2次, 最多形成4个SEC子细胞, 四个子细胞的总体积与母细胞的体积一致。下列相关叙述不正确的是 ()

- A. 新产生的SEC子细胞中核遗传物质较SEC母细胞减少
- B. SEC细胞核中染色体数目与DNA数目始终保持一致
- C. 通过这种分裂方式SEC细胞的总表面积增大
- D. 该研究说明幼鱼的终末分化的细胞不再具有分裂能力

8. (2分) 野生型果蝇为红眼，偶然发现一只突变体紫眼甲，科研人员做了如下杂交实验，下列说法不正确的是()



F<sub>2</sub> 红眼雌性：红眼雄性：紫眼雌性：紫眼雄性

3                      :                      3                      :                      1                      :                      1

- A. 依据实验结果可判断红眼为显性性状
- B. 结果说明果蝇眼色的遗传符合基因的自由组合定律
- C. 上述杂交实验可判断控制相关眼色基因位于常染色体上
- D. 可通过PCR、基因测序等分子水平实验确定常眼甲突变类型

9. (2分) 亚硝酸是一种DNA诱变剂，能使鸟嘌呤发生甲基化。此甲基化的产物会与胸腺嘧啶发生错配。如图显示某发生甲基化的DNA片段，该片段所在基因以下方链为模板链进行转录。下列相关说法正确的是()

AGACTCGAT

TCTGAGCTA

- A. 该基因复制后发生了碱基对的增添
- B. 复制两次后，异常的DNA分子有三个
- C. 复制一次后，两个子代DNA的转录产物均改变
- D. 该基因的改变可能不会带来性状的变化

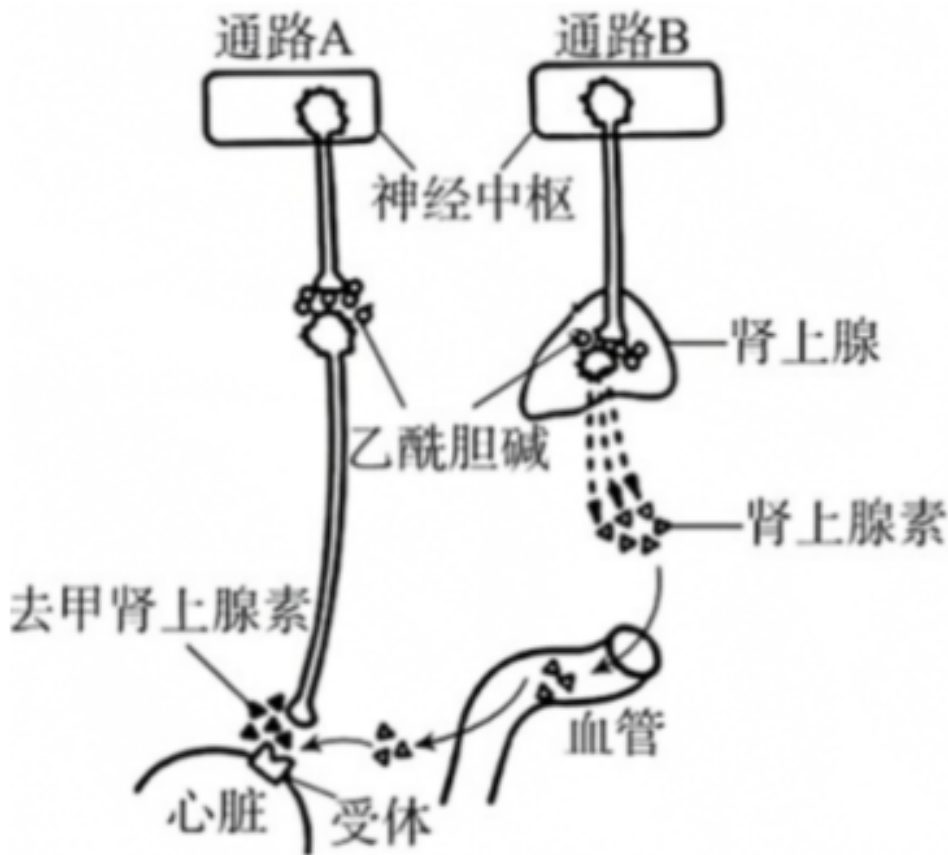
10. (2分) 下列叙述中与染色体变异无关的是()

