

# 2022 北京通州高三查漏补缺

## 生 物

2022年5月

第一部分 选择题(下列各题均有四个选项,其中只有一个是符合题意要求的)

1. 下列关于组成细胞的糖类和脂质的说法正确的是

- A. 糖类和脂质均只由 C、H、O 三种元素组成
- B. 糖类与脂质相连构成的糖脂位于细胞膜外侧
- C. 一分子乳糖由一分子半乳糖和一分子果糖组成
- D. 细胞主要通过氧化分解脂肪为生命活动供能

2. 以下关于唾液淀粉酶的说法正确的是

- A. 基本结构单位是葡萄糖
- B. 具有一定的空间结构
- C. 与双缩脲试剂反应显红色
- D. 与胃液混合后仍可起作用

3. 花生种子萌发早期发生许多生理变化,下列叙述正确的是

- A. 种子脂肪含量升高
- B. 种子 DNA 的总量不变
- C. 信使 RNA 的种类不变
- D. 有氧呼吸强度不断上升

4. 关于糖类在实验中的使用,下列叙述错误的是

- A. 植物细胞质壁分离及复原实验所用蔗糖溶液浓度不宜过高
- B. 向蔗糖溶液中加入斐林试剂,水浴加热后变成砖红色
- C. 植物组织培养实验中,通常需要加入糖类作为有机营养物质
- D. 探究酵母菌呼吸方式的实验中需要加入葡萄糖溶液保证酵母菌的正常生活

5. 生活在淡水中的生物,细胞不会因吸水而涨破,其原因不可能是

- A. 细胞在吸水的同时不断排出水分
- B. 体表有不透水或透水性弱的结构
- C. 在细胞膜外具有伸缩性小的结构
- D. 细胞的膜系统具有一定的流动性

6. 下列关于植物细胞结构和功能的叙述,错误的是

- A. 线粒体的内膜面积比外膜面积大
- B. 细胞核的外层核膜与内质网相连
- C. mRNA 转运出细胞核需要消耗能量
- D. 破坏叶绿体类囊体膜后光反应可进行

7. 对下列几种细胞器的说法,正确的是



- A. ①与③具有多层膜结构

- B. 没有②的细胞也可能进行有氧呼吸
- C. 在光学显微镜下可以看到如图所示的所有结构
- D. ①③④⑤中进行的生命活动都是由②提供能量
8. 某同学利用黑藻细胞观察叶绿体和细胞质环流。下列相关叙述错误的是
- A. 临时装片中的叶片要随时保持有水状态
- B. 可在高倍显微镜下观察到叶绿体有两层膜结构
- C. 可观察到黑藻细胞中的叶绿体分布在大液泡周围
- D. 显微镜下观察到的细胞质环流方向与实际相同
9. 下列有关实验所用的材料和方法的组合, 合理的一项是

选项	实验名称	实验选材	实验方法
A	各种细胞器的分离	猪的成熟红细胞	差速离心
B	检测还原糖	去皮的葡萄匀浆	水浴加热与显色反应
C	观察质壁分离	根尖分生区细胞	显微镜观察
D	绿叶中色素的提取	新鲜菠菜叶片	纸层析

10. 长存碱能阻碍纺锤丝微管蛋白的聚合, 使纺锤体无法形成。用长存碱处理分裂间期的细胞, 会导致细胞分裂时
- A. DNA 无法复制      B. 着丝粒无法形成
- C. 染色质无法螺旋化      D. 染色体无法向两极移动
11. 为探究硫酸铜对植物根尖细胞的毒性效应, 科研人员研究了不同浓度的硫酸铜溶液对玉米根尖细胞分裂指数(分裂期细胞数/细胞总数 $\times 100\%$ )的影响, 结果如下表。相关叙述正确的是

硫酸铜浓度/ $\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$	0	0.05	0.10	0.25	0.50	1.00
分裂指数/%	6.80	9.00	11.90	8.70	7.90	6.20

- A. 制片时应剪取根尖依次进行解离、染色、漂洗、制片
- B. 统计细胞总数时应统计分生区和伸长区的所有细胞
- C. 硫酸铜处理时间、取材时间等因素都会影响实验结果
- D. 结果表明硫酸铜浓度越高, 根尖生长速度越快
12. 实验是生物学研究的重要手段。对以下异常实验结果分析不合理的是

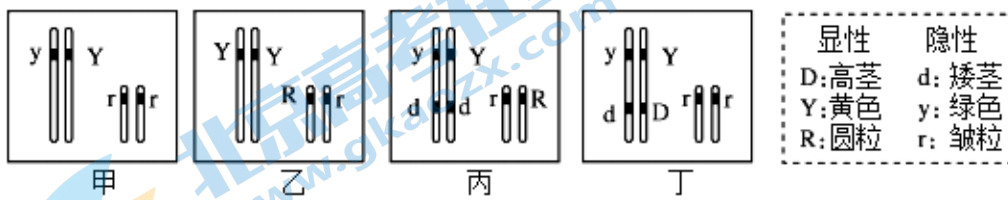
	实验名称	实验操作或现象	分析
A	观察根尖分生组织细胞的有丝分裂	几乎观察不到处于分裂期的细胞	可能是一天中取材时间不当
B	探究培养液中酵母菌种群数量的变化	相同条件下不同同学计数结果偏差较大	可能是取样前培养液未摇匀
C	用高倍显微镜观察叶绿体	未清晰观察到菠菜叶肉细胞中叶绿体的分布	可能是未撕取到单层叶肉细胞

D	探究植物细胞的吸水和失水	用久置的 0.3g/mL 蔗糖溶液处理洋葱鳞片外表皮，一段时间后未发现质壁分离现象	可能是所用的蔗糖溶液浓度太低
---	--------------	---	----------------

13. 若人体内存在两对与疾病相关的等位基因 A、a 和 B、b。下列说法正确的是

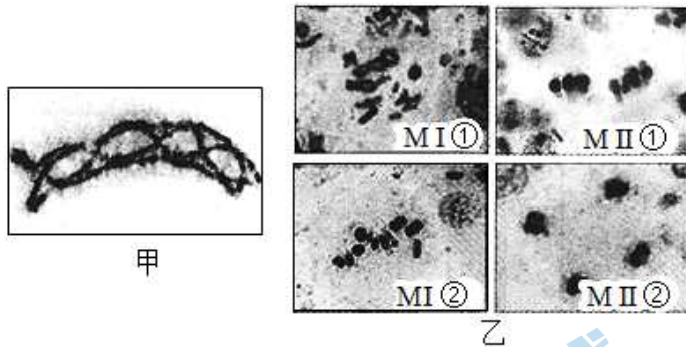
- A. A、a 和 B、b 的遗传都遵循分离定律，此两对等位基因的遗传遵循自由组合定律
- B. 基因型 AaBb 的雄性个体与 aabb 的雌性个体交配后，子代表现型比为 1:1:1:1
- C. 由于 DNA 甲基化，AaBb 的表现型与 aabb 相同，说明基因序列发生了变化
- D. 若正常的精母细胞中不含有 A 或 a 基因，则 A、a 可能位于性染色体上

14. 如图表示孟德尔揭示两个遗传定律时所选用的豌豆植株及其体内相关基因控制的性状、显隐性及其在染色体上的分布。下列叙述错误的是



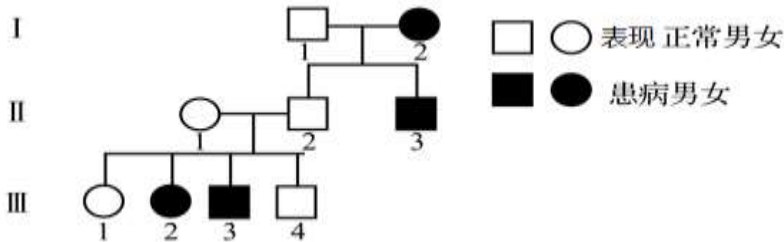
- A. 图甲、乙、丙、丁所示个体都可以作为验证基因分离定律的材料
- B. 图丁所示个体自交后代中表现型为黄皱与绿皱的比例是 3:1
- C. 图甲、乙所示个体减数分裂时，都能揭示基因的自由组合定律的实质
- D. 乙个体自交后代会出现 3 种表型，比例为 1:2:1

15. 下图为某同学“观察蝗虫精母细胞减数分裂固定装片”实验的相关照片，图中 MI 代表减数分裂 I，MII 代表减数分裂 II。下列叙述正确的是



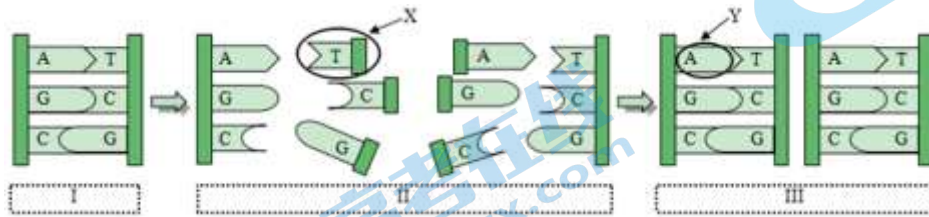
- A. 可在图乙的 MII①中找到图甲的结构
- B. 在该装片的制作过程中需要用甲基绿对染色体进行染色
- C. 若用洋葱根尖细胞进行实验，同样能观察到图乙现象
- D. 判断乙图细胞所处时期的主要依据是染色体的形态、数目及位置

16. 由于基因修饰（如甲基化）或环境影响，某些基因的预期性状不能表现出来。人类克鲁宗综合征是一种单基因显性遗传病，下图是某家系该遗传病调查结果，其中 II<sub>1</sub> 不携带致病基因。相关叙述错误的是



- A. 该病为常染色体显性遗传病      B. II<sub>2</sub> 不含致病基因  
 C. III<sub>2</sub> 和 III<sub>3</sub> 均为杂合子          D. III<sub>1</sub> 和 III<sub>4</sub> 可能携带致病基因

17. 如图表示发生在细胞中的某过程，据图分析以下说法正确的是



- A. 从I到II发生了基因突变                      B. 图中圆圈 X 代表核糖核苷酸  
 C. 从I到III表示 DNA 复制过程                D. 图中圆圈 Y 代表胸腺嘧啶

