

三明市 2025 年普通高中高三毕业班质量检测

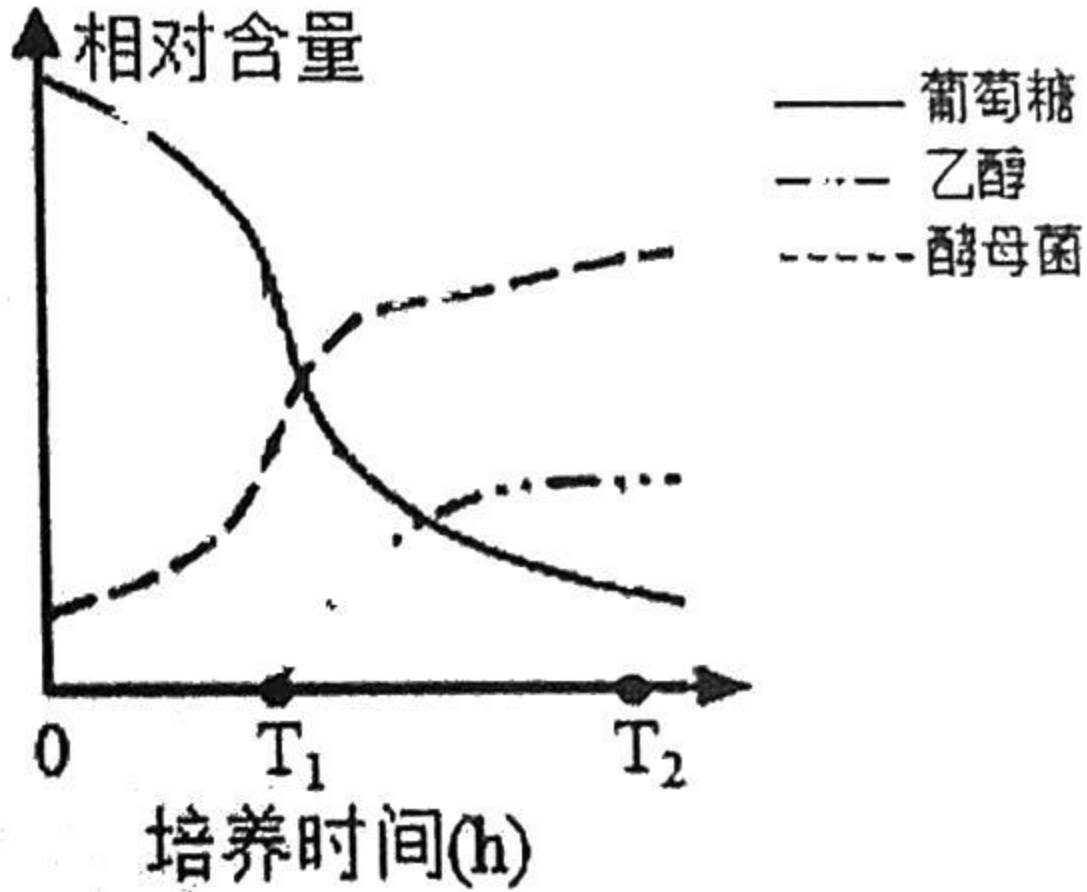
生物试题

本试卷共 10 页，总分 100 分，考试时间 75 分钟。

注意事项：

1. 答卷前，考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。
2. 回答选择题时，选出每题答案后，用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案标号。回答非选择题时，将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
3. 考试结束后，将答题卡交回。

一、选择题(本大题共 15 小题。其中 1-10 小题，每小题 2 分；11-15 小题，每小题 4 分，共 40 分。在每小题给出的 4 个选项中，只有一项最符合题目要求)

1. 辣椒品种繁多，分布广泛，因其提味、去腥和驱寒等特性，成为重要的调味品。辣椒素的辛辣特性使哺乳动物难以吞咽，能抑制某些病原微生物的生长。下列叙述错误的是
 - A. 不同辣椒品种之间种群基因库不同，形成生殖隔离
 - B. 少数哺乳动物对辣椒素产生抗性，体现了协同进化
 - C. 辣椒素辛辣特性的形成是长期自然选择的结果
 - D. 辣椒通过辣椒素向哺乳动物传递的信息属于化学信息
2. 某兴趣小组开展了“探究培养液中酵母菌种群数量变化”的活动，下图为开始进行酵母菌培养后装置中葡萄糖、乙醇含量以及酵母菌数量随时间变化的曲线图。下列叙述错误的是
 
 - A. 酵母菌逐个计数非常困难，可以采用抽样检测的方法估算
 - B. T_1 时实验装置中氧气耗尽，酵母菌进行无氧呼吸产生酒精
 - C. 随着酵母菌数量增加，种内竞争加剧从而使种群增长受限
 - D. 随着葡萄糖含量下降及酒精的积累，酵母菌数量将会下降
3. 光作为一种信号，影响、调控植物生长、发育的全过程，下列叙述正确的是
 - A. 单侧光照射下，燕麦胚芽鞘向光侧生长素合成量多于背光侧
 - B. 光敏色素能感受红光和远红光信号且均匀分布在各组织中
 - C. 光敏色素结构的改变可以影响细胞核特定基因的表达
 - D. 植物树干年轮形成的直接原因是光照不均匀造成的

4. 传统发酵技术是祖先馈赠的神奇秘方,默默滋养着中华饮食文化。下列叙述正确的是
- 传统发酵以单一菌种的固体发酵和半固体发酵为主
 - 腐乳制作和果酒制作都利用微生物的胞外酶起作用
 - 泡菜发酵后期乳酸菌数量下降主要是因为装置漏气
 - 果酒发酵转为果醋发酵需适当升温并保持通气状态
5. 铁皮石斛是珍贵中药材,野生资源稀缺,植物组织培养可用于铁皮石斛快速繁殖和脱毒。下列叙述正确的是
- 铁皮石斛外植体应该用适宜浓度的乙醇和次氯酸钠的混合液消毒
 - 选取幼嫩茎段为外植体时,接种时注意外植体不要倒插
 - 利用铁皮石斛茎尖作为外植体,通过植物组织培养可获得抗毒苗
 - 细胞分裂素与生长素的比值在生根培养基中比生芽培养基中更大
6. 关于DNA片段的扩增及电泳鉴定实验,下列叙述正确的是
- PCR扩增缓冲液中,一般要添加 Ca^{2+} 以激活TaqDNA聚合酶
 - 电泳缓冲液中加入琼脂糖及核酸染料后,沸水浴至琼脂糖融化
 - 将电泳缓冲液加入电泳槽后,再将凝固的凝胶放入电泳槽内
 - 将含指示剂的凝胶载样缓冲液与PCR产物混合液缓慢注入加样孔内
7. 鲎血在生物医学领域的主要用途是检测疫苗样本中的内毒素,内毒素存在于革兰氏阴性菌的细胞壁(如下图1)中。鲎试剂(鲎变形细胞溶解物)检测法是一种极其灵敏的检测疫苗内毒素的方法,鲎试剂中含有四种相关物质:因子C、因子B、凝固酶原和凝固蛋白,所检测的疫苗样本中存在内毒素时发生的反应序列如下(图2),下列叙述错误的是