- A. 孕妇进行产前筛查以降低唐氏综合征的发病率
- B. 将白菜和甘蓝进行植物体细胞杂育种
- C. 从普通西瓜培育获得三倍体无子西瓜
- D. 通过连续自交获得纯合品系植株

11. (2分) 室外栽培的水仙被移入室内后易出现徒长甚至倒伏。下列相关分析正确的是()

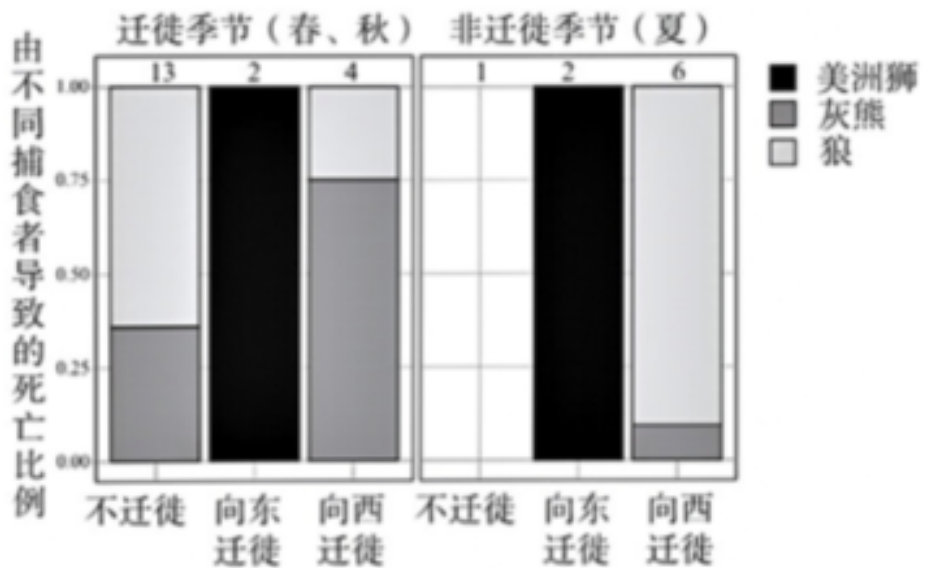
- A. 水仙光敏色素感受的光信号并未改变
- B. 水仙光敏色素基因发生了基因突变
- C. 强光方能促进水仙细胞的伸长生长
- D. 该变化很可能伴随细胞内信号转导过程的变化

12. (2分) 如图为血压降低时，神经中枢通过通路A和B使心跳加快、血压升高的调控示意图，去甲肾上腺素和肾上腺素都可作用于α受体，加强血管和心肌收缩力、提高心肌兴奋性，使血压升高。下列说法不正确的是()



- A. 图示调节过程，效应器为传出神经末梢及其所支配的肾上腺、心肌
- B. 图中肾上腺素和去甲肾上腺素分别作为激素和神经递质信号发挥作用
- C. 图中所示心血管活动和血压的调节方式为神经-体液调节
- D. 肾上腺素和去甲肾上腺素竞争结合心肌受体，发挥作用相反

13. (2分) 在加拿大班夫国家公园，美洲狮、灰熊和狼是马鹿的主要捕食者，研究者仔细分析了最近20年内401只马鹿个体的监测记录，图柱顶端的整数为捕食致死的个体数，下列说法不正确的是()



- A. 从图中数据推测，迁徙的一种可能原因是规避被捕食的风险
- B. 图示这几种生物间存在的种间关系有捕食和竞争



- C. 由图中数据可知，该马鹿种群的能量在向东迁徙时只流向美洲狮  
 D. 美洲狮的集中分布区域可能在马鹿分布区以东

14. (2分) 生物安全一般是指由现代生物技术开发和应用对生态环境和人体健康造成的潜在威胁，及对其所采取的一系列有效预防和控制措施。下列做法与我国政府相关法规或主张不符的是( )