18. 某企业研发出一种新型抗癌药物，下列关于药物抗癌机理的宣传，合理的是

- A. 促进癌细胞中内质网释放水解酶，加速癌细胞的裂解死亡  
 B. 抑制癌细胞中核糖体与 DNA 结合，抑制癌细胞的基因表达  
 C. 激活癌细胞中相关凋亡基因的表达，加速癌细胞结束生命  
 D. 激活机体产生抗体，该抗体与癌细胞结合并直接使其降解

19. 为了研究某地区红绿色盲的遗传情况，在该地随机抽样调查了 2000 人，调查结果如下表所示，则 b 的基因频率为

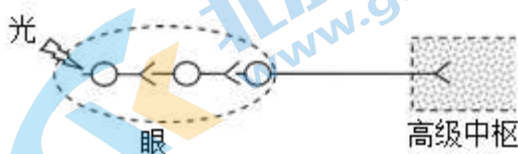
基因型	X <sup>B</sup> X <sup>B</sup>	X <sup>B</sup> X <sup>b</sup>	X <sup>b</sup> X <sup>b</sup>	X <sup>B</sup> Y	X <sup>b</sup> Y
人数	852	96	52	930	70

- A. 9.6%      B. 3.4%      C. 7%      D. 9%

20. 某学校组织学生体检，有位同学看到自己的体检报告中多项指标不正常，感到非常紧张，引起心跳加速、呼吸急促，此时该同学体内发生的生理调节过程为

- A. 在交感神经的支配下，心率减慢，支气管扩张  
 B. 在副交感神经的支配下，心率加快，支气管收缩  
 C. 在交感神经的支配下，心率加快，支气管扩张  
 D. 在副交感神经的支配下，心率减慢，支气管收缩

21. 光线进入小鼠眼球刺激视网膜后，产生的信号通过下图所示过程传至高级中枢，产生视觉。有关上述信号产生及传递过程的叙述错误的是



- A. 光刺激感受器，感受器会产生电信号  
 B. 信号传递过程有电信号与化学信号之间的转换



C. 产生视觉的高级中枢在大脑皮层

D. 图中视觉产生的过程包括了完整的反射弧

22. 百米运动员听到枪响后，脚迅速蹬离起跑器，两臂快速摆动，冲向终点。下列相关的叙述，错误的是

A. 运动员听到枪响后的一系列动作离不开条件反射，此类反射需大脑皮层的参与

B. 反射弧中的神经纤维兴奋时， $\text{Na}^+$ 内流，此时膜外电流方向与兴奋传导方向一致

C. 运动中运动员下丘脑体温感受器感受到变化，引起皮肤血管舒张，汗腺分泌增加

D. 在跑步的过程中，运动员呼吸逐渐加深、加快，这与  $\text{CO}_2$  浓度升高刺激脑干有关

23. 下列有关人体内激素的叙述，正确的是

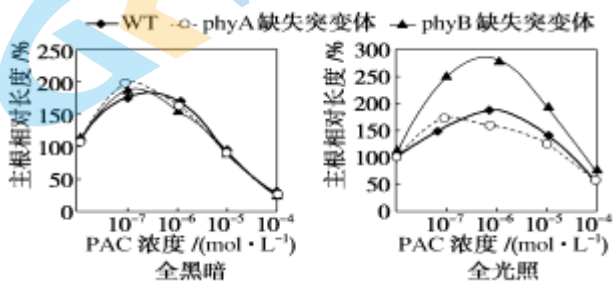
A. 运动时，肾上腺素水平升高，可使心率加快，说明激素是高能化合物

B. 饥饿时，胰高血糖素水平升高，促进糖原分解，说明激素具有酶的催化活性

C. 进食后，胰岛素水平升高，其既可加速糖原合成，也可作为细胞的结构组分

D. 青春期，性激素水平升高，随体液到达靶细胞，与受体结合可促进机体发育

24. 赤霉素和光敏色素能协同调节拟南芥主根的生长。某小组用野生型拟南芥植株(WT)、光敏色素 A(phyA)缺失突变体和光敏色素 B(phyB)缺失突变体为材料，研究在黑暗和光照条件下，赤霉素合成抑制剂——多效唑(PAC)对拟南芥幼苗主根生长的影响，实验结果如图所示。下列分析错误的是



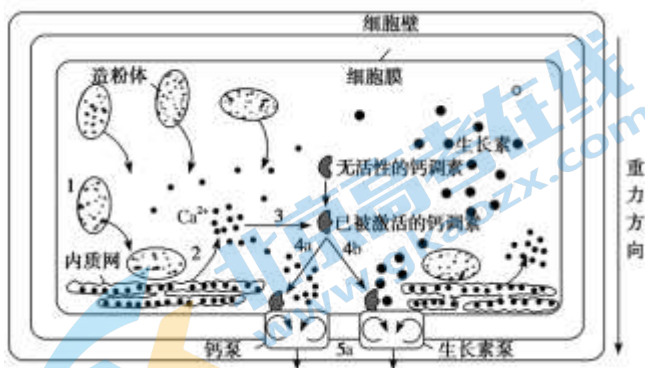
A. 光敏色素可能不参与黑暗条件下 PAC 调控主根生长的过程

B. 在光照和黑暗条件下，PAC 调控主根生长的效果存在差异

C. phyA 介导的光信号对 PAC 调控主根生长的影响不明显

D. phyB 介导的光信号能增强 PAC 对主根生长的抑制效果

25. 研究者结合生长素、 $\text{Ca}^{2+}$ 、钙调素对向重力性的影响，提出向重力性的机理，如图所示。据图分析，下列说法不正确的是



A. 在重力作用下，造粉体沉降到下侧内质网上，诱发内质网释放  $\text{Ca}^{2+}$

B.  $\text{Ca}^{2+}$  具有激活钙调素的作用

C. 钙泵只能运输  $\text{Ca}^{2+}$ ，而不能运输生长素

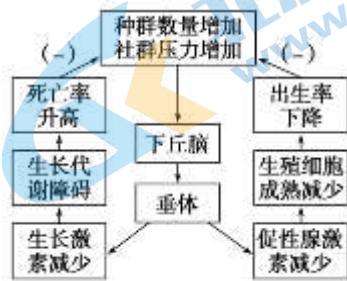
D. 激活后的钙调素只能作用于钙泵

26. 临床研究表明，接种新冠灭活疫苗第一剂后 7 天普遍开始产生抗体，14-28 天抗体阳性率约 60%-90%，接种第二剂 28 天后抗体阳性率均达 90% 以上，并形成持续保护，2020 年 12 月，我国已陆续开启新冠疫苗接种工作，本次使用的是全病毒灭活疫苗，以下相关说法错误的是



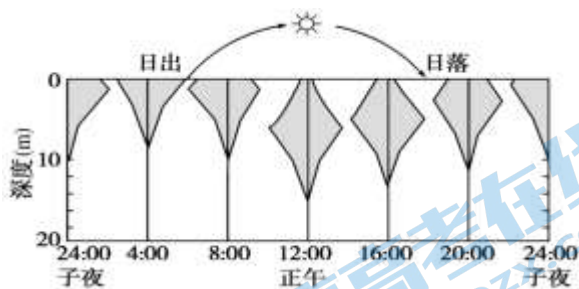
- A. 全病毒灭活疫苗包含着经过物理或化学处理而被杀死的病毒颗粒或全部外壳成分
- B. 第二剂疫苗进入机体时，会激活记忆细胞的活性，使抗体阳性率迅速上升
- C. 疫苗刺激机体产生的抗体可以特异性识别并诱导新冠病毒凋亡
- D. 由疫苗进入机体至发挥效应的过程体现了细胞间的信息交流

27. 种群的数量变动是各种因子综合作用的结果。下图是解释田鼠周期性数量变动的内分泌调节学说的主要机制。下列说法错误的是



- A. 出生率和死亡率是田鼠种群最基本的数量特征
- B. 田鼠种群数量增加会使其年龄结构趋向于衰退型
- C. 社群压力增大，会使田鼠的平均体重趋向于下降
- D. 田鼠种群数量的变化受神经—体液调节的影响

28. 如图为某种以浮游植物为食的淡水浮游动物在池塘中的分布随时间的变化图示，多边形的宽度为不同深度处的相对个体数。下列相关叙述中正确的是



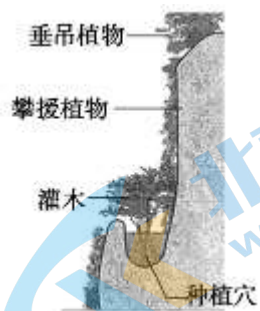
- A. 该浮游动物在池塘中的分布体现了群落的水平结构
- B. 该浮游动物在日出前后集中于池塘较深的部位
- C. 池塘中的浮游动物和浮游植物构成群落
- D. 影响该浮游动物昼夜移动的因素可能有温度和溶氧量

29. 下图是某处沙丘发生自然演替过程中的三个阶段，下列叙述正确的是



- A. 从形成沙丘开始发生的演替是次生演替  
 B. 阶段I的沙丘上草本植物占优势，群落尚未形成垂直结构  
 C. 阶段I与II的沙丘上生长的植物种类完全不同  
 D. 阶段III沙丘上的群落对外界干扰的抵抗力稳定性最强

30. 矿山开发后留下大大小小的废弃矿坑，经生态修复，这些矿山的“疤痕”可变成焕然新生的景观。在生态修复中，矿坑岩壁的绿化是最大的难题，如图为矿山岩壁绿化的示意图，下列相关表述正确的是



- A. 岩壁绿化中设置的种植穴利于土壤微生物的繁殖  
 B. 经改造过的矿坑生物群落发生的变化属于初生演替  
 C. 矿坑绿化过程中，生物的种类和各种生物的数量都在增加  
 D. 垂吊植物、攀援植物、灌木的不同分布构成群落的垂直结构

31. 下列有关传统发酵技术及其应用的叙述，正确的是

- A. 制作的葡萄酒酸味较重，是由于发酵温度过低造成的  
 B. 制作果醋时，在液体培养基的表面将会形成单个菌落  
 C. 制作泡菜时，坛盖边缘水槽需注满水以保证无氧环境  
 D. 为防止污染，榨汁机和发酵瓶使用前均必须严格灭菌

