

高三年级学情检测

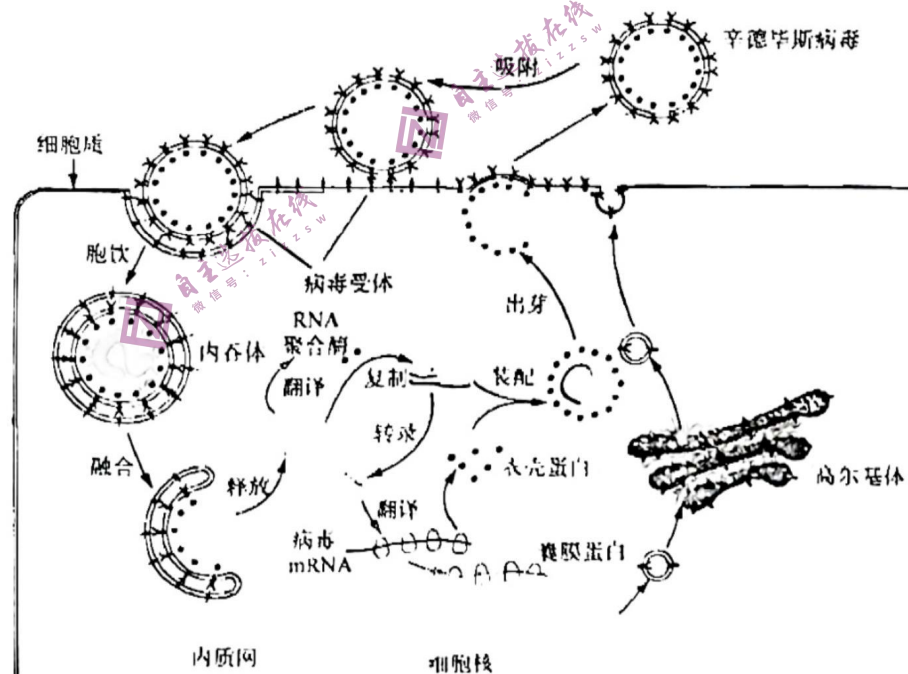
生物试题

注意事项:

- 1.答题前,考生先将自己的姓名、考生号、座号填写在相应位置,认真核对条形码上的姓名、考生号和座号,并将条形码粘贴在指定位置上。
- 2.选择题答案必须使用 2B 铅笔(按填涂样例)正确填涂;非选择题答案必须使用 0.5 毫米黑色签字笔书写,绘图时,可用 2B 铅笔作答,字体工整、笔迹清楚。
- 3.请按照题号在各题目的答题区域内作答,超出答题区域书写的答案无效;在草稿纸、试题卷上答题无效。保持卡面清洁,不折叠、不破损。

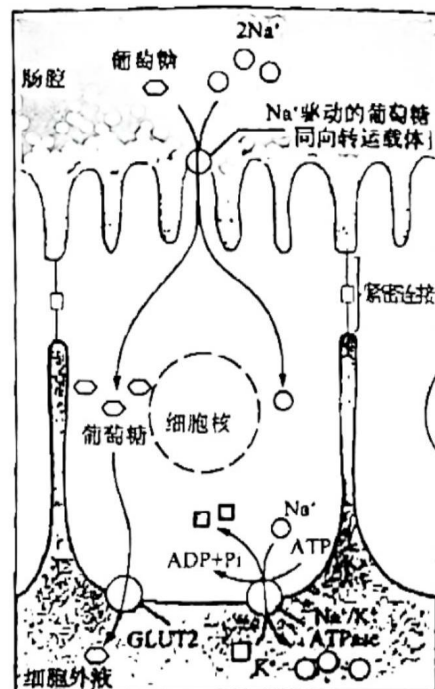
一、选择题:本题共 15 小题,每小题 2 分,共 30 分。每小题给出的四个选项中,只有一个选项是最符合题目要求的。

1. 辛德毕斯病毒由 RNA、衣壳蛋白、囊膜组成。下图为辛德毕斯病毒侵染宿主细胞并进行增殖的过程。下列说法错误的是



- A. 宿主细胞表面病毒受体缺乏或结构改变可逃避辛德毕斯病毒侵袭
- B. 内吞体具有双层膜结构,外膜与内膜发生融合有利于病毒核酸的释放
- C. 衣壳蛋白在细胞质基质加工成熟,囊膜蛋白在内质网和高尔基体加工成熟,合成时均起始于游离核糖体
- D. 辛德毕斯病毒囊膜来源于宿主细胞细胞膜,其上的囊膜蛋白由细胞核基因控制合成