- A. 全面禁止和彻底销毁生物武器                      B. 收集他国的生物资源遗传信息                      C. 销售转基因农产品应有明确标注  
 D. 禁止非医学需要的胎儿性别鉴定

15. (2分) 下列实验目的不能实现的是( )

- A. 利用PCR技术快速检测流感病毒类型                      B. 利用酵母菌和醋酸菌进行果醋发酵  
 C. 利用体外受精和胚胎移植快速繁育良种家畜                      D. 依据吸收光谱的差异对光合色素进行纸层析分离

二、本部分共6题，共70分。

1. (12分) 烟粉虱是世界粮农组织认定的世界第二大害虫，它能够在600多种植物上进行入侵和繁衍，危害全球农作物。

(1) 植物与食草昆虫已共存4亿多年。在植物生化防御中，植物产生的 \_\_\_\_\_ (初生代谢产物/次生代谢产物) 成为最多样化和最有效的武器，这归因于食草动物与植物的 \_\_\_\_\_ 进化，机制如表1，请完善表1 (请填写相关字母)。

表1

次序	植物反应	动物反应
1	毒素1合成与积累	a. 所有物种回避
2	毒素1继续合成	b. 少数物种适应， 大多数物种回避
3	在捕食或寄生压力下存活	c. 毒素成为适应物种的觅食诱食剂 大多数物种适应， 引起觅食压力
4	毒素2合成与积累	
5	继续合成毒素1和毒素2	
	-----	

(2) 酚糖苷是最丰富的植物代谢产物之一，过多的酚糖苷对植物生长发育不利，同时也会控制害虫的生长和发育，当害虫离去





后植物通过自己准备的“解药”酚糖丙二酰基转移酶(PMaT)快速降解掉多余的酚糖苷。我国科学家对烟粉虱广泛寄生性和防治进行了研究。

①“水平基因转移”是相对于“垂直基因转移(亲代传递给子代)”而提出的,它打破了亲缘关系的界限,水平基因转移在原核生物之间经常发生,通常认为是原核生物进化的驱动力。我国科学家研究发现,植物tPMT基因的同源基因(碱基序列高度相似)仅存在于烟粉虱和少量的真菌中,据此判断烟粉虱tPMT基因来源于 \_\_\_\_\_,为烟粉虱广泛寄生性提供了令人信服的解释。

②烟粉虱的寄生造成番茄等重要经济作物大量减产,我国科学家制备了能表达发夹RNA的基因D,该设计能控制其靶基因烟粉虱tPMT基因的表达过程。利用现代生物技术获得抗烟粉虱的番茄,请完善基本操作程序(用文字和→表示)。

靶向烟粉虱tPMT基因的发夹RNA基因D的制备→

---

(3)B型烟粉虱起源于地中海,伴随一品红等植物的运输被人为传播,是世界自然保护联盟“通缉”的全球100种最危险入侵生物之一。

①B型烟粉虱入侵我国已约10年,种群迅速增长并扩张,大量危害我国重要经济作物,同时破坏本地生物多样性,使本地生态系统能力降低。

②我国科学家揭示超级密虫B型烟粉虱入侵新机制,即对一方有利而对另一方有害的“非对称交配互作理论”。该理论为应对B型烟粉虱入侵提供了理论指导。请根据信息,从生态系统功能、种群特征、种间关系角度补充和完善该理论。