32. 下列有关用平板划线法和稀释涂布平板法纯化培养酵母菌的叙述，错误的是

- A. 都需要用固体培养基  
 B. 都需要在火焰旁进行接种  
 C. 接种培养后均可获得单菌落  
 D. 都需要使用接种环进行接种

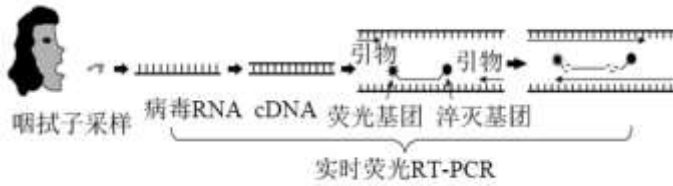
33. 菊花是一种双子叶植物，易感桃蚜。桃蚜不但直接影响植物生长，还是多种植物病毒的传播媒介。雪花莲凝集素基因 GNA 的表达产物能有效抑制桃蚜生长，某科研团队运用农杆菌转化法获得了转 GNA 基因菊花。下列有关叙述错误的是

- A. 受体细胞可以选择菊花叶片细胞或桃蚜细胞  
 B. 将目的基因 GNA 插入到 Ti 质粒的 T-DNA 上构建表达载体  
 C. 菊花外植体产生的酚类化合物能吸引农杆菌移向受体细胞  
 D. 应用抗虫接种实验，检测转基因菊花对桃蚜的抗性及其抗性的程度

34. 实时荧光 RT-PCR 可用于 RNA 病毒的核酸检测，其原理是：在 PCR 复性过程中探针和引物一起与模板结合，



探针两侧分别带有荧光基团和抑制荧光发出的淬灭基团，新链延伸过程中，DNA 聚合酶会破坏探针，导致荧光基团与淬灭基团分离而发出荧光。利用 RT-PCR 进行核酸检测的相关过程如图所示。下列说法错误的是



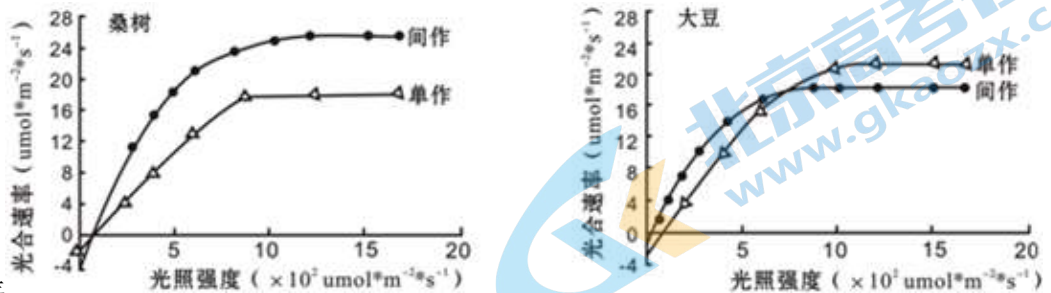
- A. 若检测结果有强烈荧光信号发出，说明被检测者没有感染病毒
- B. 做 RT-PCR 之前，需要先根据 cDNA 的核苷酸序列合成引物和探针
- C. 需要将样本中的 RNA 反转录为 DNA 后再进行扩增
- D. 病毒的检测还可以检测病毒引发产生的抗体，其原理是抗原-抗体杂交

35. 将细胞毒素类药物与单克隆抗体结合形成抗体-药物偶联物 (ADC)，可实现对肿瘤细胞的选择性杀伤，过程如下图。下列相关叙述错误的是



- A. 体外培养单个浆细胞可持续大量获得单克隆抗体
- B. ADC 通过胞吞作用进入肿瘤细胞内
- C. ADC 在溶酶体中被裂解后释放出药物
- D. 选择性杀伤肿瘤细胞利用了单克隆抗体的特异性

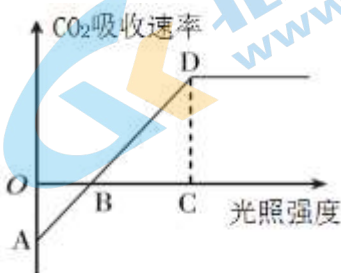
36. 将桑树和大豆分别单独种植 (单作) 或两种隔行种植 (间作)，测得两种植物的光合速率如图所示。据下图分



析，下列叙述正确的是

- A. 与单作相比，间作时两种植物的呼吸强度均没有受到影响
- B. 与单作相比，间作时两种植物光合作用的光饱和点均增大
- C. 间作虽然提高了桑树的光合速率但降低了大豆的光合速率
- D. 大豆植株开始积累有机物时的最低光照强度单作大于间作

37. 如图表示植物光合速率随光照强度改变的曲线，下列说法不正确的是



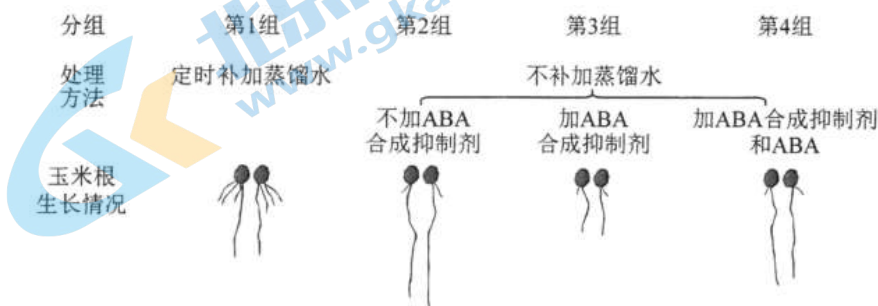


- A. 若适当提高温度，则光补偿点 B 相应地向右移动
- B. 若增加二氧化碳浓度，B 点左移，C 点左移，D 点向右上方移动
- C. D 点时，ATP 从类囊体薄膜向叶绿体基质移动
- D. 若图为阳生植物，则换为阴生植物，B 点向左移动，D 点向左下方移动

38. 表观遗传是指 DNA 序列不发生变化，但基因的表达却发生了可遗传的改变，即基因型未发生变化而表现型却发生了改变，如 DNA 的甲基化，甲基化的 *Leyc* 基因不能与 RNA 聚合酶结合，故无法进行转录产生 mRNA，也就无法进行翻译最终合成 *Leyc* 蛋白，从而抑制了基因的表达。下列有关说法错误的是

- A. 吸烟者精子中的 DNA 的甲基化水平明显升高，这说明发生了基因突变
- B. DNA 甲基化可在不改变基因碱基序列的前提下实现对基因表达的调控
- C. 基因型相同的同卵双生双胞胎所具有的微小差异可能与表观遗传有关
- D. DNA 碱基序列的甲基化程度越高，基因的表达受到的抑制效果越明显

39. 科研人员研究脱落酸 (ABA) 在植物抗旱中的作用，将刚萌发的玉米种子分成 4 组进行处理，一段时间后观察主根长度和侧根数量，实验处理方法及结果如图所示。



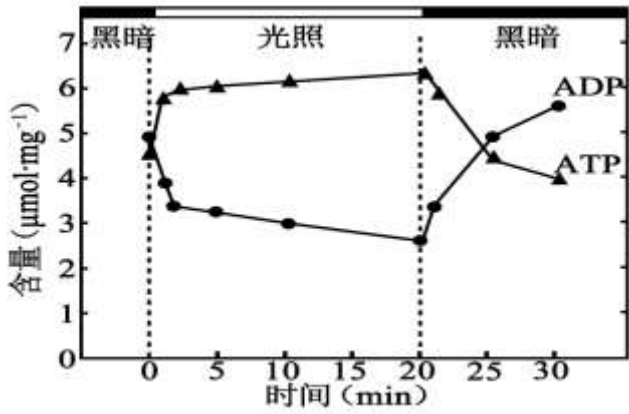
下列有关叙述正确的是

- A. 与第 1 组相比，第 2 组结果说明干旱处理促进侧根生长
- B. 与第 2 组相比，第 3 组结果说明缺少 ABA 时主根生长加快
- C. 本实验中自变量为干旱和 ABA 合成抑制剂
- D. 设置第 4 组的目的是验证在干旱条件下 ABA 对主根生长有促进作用

40. “筛选”是生物技术与工程中常用的技术手段。下列叙述错误的是

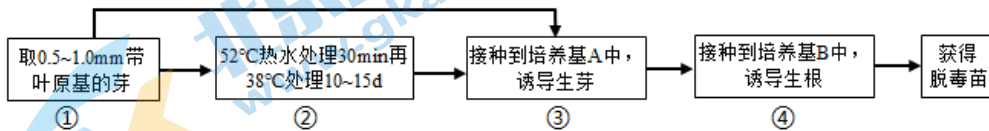
- A. 制备单克隆抗体时，需用特定的选择性培养基筛选能产生所需抗体的杂交瘤细胞
- B. 胚胎移植前，需对来自供体母牛子宫内的胚胎进行质量筛选
- C. 培育转基因抗虫棉时，需从分子水平及个体水平进行筛选
- D. 基因工程转化后，利用标记基因可以将含有目的基因的受体细胞筛选出来

41. 为研究光照与黑暗交替处理对花生叶片叶绿体中的 ATP 和 ADP 含量变化的影响，某研究小组测定的实验结果如图所示。结合图中结果分析，下列叙述错误的是



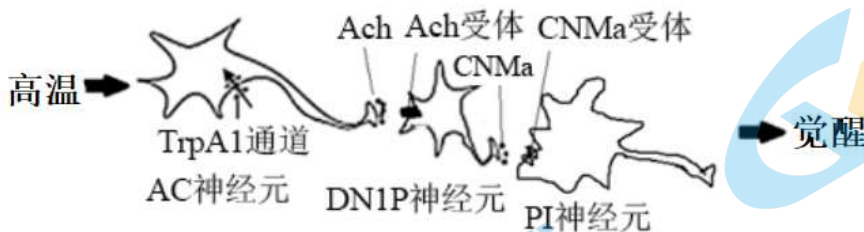
- A. 在光照 0~5min 内，叶绿体中发生了  $ADP+Pi \rightarrow ATP$  的转化过程  
 B. 在光照 5~20min 内，叶绿体中 ATP 含量基本稳定，说明 ATP 与 ADP 转化逐渐停止  
 C. 在黑暗 20~30min 内，暗反应继续进行导致叶绿体中 ATP 和 ADP 的含量呈相反变化  
 D. 在光暗交替处理 30min 内，光暗条件主要对叶绿体内 ADP 与 ATP 转化过程影响较大

