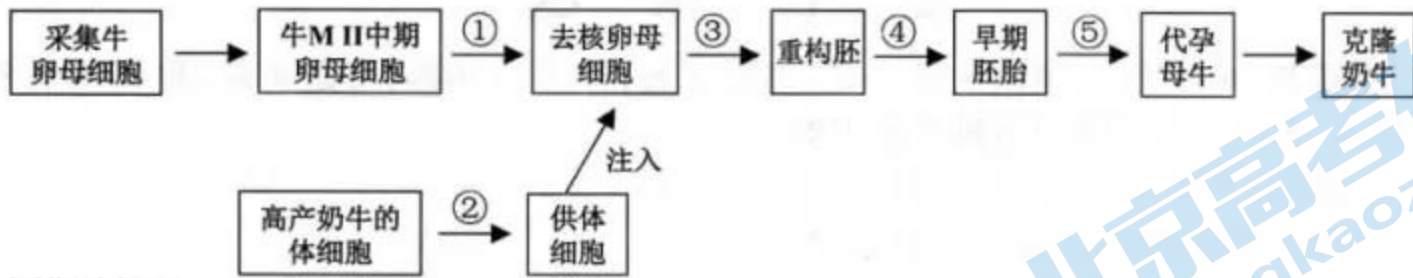


一、单项选择题:本题共 16 小题,其中,1~12 小题,每题 2 分;13~16 小题,每题 4 分,共 40 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是最符合题目要求的。

- 下列关于原核生物和真核生物的叙述,错误的是
  - 发菜细胞和哺乳动物成熟红细胞都没有线粒体
  - 大肠杆菌和酵母菌都具有双螺旋结构的 DNA
  - 蓝藻和水绵都能进行光合作用且捕获光能的色素种类相同
  - S 型肺炎双球菌的荚膜和水稻叶肉细胞的细胞壁都含有多糖
- 下列关于生物膜蛋白的叙述,错误的是
  - 小鼠精子和卵细胞之间的识别需要膜蛋白的参与
  - 促甲状腺激素只与甲状腺细胞膜上的受体蛋白结合
  - 叶绿体外膜上的蛋白质可以吸收光能和催化光反应
  - 癌细胞膜上的糖蛋白减少导致癌细胞之间黏着性降低
- 下列关于高中生物学实验的叙述,错误的是
  - “用高倍显微镜观察叶绿体”实验中,临时装片中的藓类叶片要保持有水状态
  - “探究温度对酶活性的影响”实验中,将淀粉和淀粉酶混合后置于不同温度处理
  - “探究植物细胞的失水和吸水”实验中,紫色洋葱外表皮细胞质壁分离时液泡颜色加深
  - “土壤中小动物类群丰富度的研究”实验中,可用诱虫器采集土壤样品中的小动物
- 下列关于我国传统黄酒发酵的叙述,错误的是
  - 黄酒中的酒精是糖类经酵母菌无氧呼吸产生的代谢产物
  - 在黄酒的酿造过程中酵母菌的有氧和无氧呼吸都会发生
  - 酵母菌发酵生成的酒精会抑制发酵容器中微生物的生长
  - 酒精生成过程合成 ATP 的能量来自于丙酮酸中的化学能
- 下列与人体病源性微生物相关的叙述,错误的是
  - 机体通过细胞免疫裂解被麻风杆菌寄生的宿主细胞
  - 抑制逆转录过程可抑制 HIV 病毒在宿主细胞中的增殖
  - 机体被乙肝病毒侵染,应答产生的浆细胞可形成记忆细胞
  - 新冠肺炎无症状感染者体内可检测到新冠病毒的遗传物质
- 信息传递在生态系统中具有重要的作用。下列能体现信息调节种间关系作用的是
  - 油蒿分泌化学物质抑制多种植物种子的萌发
  - 长日照可促进苗圃中的落叶松幼苗推迟休眠
  - 鲣鸟表演复杂的舞蹈动作吸引异性前来交配
  - 昏暗蜂房内蜜蜂用触角感受同伴的舞蹈信息
- 下列关于生物进化的叙述,正确的是
  - 生物多样性的形成过程,即为新物种的形成过程
  - 基因突变和染色体变异使种群基因频率发生定向改变
  - 共同进化是指物种之间在相互影响中不断进化和发展
  - 虎和狮交配产生的虎狮兽不育,虎和狮间存在生殖隔离
- 下列关于遗传物质的叙述,错误的是
  - 双链 DNA 分子的基本骨架由脱氧核糖和磷酸交替连接构成
  - T2 噬菌体侵染细菌后,利用自身携带的解旋酶催化 DNA 的复制
  - 利用 DNA 指纹技术鉴定身份的依据是个体的 DNA 具有特异性
  - 通过基因修饰或基因合成能对蛋白质进行改造或制造新蛋白质
- 右图是某二倍体生物精巢中一个正常分裂的细胞示意图。下列叙述正确的是
  - 该细胞进行 DNA 复制后继续分裂
  - 该细胞中含有两对同源染色体
  - 精巢中分裂的细胞具有中心体和细胞板
  - 形成该细胞的过程中发生了基因重组