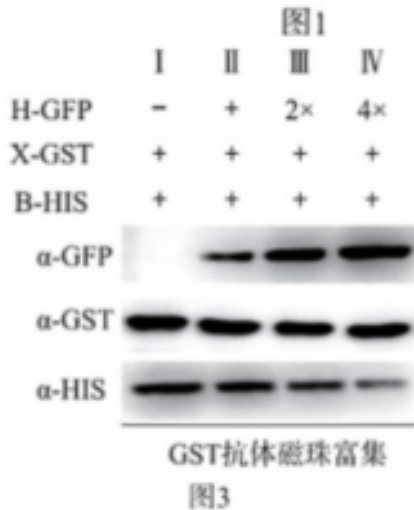
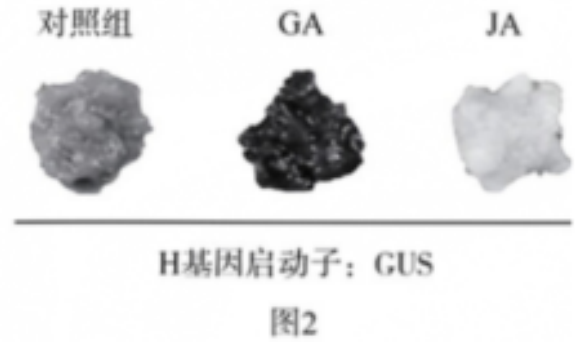
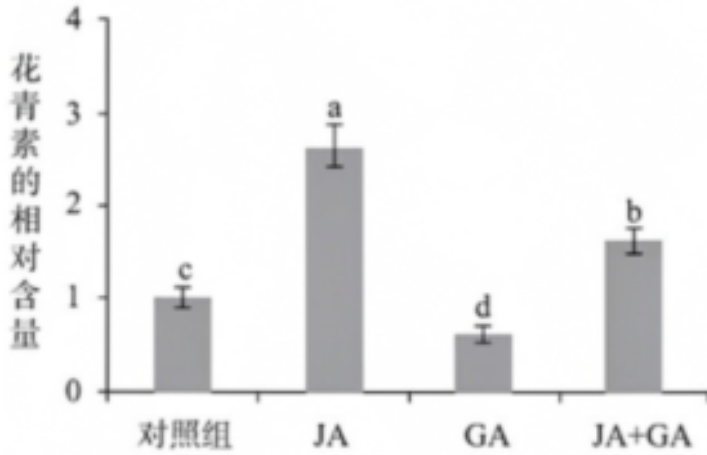
当B型烟粉虱到达新的地域与土著烟粉虱共存后,虽然它们之间存在 \_\_\_\_\_,并不能真正完成交配,但B型烟粉虱雄虫通过 \_\_\_\_\_ 频频向土著烟粉虱雌虫“求爱”,通过

\_\_\_\_\_ ,降低土著烟粉虱种群增长。

2. (11分) 花青素是由环境刺激和发育信号诱导的水溶性天然色素,主要在鲜艳的果实、花朵中存在。科学家探究了GA(赤霉素)和JA(茉莉酸)2种激素在花青素合成中的作用。

(1) GA和JA是植物特定部位合成。在植物发育过程发挥 \_\_\_\_\_ 作用的有机物。

(2) 研究人员用GA和JA分别处理苹果果实，结果如图1，据此推测 \_\_\_\_\_。



(3) 在果实成熟花青素逐步积累的过程中，研究人员发现基因H表达量与花青素的积累呈负相关。因此他们推测H可能参与到该过程。他们用H基因的启动子区与GUS基因(GUS基因表达后能使特定底物显蓝色)构建表达载体，将其导入苹果愈伤组织中，并用GA和JA处理该愈伤组织，得到如图2所示结果，确定了GA和JA通过调控H基因的表达影响花青素合成，依据是 \_\_\_\_\_。

(4) X蛋白能与某些蛋白质(其中包括B蛋白)形成复合物促进花青素合成，为研究H蛋白抑制花青素合成的具体机制，研究者进行了 pull-down实验，这是一种常用的研究蛋白相互作用的技术，通过在H蛋白、X蛋白和B蛋白上分别融合一段特定蛋白序列，在细胞中表达出HGFP、X-GST、B-HIS融合蛋白，将细胞提取物与带有GST抗体的磁珠混合，富集磁珠后，GST融合蛋白及与其有相互作用的蛋白即可被富集回收。再通过对富集蛋白抗原抗体杂交，即可观察到蛋白间相互作用的强弱(如图3所示)。

① I组实验含GST抗体的磁珠可富集X蛋白，同时检测到B蛋白，说明X蛋白与B蛋白能相互结合。II、III、IV实验，随H蛋白表达量增加，X蛋白与B蛋白结合 \_\_\_\_\_ (选填“增加”或“减少”)。