42. 培育甘蔗脱毒苗有两条途径，经②过程获得的脱毒苗效果更好。下列说法错误的是



- A. 不经过流程②能明显缩短育种年限且获得的脱毒苗都是纯合子  
 B. ②过程能使组织中的病毒减少或减弱其侵染增殖能力  
 C. 图中脱毒苗的培育过程体现了植物细胞的全能性  
 D. 从过程③到④需要调整所用培养基中某些成分的含量和比例

43. 某研究发现，环境温度升高使 AC 神经元的阳离子通道 (TrpA1) 被激活，阳离子内流导致 AC 神经元兴奋。该信号通过神经传导，最终抑制 PI 神经元兴奋，从而促进夜晚觉醒。具体过程如图所示，下列相关分析不正确的是



- A. AC 神经元受到高温刺激时 TrpA1 被激活，阳离子内流产生动作电位  
 B. 干扰 AC 神经元中 TrpA1 的表达会使高温促进夜晚觉醒的作用减弱  
 C. 兴奋由 AC 神经元传至 DN1P 神经元时，完成电-化学-电信号转换  
 D. DN1P 神经元释放的递质 CNMa 与 CNMa 受体结合使 PI 神经元兴奋

第二部分 非选择题:

1. 水稻是我国重要的粮食作物。研究发现水稻叶片保卫细胞细胞膜 OSA1 蛋白受光诱导后活性提高，泵出氢离子后激活钾离子内流通道。根部细胞膜 OSA1 蛋白可促进水稻对铵的吸收与同化，如图 1 所示，回答下列问题。

(1) 据图 1，叶肉细胞中必须在光照条件下才能生成的物质是 [ ② ] \_\_\_\_\_ 和 [ ] \_\_\_\_\_ ( [ ] 中填编号，横线上填名称)。

关注北京高考在线官方微信: **北京高考资讯(微信号:bjgkzx)**, 获取更多试题资料及排名分析信息。

(2) 当叶肉细胞吸收的  $\text{CO}_2$  量增加时，叶绿体中短期内  $\text{C}_5$  的含量\_\_\_\_\_。

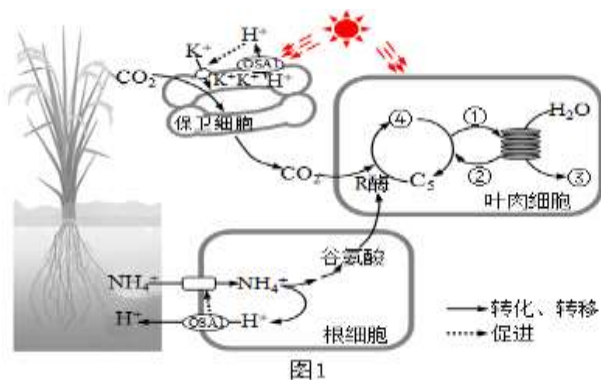


图1

(3) 由上图可知，根细胞膜上的 OSA1 蛋白能将  $\text{NH}_4^+$  同化产生的氢离子转移至细胞外，防止细胞质酸化。类似的情形可以发生于叶肉细胞内的  $\text{H}^+$  从\_\_\_\_\_。

- A. 类囊体膜→类囊体腔 B. 类囊体腔→类囊体膜  
C. 类囊体腔→叶绿体基质 D. 叶绿体基质→细胞质基质

(4) 水稻细胞膜上 OSA1 蛋白的合成受 OSA1 基因调控。研究者运用转基因技术，构建出 OSA1 基因超表达转基因水稻。实验证明，转基因水稻的光合速率高于野生型水稻和突变体水稻，为探究其原理，科研人员测定了转基因水稻、野生型水稻和 OSA1 基因突变型水稻部分生理指标（气孔导度代表单位时间进入叶片单位面积的  $\text{CO}_2$  量），如图 2 所示，请根据图 1 图 2 中的信息，说明 OSA1 基因超表达提高水稻光合作用速率的原因。

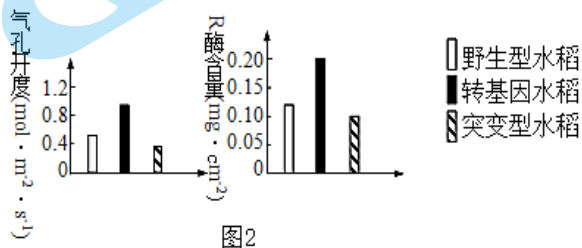


图2

①转基因水稻的保卫细胞的细胞膜上 OSA1 蛋白含量较多，在光照条件下能促进保卫细胞对  $\text{K}^+$  的吸收，使得细胞内\_\_\_\_\_，细胞吸水，气孔导度增加，气孔开放，使更多的  $\text{CO}_2$  进入叶肉细胞，为光合作用\_\_\_\_\_阶段提供了较多原料。

②转基因水稻根部细胞膜 OSA1 蛋白数量较多，有利于铵 ( $\text{NH}_4^+$ ) 的吸收，为\_\_\_\_\_的合成提供了原料，促进了暗反应过程。

1. (1)  $[\text{H}]$  和  $\text{ATP}$   $\text{O}_2$

(2) 减少

(3) C

(4) ①细胞液浓度升高 暗反应 ②谷氨酸、R 酶

2. 小麦是重要的粮食作物，小麦植株最后长出的、位于最上部的叶片称为旗叶，旗叶对籽粒产量有重要贡献。光呼吸是植物细胞依赖光照吸收  $\text{O}_2$  氧化分解有机物释放  $\text{CO}_2$  的过程，它是光合作用伴随的一个损耗能量的副反应，降低光呼吸途径被视为提高农作物产量的手段之一。

(1) 小麦旗叶叶肉细胞中的叶绿体内有更多的类囊体堆叠，这为光合作用的\_\_\_\_\_阶段提供了更多的场所。

(2) 在旗叶的叶肉细胞中存在着下图所示的代谢过程：



关注北京高考在线官方微信：北京高考资源(微信号:bjgkzx)，获取更多试题资料及排名分析信息。



注：Rubp 羧化加氧酶和 SBP 酶是旗叶光合作用过程中的关键酶

据图分析，字母 A 代表\_\_\_\_\_，小麦植株夜间产生 ATP 的场所是\_\_\_\_\_。研究发现，Rubp 羧化加氧酶还可催化 C<sub>5</sub> 与 O<sub>2</sub> 反应产生乙醇酸，乙醇酸中 75% 的碳通过光呼吸过程又重新生成 CO<sub>2</sub> 和 C<sub>3</sub>，该过程\_\_\_\_\_（降低了/促进了/不影响）光合作用效率。代谢产生的乙醇酸通过运载体离开\_\_\_\_\_，在其他细胞器参与代谢活动。

(3) 为指导田间管理和育种，科研人员对多个品种的小麦旗叶在不同时期的光合特性指标与籽粒产量的相关性进行了研究，结果如表所示：

	抽穗期	开花期	灌浆前期	灌浆中期	灌浆后期	灌浆末期
气孔导度*	0.30	0.37	0.70	0.63	0.35	0.11
胞间 CO <sub>2</sub> 浓度	0.33	0.33	0.60	0.57	0.30	0.22
叶绿素含量	0.22	0.27	0.33	0.34	0.48	0.45

注：表中数值代表相关性，数值越大，表明该指标对籽粒产量的影响越大。气孔导度表示气孔张开的程度

气孔导度主要影响光合作用中\_\_\_\_\_的供应。研究表明，旗叶气孔导度对籽粒产量影响最大的时期是在\_\_\_\_\_期。根据以上研究结果，在小麦的品种选育中，针对灌浆后期和末期，应优先选择进行培育的品种是\_\_\_\_\_（填下列字母）。

- A. 旗叶叶绿素含量高的品种                      B. 旗叶水分含量多的品种  
C. 旗叶气孔张开的程度大的品种                      D. 旗叶胞间 CO<sub>2</sub> 浓度高的品种

2. (1) 光反应

(2) NADPH 细胞质基质、线粒体 降低 叶绿体

(3) CO<sub>2</sub> 灌浆前 A

3. 杂交水稻之父袁隆平为我国乃至世界的粮食生产做出了巨大贡献。回答下列有关水稻研究的问题：

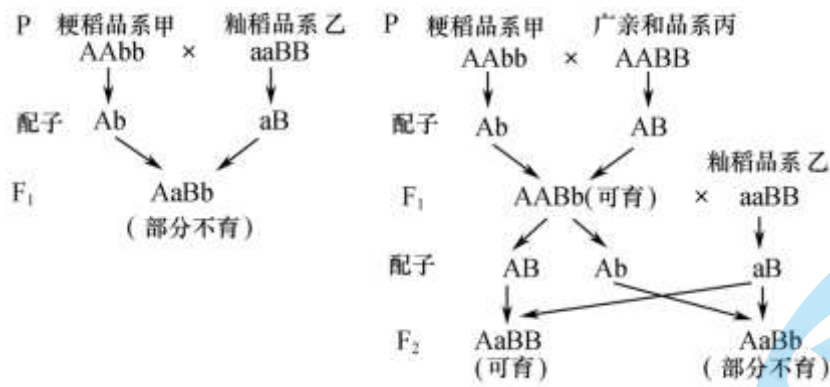
(1) 软米饭松软可口，软米水稻的稻米中直链淀粉含量低。软米基因 (W<sub>x</sub><sup>mq</sup>) 由蜡质基因 (W<sub>x</sub>) 突变形成，两者互为\_\_\_\_\_。W<sub>x</sub><sup>mq</sup> 与 W<sub>x</sub> 序列长度相同但其内部出现了限制酶 MlaIII 的识别位点，该基因突变最可能是由于基因中碱基对发生\_\_\_\_\_导致。

(2) 水稻壳的颜色黄色对白色为完全显性，用某纯合白颖稻壳品系与另一纯合黄颖稻壳品系进行杂交实验，F<sub>1</sub> 全为黄颖，F<sub>1</sub> 自交，F<sub>2</sub> 中黄颖：白颖=9：7。科研人员将实验获得的 F<sub>2</sub> 中黄颖个体自交，则子代的表现型及比例为\_\_\_\_\_，白颖个体中杂合子自交，后代均未发生性状分离，试分析其原因：\_\_\_\_\_。

(3) 粳稻和籼稻间的杂种优势很早就被发现，但是粳、籼杂交种中存在部分不育的现象。水稻的部分不育与可育是一对相对性状，为探究其遗传学原理，科研人员进行了如下杂交实验。

