

本试卷分选择题和非选择题两部分,共 8 页,满分为 100 分。考试用时 75 分钟。

**注意事项:**

1. 答卷前,考生务必用黑色字迹的钢笔或签字笔将自己的姓名和学号填写在答题卡和答卷密封内相应的位置上,用 2B 铅笔将自己的学号填涂在答题卡上。
2. 选择题每小题选出答案后,用 2B 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;不能答在试卷上。
3. 非选择题必须用黑色字迹的钢笔或签字笔在答题卡上作答,答案必须写在答题卡各题目指定区域内的相应位置上,超出指定区域的答案无效;如需改动,先划掉原来的答案,然后再写上新的答案;不准使用铅笔和涂改液。不按以上要求作答的答案无效。

圆 答 要 不 内 线 封 密

## 第一部分 选择题(共 40 分)

一、选择题:本题共 16 小题,共 40 分。第 1~12 小题,每小题 2 分;第 13~16 小题,每小题 4 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项符合题目要求。

1. 酶工程作为一种新型的健康保鲜技术已逐渐进入人们视野。例如溶菌酶能溶解细菌的细胞壁,可用于肉制品、干酪、水产品等的保鲜。下列叙述正确的是 ( )
  - A. 溶菌酶的作用机理是为催化的化学反应提供大量的活化能
  - B. 一般来说,溶菌酶对真菌无明显作用体现了酶的专一性
  - C. 人体内的溶菌酶是由免疫细胞产生的一种免疫活性物质
  - D. 将溶菌酶加入高温煮沸的食品中,可有效延长食品保质期
2. 科研工作者发现,在一定范围内,随着青蒿琥酯(Art)浓度升高,某种癌细胞中凋亡蛋白 Q 含量增多,癌细胞存活率降低。下列叙述不合理的是 ( )
  - A. 癌细胞中启动细胞编程性死亡的信号通路出现障碍
  - B. 与正常组织细胞相比,癌细胞的形态会发生显著变化
  - C. 编码凋亡蛋白 Q 的基因可能属于一种原癌基因
  - D. Art 可能促进了该种癌细胞中凋亡蛋白 Q 基因的表达
3. 瑞典生物学家斯万特·帕博成功地测序了一块骨化石中的部分线粒体 DNA,这是人类第一次获得已灭绝的原始人类基因序列,对研究人类进化具有重要意义。下列有关叙述正确的是 ( )
  - A. 亲代的线粒体 DNA 不能遗传给后代
  - B. 线粒体基因遗传时遵循孟德尔遗传定律
  - C. 线粒体 DNA 可以指导蛋白质的合成
  - D. 线粒体可以通过无丝分裂进行增殖