②请依据图2和图3，推测H蛋白抑制花青素合成的机制 \_\_\_\_\_

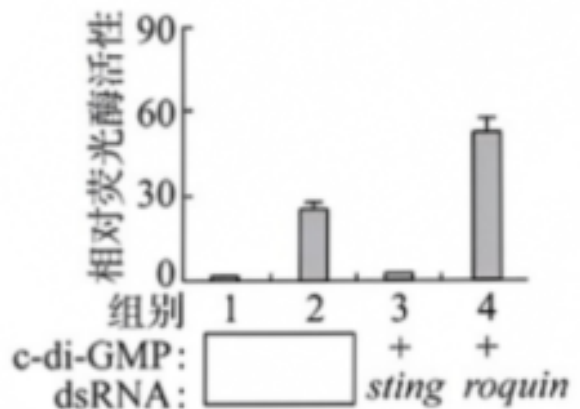
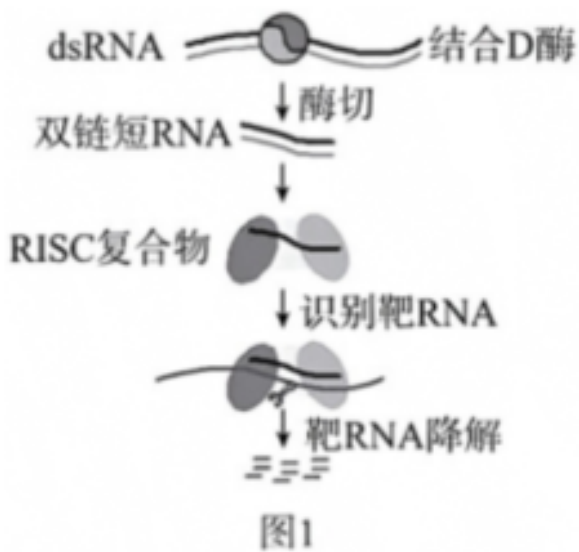
(5)请从进化与适应的角度分析，花青素在植物的生殖器官中富集的生物学意义。

---

3. (11分) 果蝇的天然免疫反应与人类的具有高度相似性，研究其调控机制具有医学意义。已知干扰素基因刺激因子(STING)是天然免疫信号通路中的关键调控分子。研究人员对 Roquin蛋白是否参与调控STING信号通路开展了系列研究。

(1)人类的天然免疫反应属于 \_\_\_\_\_ (选填“非特异性”或“特异性”)免疫。

(2)科研人员将特定基因的双链RNA(dsRNA)导入各组果蝇  $S_2$ 细胞中，之后各组均导入荧光素酶报告基因质粒。



注：c-di-GMP为STING通路激活的必要信号

图2

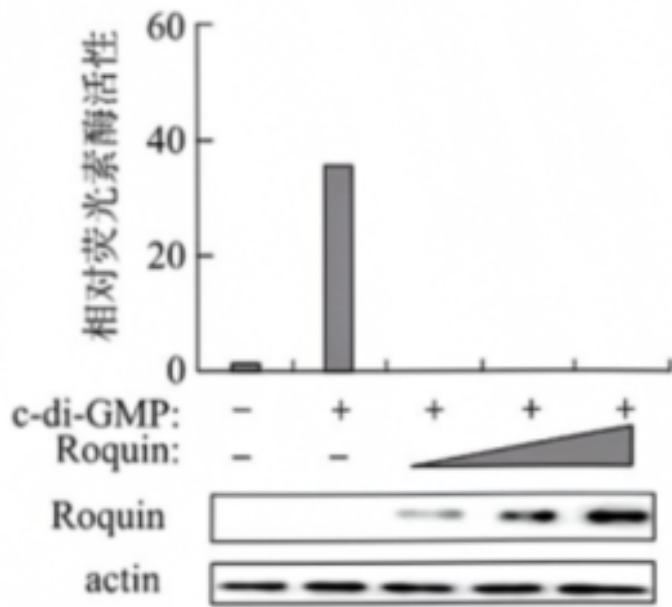


图3

①据图1所示，向细胞中导入某基因的dsRNA，引起靶基因的mRNA的降解进而阻止该基因的 \_\_\_\_\_ 过程，从而实现对该基因的功能性敲除。

②已有研究发现，细菌感染果蝇时，STING通过激活某种转录因子，进而诱导产生抗菌肽A和B，降低宿主致死率。科学家据此构建了荧光素酶报告基因系统用以检测果蝇S<sub>2</sub>细胞中的STING通路的激活情况。构建重组质粒的核心步骤是，将荧光素酶编码序列置于 \_\_\_\_\_ 后方，再检测荧光素酶活性的高低作为衡量指标。