①实验一：粳稻品系甲与籼稻品系乙杂交，F<sub>1</sub> 全部表现为部分不育；粳稻品系甲与广亲和品系丙杂交，F<sub>1</sub> 全部表现为可育，将可育型 F<sub>1</sub> 与制稻品系乙杂交，后代表现为部分不育：可育=1：1。研究人员根据上述现象提出一个假

设，认为水稻育性由两对独立遗传的等位基因控制。具体内容如下图所示：

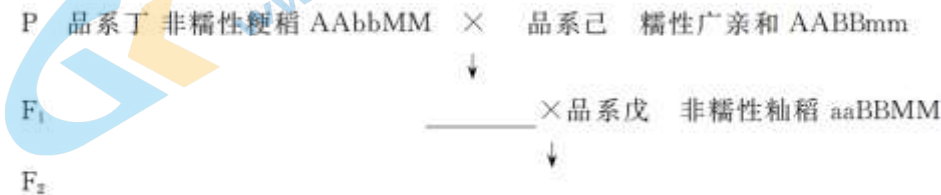


根据遗传图解推测当水稻基因组中存在\_\_\_\_\_基因时表现出部分不育。

②已知水稻的非糯性(M)和糯性(m)基因位于6号染色体上，研究人员继续进行了实验二和实验三。

实验二：将非糯性粳稻品系丁与糯性广亲和水稻品系己杂交，F<sub>1</sub>与非糯性籼稻品系戊杂交获得F<sub>2</sub>，结果发现F<sub>2</sub>中MM:Mm=1:1，且基因型为MM的个体均表现为部分不育，基因型为Mm的个体均表现为可育。请根据实验二的部分遗传图解分析F<sub>1</sub>产生的配子的基因型为\_\_\_\_\_。

实验二：



实验三：将品系戊与品系己杂交，F<sub>1</sub>再与品系丁杂交，所得F<sub>2</sub>中基因型为MM的个体也均表现为部分不育，Mm的个体均表现为可育。则说明品系戊与品系己杂交得到的F<sub>1</sub>产生的配子的基因型为\_\_\_\_\_。

由以上实验二与实验三的结果推测控制水稻的育性的两对等位基因遗传\_\_\_\_\_（选填“遵循”或“不遵循”）基因的自由组合定律。

3. (1) 等位基因 替换

(2) 25: 11 由于黄颖为双杂合，白颖至少有一对基因为隐性纯合，故白颖杂合子为Aabb或aaBb，自交后代均不能出现黄颖A\_B\_，即后代全为白颖，不出现性状分离

(3) ① a、b ② ABm、AbM aBM、ABm 不遵循

4. 果蝇的红眼与紫眼受基因D、d控制，灰体与黑檀体受基因H、h控制，这两对基因独立遗传。取A、B两个培养瓶，选取红眼黑檀体雌果蝇和紫眼灰体雄果蝇若干放入A培养瓶中，再选取紫眼灰体雌果蝇和红眼黑檀体雄果蝇若干放入B培养瓶中，分别置于常温下培养。一段时间后，两瓶内F<sub>1</sub>果蝇均表现为红眼灰体。请回答下列问题。

(1) 红眼与紫眼是果蝇眼色的不同表现类型，属于\_\_\_\_\_，控制该眼色的基因位于\_\_\_\_\_（填“常”、“X”或“Y”）染色体上，判断的依据是\_\_\_\_\_。

(2) 放入A瓶的红眼黑檀体基因型为\_\_\_\_\_，B瓶内羽化的F<sub>1</sub>果蝇基因型为\_\_\_\_\_。

(3) 将A瓶中的F<sub>2</sub>红眼灰体雄果蝇与B瓶中的F<sub>2</sub>紫眼灰体雌果蝇移入新的培养瓶内培养，一段时间后，所得后代中雌果蝇的表现型及比例为\_\_\_\_\_。

(4) 观察发现各代果蝇的翅型均为直翅，但在连续繁殖中偶尔出现一只裂翅雄果蝇。将其与直翅雌果蝇杂交，后代出现若干裂翅与直翅的雌雄果蝇。选用灰体裂翅雌果蝇与黑檀体直翅雄果蝇杂交，F<sub>1</sub>果蝇中灰体裂翅194只、灰

体直翅 203 只；选用  $F_1$  灰体裂翅雌果蝇与黑檀体直翅雄果蝇杂交， $F_2$  果蝇中灰体裂翅 164 只、黑檀体直翅 158 只。据此推测，控制翅型的基因与体色的基因的位置关系最可能是\_\_\_\_\_，而  $F_2$  只出现两种表现型的原因\_\_\_\_\_。

(5) 将裂翅雌雄果蝇分成多组杂交，发现其中大多数杂交组合获得的子代中裂翅占  $2/3$ ，出现该现象的原因是\_\_\_\_\_。在观察中，偶尔发现有一个组合的子代均为裂翅，让这组子代裂翅雌雄果蝇继续杂交，所得后代仍均为裂翅，推测出现该现象的原因是\_\_\_\_\_。

4. (1) 相对性状 常 A 培养瓶中红眼雌果蝇和紫眼雄果蝇的杂交，与 B 培养瓶中紫眼雌果蝇和红眼雄果蝇的杂交，形成正交和反交，且两瓶内  $F_1$  果蝇均表现为红眼灰体，结果一致，所以控制该眼色的基因位于常染色体上。

(2) DDhh DdHh

(3) 红眼灰体：红眼黑檀体：紫眼灰体：紫眼黑檀体=16:2:8:1

(4) 控制翅型的基因与体色的基因在同一染色体上 选用  $F_1$  灰体裂翅雌果蝇是双杂合子，控制裂翅的基因与灰体色的基因在同一染色体上，控制直翅的基因与黑檀体色的基因在同一染色体上，减数分裂时没有发生交叉互换，只形成两种配子。

(5) 裂翅对直翅为显性，雌亲本与雄亲本基因型相同，都是裂翅杂合子  
裂翅对直翅为显性，雌亲本与雄亲本基因型相同，都是裂翅纯合子

5. 玉米 ( $2n=20$ ) 是一年生雌雄同株异花传粉的植物。现阶段我国大面积种植的玉米品种均为杂合子，杂交种 ( $F_1$ ) 的杂种优势明显，在高产、抗病等方面杂合子表现出的某些性状优于其纯合亲本，但在  $F_2$  会出现杂种优势衰退现象。

(1)  $F_2$  发生杂种优势衰退的原因可能是  $F_1$  在形成配子时发生了\_\_\_\_\_，使  $F_2$  出现一定比例的纯合子所致。若要研究玉米的基因组，须测定\_\_\_\_\_条染色体的全部 DNA 序列，解读其中的遗传信息。

(2) 玉米的大粒杂种优势性状由一对等位基因 (A、a) 控制，现将若干大粒玉米杂交种平均分为甲、乙两组，相同条件下隔离种植，甲组自然状态授粉，乙组人工控制其自交授粉。若所有的种子均正常发育，在第 3 年种植时甲组和乙组杂种优势衰退率 (小粒所占比例) 分别为\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。

(3) 少一条 4 号染色体的单体玉米可以正常生活且能正常减数分裂，可用于遗传学研究，无 4 号染色体的玉米植株不能存活。玉米的抗病 (E) 对感病 (e) 是显性，位于某对常染色体上，现有感病、抗病纯合正常植株与纯合的抗病 4 号染色体单体植株作为实验材料，探究抗病基因是否位于 4 号染色体上。

I. 实验步骤：

①用\_\_\_\_\_与\_\_\_\_\_作为亲本杂交，得  $F_1$ ；

②观察并统计  $F_1$  的表现型及比例。

II. 结果预测：

若  $F_1$  表现型及比例为\_\_\_\_\_，则说明抗病基因不在 4 号染色体上

若  $F_1$  表现型及比例为\_\_\_\_\_，则说明抗病基因在 4 号染色体上

5. (1) 等位基因分离 10

(2)  $1/2$   $3/4$

(3) I. 实验步骤：①纯合的抗病 4 号染色体单体植株 感病正常植株

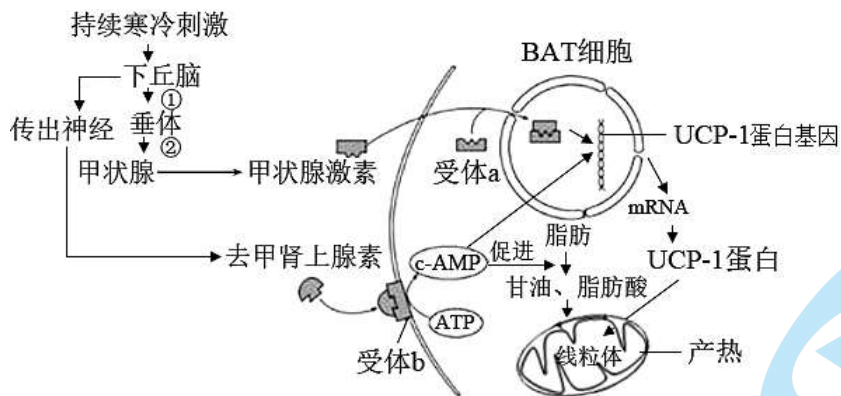
II. 结果预测：全为抗病 抗病：感病=1：1

6. 褐色脂肪组织 (BAT) 是小型哺乳动物适应性产热的主要部位。下图为在持续寒冷刺激下，某哺乳动物体内调

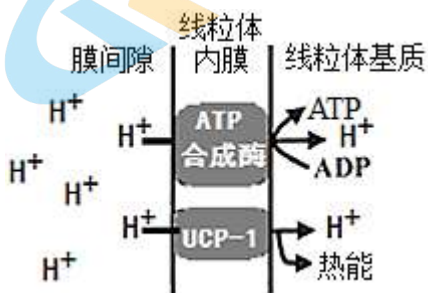
关注北京高考在线官方微信：[北京高考资讯\(微信号:bjgkzx\)](#)，获取更多试题资料及排名分析信息。



节 BAT 细胞产热的过程。请回答下列问题：



- 寒冷刺激会使下丘脑部分传出神经末梢释出去甲肾上腺素，导致 BAT 细胞中\_\_\_\_\_增加，促进脂肪的水解，该过程的调节方式是\_\_\_\_\_，在传出神经上兴奋的传导方向是\_\_\_\_\_（单向/双向）。
- 寒冷刺激同时引起甲状腺激素分泌增多，甲状腺激素作用的靶细胞除 BAT 细胞外，还包括图中的\_\_\_\_\_。
- 据图可知 BAT 细胞内\_\_\_\_\_能促进 UCP-1 基因的表达。
- UCP-1 蛋白是分布在线粒体内膜上的一种载体蛋白，该蛋白的存在使线粒体内膜合成的 ATP 减少，释放热能增多，其作用机制如图。下列叙述错误的是\_\_\_\_\_