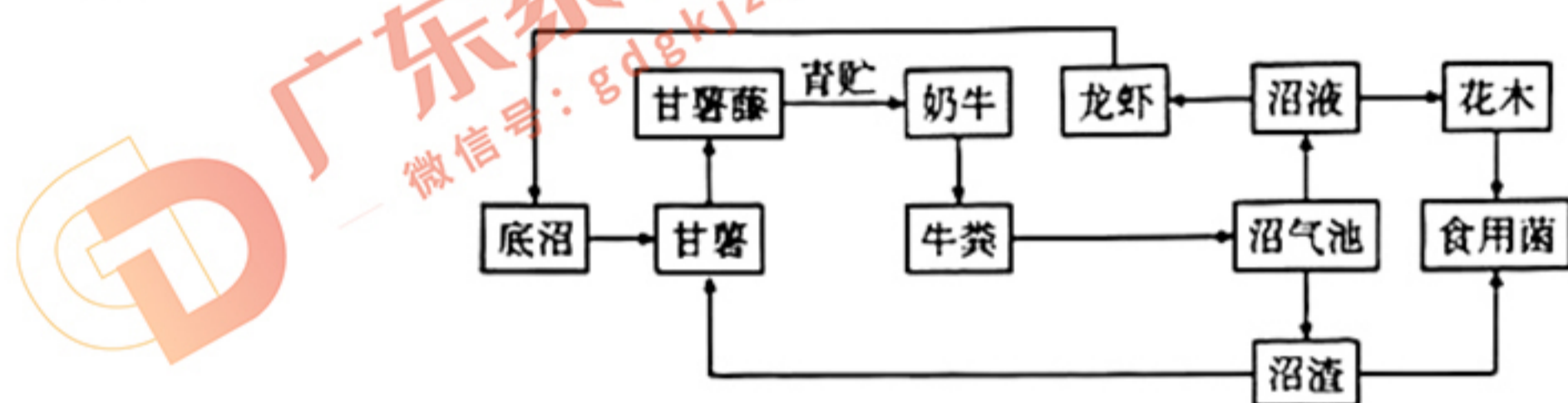
4. 某良种公司引进了纯种荷斯坦奶牛,并利用胚胎工程技术让引进的良种奶牛快速、大量地繁殖,此过程对供体和受体进行的操作,不包括 ( )
- A. 胚胎移植      B. 体外受精      C. 超数排卵      D. 免疫检查
5. 科学理论的形成往往需要科学观察与归纳概括的结合,下列相关叙述错误的是 ( )
- A. 施莱登和施旺运用了不完全归纳法提出了细胞学说
- B. 艾弗里通过实验观察归纳得出 DNA 是主要的遗传物质
- C. “碳是生命的核心元素”这一结论的得出运用了归纳法
- D. 根据比较解剖学证据可归纳得出部分生物有共同祖先
6. 2023 年 4 月,广东某大学校园内发现了外来入侵物种鳄雀鳝。起初该物种作为观赏鱼进入我国,但其生长速度极快,对广东的野生鱼群资源造成极大的威胁。下列属于影响鱼类种群数量的非密度制约因素的是 ( )
- A. 食物      B. 天敌      C. 干旱      D. 寄生虫
7. 在农业生产中,人们采取的很多措施都与调节呼吸作用强度有关,下列不属于调节呼吸作用强度的措施是 ( )
- A. 中耕松土      B. 适时排水      C. 降低温度      D. 增强光照
8. 热射病是由持续高温环境引起的体温调节中枢功能障碍,典型临床表现为高热、意识障碍和无汗。下列有关叙述正确的是 ( )
- A. 患者体内位于脑干的体温调节中枢功能出现障碍
- B. 患者体内酶活性增强导致代谢加快,表现为高热
- C. 患者出现意识障碍可能是由于高温引起神经系统的损害
- D. 患者表现为无汗,因此无需补充水分,只需降温即可
9. 某研究小组以香蕉为材料,探究不同浓度乙烯利对香蕉成熟的影响,为实际香蕉生产催熟提供参考,下列说法错误的是 ( )
- A. 可以参考植物体内天然乙烯的含量,设置合理的浓度梯度
- B. 应选择大小、色泽相同,无病虫害的未成熟香蕉进行实验
- C. 本实验应在低温条件下进行,以降低香蕉的呼吸作用强度
- D. 本实验可以香蕉的色泽、气味、硬度作为因变量的观测指标
10. 种植火龙果植株时,一般会进行夜间补光照射,不仅可以缩短它的生长周期,还能促使其提前开花,提高果实的品质和产量。下列分析错误的是 ( )
- A. 光敏色素吸收的光能可用于合成糖类
- B. 环境因素可能影响开花相关基因的表达
- C. 补充光源可以选择白光、蓝紫光或红光
- D. 施用植物生长调节剂也可使其提前开花
11. 下列关于实验“PCR 片段的扩增及电泳鉴定”的叙述,正确的是 ( )
- A. PCR 反应中,变性阶段需要耐高温的解旋酶参与

- B. PCR 反应中,复性阶段需要 DNA 聚合酶连接磷酸二酯键
- C. PCR 反应中,延伸阶段可将脱氧核苷酸连接到引物的 5'端
- D. 电泳时,DNA 分子在凝胶中的迁移速率与 DNA 的大小和构象等有关

12. 肿瘤细胞表面的 PD-L1 蛋白能够与 T 细胞上的 PD-1 蛋白结合,使肿瘤细胞逃避免疫系统的杀伤。目前,运用抗 PD-1 或抗 PD-L1 的单克隆抗体将 PD-1/PD-L1 信号通路阻断成为一种新的治疗手段,下列有关抗 PD-L1 单克隆抗体的制备叙述正确的是 ( )