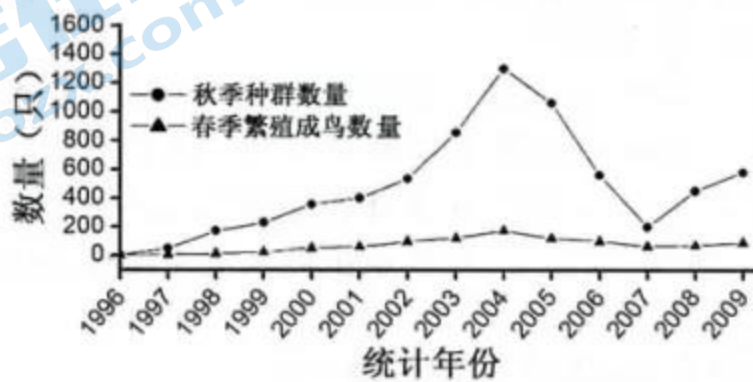


10. 下图是利用体细胞核移植技术获得克隆奶牛的流程图。



下列叙述错误的是

- A. 过程①通过显微操作去除细胞核
  - B. 过程②和过程④所使用的培养基成分相同
  - C. 过程③可用电刺激使供体细胞和去核卵母细胞融合
  - D. 过程⑤操作前需要对代孕母牛进行发情处理
11. 由于环境变化,2004年后某湿地自然保护区水质逐年变差,生物种类减少,鸟类生存受到影响;保护区在2007年开始加强生态修复,环境改善。在1996~2009年间科研人员调查了该保护区内某种珍稀候鸟的数量变化,统计结果如下图所示。



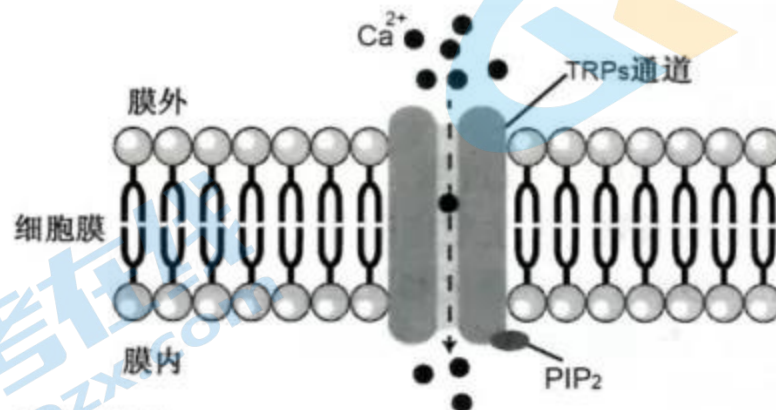
下列分析不合理的是

- A. 2004~2007年间,该种候鸟种群的K值下降
- B. 2004~2007年间,该生态系统抵抗力稳定性下降
- C. 1996~2004年间,该种候鸟的种内斗争逐渐减弱
- D. 统计繁殖成鸟的数量可以研究出生率对种群数量的影响