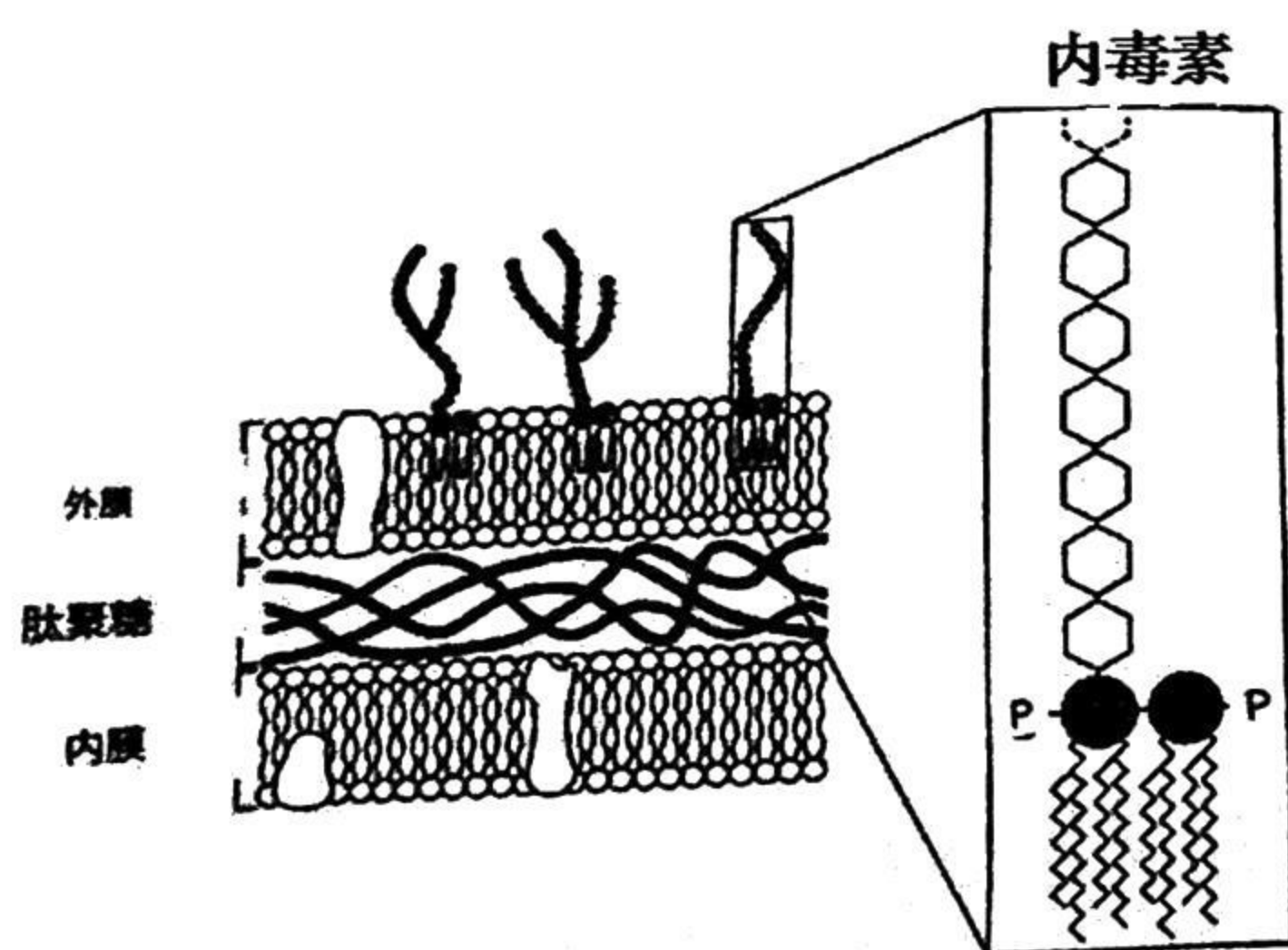


图1

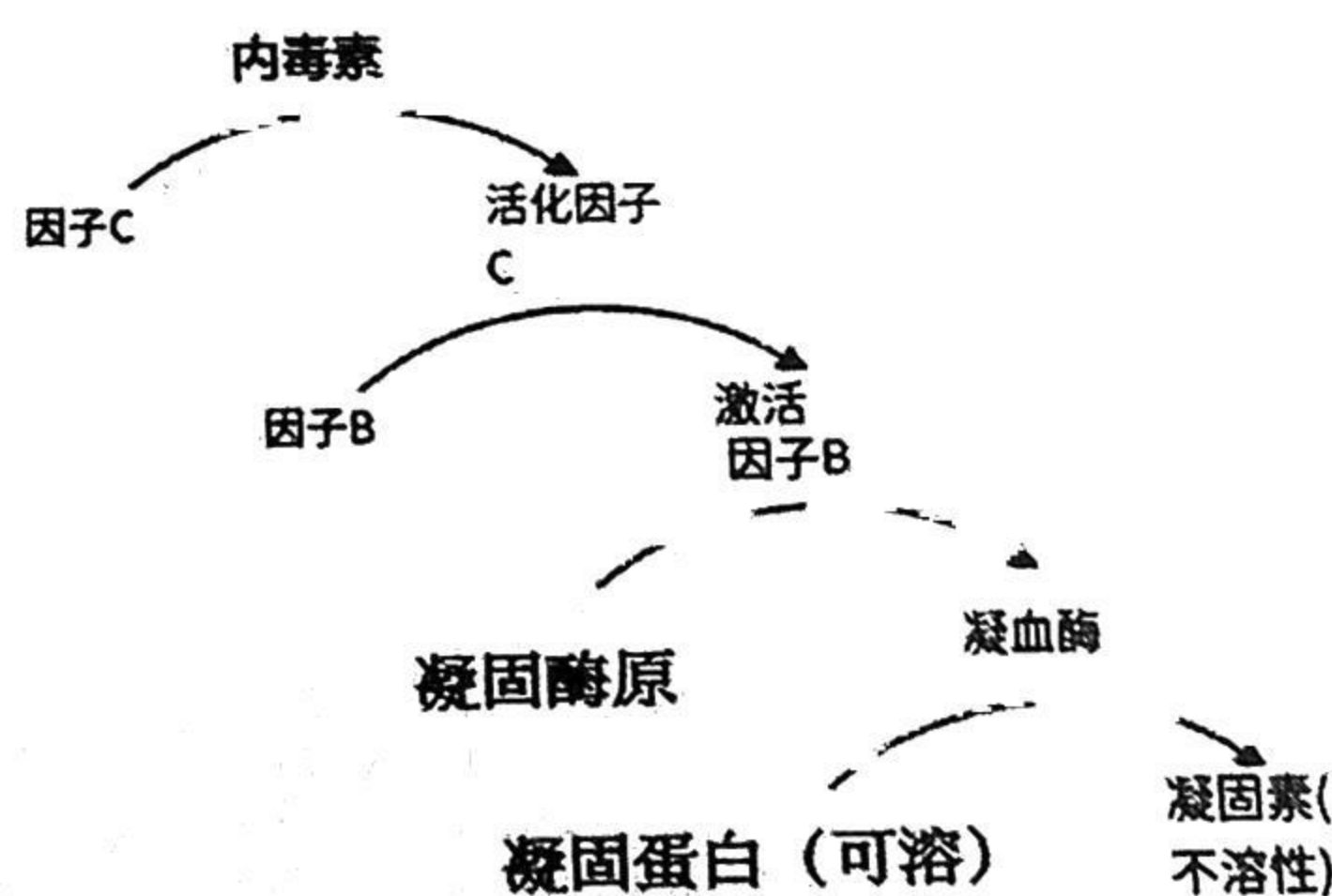


图2

- 内毒素由糖类和脂质组成,需要细胞内的内质网参与合成
- 通过检测凝固素生成量可反映样品中革兰氏阴性菌内毒素的含量
- 含有内毒素的疫苗进入机体内,将引起非特异性免疫反应和特异性免疫反应
- 用于人体注射的疫苗和药品进行鲎试剂检测合格还需进一步检测安全

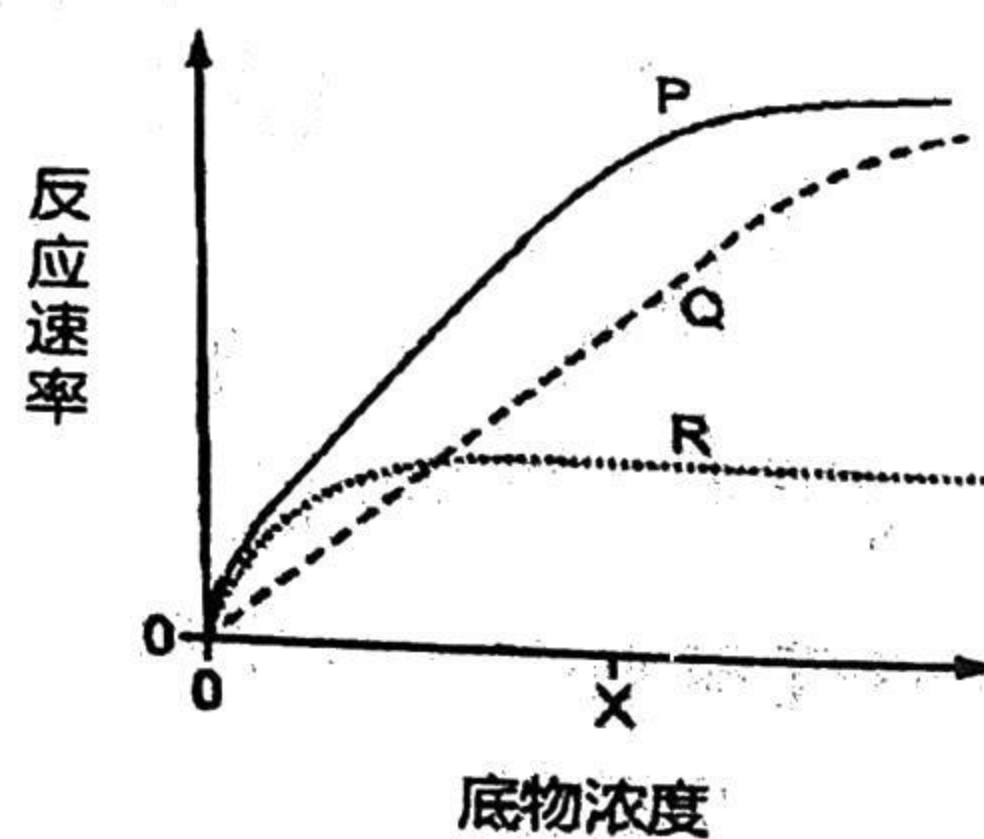
8. 某研究团队运用基因编辑技术,针对小鼠卵母细胞实施了DNA甲基化重写操作,随后将一个极体注入经修饰的次级卵母细胞中,成功培育出孤雌小鼠,具体操作流程如图所示。下列叙述正确的是