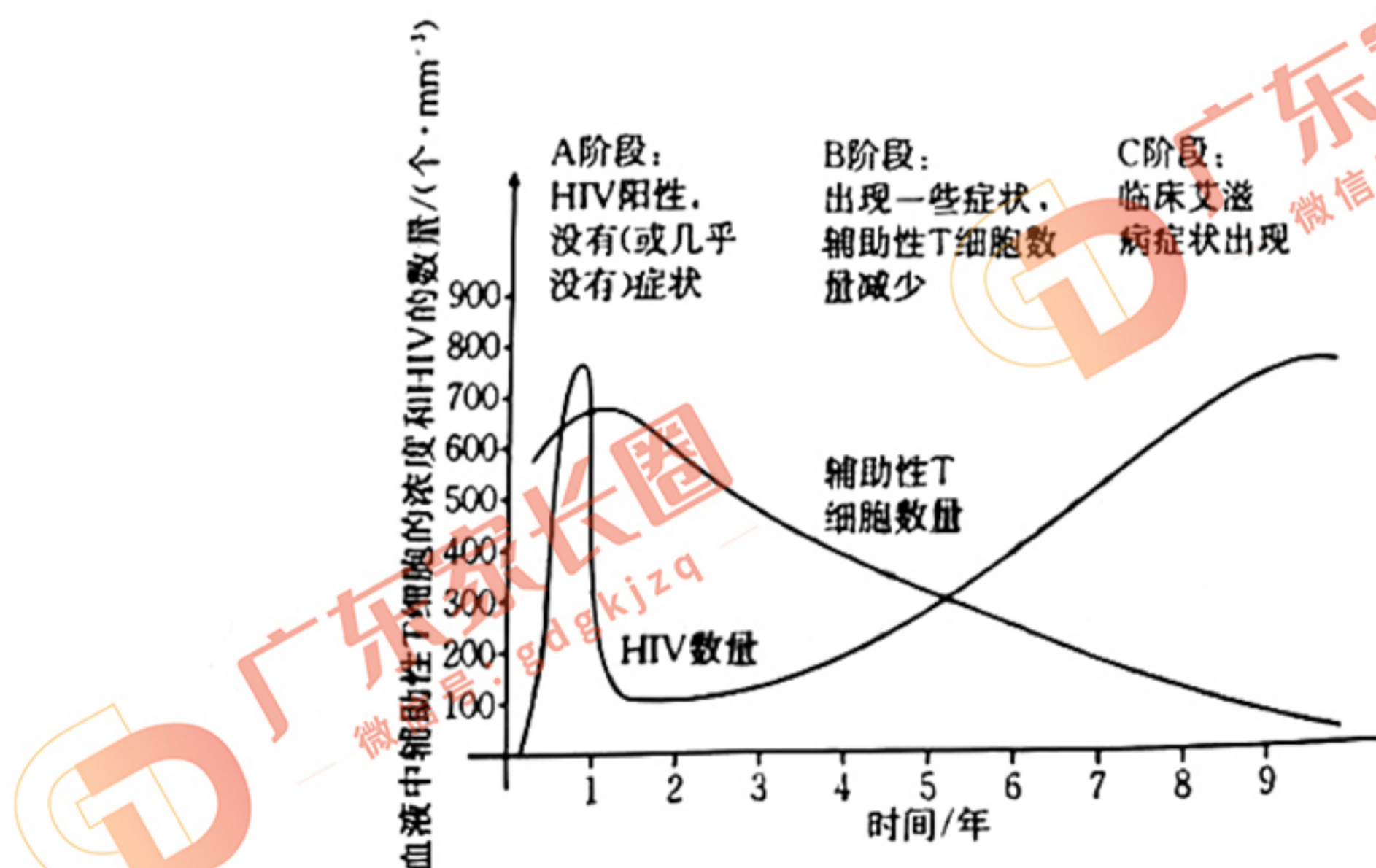
- A. 需将小鼠的 T 细胞与人的肿瘤细胞融合
- B. 可选择灭活的病毒或 PEG 诱导细胞融合
- C. 杂交细胞均具有产生抗体和大量增殖的特点
- D. 制备的单克隆抗体可以直接用于临床治疗

13. 如图表示一种“甘薯+奶牛+沼气+花木+龙虾+食用菌”的生态农业模式,下列描述正确的是 ( )



- A. 该生态系统的结构为生产者、消费者、分解者和非生物的物质和能量
- B. 该生态系统的设计遵循了循环、协调、整体、自生等生态学原理
- C. 图中“沼渣→甘薯”说明该生态系统中的能量是可以循环流动的
- D. 该生态系统的功能只有物质循环和能量流动,没有信息传递