阅读下列材料,回答12、13题。

材料:TRPs通道是主要位于神经细胞膜上的离子通道。细胞内的脂质 $PIP_2$ 可以活化感觉神经元上的TRPs通道,使其开放后引起 $Ca^{2+}$ 内流(如下图),参与疼痛的信号传递。

TRPs通道介导疼痛产生的机制有两种假说,假说一:TRPs通道开放后,内流的 $Ca^{2+}$ 引起细胞膜电位变化,并以电信号形式在细胞间直接传递,直至神经中枢产生痛觉;假说二:TRPs通道开放后,内流的 $Ca^{2+}$ 引起神经递质释放,产生兴奋并传递,直至神经中枢产生痛觉。研究 $PIP_2$ 对TRPs通道活性调节机制,可为临床上缓解病人疼痛提供新思路。



12. 下列关于TRPs通道的叙述,错误的是

- A. TRPs通道是一类跨膜蛋白
  - B.  $Ca^{2+}$ 通过TRPs通道跨膜运输属于协助扩散
  - C. 不同神经细胞的TRPs通道数量和活性相同
  - D. TRPs通道的形成需要核糖体和线粒体的参与
13. 下列对材料的分析叙述,不合理的是
- A. 假说一认为TRPs通道开放后引起感觉神经元产生兴奋
  - B. 两种假说都认为兴奋在神经元之间的传递需要神经递质的作用
  - C. 两种假说都认为TRPs通道开放会引起下一个细胞的膜电位变化
  - D. 可通过调节 $PIP_2$ 降低TRPs通道的活性,起到缓解疼痛感受的作用

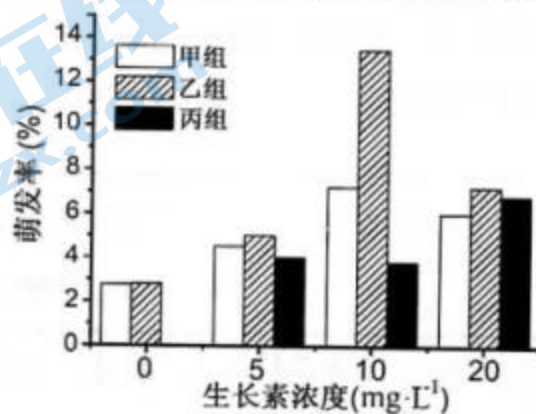
14. 父母表现正常,儿子患某种显性遗传病。对该患病男子进行基因组测序后,发现与该病有关联的 N 基因发生变异,变异位点在 X 染色体的以下碱基序列区段中。