2.右图是小肠上皮细胞吸收、运输葡萄糖的示意图,下列说法正确的是

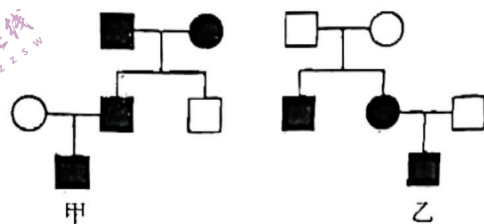


- A.小肠上皮细胞借助葡萄糖同向转运载体吸收葡萄糖和 Na^+ 的过程属于协助扩散
- B.小肠上皮细胞借助 GLUT2 运输葡萄糖的转运速率与葡萄糖浓度差、GLUT2 数量有关
- C.胰岛素能降低图中葡萄糖同向转运载体的活性,减少小肠上皮细胞对葡萄糖的吸收
- D. Na^+/K^+ ATPase 具有运输功能和催化功能,为 Na^+ 、 K^+ 逆浓度运输提供能量

3.植物细胞中存在程序性死亡的现象。下列现象不属于程序性死亡的是

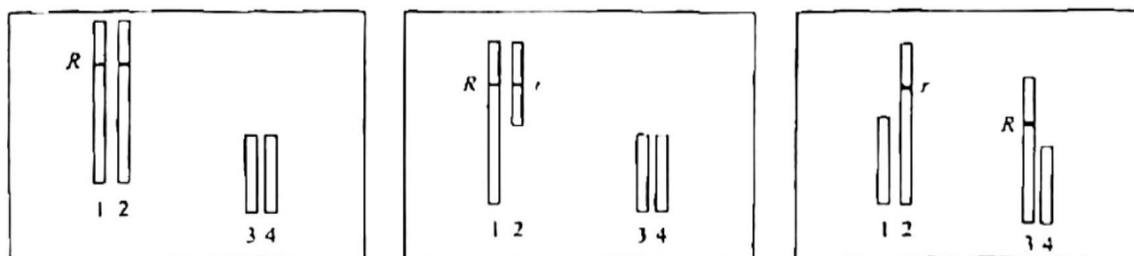
- A.在植物木质部成熟过程中管状细胞逐渐空心化成为运输水和无机盐的通道
- B.小麦种子萌发过程中糊粉层会慢慢退化直到消失
- C.某植物水淹时,茎杆中某些细胞发生自溶现象形成通气组织,时间持久出现烂根现象
- D.植物细胞在遭受细菌或真菌感染后发生主动、快速的死亡,限制病原体的生长和扩散

4.人视网膜色素变性(RP)是一种严重影响人视觉的遗传病,目前已经发现有多达 20 个基因的 100 多个突变位点与 RP 有关。下图是科研人员对单基因突变引起的患者甲和乙进行家系调查,得到如图所示的两个家系图。下列说法正确的是



- A.与乙的遗传方式不同,甲所患 RP 属于伴 X 染色体显性遗传
- B.与 RP 有关的基因突变具有普遍性和随机性的特点
- C.甲、乙分别与正常女性结婚生出患病男孩的概率可能相同
- D.受精卵内与 RP 有关的基因突变将来一定会导致个体患病

5.某植物抗瘟病和易感瘟病受一对等位基因(R/r)控制,抗瘟病为显性。对杂合子进行诱变处理,得到甲、乙两种类型如下图所示。已知含有 1 或 2 号染色体缺失的雌配子的受精能力降为原来的一半,不含 R/r 基因的个体不能存活。下列相关叙述正确的是



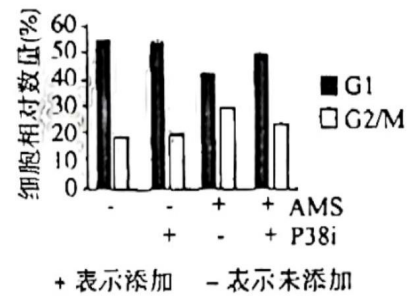
杂合子植株

类型甲

类型乙

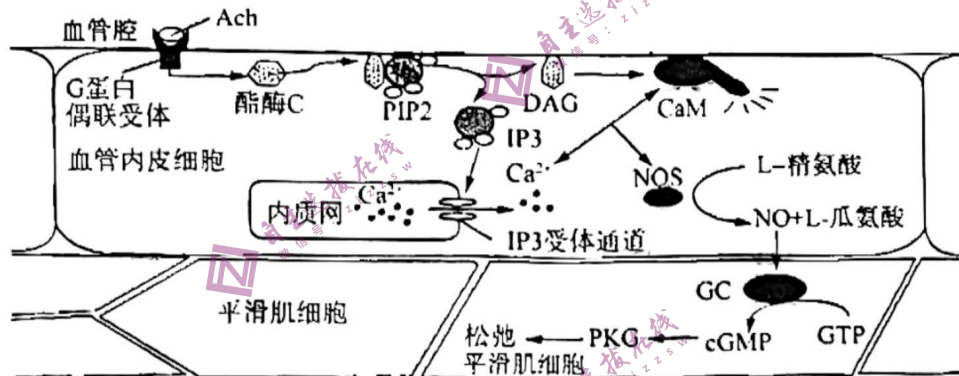
- A.让类型甲植株自交,所得子代中抗瘟病植株约占 $3/4$
- B.让类型乙植株自交,所得子代中易感瘟病植株约占 $5/23$
- C.正常杂合子植株减 II 期细胞中含有 1 个染色体组
- D.类型甲、乙的变异来源于染色体变异,不属于突变