- 促进 ATP 生成的动力是膜内外  $H^+$  浓度差
- ATP 合成酶既能运输物质，又能降低反应活化能
- UCP-1 蛋白对  $H^+$  的通透性远大于 ATP 合成酶
- UCP-1 蛋白增加膜内外  $H^+$  梯度，减少 ATP 的合成

6. (1) c-AMP 神经调节 单向

(2) 下丘脑和垂体

(3) c-AMP 和甲状腺激素与受体 a 的结合物（或甲状腺激素）

(4) D

7. 炎症反应通常会引起局部组织疼痛。科研人员对枸杞多糖（LBP）相关药效开展了研究。

(1) 福尔马林（FM）是常用镇痛剂，致痛表现集中在时相 I（注射后 0~5 分钟，直接刺激局部神经末梢引起）和时相 II（注射后 15~25 分钟，引起炎症因子释放而增加对疼痛的敏感性）。将若干小鼠随机分为三组，处理如下表。记录各组小鼠因疼痛发生的缩足行为，结果如图 1。

分组	0~7 天连续灌胃	第 7 天灌胃实验后右后足底皮下注射
甲	适量 LBP	适量 1%FM

乙	等量生理盐水	等量 1%FM
丙	等量生理盐水	等量生理盐水

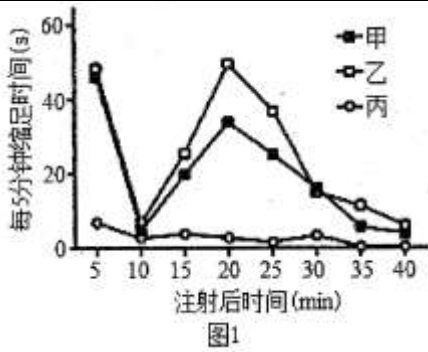


图1

比较\_\_\_\_\_两组结果可知 FM 能引起疼痛。与乙组实验结果相比，甲组缩足行为在时相I与乙组无明显差异，在时相II明显\_\_\_\_\_，由此推测 LBP 对 FM 致痛存在\_\_\_\_\_作用，且该作用可能只通过影响 FM 所致的炎症反应来实现。

(2) 炎症因子 IL-6 使  $Ca^{2+}$  通道 (TRPV1) 通透性增强，引起痛觉，其分子机制如图 2 所示。

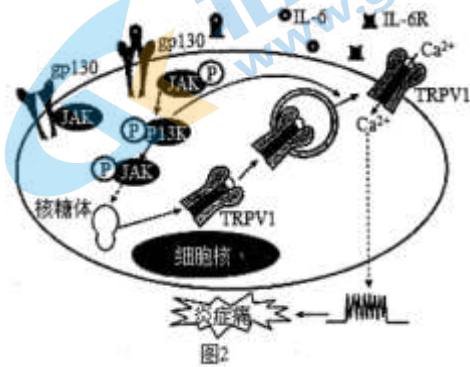


图2

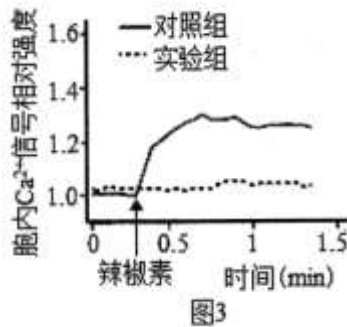


图3

据图概括 IL-6 通过 PI3K 发挥作用的两个途径①促进\_\_\_\_\_；②促进\_\_\_\_\_。细胞膜上的 TRPV1 通透性增强后， $Ca^{2+}$  内流增加，可\_\_\_\_\_神经元的兴奋性。

(3) 为验证 LBP 通过抑制 IL-6 的释放发挥药效，将离体神经元和能释放 IL-6 的胶质细胞共同培养。对照组和 LBP 组均用辣椒素 (通过激活 TRPV1 受体引起痛觉) 处理，检测神经元内  $Ca^{2+}$  信号变化，结果如图 3。该实验不足以验证假设，请阐述理由\_\_\_\_\_，并加以完善：\_\_\_\_\_。

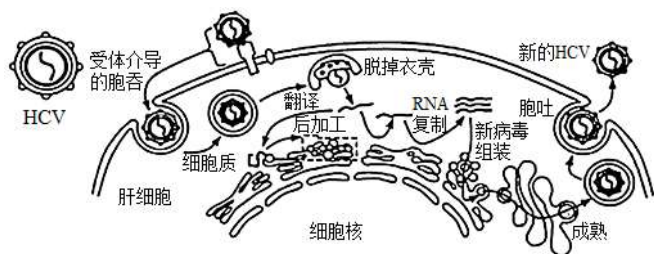
7. (1) 乙和丙 减弱 抑制 (缓解)

(2) 促进 TRPV1 蛋白合成 (翻译) 促进含有 TRPV1 蛋白的囊泡与细胞膜融合 (胞吐) 提高 (增强)

(3) 理由:该实验结果显示，对照组在加入辣椒素后胞内  $Ca^{2+}$  明显增加，LBP 组几乎无变化，仅能说明 LBP 可降低 (抑制) TRPV1 的功能。(或答出信号通路多个环节可能引起胞内  $Ca^{2+}$  明显增加，无法证明是抑制 IL-6 的释放)

完善:补充检测两组培养液中 IL-6 的含量

8. 球形的丙型肝炎病毒 (HCV) 是一种 +RNA 病毒，在核衣壳外有衍生于宿主细胞的脂双层膜，膜上插有病毒的糖蛋白。其传播方式跟 HIV 病毒类似，还可经破损的皮肤和黏膜传播。下图是 HCV 感染肝细胞并在其内繁殖和释放的过程示意图。请回答下列问题:



- (1) 皮肤和黏膜的破损降低了人体\_\_\_\_\_免疫能力, HCV通过\_\_\_\_\_方式侵入肝细胞。
- (2) 由图可知 HCV 的 RNA 作为病毒遗传物质, 其功能有: \_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
- (3) 为检测某人是否感染 HCV, 可在清晨空腹采血 2mL, 经离心分离后, 取上清液置于-20°C的冰柜中保存备用。
- 方法一: 采用病毒某种特定蛋白作为抗原, 通过\_\_\_\_\_方法检测其血液中是否含有抗 HCV 的抗体;
- 方法二: 采用实时荧光定量 PCR 检测血清中是否存在 HCV 的 RNA, 该方法进行前需将血清放入-20°C的冰柜中保存的原因可能是\_\_\_\_\_。
- (4) 接种疫苗是预防传染病最有效、最经济的方式。有些疫苗按规定需间隔一定时间多次接种。若初次接种后, 提前进行二次接种, 会减弱接种效果, 对此合理解释是\_\_\_\_\_。
- (5) 某课外兴趣小组想模拟噬菌体侵染细菌的实验来验证 HCV 的遗传物质是 RNA, 请对此方案的可行性做出评价: \_\_\_\_\_。

8. (1) 非特异性 胞吞

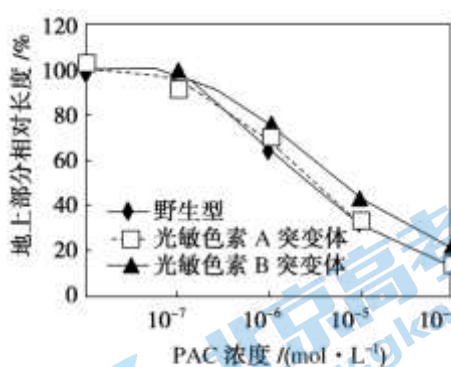
(2) 作为翻译的模板 RNA 复制的模板

(3) 抗原-抗体杂交 RNA 不稳定, 容易被酶降解, 低温可以降低 RNA 酶的活性

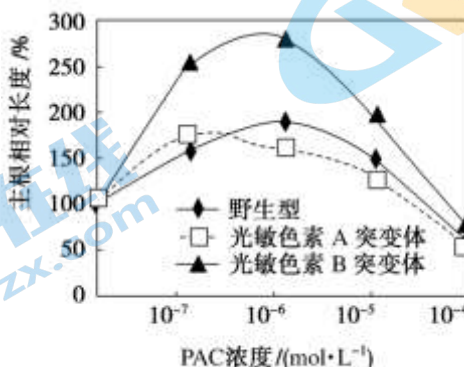
(4) 初次免疫产生的抗体和记忆细胞较少

(5) 不可行。因为丙肝病毒以胞吞的方式进入肝细胞, 其蛋白质和 RNA 一起进入了肝细胞

9. 赤霉素广泛分布于植物生长旺盛的部位, 光敏色素(接收光信号的蛋白质)分布在植物的各个器官中。为研究赤霉素和光敏色素在水稻幼苗发育中的作用, 科研人员将野生型、光敏色素 A 的突变体、光敏色素 B 的突变体的水稻种子播种在含不同浓度赤霉素合成抑制剂(PAC)的固体培养基上, 在光照条件下培养 8 天后, 测量幼苗地上部分高度和主根长度, 得到如图所示结果。请分析回答:



图一



图二

(1) 研究人员将种子播种在固体培养基上, 而不是播种在培养液中, 其原因是固体培养基能为子萌发提供\_\_\_\_\_, 同时有利于幼苗扎根。水稻幼苗中赤霉素的主要合成部位是\_\_\_\_\_。(2) 据图一分析, 光照条件下, PAC 处理对水稻地上部分的生长具有\_\_\_\_\_作用, 而光敏色素\_\_\_\_\_(填“A”或“B”)突变体传递的光信号减弱了 PAC 的效果。

(3) 据图二分析, PAC 浓度分别为  $10^{-7}$ 、 $10^{-5}$  时对野生型水稻幼苗主根生长分别起\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_作用, PAC



处理对三种水稻主根生长的影响是\_\_\_\_\_。

(4)农业生产中常用赤霉素进行稻谷浸种，利用的是其\_\_\_\_\_的作用。赤霉素在绿叶菜、根菜、果菜类等蔬菜生产中应用广泛。据题目信息分析，使用赤霉素应该注意\_\_\_\_\_。