③请在答题卡方框中分左右两列补充设计图2中的1组和2组的实验处理。由 \_\_\_\_\_ 组的结果可知，该STING依赖的荧光素酶报告检测系统构建成功。

④由实验结果可知，Roquin蛋白 \_\_\_\_\_。

(3)为进一步验证(2)④中的结论，科研人员设计了 Roquin过表达实验。该实验结果支持了(2)④中的结论。请你完善图3中的3组柱状图。

(4)请你依据上述研究提出可以进一步研究的课题。

---

4. (12分) 科学家利用肿瘤模型小鼠进行研究，发现肿瘤细胞不仅能逃脱肿瘤微环境中细胞毒性T细胞的攻击，还能广泛地影响全身的细胞免疫功能。请分析回答：

(1) 已知细胞毒性T细胞的活化需要抗原呈递细胞(APC)的作用(如图1所示)，APC呈递出抗原，与胞毒T细胞表面的 \_\_\_\_\_ 结合作为第一信号； APC表面表达出协同刺激分子(如B7等)与胞毒T细胞上的CD28结合，作为第二信号； \_\_\_\_\_ 细胞产生细胞因子调节活化细胞免疫过程。

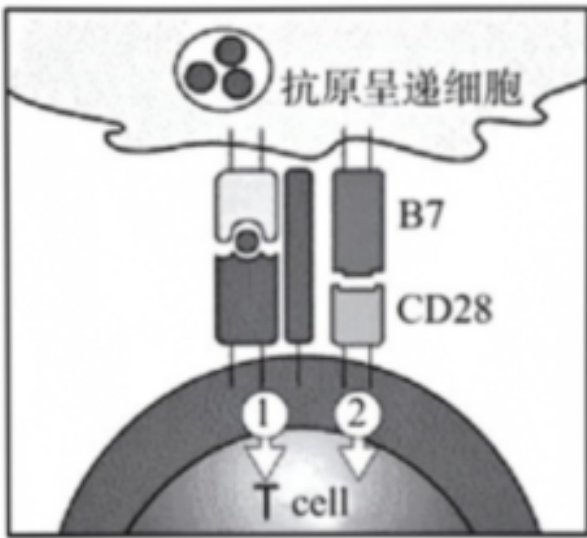


图1

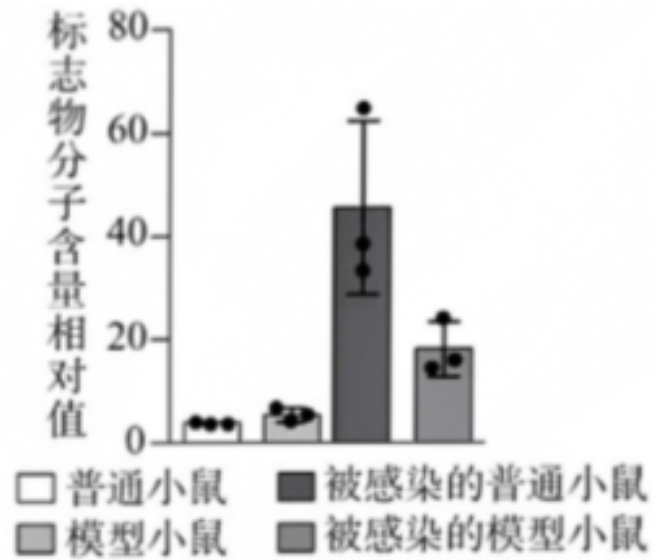
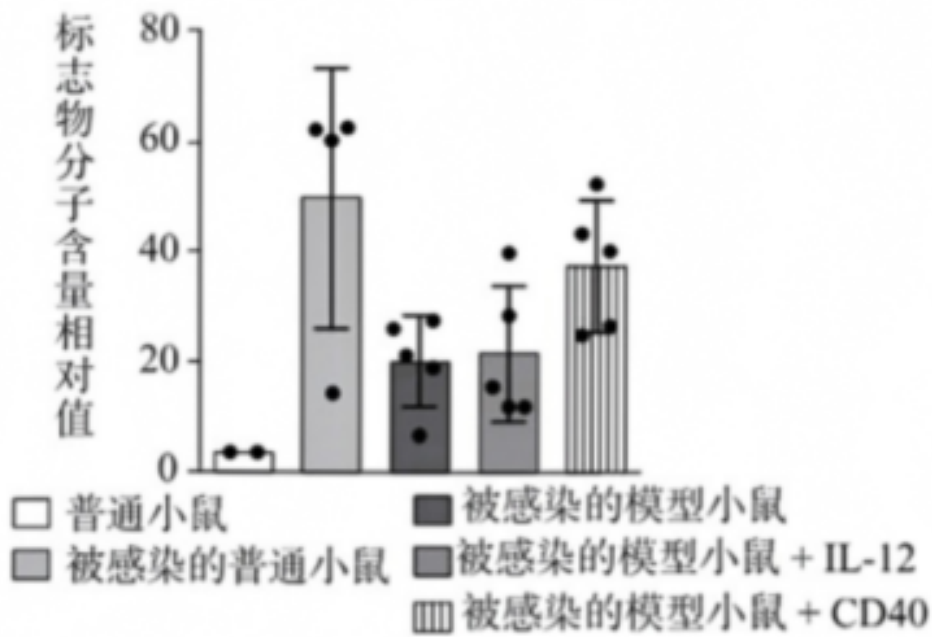


图2



注：CD40是APC细胞激活剂；IL-12是细胞因子，促进毒T细胞活化。

图3

(2) 科学家首先用LM病原体感染不同小鼠，测定了细胞毒性T细胞增殖标志物分子含量(如图2)，实验结果说明

(3) 基于以上研究科学家提出假说：肿瘤小鼠细胞毒性T细胞活化水平的降低可能是由APC的活性受损导致的。请你设计实验验证该假说(选编号)。