6. 细胞周期的分裂间期包括 G1 期(主要合成 RNA 和核糖体)、S 期(DNA 复制时期)和 G2 期(DNA 复制后期,大量合成 RNA 及蛋白质),M 期为分裂期。P38 蛋白在细胞周期的调节中起着重要作用,科学家研究了 P38 抑制剂(P38i)和核糖体翻译功能的抑制剂茴香毒素(ANS)对细胞周期的作用,如图所示。下列推测合理的是 全科试题免费下载公众号《高中僧课堂》



- A. P38i 能够使细胞阻滞在 G2 期
- B. P38i 能拮抗 ANS 对细胞周期的影响
- C. ANS 促使 M 期细胞正常进行细胞分裂
- D. ANS 需要进入细胞核内发挥作用

7. 乙酰胆碱(ACh)对血管内皮保存完整的离体主动脉具有舒张作用。其作用机制如下图所示: ACh 与血管内皮细胞 G 蛋白偶联受体(GPCR)识别结合后,激活内皮细胞内发生一系列的生理过程。在 Ca^{2+} 与钙调蛋白(CaM)结合后激活 NO 合酶(NOS)催化生成 NO, NO 作为一种内源脂溶性气体信号分子扩散进入平滑肌细胞,激活具有鸟苷酸环化酶(GC)活性的 NO 受体,最终引起主动脉血管平滑肌舒张。下列说法正确的是

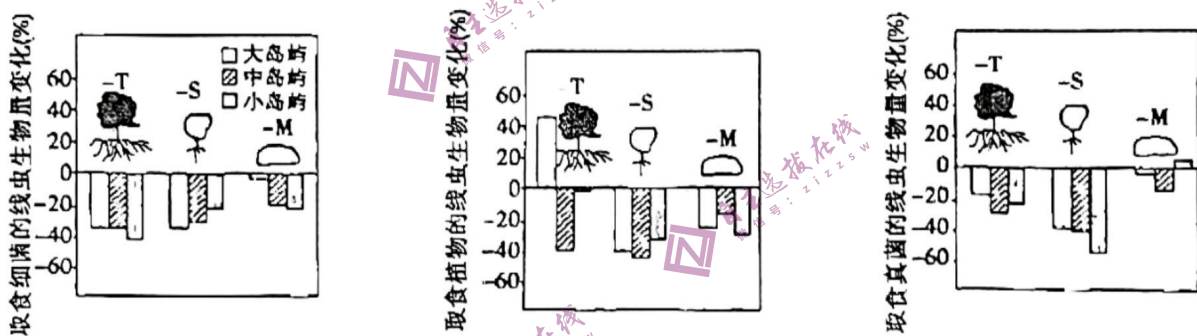


NO在血管平滑肌舒张中的作用图示

注: PIP2: 磷脂酰肌醇4, 5-二磷酸 DAG: 二酰甘油 IP3: 三磷酸肌醇
CaM: 钙调蛋白 NOS: NO合酶 GC: 鸟苷酸环化酶 PKG: cGMP依赖的蛋白激酶

- A. 识别结合信号分子的受体都位于靶细胞的细胞膜上
 - B. 图中内质网中的 Ca^{2+} 进入细胞质基质和 NO 进入相邻平滑肌细胞均不消耗能量
 - C. 锚定在细胞膜上的 DAG 和 Ca^{2+} 共同激活 CaM 从而直接促进 NO 的合成
 - D. 向平滑肌细胞内注射鸟苷酸环化酶抑制剂会导致 GTP 含量大幅增加
8. 抗原是诱发体液免疫的关键因素。根据是否依赖 T 细胞的辅助,可以将抗原分为胸腺依赖型与非依赖型两大类。胸腺非依赖型抗原分为两类:I 型胸腺非依赖型抗原往往是常见的病原体固有成分,能够促进 B 细胞增殖、分化; II 型胸腺非依赖型抗原只能激活成熟的 B 细胞,成熟 B 细胞的数量与年龄有关。下列叙述中错误的是
- A. 在胸腺依赖型体液免疫中,辅助性 T 细胞既可以提供 B 细胞活化的第二信号,又可以释放细胞因子
 - B. 在缺乏辅助性 T 细胞的情况下,胸腺非依赖型抗原仍能激发体液免疫
 - C. H7N9 病毒和炭疽杆菌表面的抗原属于 I 型胸腺非依赖型抗原,在一定范围内,浓度越高引发体液免疫的能力越强
 - D. 新生儿能够有效地产生针对 II 型胸腺非依赖型抗原的抗体,而且随着年龄的增长这种抗体的数量逐渐增多