正常序列 ····CTTCCGCTGCACCTGCCTCGA····

患者序列 ····CTTCTGCTGCACCTGCCTCGA····

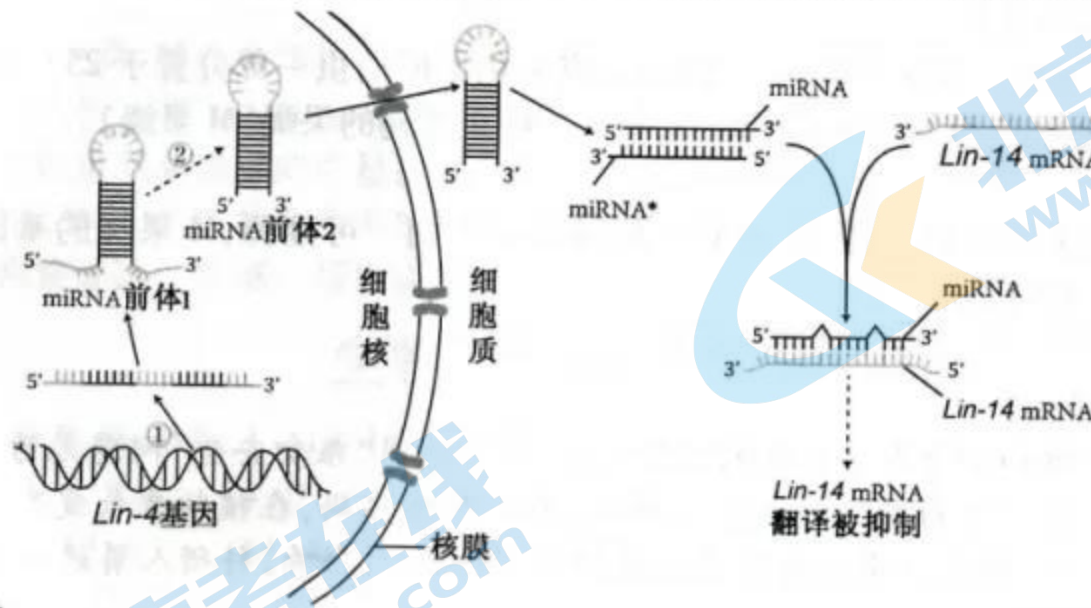
下列叙述正确的是

- A. 变异的 N 基因来源于该男子自身突变或其母亲的基因突变  
 B. 进行基因组测序时要测定该男子的 23 条染色体的碱基序列  
 C. 在人群中调查该病的发病率发现患者中男性多于女性  
 D. 若该男子与正常女性结婚,生育正常女孩的概率是 1/2
15. 多叶棘豆是一种珍贵的药用植物,其种子萌发率极低。为研究外源 IAA 能否促进多叶棘豆种子的萌发,科研人员用蒸馏水配制不同浓度的 IAA 溶液,分别浸泡种子 14 小时(甲组)、21 小时(乙组)和 28 小时(丙组)。将浸泡后的种子置于培养皿中,在适宜的萌发条件下培养。观察萌发情况,结果如下图所示。



下列叙述错误的是

- A. 分析可知,外源 IAA 能减轻 28 小时蒸馏水浸泡对种子萌发的抑制  
 B. 本实验结果中,外源 IAA 促进种子萌发的最佳浸泡时间为 21 小时  
 C. 乙组可在 5 ~ 20 mg·L<sup>-1</sup> 范围内进一步探究外源 IAA 促进种子萌发的最佳浓度  
 D. 甲组 10 mg·L<sup>-1</sup> 的萌发率大于 20 mg·L<sup>-1</sup>,说明 20 mg·L<sup>-1</sup> 外源 IAA 能抑制种子萌发
16. miRNA 是一类由基因编码的,长约 22 个核苷酸的单链 RNA 分子。在线虫中, *Lin-4* 基因的转录产物经加工后形成 miRNA-miRNA\* 双链,其中 miRNA 与 *Lin-14* mRNA 部分配对,使其翻译受阻,进而调控幼虫的正常发育模式。 *Lin-4* miRNA 的形成过程及其对 *Lin-14* 基因的调控如下图所示。



下列叙述正确的是

- A. *Lin-4* 基因调控 *Lin-14* 基因选择性表达的结果是 *Lin-14* 基因转录水平降低  
 B. 用抗原—抗体杂交技术可检测到线虫内 *Lin-4* 基因表达的蛋白质  
 C. 图中过程①、过程②分别需要 RNA 聚合酶、限制性核酸内切酶  
 D. miRNA 转录模板区段的碱基序列与 miRNA\* 的碱基序列不同
- 二、非选择题:本题共 5 小题,共 60 分。
17. (10 分)为实现人与自然和谐共生,构建人与自然生命共同体,各地积极推进生态文明建设,完善生态保护和修复制度。自然环境中的砷以多种形态存在于地壳中。根据植物对砷的吸收和积累不同,可将植物分为三类:低吸收型(有限吸收和积累砷,通常对砷耐受能力低)、富集型(高效地吸收和积累砷,通常对砷耐受能力高)、中间型(体内积累砷和耐受能力均介于以上二者之间)。回答下列问题:  
 (1)砷在生态系统组成成分中属于\_\_\_\_\_。