- A. 甲基化重写没有改变卵母细胞的遗传信息,属于不可遗传的变异
 B. 体外培养卵母细胞时,需要在95%O₂和5%CO₂的气体环境中培养
 C. 移植的囊胚进一步扩大,导致滋养层破裂,胚胎从其中伸展出来
 D. 孤雌小鼠一定为雌性,基因型不一定与提供卵母细胞的雌鼠相同
9. 中华优秀传统文化是国之瑰宝,许多优秀的传统诗词中也蕴含了生物学原理。下列叙述错误的是
- A. “穿花蛱蝶深深见,点水蜻蜓款款飞。”(杜甫《曲江二首》),其中蛱蝶的“穿花”行为可以为植物传粉,体现了生物间互利共生的关系
 B. “雁字回时,月满西楼。”(李清照《一剪梅》),文中大雁等候鸟可以通过接收地球磁场信号辨别方向,体现了生态系统中生物与无机环境间的信息传递
 C. “麻叶层层叠叶光,谁家煮茧一村香。”(苏轼《浣溪沙》),麻类植物茎秆直立,古人将其用于纺织,体现了生物多样性的直接价值
 D. “子钓而不纲,弋不射宿。”(《论语·述而》),孔子主张:钓鱼不用密网(“纲”),不射归巢的鸟,体现了可持续发展的生态学理念
10. 下列关于生物学科学史上重要探究活动的叙述正确的是
- A. 沃森和克里克推算出碱基配对方式主要依靠DNA衍射图谱有关数据
 B. 赫尔希和蔡斯的通过噬菌体侵染实验,证明DNA是细菌的遗传物质
 C. 欧文顿通过植物细胞对不同化学物质的通透性实验,推测细胞膜含脂质
 D. 希尔通过离体叶绿体悬浮液与铁盐的实验,证实氧气中的氧全来自水
11. 下图a为两种不同类型的抑制剂对酶促反应的影响,图b为不同的抑制剂对酶促反应速率的影响。在每种情况下,酶的浓度、温度、PH以及体积均保持不变。下列叙述错误的是



图a



图b

- A. 竞争性抑制剂作用的原理是能与酶的活性部位结合而使酶促反应速率下降
- B. 底物浓度为X时,底物浓度是P和Q的限制因素,但不是R的限制因素
- C. 底物浓度为X时,P的反应速率高于Q的反应速率,是由于Q中存在非竞争性抑制剂
- D. 可通过蛋白质工程改造酶的结构,尝试解决因产物积累导致酶活性下降的问题
12. 腺苷三磷酸(ATP)的合成速率可通过荧光素酶来测定。荧光素酶在ATP存在的情况下能催化荧光素分子发光,通过检测发光值来检测ATP的浓度。研究人员将离体的类囊体在pH值为4或7的外部溶液中达到平衡后,转移到pH值为8的不同溶液中,一段时间后,利用荧光素酶测定ATP浓度,结果如下表。下列叙述错误的是

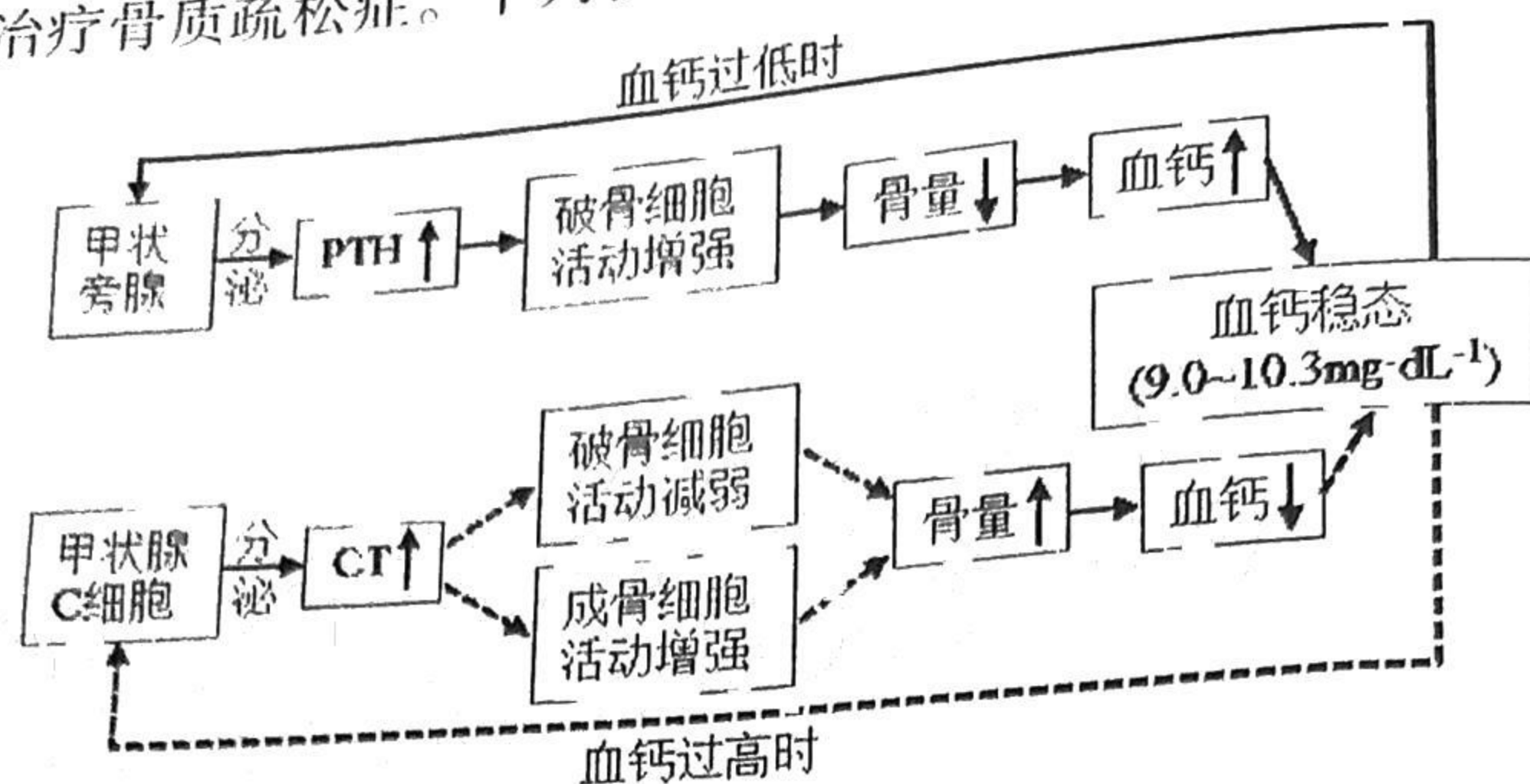
组别	过程 I	过程 II	发光相对值
	初始类囊体内的 PH 值	PH=8 溶液中加入的物质	
1	4	ADP、Pi	141
2	4	ADP	12
3	4	Pi	4
4	7	①	12

- A. 表格中①加入的物质应为 ADP、Pi
- B. 过程 I 的目的是制造类囊体腔内不同高 H^+ 环境
- C. 1、4组对照表明类囊体中 ATP 合成与 H^+ 浓度梯度大小有关
- D. 实验结果表明类囊体薄膜上存在催化 ATP 合成和分解的酶
13. 凤丹白是江南牡丹最常见的品种,对其核型(体细胞中的全部染色体,按其大小、形态特征顺序排列所构成的图像)分析可为研究牡丹品种的演化、分类和育性提供参考。凤丹白的核型分析结果如图所示。下列叙述错误的是



- A. 根据染色体核型分析凤丹白为二倍体核型,含5对同源染色体
- B. 减数分裂过程中,染色体1与2、1与3可能会相互交换片段
- C. 减数分裂I后期,染色体2、3、5、8、9不会同时移向同一极
- D. 有丝分裂后期细胞内染色体组数目与图中染色体组数目不相同

14. 甲状旁腺激素(PTH)和降钙素(CT)可通过调节骨细胞活动以维持血钙稳态,科学家研发出一种每月注射一次的长效药物“OsteraLong”,通过抑制破骨细胞活性,用于治疗骨质疏松症。下列叙述错误的是



- A. PTH 分泌后经体液运输识别并结合破骨细胞的特异性受体,起效后即被降解失活
- B. 内环境稳态是细胞维持正常生命活动的必要条件,血钙过高可引起肌肉组织活动异常
- C. 该长效药物与降钙素(CT)联用可增强疗效,二者均可降低血钙浓度
- D. 长期注射甲状旁腺激素(PTH)会导致甲状旁腺功能亢进,引发高钙血症
15. 某X染色体非同源区段上的单基因遗传病(甲病),患者表现为智力障碍。研究者发现该病与基因A/a的酶切位点变化有关(A基因含1个EcoRI位点,a基因新增1个BamHI位点但长度不变)。图1和图2为某家系成员的遗传系谱图及X染色体上相关致病基因用EcoRI和BamHI酶切后的电泳结果,其中I-2和II-1为基因治疗志愿者,通过基因工程导入正常基因至神经干细胞,经过治疗后表型正常。