9. 冬小麦在生长期需要经历一段时间的低温之后才能开花。这种经历低温诱导促使植物开花的作用被称为春化作用。研究发现,若每天使用一定浓度的赤霉素(GA)连续处理冬小麦 20 天后,冬小麦生长加快,不经过春化作用也能开花。下列叙述错误的是
- A. 春化过程中,低温诱导 GA 基因直接合成 GA,促进开花
- B. 春化作用有利于小麦避免在寒冷开花后无法正常结果的情况
- C. 春化作用后,冬小麦细胞中自由水和结合水的比值可能升高
- D. 开花对洋葱的品质不利,消除春化作用有利于得到较大的鳞茎
10. 三代塞罕坝林场人经过半个多世纪的植树造林,建设了百万亩人工林海,使塞罕坝成为高寒地带少有的生物多样性富集中心。下列相关说法正确的是
- A. 塞罕坝林海的形成过程属于次生演替
- B. 我国西北地区的荒漠地带也可以按照塞罕坝模式建立林海
- C. 林海的建立既要号召人民群众植树、护树,又要解决当地居民的烧柴等生活问题,这遵循了生态学的自生原理
- D. 林海对当地气候起到了重要的调节作用,体现了生物多样性的直接价值
11. 为了研究不同岛屿移除某种植物类群对不同种类地下线虫的影响,研究人员进行了相关实验,下图为部分实验数据,与该实验有关的说法正确的是

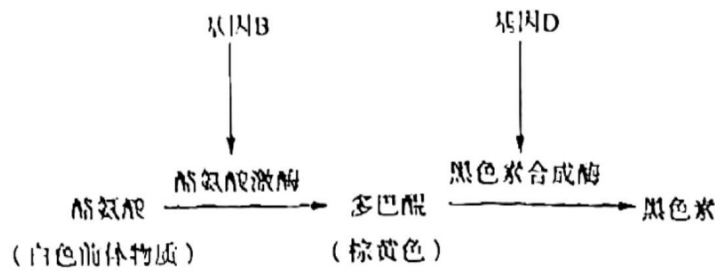


注: T 表示移除乔木, S 表示移除灌木, M 表示移除苔藓。

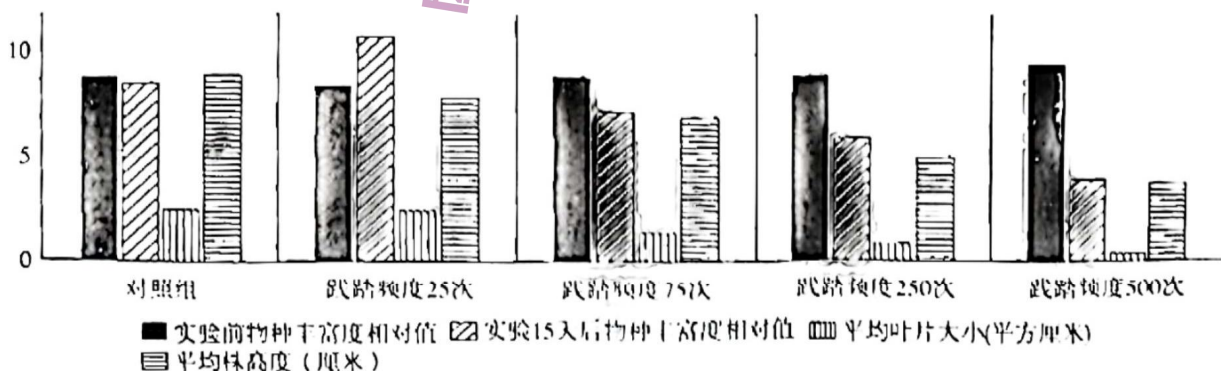
- A. 通常使用抽样检测法来调查土壤小动物的丰富度
- B. 该实验有三个自变量,实验设计不严谨,缺少对照组
- C. 不同岛屿上植物类群的移除均会降低线虫的生物量,且岛屿越大,影响越明显
- D. 移除不同种类的植物对同一线虫的影响可能相同
12. 科研人员分析了自由放牧和围封 10 年的科尔沁沙化草地的植物群落演替,发现放牧草地植物种类仅剩 12 种,而围封草地为 21 种,植物的物种数增加了 40%;放牧草地处于一年生杂草和差巴嘎蒿的沙地退化演替阶段,围封草地处于达乌里胡枝子、一年生禾本科和一年生杂草的沙地恢复演替阶段。下列说法错误的是
- A. 围封导致草地土壤的理化性质、微生物类群得到了改善
- B. 可在土壤水分较多的地带随机选取样方调查草地某种牧草种群密度
- C. 自由放牧可导致草地营养结构简单化,抵抗力稳定性减弱
- D. 草地群落具有水平结构和垂直结构,空间结构的变化表现出一定的季节性