- (2) 砷可以抑制植物的叶绿素合成,影响植物生长。若土壤被砷严重污染,群落中有些种群的数量会减少甚至消失,导致物种\_\_\_\_\_下降,从而改变群落演替的\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。输入生态系统的总能量减少,从生态系统能量流动的角度分析原因是\_\_\_\_\_。
- (3) 修复被砷污染的土壤,可选择种植\_\_\_\_\_型植物,对种植后的植物进行\_\_\_\_\_处理,达到消减土壤砷污染的目的。

18. (10分) 内环境稳态是机体进行正常生命活动的必要条件。回答下列问题:

- (1) 向家兔的耳缘静脉注射3%乳酸2mL,血浆的 $H^+$ 浓度升高,呼吸中枢兴奋,通过传出神经使呼吸肌收缩(肌细胞膜电位变化与神经细胞相同),呼吸加深加快,此过程中呼吸肌细胞的膜内电位变化是\_\_\_\_\_;同时,血浆中的 $H^+$ 与 $HCO_3^-$ 结合,生成的 $CO_2$ 和 $H_2O$ 通过呼吸和泌尿系统排出体外。上述调节的意义是\_\_\_\_\_,其调节方式为\_\_\_\_\_调节。
- (2) 临床上给脑水肿患者静脉注射20%的甘露醇高渗水溶液,消除水肿。药用机理是:静脉注射后,甘露醇不易渗入组织液且不被代谢,血浆渗透压\_\_\_\_\_ (填“升高”或“降低”),促使水分由\_\_\_\_\_向\_\_\_\_\_转移,达到初步消肿目的;甘露醇经肾小球滤过后,\_\_\_\_\_ (填“能”或“不能”)被肾小管和集合管重吸收,导致肾小管液渗透压升高,尿量增加,消除水肿。

19. (14分) 下列是关于果蝇眼色和翅型的相关研究。

(一) 探究控制紫眼基因的位置

实验	P 纯合正常翅红眼♂×卷翅紫眼♀ → F <sub>1</sub> 卷翅红眼 229(♂117, ♀112) 正常翅红眼 236(♂120, ♀116)
----	---

已知卷翅和正常翅由II号染色体上的等位基因(A/a)控制,卷翅对正常翅为显性且存在纯合致死现象,红眼和紫眼由等位基因(B/b)控制。

回答下列问题:

- (1) 红眼对紫眼为\_\_\_\_\_ (填“显性”或“隐性”)。
- (2) 控制眼色的基因不在X染色体上(不考虑XY同源区段),判断依据是\_\_\_\_\_。
- (3) 亲本卷翅紫眼雌蝇的基因型为\_\_\_\_\_。
- (4) 从F<sub>1</sub>中选取合适的材料,设计一个实验证明控制眼色的基因不在II号染色体上。  
杂交组合为:\_\_\_\_\_  
预期结果为:\_\_\_\_\_

(二) 研究性状与温度的关系

正常翅对残翅为显性。残翅果蝇相互交配后,将孵化出的幼虫一部分置于25℃的环境中培养,得到的果蝇全为残翅;另一部分在31℃的环境中培养,得到一些正常翅的果蝇(M果蝇)。

回答下列问题:

- (5) 用M果蝇与残翅果蝇杂交,后代在25℃下培养仍为残翅。可推测,M果蝇的基因型与残翅果蝇的基因型\_\_\_\_\_ (填“相同”或“不同”)。  
综合分析,说明环境、基因与性状的关系是\_\_\_\_\_。

阅读下列材料,完成20、21题。

材料:在全球气候变暖和水资源缺乏加剧的情况下,保障我国“粮食安全”问题尤为重要。玉米是重要的粮食作物,其叶片细胞中的P蛋白是一种水通道蛋白,由P基因编码,在植物生长发育过程中对水分的吸收具有重要的调节功能。为了探究P蛋白的超量表达对玉米生长的影响,科研人员进行了超量表达P蛋白转基因玉米的生理特性等研究。