9.(1)充足氧气(空气) 幼根和幼芽

(2)抑制 B

(3)促进 促进 浓度较低( $10^{-5}$ 、 $10^{-6}$ 、 $10^{-7}$ )时促进主根生长，浓度较高( $10^{-4}$ )时抑制主根生长

(4)促进种子萌发 合理控制赤霉素的浓度(适量使用)

10. “种群存活力”分析可用于研究一些因素如何影响到种群灭绝的可能性，这种研究方法目前已被用来评价秦岭大熊猫现有种群的存活能力，并借此探讨相应的保护措施。请回答下列问题：

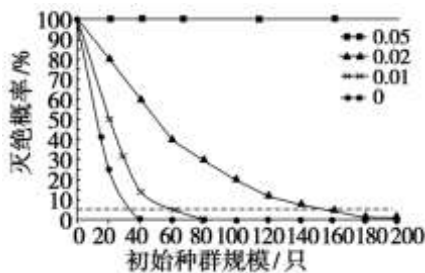
(1)研究秦岭大熊猫种群动态，常需要调查其最基本的数量特征是\_\_\_\_\_。

(2)在环境条件不变的情况下，对秦岭大熊猫进行“种群存活力”分析时，得到如下表所示的数据，请据表分析回答。

初始种群规模/只	10	20	25	28	30	40	50	70
种群在 200 年内的灭绝概率	0.412	0.132	0.076	0.065	0.041	0.010	0.002	0

若以“种群在 200 年内的灭绝概率小于 5%”作为种群可以维持存活的标准，则该种群维持存活所需的最小初始规模范围在\_\_\_\_\_只之间。

(3)若以环境质量下降、自然灾害以及人类的偷猎和捕捉等限制种群数量增长的环境阻力为“限制压”，下图曲线表示不同“限制压”下(以小数表示)初始规模不同的种群与其在 200 年内的灭绝概率(%)的关系。请据图分析：



由图可知，随着限制压的增大，种群灭绝的可能性会\_\_\_\_\_，维持种群存活的最小规模会\_\_\_\_\_ (填“增大”“减小”或“不变”)。若种群的灭绝概率为 5%，则当限制压为 0.02 时，“最小存活种群”的规模为\_\_\_\_\_只。

(4)基于上述研究结果，请你提出 2 个针对秦岭大熊猫的保护建议：\_\_\_\_\_。

10. (1)种群密度

(2)28~30

(3)增大 增大 160

(4)保证现有的环境状况不恶化(或逐步恢复大熊猫的生存环境)、将偷猎和捕捉限制在一定范围之内

11. 黄顶菊是繁殖能力极强的生态入侵植物，耐盐碱，耐贫瘠，严重威胁我国生态环境和经济发展。

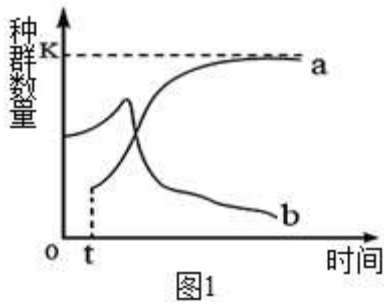


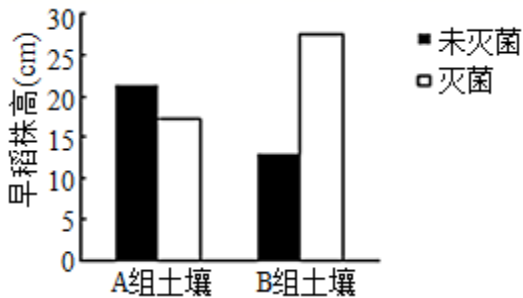
图1

(1) 某地黄顶菊入侵 ( $t$ 点) 一段时间后, 黄顶菊 (a) 和某原有物种 (b) 的数量变化曲线如图 1 所示。该段时间内, 黄顶菊的种群数量增长曲线呈\_\_\_\_\_型, 原有物种与黄顶菊之间的种间关系为\_\_\_\_\_关系。

(2) 科研人员开展了如下实验:

I. 在同一实验基地的相同土壤条件下进行种植以研究黄顶菊入侵对土壤的影响, 实验处理及结果见下表。

组别	处理	土壤全磷 g/kg	土壤磷酸酶活性 mg/(g·h) (该酶可参与有机磷降解)
A	空白组	0.85	0.23
B	本地植物	0.75	0.32
C	轻度入侵	0.73	0.39
D	重度入侵	0.64	0.54



①本实验的对照组是\_\_\_\_\_。

②据表可知黄顶菊入侵后, 土壤发生的变化是\_\_\_\_\_。

II. 土壤磷酸酶主要来自于微生物。研究人员推测: 黄顶菊入侵后可能使得土壤中微生物的群落结构发生改变, 他们利用上述实验中 A、D 两组的土壤盆栽本地植物早稻, 实验处理及结果见图。图中结果\_\_\_\_\_ (是/否) 支持该推测。

(3) 下表为当地某生态系统的一条食物链  $A \rightarrow B \rightarrow C$  中各种群一年内能量 (单位: 百万千焦/平方米/年) 的同化、利用和传递等的统计数据。

种群	输入的总能量	用于生长、发育和繁殖的能量	呼吸消耗	传递给分解者	传递给下一营养级	未被利用的能量
A			65.0	3.0	14.0	45.0
B	14.0	5		0.5		2.5

C	2	0.6	1.4	微量（不计）	无	
---	---	-----	-----	--------	---	--

由表可知，输入到种群 A 的总能量为\_\_\_\_\_百万千焦/平方米/年，种群 B 呼吸消耗的能量为\_\_\_\_\_百万千焦/平方米/年，能量从种群 B 到种群 C 的传递效率约为\_\_\_\_\_（保留一位小数）。

11. (1) S 竞争

(2) I. ①AB ②土壤含磷量降低/土壤全磷量降低，土壤磷酸酶活性增大

II. 是

(3) 127 9 14.3%

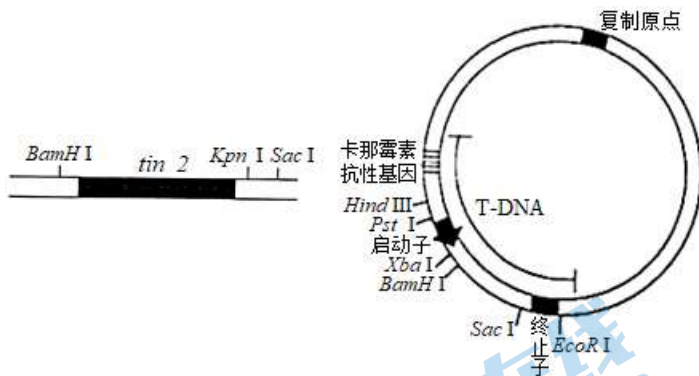
12. 草食昆虫伤害番茄后，会诱导其系统抗性，如产生蛋白酶抑制剂（一类小分子蛋白质，对人畜无副作用，害虫不易产生耐受性），与昆虫消化道的特异蛋白消化酶相互作用，形成酶抑制剂复合物，阻断或减弱消化酶，导致害虫无法对外来蛋白有消化作用而发育异常或死亡。科研人员欲培育转番茄蛋白酶抑制剂基因的烟草植株并对其抗虫特性进行分析。

(1) 在损伤番茄叶的韧皮部软组织细胞中，原系统素（200 个氨基酸的前体蛋白）被\_\_\_\_\_酶水解成含 18 个氨基酸分子的系统素；释放出的系统素与邻近细胞膜上的\_\_\_\_\_结合，经一系列过程，最终激活蛋白酶抑制剂基因的表达。

(2) 以受伤番茄植株叶片总 RNA 为模板，通过\_\_\_\_\_获取 cDNA 编码序列，再利用 PCR 技术以特定引物扩增得到番茄蛋白酶抑制剂 I 基因的 cDNA 编码序列（tin2，见左图），与质粒（限制酶的识别序列及切割形成的黏性末端均不相同，见图）构建成表达载体。为保证 tin2 在烟草细胞中表达，据图可知，需用限制酶是\_\_\_\_\_来进行酶切以构建重组质粒。

科研人员已成功分离含内含子的番茄蛋白酶抑制剂 II 基因

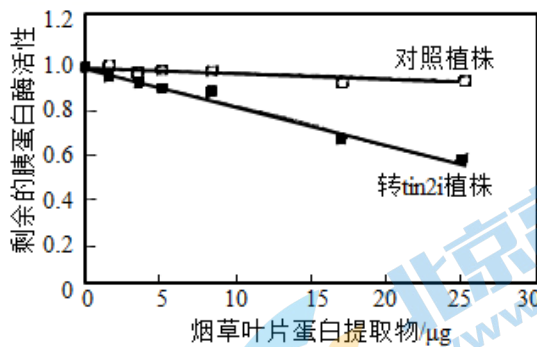
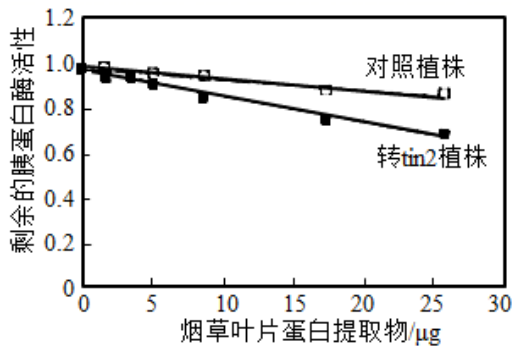
（tin2i），用类似的方法构建了重组质粒。将分别构建的重组质粒用\_\_\_\_\_转化法导入烟草细胞，利用 T-DNA 的特点将目的基因转移到受体细胞的\_\_\_\_\_上，再通过\_\_\_\_\_技术，可分别培育成转 tin2 和转 tin2i 的烟草植株。



(3) 科研人员利用\_\_\_\_\_技术检测目的基因已成功转录，在此基础上为进一步分析两类转基因烟草植株抗虫活性的差异以及内含子对基因表达活性的影响，进行了如下实验。

①实验一：已知蛋白酶抑制剂 II 可抑制胰蛋白酶的活性。检测转 tin2 和转 tin2i 的烟草植株中晶茄蛋白酶抑制剂 II 的活性，结果如图。当烟草叶片蛋白提取物用量达 25μg 时，转 tin2 烟草植株和转 tin2i 烟草植株的反应混合物中，胰蛋白酶活性分别剩下 0.7、0.5。两种转基因植物剩余的胰蛋白酶活性均下降，反映出 tin2 和 tin2i\_\_\_\_\_。