13. 在基因工程中可利用 PCR 进行体外 DNA 片段的扩增, PCR 产物一般通过琼脂糖凝胶电泳来鉴定。下列说法错误的是
- A. PCR 利用了 DNA 热变性的原理, 通过调节温度来控制 DNA 双链的解聚及与引物的结合
 - B. PCR 扩增的特异性一般是由引物的特异性决定的
 - C. 琼脂糖凝胶中的 DNA 分子和扩增的引物被核酸染料染色后, 可在紫外灯下检测出来
 - D. DNA 在琼脂糖凝胶中的迁移速率与凝胶浓度、DNA 分子大小和构象有关
14. 研究发现, 生物中某些大分子的进化速度(蛋白质中的氨基酸或核酸中的核苷酸在一定时间内的替换率)恒定, 可通过比较代表性基因的差异判断物种的亲缘关系, 这就是“分子钟”假说。用于比较物种亲缘关系的代表性蛋白质或基因就是“分子钟”, 如细胞色素 C、人类线粒体 DNA(mtDNA)、原核生物核糖体 RNA 基因等。考古学家从岩土沉积物中提取 DNA 检测, 通过比较古生物遗骸中 DNA 和现代基因库的材料来研究物种起源及进化。下列说法错误的是
- A. 研究人员可使用 DNA 分子杂交的方法进行物种亲缘关系的鉴定
 - B. 发菜的核糖体 RNA 基因可作为比较物种亲缘关系的“分子钟”
 - C. 可用现代基因库的 DNA 序列设计引物对古生物遗骸中 DNA 序列进行扩增
 - D. mtDNA 提取时, 研磨液中的 SDS(十二烷基硫酸钠)有利于染色体上蛋白质与 mtDNA 分离
15. 循环阈值(Ct 值)是通过一定的技术手段, 使病毒的扩增产物达到可检测水平所需的循环次数。新冠肺炎诊疗方案(第九版)把感染者出院标准规定为两次核酸检测 Ct 值均 ≥ 35 。下列说法错误的是
- A. Ct 值为 40 和 Ct 值为 35 的核酸扩增产物的量可能相等
 - B. Ct 值越高, 则表示病毒浓度越高, 检测所需的时间越长
 - C. 一般来说, 确诊者出现症状时, Ct 值较低, 体内病毒浓度较高
 - D. 质量分数 75% 的酒精可使新冠病毒的蛋白质变性从而达到消杀的目的
- 二、选择题: 本题共 5 小题, 每小题 3 分, 共 15 分。每小题给出的四个选项中, 有的只有一个选项正确, 有的有多个选项正确, 全部选对的得 3 分, 选对但不全的得 1 分, 有选错的得 0 分。
16. 过氧化物酶体是存在所有动物细胞和人部分植物细胞中的一种细胞器, 其中常含有两种酶, 一种是氧化酶, 能催化 O_2 氧化有机物(如甲醇、乙醇、脂肪酸), 但氧化过程不产生 ATP, 产生 H_2O_2 ; 另一种是过氧化氢酶, 将 H_2O_2 分解为 H_2O 和 O_2 。过氧化物酶体能自我分裂产生, 也能通过内质网出芽形成的囊泡转化形成。下列说法错误的是
- A. 过氧化物酶体能分解有害物质, 具有解毒的功能
 - B. 人体细胞中能自我复制的细胞器有线粒体、过氧化物酶体两种
 - C. 过氧化物酶体氧化有机物可为细胞提供热能
 - D. O_2 进入猪肝脏细胞后只在线粒体内膜上被利用

17. 小鼠的毛色是由小鼠毛囊中黑色素细胞合成的色素控制的。其色素合成机理如下图所示，现有一只白色雄性小鼠，选用两只基因型不同的棕黄色雌鼠杂交，分别统计子代小鼠的表现型及比例，后代性状无性别差异。下列说法正确的是