20. (12分) 超量表达P蛋白转基因玉米的获得与鉴定

在超量表达P基因载体的构建中,所用DNA片段和Ti质粒的酶切位点如图1所示;P蛋白在玉米株系的表达量如图2所示。



图1

图2

回答下列问题:

- (1) 强启动子是一段有特殊结构的 DNA 片段,能被\_\_\_\_\_识别并结合,驱动基因的持续转录。为使 P 基因在玉米植株中超量表达,应优先选用\_\_\_\_\_酶组合,将片段和 Ti 质粒切开后构建重组表达载体。T-DNA 在该实验中的作用是\_\_\_\_\_。
- (2) 将农杆菌浸泡过的玉米愈伤组织进行植物组织培养,培养基中需加入\_\_\_\_\_进行筛选,筛选出的愈伤组织\_\_\_\_\_形成丛芽,最终获得多个转基因玉米株系。
- (3) 据图 2 分析,选择 a1、a2、a3 玉米株系,作为超量表达 P 蛋白转基因玉米的生理特性研究的实验材料,理由是\_\_\_\_\_。

21. (14 分) 超量表达 P 蛋白转基因玉米的生理特性研究

实验一:选取长势相同且生长状况良好的野生型玉米和 a1、a2、a3 株系玉米,干旱处理 15 天,测量并计算玉米叶片萎蔫卷曲程度和水分散失率。

结果:叶片萎蔫卷曲程度为野生型>a2>a3>a1;水分散失率如图 3 所示。

实验二:将野生型玉米和 a1 株系玉米在甲、乙两组条件下进行种植,一段时间后,测量地上部分鲜重,获得相对生物量如图 4 所示。

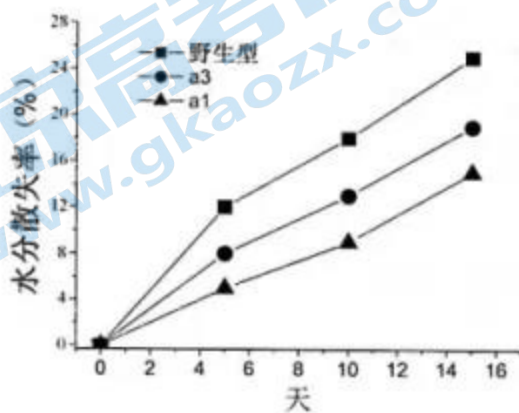


图 3

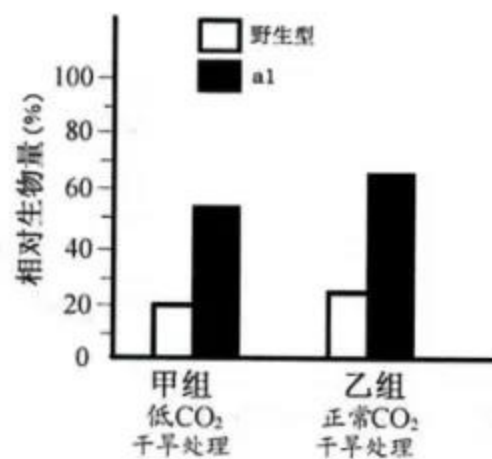


图 4

回答下列问题:

- (1) 玉米叶片的萎蔫卷曲程度主要受水分散失率影响。在图 3 中画出 a2 株系的水分散失率曲线。
- (2) CO<sub>2</sub> 是影响植物生长的外界因素之一。CO<sub>2</sub> 进入玉米植株,在叶绿体\_\_\_\_\_中参与暗反应,其中的碳原子转移途径为\_\_\_\_\_ (用流程图表示)。
- (3) 实验二的自变量是\_\_\_\_\_。实验结果表明,在干旱条件和不同 CO<sub>2</sub> 浓度下,a1 株系玉米的相对生物量均比野生型玉米更高,从光合作用的角度分析其原因是\_\_\_\_\_。
- (4) 正常种植条件下,野生型玉米和 a1 株系玉米的气孔开放程度基本相当,但 a1 株系玉米具有较高的光合效率,玉米籽粒重和单果穗的产量提高,推测其叶绿体膜上超量表达的 P 蛋白能促进 CO<sub>2</sub> 的吸收。