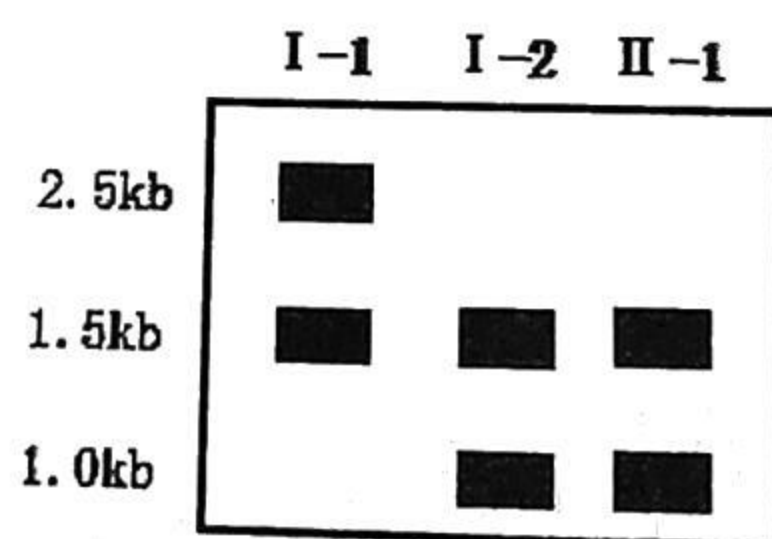
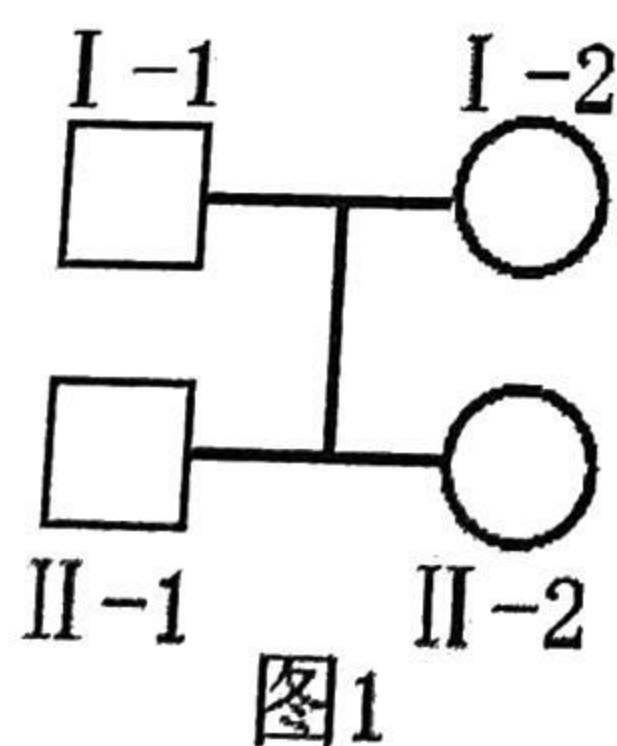


图1

图2

- 下列叙述正确的是
- A. II-2的基因A/a经EcoRI和BamHI双酶切后产生2.5kb、1.5kb和1.0kb片段
- B. II-1与一名该病的携带者女性婚配,生1个女孩健康的概率为1/4
- C. I-2经基因治疗后改变了生殖细胞基因型,其子代无需进行产前诊断
- D. II-2的基因A/a经EcoRI或BamHI单酶切后只产生2.5kb、1.5kb片段

二、非选择题(本大题共5小题,共60分)

16. (12分)

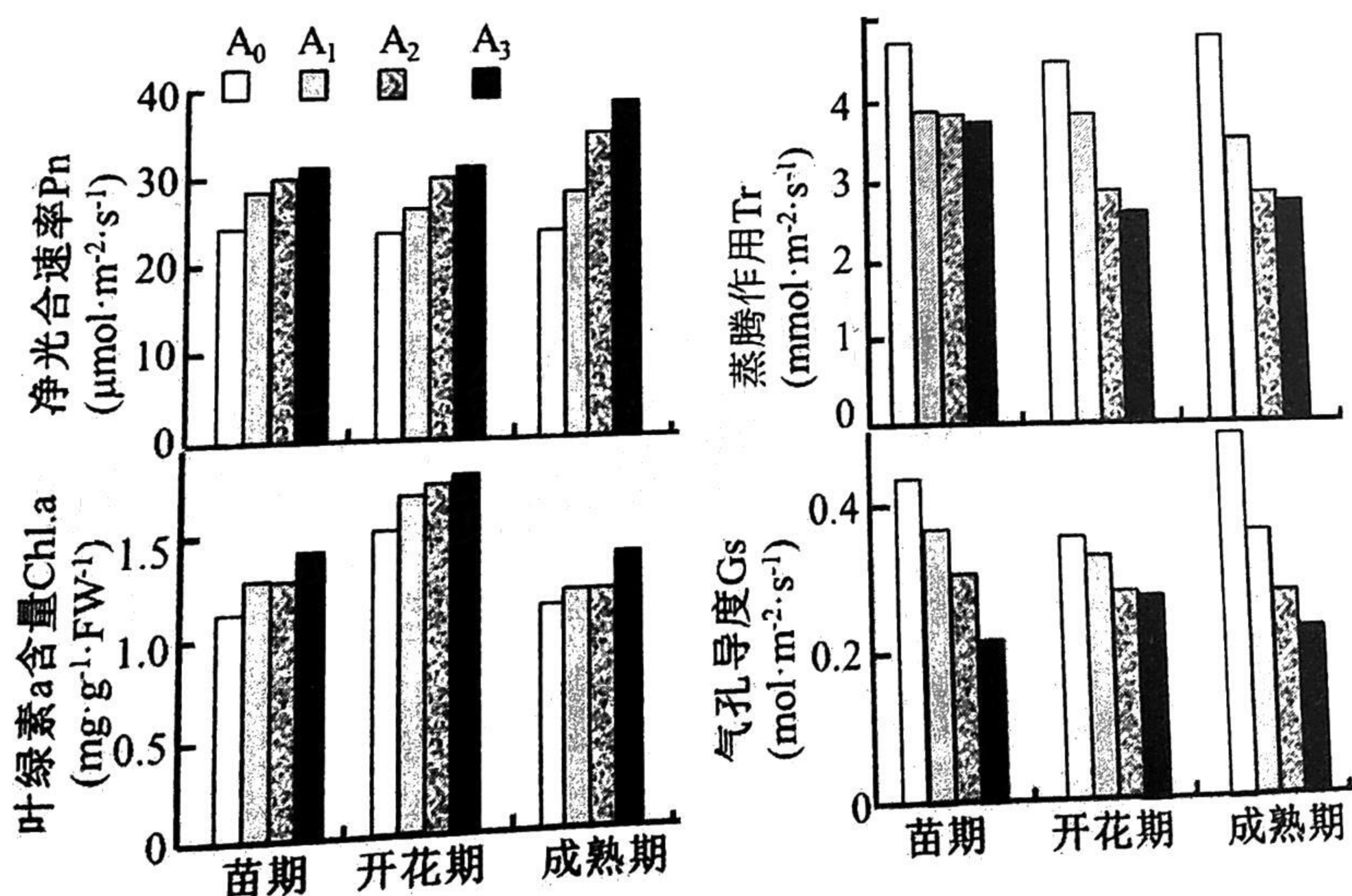
高原鼯鼠广泛分布于青藏高原高寒草甸生态系统中,高原鼯鼠的活动对草甸造成不同程度的干扰。高原鼯鼠几乎采食草甸所有植物根系,它在挖掘过程中向地表推出土丘,其土丘数量与鼯鼠数量存在一定的比例关系,土丘覆盖植物造成部分植物死亡。

回答下列问题:

- (1) 高原鼯鼠属于生态系统组成成分中的_____,调查高原鼯鼠种群密度除了标记重捕法外还可以通过_____,进而估算种群密度。在调查期间有少量的高原鼯鼠从其他地区迁入,则该地区高原鼯鼠的K值_____ (填“下降”、“升高”、“不变”、“无法确定”),原因是_____。
- (2) 高原鼯鼠中度干扰水平下植物物种数增多,从高原鼯鼠活动与植物种间关系两方面分析,原因可能是_____。如果高原鼯鼠长期重度干扰高寒草甸,演替后的生态系统的_____稳定性降低。
- (3) 为了防止高寒草甸退化,合理利用草甸资源,需严格控制高原鼯鼠的数量,从生物防治的角度提出两项灭鼠措施_____。

17. (10分)

北方日光温室栽培中,冬、春两季常会出现 CO_2 供应不足现象。为探究不同浓度 CO_2 对温室番茄光合作用的影响,设置了 A_0 – A_3 的4组实验,浓度分别为400、600、800、 $1000\mu\text{mol/mol}$ 。自11月份番茄幼苗定植后,分别在不同生育期(苗期、开花期和成熟期)对叶片的相关指标进行测定,结果如图所示。



回答下列问题:

(1) 用纸层析法分离绿叶中的色素时,离滤液细线最远的色素主要吸收_____光,

其中叶绿素a的元素组成除了C、H、O外,还含有_____。

(2) 据图可知在成熟期,CO₂浓度从400 μmol/mol升至1000 μmol/mol时,气孔导度下降但净光合速率明显提高,这一现象表明,适当提高CO₂浓度可通过_____过程缓解气孔下降对光合速率的影响。