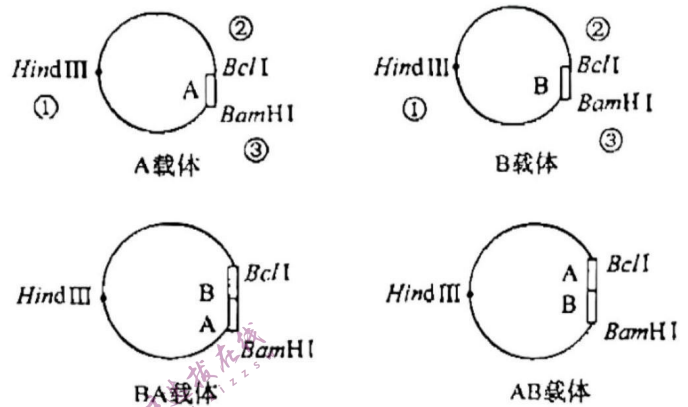
- A. 若两组子代小鼠表现型及比例分别是全为黑色和黑色：白色=1：1，可判断白色雄鼠能表达黑色素合成酶
- B. 若两组子代小鼠表现型及比例分别是黑色：棕黄色=1：1 和黑色：棕黄色：白色=1：1：2，可判断 B/b、D/d 两对等位基因分别位于两对同源染色体上
- C. 若两组子代小鼠表现型出现黑色，可判断黑色小鼠的基因型一定为 BbDd
- D. 若一组子代小鼠表现型全为黑色，则子代小鼠自由交配，F₂表现型及比例为黑色：棕黄色：白色=9：3：4
18. 某些人在情绪激动的情况下，会导致肺通气过度，呼气深吸气浅，可能会出现头晕，四肢发麻、抽搐，口唇发麻，有针刺样感觉等症状。下列叙述不正确的是
- A. 由于血液中钙离子减少，出现抽搐的现象，可能是神经肌肉兴奋性增强所致
- B. 胸腹部手术后的患者因怕疼而不敢深吸气，容易出现以上症状
- C. 缺氧会导致上述症状，可通过提供纯氧的方法使呼吸正常
- D. 内环境稳态是指机体内理化性质和理化指标维持相对稳定的状态
19. 某科研小组通过践踏实验来模拟人类活动对高山草甸植被的干扰作用。选用 5 名体重不同的实验员进行不同频度的践踏处理，结果如下图。下列有关说法正确的是



- A. 5 名不同体重的实验员分别对五个地块进行不同频度的践踏
- B. 由实验结果可推测适度放牧可使植被物种丰富度增加
- C. 据图分析可知，践踏区植被光合作用下降的原因可能是践踏使植物平均株高降低导致
- D. 放牧不同类型的牲畜会对高山草甸植被造成不同影响，不只是因为践踏频度不同

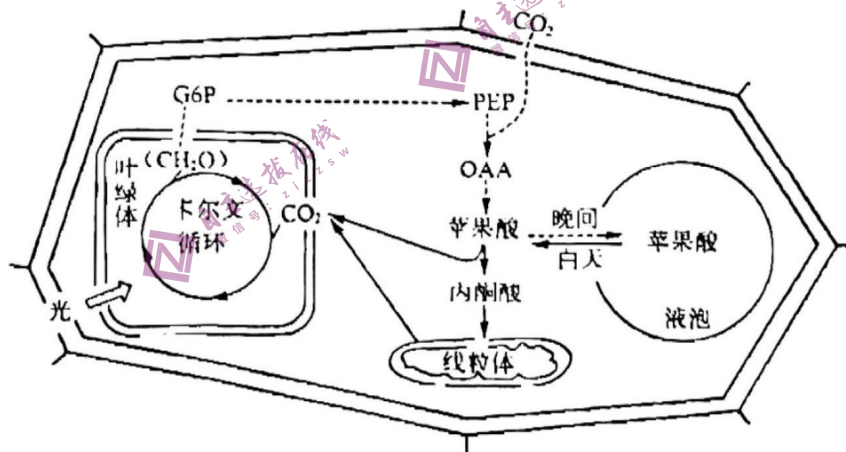
20.为了构建重组 DNA 疫苗,可将不同的抗原 DNA 片段进行重组,图中 A、B 载体有三个酶切位点,其中 *Bcl* I 和 *Bam* H I 识别并切割的核苷酸序列相同,如图所示。现对 A 载体和 B 载体分别进行双酶切得到含 A 载体片段和含 B 载体片段,经 DNA 连接酶得到 BA 载体,需要使用的酶分别是

选项	A 载体	B 载体
A	①+②	①+③
B	①+③	①+②
C	①+③	①+③
D	①+②	①+②



三、非选择题:本题包括 5 小题,共 55 分。

21.(9分)落地生根是多年生的草本植物。其叶片白天气孔关闭,晚上气孔开放吸收固定 CO_2 ,下图是其叶肉细胞发生的生理过程,实线代表白天发生的物质变化,虚线代表晚上发生的物质变化。G6P、PEP、OAA 分别指葡萄糖-6-磷酸、磷酸烯醇式丙酮酸、草酰乙酸。据图分析,回答下列问题:



- (1)落地生根叶肉细胞内 CO_2 固定的直接产物是_____。
- (2)落地生根叶肉细胞液泡中 pH 白天高于晚上,其原因是_____。细胞呼吸也可以产生 PEP,PEP 固定 CO_2 需要 PEP 羧化酶,推测该酶在一昼夜中活性变化是_____。
- (3)落地生根生长缓慢,每天的光合产量极低的主要原因是_____。
- (4)某同学想设计一个简单的实验测量落地生根植物叶片的呼吸速率,应该注意的事项是_____ (至少答两条)。