以野生型玉米和 a1 株系玉米为材料,用光合作用测定仪(可检测胞间 CO<sub>2</sub> 浓度、净光合速率等)检测,设计实验验证这一推测。写出实验思路和预期结果。

## 生物试题参考答案

### 一、单项选择题(本部分共 16 小题,1~12 小题,每题 2 分;13~16 小题,每题 4 分,共 40 分。)

1. C    2. C    3. B    4. D    5. C    6. A    7. D    8. B    9. D    10. B  
11. C    12. C    13. B    14. A    15. D    16. D

### 二、非选择题(本部分共 5 题,共 60 分。)

17. (1) 非生物的物质和能量

(2) 丰富度    速度    方向

植物光合作用减弱,生产者固定的太阳能总量减少

(3) 富集    集中回收

18. (1) 由负电位变正电位    维持机体 pH 相对稳定

神经-体液

(2) 升高    组织液    血浆    不能

19. (1) 显性

(2) 如果在 X 染色体上,F<sub>1</sub> 雄蝇都为紫眼

(或 F<sub>1</sub> 雌雄蝇都为红眼,且雌性红眼:雄性红眼比例为 1:1,与性别无关)

(3) Aabb

(4) 杂交组合一: 卷翅红眼雄果蝇 × 卷翅红眼雌果蝇

卷翅红眼: 卷翅紫眼: 正常翅红眼: 正常翅紫眼 = 6 : 2 : 3 : 1

杂交组合二: 卷翅红眼果蝇 × 正常翅红眼果蝇

卷翅红眼: 卷翅紫眼: 正常翅红眼: 正常翅紫眼 = 3 : 1 : 3 : 1

(写出其中一个杂交组合即可)

(5) 相同

生物性状是基因与环境共同作用的结果

20. (1) RNA 聚合酶 *BamH* I 和 *Sac* I 将强启动子和 P 基因带入玉米细胞并整合到玉米细胞染色体 DNA 上

(2) 潮霉素 (再) 分化

(3) a1、a2、a3 玉米株系的 P 蛋白表达量显著高于野生型玉米

21. (1) 如图所示

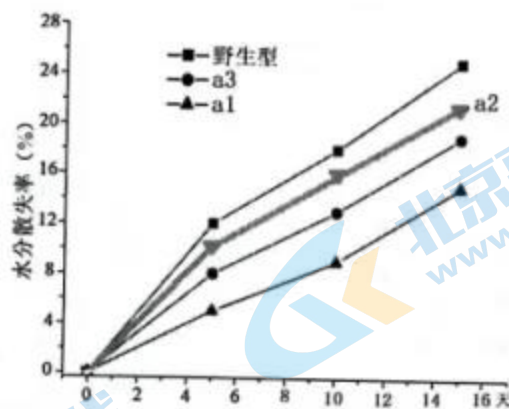
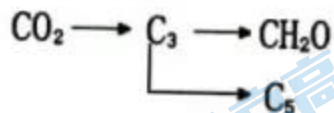


图 3



(2) 基质

(3)  $\text{CO}_2$  浓度和植株类型

干旱条件下, 与野生型玉米相比, a1 株系玉米超量表达 P 蛋白, 对水分和  $\text{CO}_2$  的利用率更高, 光合效率更高。

(4) 实验思路: 在正常种植条件下, 用光合作用测定仪检测野生型玉米和 a1 株系玉米的胞间  $\text{CO}_2$  浓度和净光合速率, 并比较分析。

预测结果: 与野生型玉米相比较, a1 株系玉米的胞间  $\text{CO}_2$  浓度低, 净光合速率高。

## 关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 40W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承“精益求精、专业严谨”的建设理念，不断探索“K12 教育+互联网+大数据”的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供“衔接和桥梁纽带”作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数百场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。



微信搜一搜

北京高考资讯