②实验二：分别对 5 株转 tin2 (a-e) 和 5 株转 tin2i (a~e i) 的烟草植株进行全面的杀虫活性实验，结果见下表。由表中数据推测，转 tin2i 烟草植株的杀虫活性比转 tin2 烟草植株\_\_\_\_\_。综合实验一、二的全部数据，出现此实验结果的原因可能是\_\_\_\_\_。

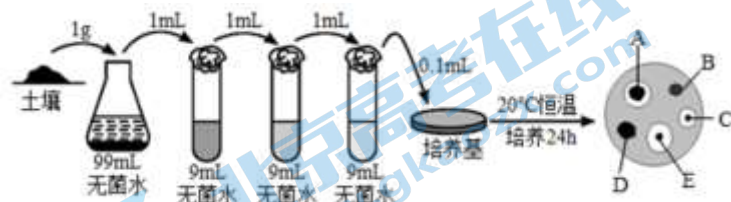
烟草植株	转 tin2					转 tin2i					对照
	a	b	c	d	e	ai	bi	ci	di	ei	
幼虫平均死亡率 (%)	12.7	24.0	5.6	4.1	3.3	22.9	61.5	33.3	6.8	11.7	2.8

(4) 目前有较多的药物具有良好的杀虫效果，但研制蛋白酶抑制剂这类的新型药物仍有重要的意义，试分析其理由\_\_\_\_\_ (说出 1 点)。

12. (1) 蛋白 特异性受体或系统素受体

(2) 逆转录 BamHI 和 SacI 农杆菌 染色体 DNA 植物组织培养 (3) 分子杂交 ①tin2 和 tin2i 均能够在转基因烟草中准确表达出相应的蛋白酶抑制剂 II 且均具有活性 ②高 与内含子有关或内含子具有增强基因表达活性的作用 (4) 已有药物可能会在使用一段时间后害虫出现抗药性；蛋白酶抑制剂可防止环境污染；蛋白酶抑制剂对人畜无副作用；蛋白酶抑制剂不易使害虫产生耐受性等

13. 饲养动物常用的植物饲料中含有难溶的植酸钙等物质，很难被动物吸收利用，还影响对其他营养物质的利用。若在饲料中添加植酸酶，则能催化其水解成为可以吸收利用的磷酸盐等。以下是科研人员从作物根部土壤中分离产植酸酶的菌株的过程示意图。请分析作答。



(1) 培养基中除了添加\_\_\_\_\_以外，应含有碳源、氮源、水、无机盐等基本营养物质。

(2) 为防止杂菌污染，要对培养基和培养皿等进行\_\_\_\_\_。接种后须将培养皿呈\_\_\_\_\_状态放置。

(3) 统计平板上的菌落数，就能大致推测出样品中的活菌数。通常每种稀释液需涂布 3 个平板，取其平均值，若将最后一个试管中的菌液每次吸取 0.1mL 涂布培养后获得平均值是 a，则 1g 土壤中含有此菌的菌株数是\_\_\_\_\_。

统计获得的菌落数比实际的活菌数\_\_\_\_\_，原因是\_\_\_\_\_。

(4)若要对上述菌株进行纯化，在第一区域划线后须将该工具\_\_\_\_\_后再划线，在第二次划线时须从第一次划线的末端开始，这样做的目的是从上一区域获得菌种。

(5)产植酸酶的菌株会水解植酸钙，菌落的周围将形成透明的区域，根据透明区域的有无，可初步判断该菌是否产植酸酶。实验结果显示 A—E 五种菌株中，\_\_\_\_\_是产植酸酶最理想的菌株。经定量分析后，若得到高产菌株，要对其进行长期保存，可采用\_\_\_\_\_法在-20℃的冷冻箱中保存。

### 13.(1)植酸钙

(2)灭菌（高压蒸汽灭菌） 倒置

(3) $a \times 10^6$  低 当两个或多个细胞连在一起时，平板上观察到的只是一个菌落

(4)灼烧、冷却

(5)E 甘油管藏

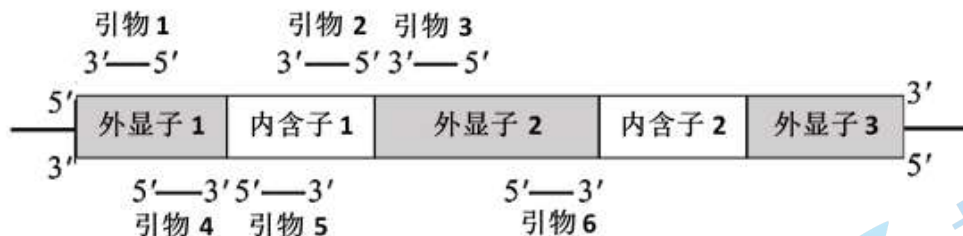
14. 注意缺陷多动障碍（ADHD）是临床上常见的一种神经发育障碍性疾病，主要表现为与年龄不相符的注意力不集中、多动、冲动。推测 *cntnap2* 基因与 ADHD 相关，研究人员尝试通过降低斑马鱼中该基因的表达建立 ADHD 动物模型。

(1) *cntnap2* 基因主要在\_\_\_\_\_中进行转录时，\_\_\_\_\_酶与基因中的启动子结合催化形成 RNA 前体。随后 RNA 前体中内含子对应部分被切掉，外显子对应部分拼接起来，形成成熟 mRNA。

(2) 为降低 *cntnap2* 基因的表达，研究人员将吗啉反义寡核苷酸导入斑马鱼的受精卵中，吗啉反义寡核苷酸是一种 RNA 剪接抑制剂，针对它的具体作用，科研人员提出以下假说：

假说 1：导致 RNA 前体上内含子 1 的对应序列不能被剪切下去

假说 2：导致 RNA 前体上内含子 1 和外显子 2 的对应序列同时被剪切下去



*cntnap2* 基因片段示意图

为了验证上述假说，分别从受精后 3 天的实验组和对照组斑马鱼的脑中提取\_\_\_\_\_，逆转录形成 cDNA。若假说 1 成立，使用上图所示引物 2 和引物 4 进行 PCR 后电泳的结果为\_\_\_\_\_（从下列选项中选择）。

A. 实验组有目的条带 B. 实验组无目的条带

C. 对照组有目的条带 D. 对照组无目的条带

若要证明假说 2 成立，还需要选择上图所示引物\_\_\_\_\_进行 PCR。

(3) 用上述方法获得的实验组斑马鱼的运动距离和速度都大于对照组。科研人员向实验组斑马鱼的培养液中加入托莫西汀（一种常用于治疗 ADHD 的临床药物），若\_\_\_\_\_则证明利用吗啉反义寡核苷酸获得了 ADHD 斑马鱼模型。

### 14. (1) 细胞核 RNA 聚合

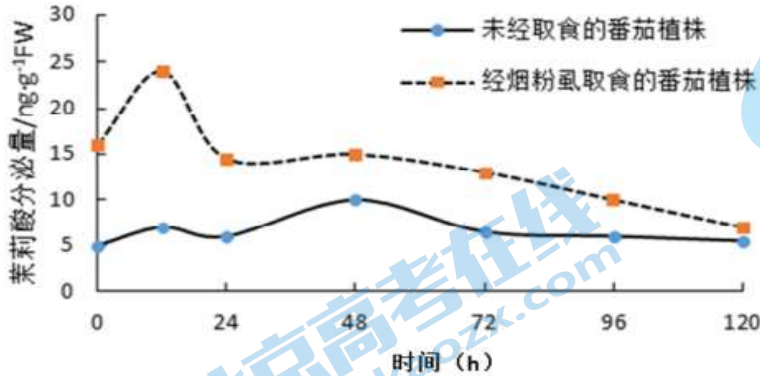
(2) RNA A D 3 和 4

(3) 斑马鱼的运动距离和速度降低

15. 烟粉虱是一种常见的农业害虫，喜食番茄等作物，引起作物减产。通常群集于幼嫩叶片背面，吸食汁液，科研关注北京高考在线官方微信：[北京高考资讯\(微信号:bjgkzxx\)](https://www.gkzxx.com)，获取更多试题资料及排名分析信息。

人员为明确番茄对烟粉虱的对抗机制及防治策略，进行了如下研究。

- (1) 该农田生态系统是由农田中的所有生物与\_\_\_\_\_共同组成，在该生态系统的组成中，烟粉虱属于\_\_\_\_\_，与农田中各种生物共同构成\_\_\_\_\_。
- (2) 番茄遭到烟粉虱取食时会启动抗反应机制，如下图所示。据图可知，番茄抵抗烟粉虱取食的策略为\_\_\_\_\_，该物质会诱导植物产生某些具苦味的次生代谢产物，从而使烟粉虱厌食，达到抗虫目的。



烟粉虱危害对番茄叶片茉莉酸含量的影响

- (3) 除上述番茄自身的抗虫机制外，番茄不同种植模式对其抗虫也有一定的影响。研究者对番茄单作、番茄与玫瑰邻作两类种植模式下番茄田中的烟粉虱及其天敌进行了调查，结果见下表。

种植模式	番茄植株不同部位烟粉虱成虫数量 (头/叶)			番茄植株的烟粉虱幼虫数量 (头/叶)	天敌昆虫多样性指数
	上部叶	中部叶	下部叶	(头/叶)	
番茄单作	22.7	3.2	0.8	16.5	1.2
番茄玫瑰邻作	1.4	0.2	0.1	18	2.2

据表可知，番茄与玫瑰邻作，可使烟粉虱天敌的多样性\_\_\_\_\_，同时改变烟粉虱种群的\_\_\_\_\_，从而降低种群数量。实践证明，番茄与玫瑰长期邻作有助于显著降低烟粉虱种群数量，推测主要原因是：\_\_\_\_\_。

- (4) 综合上述研究，提出两条防治烟粉虱的具体措施。
15. (1) 无机环境 (非生物环境或非生物的物质和能量) 消费者(生物) 群落
- (2) 番茄通过增加茉莉酸的分泌量 (或分泌更多的茉莉酸)
- (3) 增加 年龄结构 玫瑰的花粉、花蜜和蜜露等能为天敌昆虫提供更多的食物来源
- (4) 喷施一定量的茉莉酸； 作物与玫瑰邻作



## 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