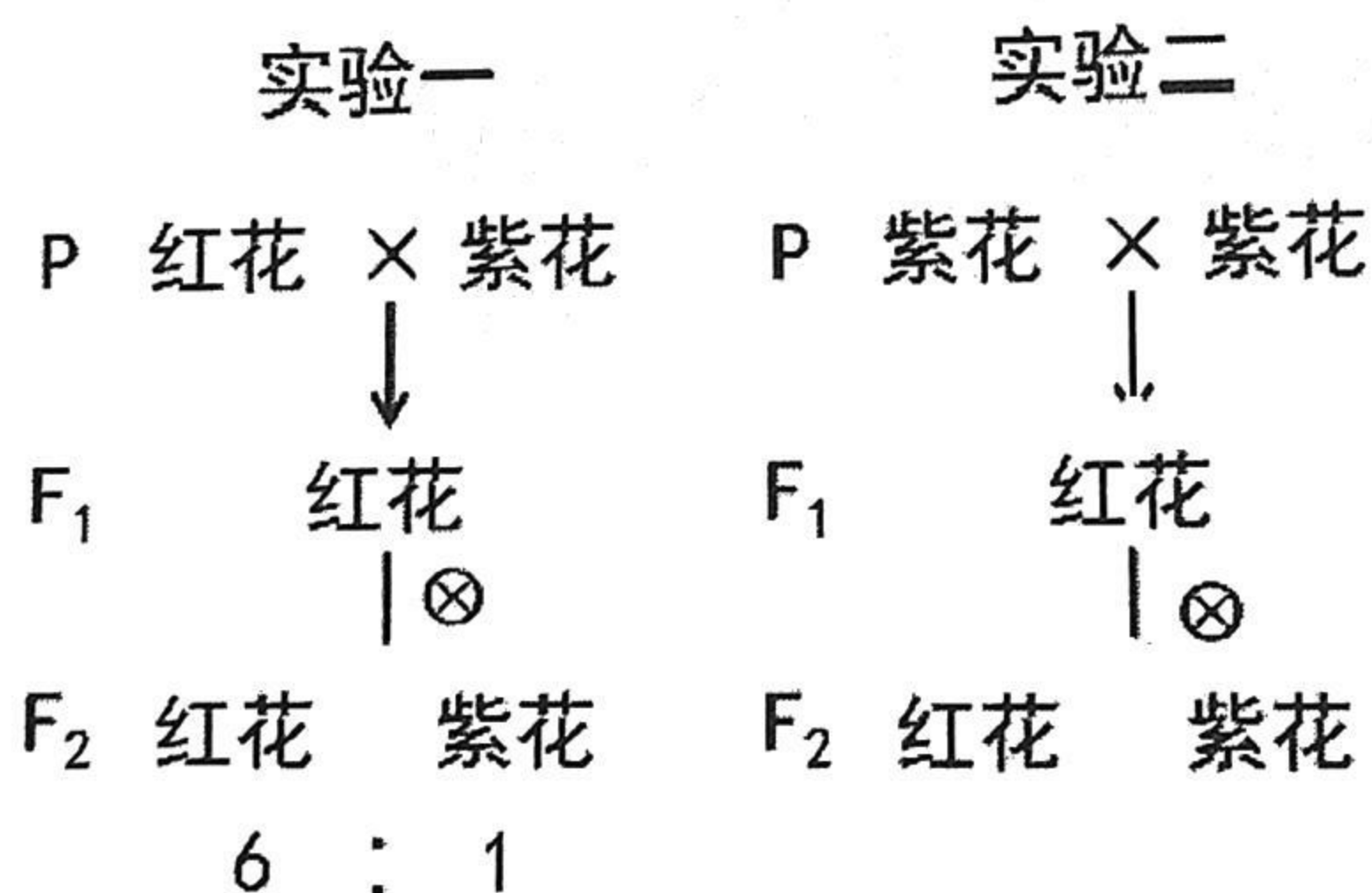
(3) 番茄净光合速率在苗期的增长幅度显著小于成熟期,而叶绿素a增长幅度并不显著,推测该现象影响因素除了叶绿素a和CO₂浓度外,还存在_____等

多因素综合作用。

(4) 番茄的蒸腾效率(WUE=光合速率/蒸腾速率),番茄的成熟期蒸腾效率A₃组>A₀组,判断的依据是_____,结合以上信息,在A₃组条件下,从农业生产角度分析在番茄成熟期可通过_____实现节约成本。

18. (14分)

某自花传粉植物的花色由两对等位基因D/d和E/e控制,基因型与表型之间的对应关系为D_E_为红色,D_ee或ddE_为紫色,ddee为白色。科研人员用纯合亲本进行如图所示的杂交实验,不考虑基因突变和染色体变异,且d基因会导致部分花粉失活。



回答下列问题。

- (1) 在实验一中,根据F₂的表型比例可以推测,亲本的紫花是作为_____ (填“母本”、“父本”、“母本父本都可”)参与杂交,基因型是_____。
- (2) 根据实验一和实验二的结果可判断控制花色的两对等位基因位于_____对同源染色体上,依据是_____,实验二F₂表型比例为红花:紫花=_____。
- (3) 以实验一的F₂植株为实验材料,设计杂交实验探究“d基因是否也会导致雌配子失活”,写出简要实验思路与预期结果。

实验思路:_____

预期结果:若_____,则d基因不导致雌配子失活。

19. (12分)

胃癌(GC)是全球癌症相关死亡的第四大原因,普遍研究认为牛磺酸(一种非蛋白质氨基酸)可以调节免疫细胞的功能,与抗肿瘤细胞活动有关,由于牛磺酸转运蛋白基因(SLC6A6)在胃组织和免疫细胞中广泛表达以维持营养吸收,研究者针对健康人和胃癌患者的胃组织细胞中的SLC6A6蛋白开展研究。

回答下列问题:

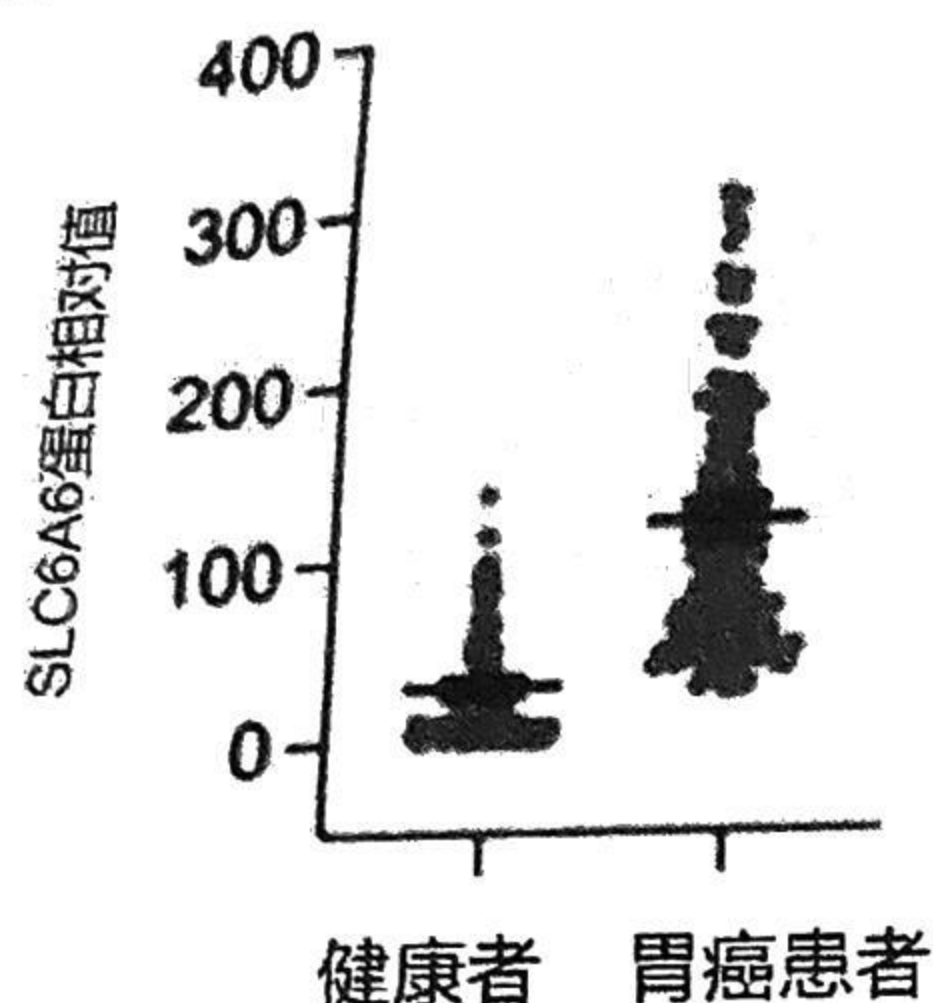


图 1a

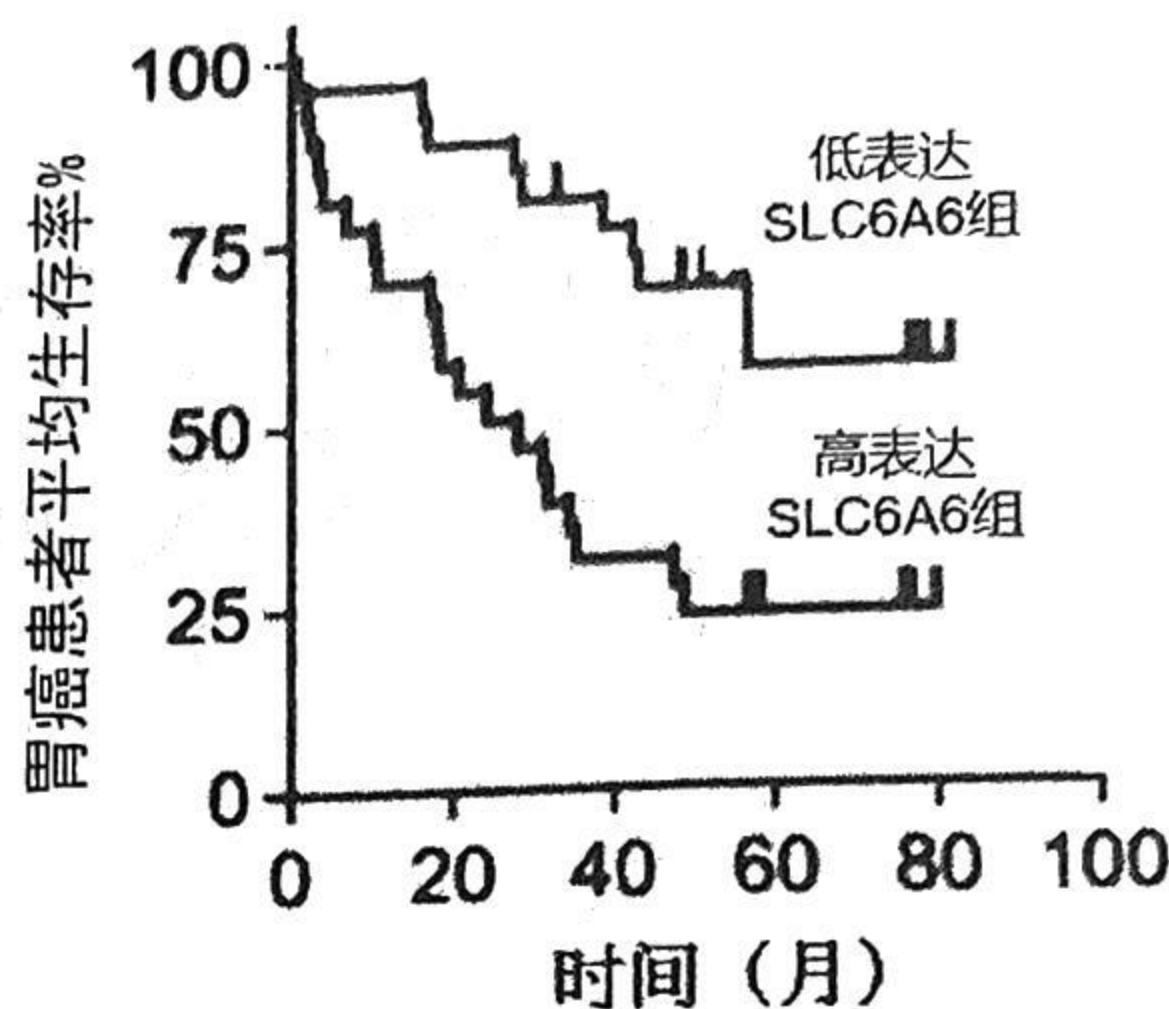


图 1b

- (1) 当正常机体内产生癌变细胞时,机体免疫系统的_____功能发挥作用,其中起主要作用的是_____细胞。
- (2) 研究人员检测健康者和胃癌患者的胃组织细胞中的SLC6A6表达量(图 1a)和胃癌患者平均生存率(图 1b)后认为胃癌进展与SLC6A6密切相关,依据是_____。
- (3) 研究人员对患胃癌小鼠添加牛磺酸,检测瘤内 CD8⁺T 细胞的细胞因子产生量(如图 2),通过基因编辑技术敲除 CD8⁺T 细胞中 SLC6A6 基因后,检测细胞中 ATF4 的 mRNA 含量及 ATF4 蛋白含量(ATF4 为 CD8⁺T 细胞中与应激凋亡有关的基因,如图 3)。