22. (13分)已知果蝇眼色受一对等位基因控制。野生型果蝇眼色是暗红色,研究人员发现了一只新的亮红眼突变型雄果蝇,为探究亮红眼基因突变体的形成机制,设计了一系列实验(相关基因均不位于XY染色体的同源区段)。

(1)亮红眼突变型雄果蝇与野生型雌果蝇杂交, F_1 果蝇自由交配,后代表现为_____,说明亮红眼是一种常染色体上的隐性突变。选择 F_2 暗红眼果蝇自由交配, F_3 亮红眼果蝇的比例为_____。

(2)已知果蝇的长翅(V)对残翅(v)为显性,灰体(H)对黑檀体(h)为显性,棒眼(B)对正常眼(b)为显性,残翅(v)、黑檀体(h)、正常眼(b)三个基因分别位于2号、3号和X染色体上,为探究亮红眼突变基因(用字母e表示)与上述三种基因的位置关系,以四种突变型果蝇(只有一对等位基因突变,其他性状均为野生型)为亲本进行杂交实验,方案及部分结果如下表所示。

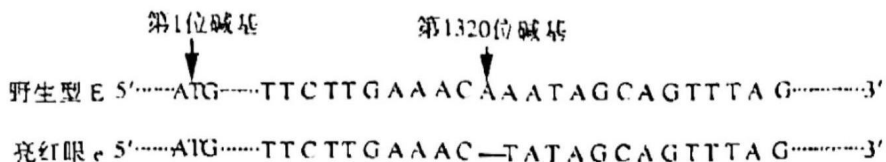
亲本组合	组合一:亮红眼♂×残翅♀	组合二:亮红眼♂×黑檀体♀	组合三:亮红眼♂×正常眼♀
子代表现型		暗红眼灰体	
F_1		暗红眼灰体	
F_2		暗红眼灰体:暗红眼黑檀体:亮红眼灰体=2:1:1	

①组合一果蝇杂交,若 F_2 中出现的结果为_____,可知E/e与V/v两对等位基因遵循基因自由组合定律。

②组合三果蝇杂交, F_2 雌果蝇中b基因频率为_____。

(3)减数分裂时,雄果蝇3号染色体不发生互换,雌果蝇发生。为进一步确定亮红眼基因位于3号染色体上,将组合二杂交产生的 F_1 作_____ (填“母本”或“父本”)进行测交,若实验结果为_____,说明亮红眼基因位于3号染色体上。

(4)将野生型暗红眼和突变型亮红眼基因进行测序,下图为基因cDNA(转录的非模板链)的部分测序结果。



已知转录从第1位碱基开始,据图可知亮红眼突变体的基因内发生_____,造成蛋白质翻译到第_____位氨基酸后提前终止(终止密码子:UAA、UAG、UGA)。

23.(10分)矮化后的夹竹桃可以净化空气、美化环境。在培育矮化植物时,除了进行摘除顶芽等一些修剪工作外,还要控制光照等条件才能达到效果。根据所学知识回答下列问题。

(1)为了探究 2,4-D 促进夹竹桃生根的最适浓度,使用较高浓度溶液,处理时间较短的是_____法。在正式实验前做一个预实验的目的是_____。

(2)矮化过程中,需要_____ (填“补充”或“减少”)光照。光敏色素是感受光信号的分子,化学本质是_____,在植物体_____ (部位)的细胞内比较丰富。

(3)为了探究某矮化夹竹桃是赤霉素受体异常还是不能产生赤霉素造成的,应该选择夹竹桃_____ (“幼苗”还是“成体”)为实验材料,原因是_____。请写出探究的实验思路:_____。

24.(11分)随着经济快速发展,城市水污染和农村污水处理问题日益突出。治理城市水污染的一种有效途径是建立人工湿地公园,利用植物根系的吸收和微生物的作用,并经过多层过滤,达到降解污染、净化水质的目的。为了应对农村污水处理问题,科研人员研发了新型农村污水处理池,将污水通过进水口有控制地投配到厌氧池中,经过一段时间处理后,投配污水将缓慢通过过滤池进行沉降,过滤池的顶部有植物浮床系统,污水中的污染物经厌氧池、过滤池后流出,使污水得到初步净化,回答以下问题。

(1)生活污水流入河流,造成蓝细菌等大量繁殖,引起水华。人工湿地公园治理水华的常用方法是种植芦苇和香蒲等大型挺水植物,这种治理水华的作用机理主要是_____。

(2)在处理农村污水时,厌氧池中的微生物属于生态系统成分中的_____,这些微生物的作用主要是_____。生活污水经过处理以后,水质达到排放要求,具体原因是_____ (答出 2 点)。

(3)人工湿地净化污水体现了湿地生态系统具有抵抗力稳定性,抵抗力稳定性是指_____,流经该湿地生态系统的总能量要_____ (填“大于”或“小于”或“等于”)生产者所固定的太阳能。对该湿地生态系统进行植物补充种植时,对植物的选择要求是_____,体现了生态修复的_____原理。