- a. 病原体感染的普通小鼠
- b. 病原体感染的敲除B7基因的普通小鼠
- c. 病原体感染的肿瘤小鼠
- d. 病原体感染的敲除CD28基因的普通小鼠

e. APC表面B7分子含量

f. T细胞活化水平

	小鼠	检测指标
实验组	①.	③.
对照组	②.	

(4)进一步研究中，科学家用两种活化剂处理小鼠，测定了细胞毒性T细胞增殖标志物分子含量，结果如图3。该实验结果是否支持上述假说，请你阐述理由。

(5)根据上述研究，请你谈谈提升肿瘤患者免疫力的临床启示。\_\_\_\_\_

5. (12分) 学习以下材料，回答问题。

PXo小体的发现

磷酸盐(P)是生命必不可少的营养物质。在细菌中，P1储存在多磷酸盐颗粒中，而在酵母和植物细胞中，P1主要储存在液泡中。那么，动物细胞中的Pi是如何代谢、存储的？研究人员在果蝇细胞中发现了一个储存P的全新细胞器。

研究团队首先给果蝇喂食了膦甲酸(PFA，能抑制肠吸收细胞对磷的吸收)，对肠内膜细胞的成像结果显示，PFA作用下，肠干细胞加速增殖，导致新生的肠吸收细胞(EC)数量激增。降低食物中Pi的水平也发现了同样的结果。为了找出低Pi摄入是如何产生这种影响的，科研人员调查了低P水平是否会影响基因表达。研究发现，一种被称为PXo的基因能够编码一种Pi感应蛋白。于是，他们用AlphaFold预测了果蝇PXo蛋白及其人类直系同源XPR1的结构，并做了结构比对，找到了PXo蛋白上的Pi

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/967145153112010010>