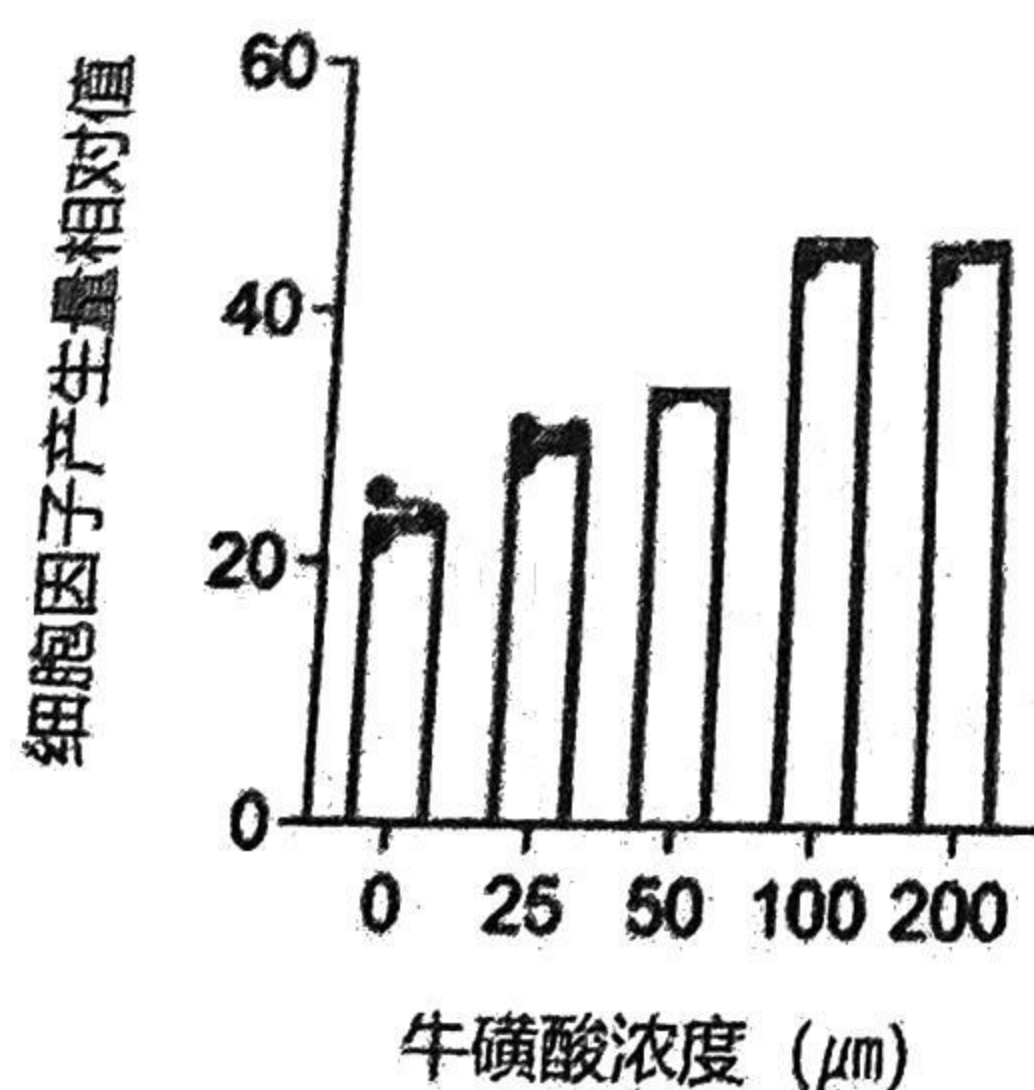


图 2

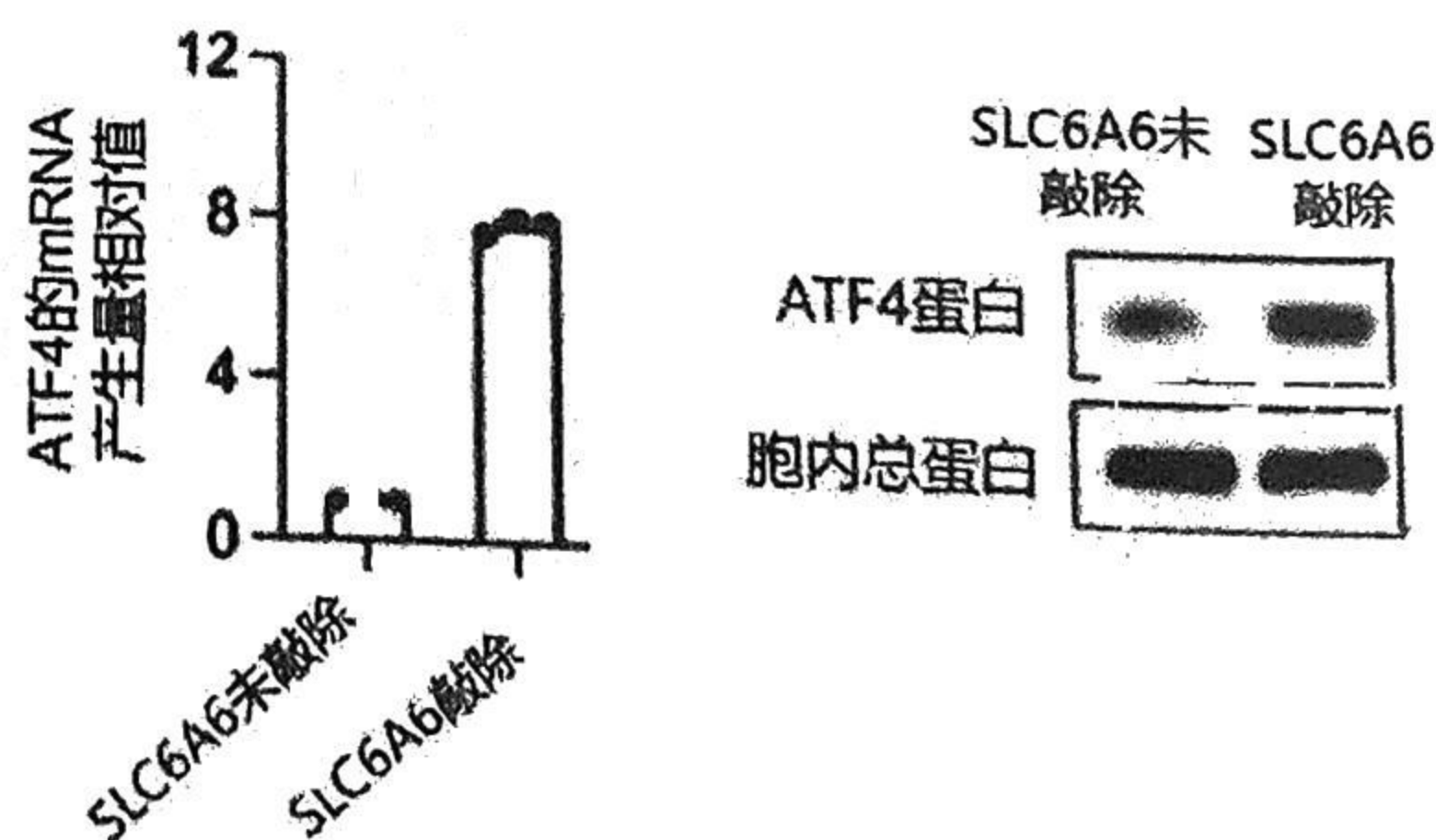


图 3

试分析牛磺酸抗肿瘤的作用机制_____

(4) 牛磺酸目前在临床上作为常规抗癌药物,另有 PD-1 抑制剂作为免疫疗法,研究人员将二者对肿瘤的抑制效果进行实验比较来研究治疗效果(图中各组处理为: B 组为 PD-1 抑制剂+生理盐水、C 组为牛磺酸+生理盐水、D 组为牛磺酸+PD-1 抑制剂)

①图中 A 组的处理为_____

②基于以上研究,请你提出一项针对胃癌治疗的建议_____

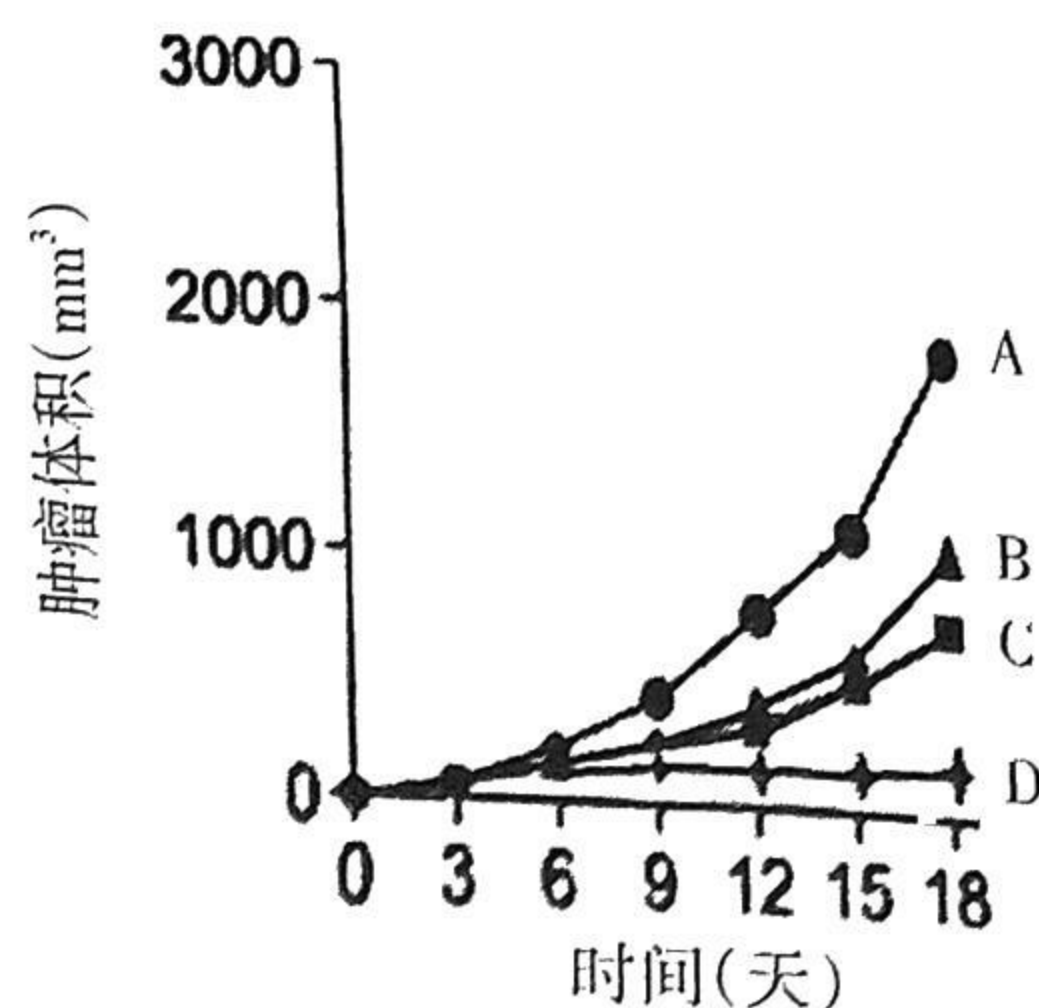


图 4

20. (12 分)

我国是世界上最大的水稻生产国,水稻的栽培历史源远流长。在水稻育种方面,转基因技术已成为新品种培育的一条崭新途径,研究人员运用基因工程技术进行转基因水稻的研究。图 1 是研究人员利用 T-DNA 将目的基因导入水稻的一条染色体 DNA 局部示意图。

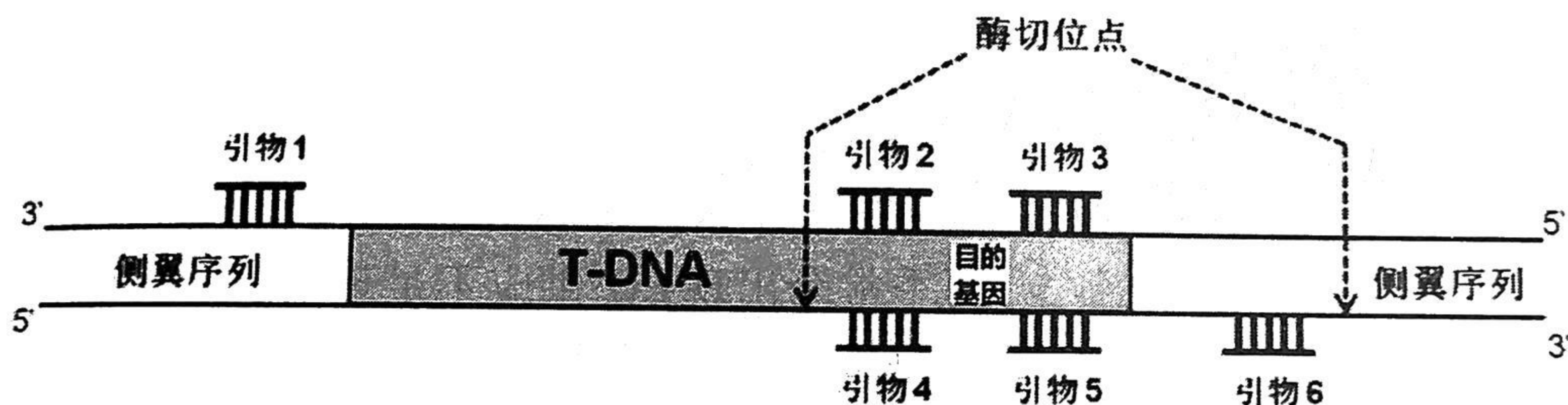


图 1

注: ①图中灰色部分为带有目的基因的 T-DNA 片段。

②酶切位点及引物 2-5 位于 T-DNA 末端区域。

回答下列问题:

(1) 由于该 T-DNA 长度过长,PCR 无法扩增完整序列,为检测植株是否含有目的基因,应选取的引物是_____ (从引物 2~引物 5 中选择),进行 PCR 及电泳检测,得到结果,如图 2。其中,1 和 2 分别为野生型和已知转基因植株作为对照,_____ 为转基因植株。