25.(12分)研究发现,大部分白血病患者细胞中存在异常的融合基因 *UBA2-WTIP*,可作为检测白血病的特异性分子标志物。科研人员通过 RT-PCR 方法克隆得到融合基因 *UBA2-WTIP*,为了研究该基因的作用和致病机制,需要构建重组载体并把目的基因和 FLAG 标签基因序列连接起来,分别获得带有 FLAG 肽链的 *UBA2-WTIP* 融合蛋白和 WTIP 蛋白。FLAG 肽链由 8 个氨基酸残基组成,可作为基因工程中蛋白质是否表达的标记。

(1)科研人员以提取的某白血病人外周血细胞总 RNA 为模板,经过_____过程合成 cDNA,设计_____种引物,经 RT-PCR 扩增出融合基因 *UBA2-WTIP*。对测序结果进行数据分析,推测融合基因 *UBA2-WTIP* 是在 *UBA2* 基因的第 16 外显子与 *WTIP* 基因的第 2 外显子处拼接而成,如图 1 所示。为了验证该融合基因的产生是基因组 DNA 融合

而不是不同的 RNA 剪接后逆转录所产生的, 可通过 PCR 验证, 其实验思路和预期结果为

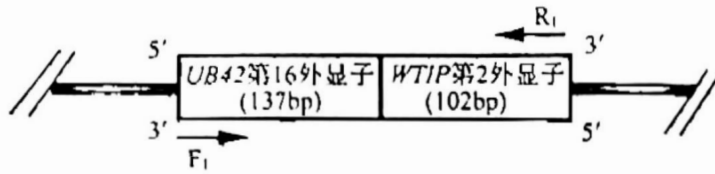


图1 UBA2-WTIP 融合基因(F_1 , R_1 为引物)

(2)为了构建重组载体, 科研人员设计了以下 2 种引物, 如图 2 所示:

上游引物 F_2 为: 5' TATGGTACCATG①GCACTGTCGCGGGGG3', GGTACC 为 Kpn I 酶切位点;

下游引物 R_2 为: 5' TAT②TCA③GAGCTCAGTGACGTG3';

FLAG 标签基因编码链序列(5' GATTACAAGGATGACGACGATAAG3')可以插入目的基因编码区的首端或者末端。已知引物中 ATG 对应起始密码。若 UBA2-WTIP 融合基因编码的蛋白质前端有一段信号肽, 则 FLAG 标签基因序列一般不能插入①位置, 原因是

_____ ; 若在下游引物 R_2 ②③处插入 FLAG 标签基因序列和 EcoR I 酶切位点, 已知引物中 TCA 对应终止密码, 位置③处序列为 5' _____ 3'。

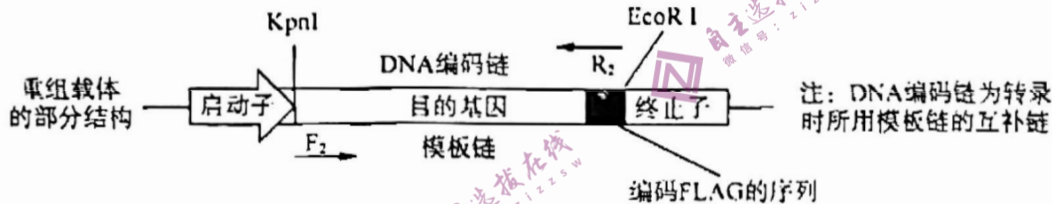


图2

(3)制备的重组载体体外转染人类白血病细胞株 KG-1a 细胞, 提取各组细胞总蛋白, 用 FLAG 单克隆抗体检测蛋白表达情况, 并分别测定转染空质粒的对照细胞、转录 UBA2-WTIP 融合基因及转录 WTIP 基因的 KG 1a 细胞增殖情况, 结果分别如图 3 所示。

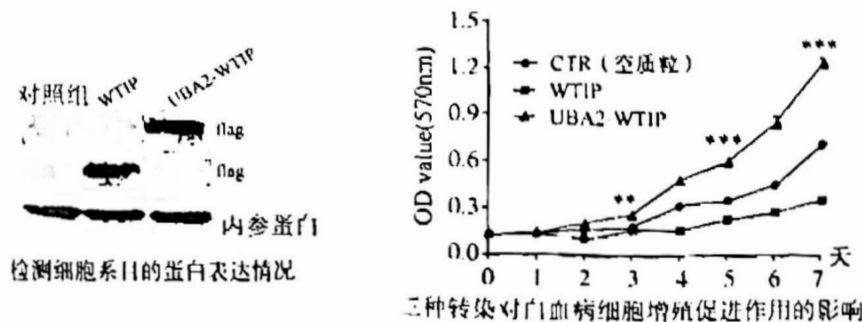


图3

检测相关蛋白质是否表达的方法是 _____ ; 上述生长曲线结果说明 _____ 。