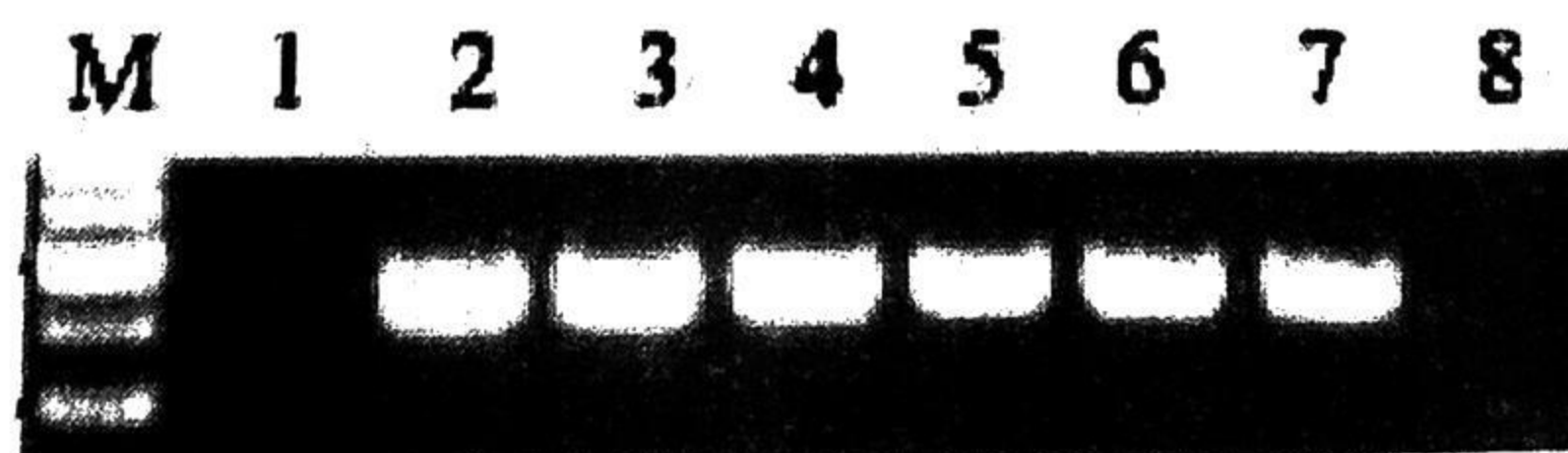


图 2

M:DNA 分子量标记

3-8:待检测的水稻植株

(2) 反向PCR 技术是一种用于扩增已知序列侧翼未知 DNA 序列的技术。为进一步确定含目的基因的 T-DNA 插入染色体的具体位置,研究人员利用图 2 转基因植株 2 的染色体 DNA 检测,流程如图 3。

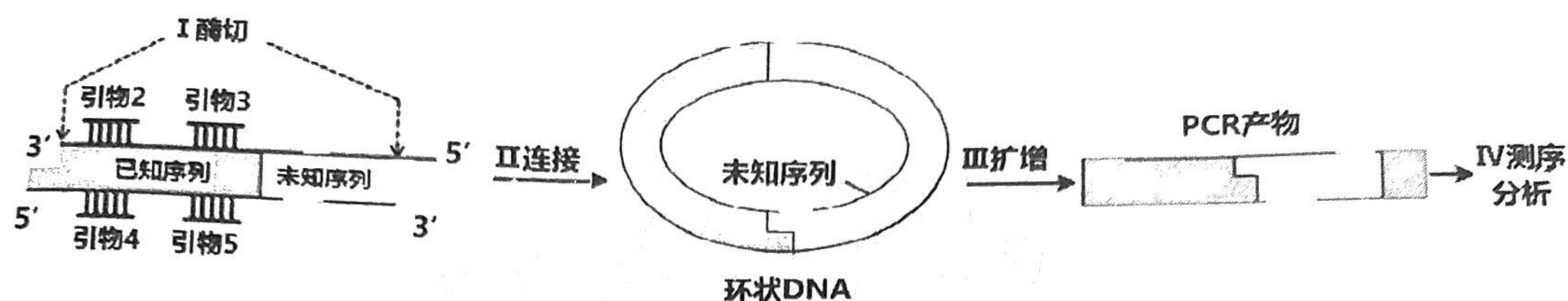


图 3

通过过程 I、II 获得环状 DNA 后,过程 III 应选取图 1 中的引物__ 扩增。为了验证 T-DNA 的定位,根据过程 IV 测序结果设计引物 6,选取引物 3 和 6,以植株 2 的染色体 DNA 为模板,进行 PCR 扩增,电泳结果获得扩增产物,说明植株 2 的 T-DNA 整合在_____区域。利用引物 3 和 6 检测其他转基因植物,电泳结果显示仅部分转基因植物有 PCR 扩增产物,则说明_____。

(3) 对植株 2 自交所得子代植株 DNA 进行 PCR 检测,得到结果如图 4。结合图 1 推测:子代 PCR 时除了使用了引物 2 和 6 组合外,还使用了引物_____组合,根据 PCR 结果可以确定_____为所需纯合转基因植株。

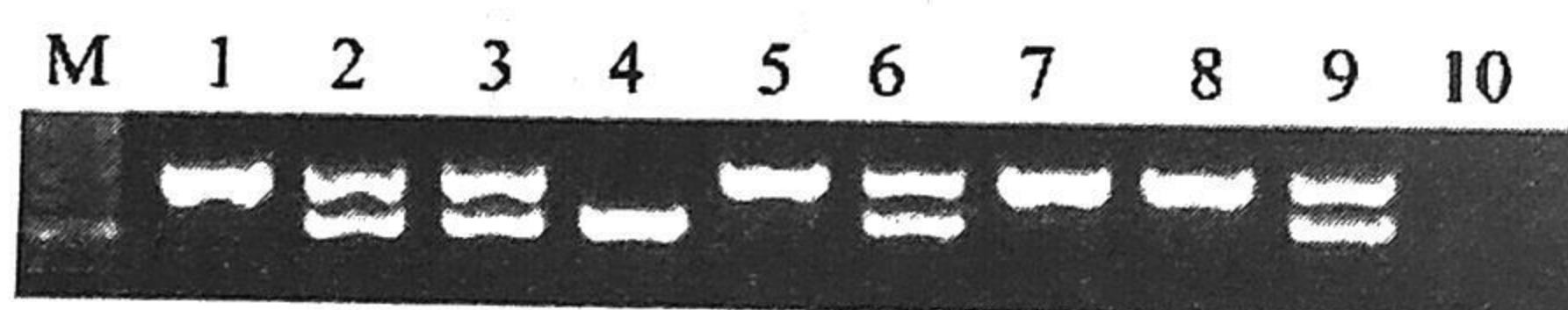


图 4

M:DNA 分子量标记 1 为野生型植株 2-9 分别为所获得的不同子代植株

生物参考答案

一、单项选择题：本大题共 15 小题。其中 1-10 小题，每小题 2 分；11-15 小题，每小题 4 分，共 40 分。

1-5 ABCDB 6-10 DADAC 11-15 CDCDA

二、非选择题：本大题共 5 小题，共 60 分。

16. (12 分，除标记外每空 2 分)

(1) 消费者 (1 分) 统计土丘数量 (密度) 不变 (1 分)

K 值是一定环境条件所能维持的种群最大数量，与迁入迁出无关

(2) 高原麝鼠的采食活动和土丘覆盖，造成部分植物死亡，为更多种类的植物提供了生存空间；植物种间竞争降低，植物物种数增多

抵抗力和恢复力 (答对一个给 1 分)

(3) 引入或保护麝鼠天敌、释放可感染麝鼠的寄生虫、利用致病微生物制成口服制剂或洞穴喷雾灭鼠、利用信息素干扰麝鼠的交配与扩散行为等 (合理即可，每项措施 1 分)

17. (10 分，除标记外每空 2 分)

(1) 蓝紫 (1 分) N、Mg (1 分，完整才得分)

(2) (提高胞间 CO_2 浓度，) 促进暗反应速率提升 (或加快 CO_2 固定)

与苗期相比，成熟期植物光合作用各种结构发育成熟且数量更多，能更高效利用光能和 CO_2 进行光合作用。(填“酶数量增多”、“酶活性更高”、“气孔数量增多”、“叶绿体数量增多”任何一点也可给分)

(3) 与番茄的成熟期组 A_0 相比， A_3 净光合速率上升，蒸腾作用速率下降，使得番茄的蒸腾效率提升。

适当减少灌溉

18. (14分, 每空2分)

(1) 母本父本都可 ddEE

(2) -- 若两对等位基因位于两对同源染色体上, 实验二 F_2 中应出现白花植株
(实验二 F_2 未出现白花植株) 1:1

(3) 以实验一 F_2 紫花为父本红花为母本杂交, 观察并统计子代表型及比例

子代中红花:紫花=17:7

19. (12分, 除标记外每空2分)

(1) 免疫监视 (1分) T (或细胞毒性 T) (1分)

(2) 胃癌患者胃组织中 SLC6A6 表达量比健康者明显增高; 并且 SLC6A6 表达量高的胃癌患者平均生存率更低。

(3) 牛磺酸通过 SLC6A6 转运蛋白进入 $CD8^+T$ 细胞, 抑制 $CD8^+T$ 细胞的 ATF4 表达量, 减少 $CD8^+T$ 细胞应激凋亡, 且提高 $CD8^+T$ 细胞的细胞因子产生量, 从而提高免疫系统对肿瘤细胞的识别和清除作用。 (4分)

(4) 生理盐水 建议治疗时将牛磺酸和 PD-1 联合使用

20. (12分, 除标记外每空2分)

(1) 2和5 (1分) 3-7 (1分)

(2) 3和4 靠近引物6对应序列的染色体区域

T-DNA 整合到染色体 DNA 上的位置是随机的 (不是唯一的)

(3) 1和6 4