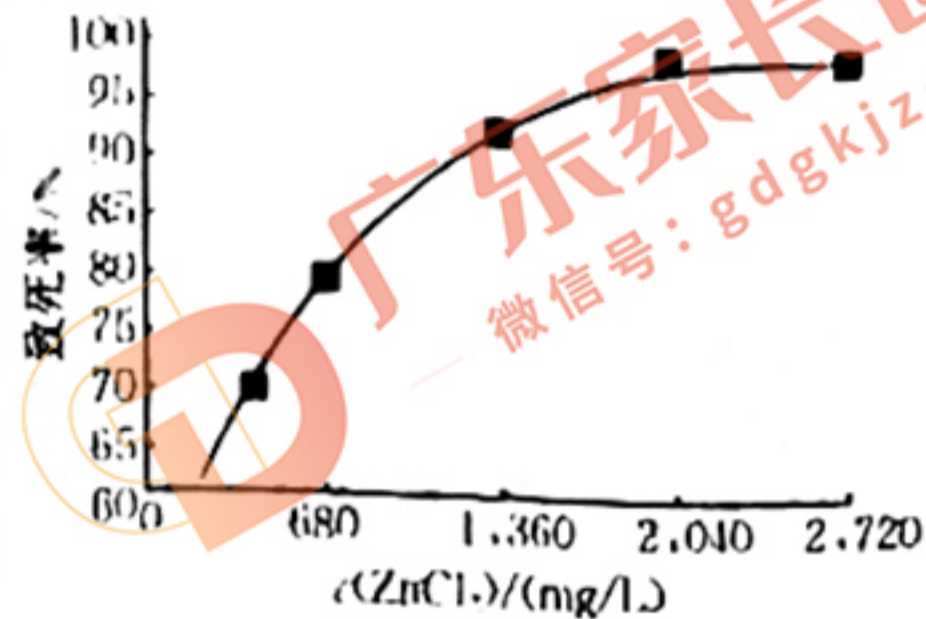
14. 人类免疫缺陷病毒(简称 HIV)能够攻击人体的免疫系统。HIV 侵入人体后,血液中 HIV 浓度和辅助性 T 细胞随时间的变化曲线如下图所示。下列叙述错误的是 ( )



- A. A 阶段,机体几乎没有症状是因为 HIV 无法增殖
- B. B 阶段,机体的体液免疫和细胞免疫功能均发生减弱

- C. C 阶段, 患者体内的浆细胞仍会继续分泌相应抗体  
 D. 部分患者患恶性肿瘤是由于免疫系统的监视功能降低

15. 研究人员从 200 余株酵母中筛选到了一株具有一定谷胱甘肽生产能力的酿酒酵母 M, 通过进一步紫外线和  $\gamma$  射线诱变, 得到了抗氯化锌 ( $ZnCl_2$ ) 的酿酒酵母 N. 结合右图 and 选择培养基筛选的原理, 分析下列说法正确的是 ( )



- A. 筛选酿酒酵母 M 的实验中, 应将不同酵母菌分别接种到不同的培养基中  
 B. 为提高高产菌 N 的抗氯化锌能力, 应该延长紫外线和  $\gamma$  射线诱变的时间  
 C. 由图可知, 筛选目标菌株 N 的培养基中, 氯化锌浓度应控制在 680 mg/L 以下  
 D. 高产菌 N 的获得说明谷胱甘肽合成基因与抗氯化锌基因位于一对同源染色体上
16. 三黄鸡 ( $2n=78$ , 性别决定方式为 ZW 型) 因黄羽、黄喙、黄脚得名, 是我国最著名的土鸡之一。其鸡爪有无螺纹、鸡毛颜色金黄色与黄中带褐色这两对相对性状分别由 B/b、D/d 这两对等位基因控制, 现将金黄色有螺纹的三黄鸡公鸡和母鸡杂交,  $F_1$  的表型及数量如下表。

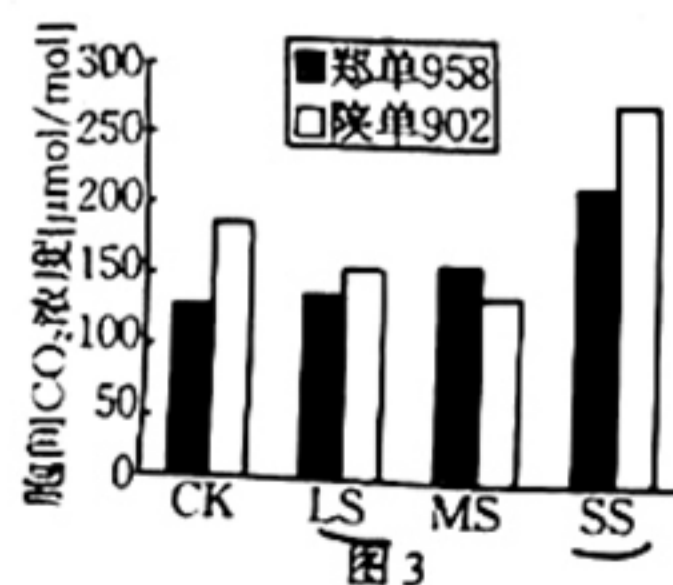
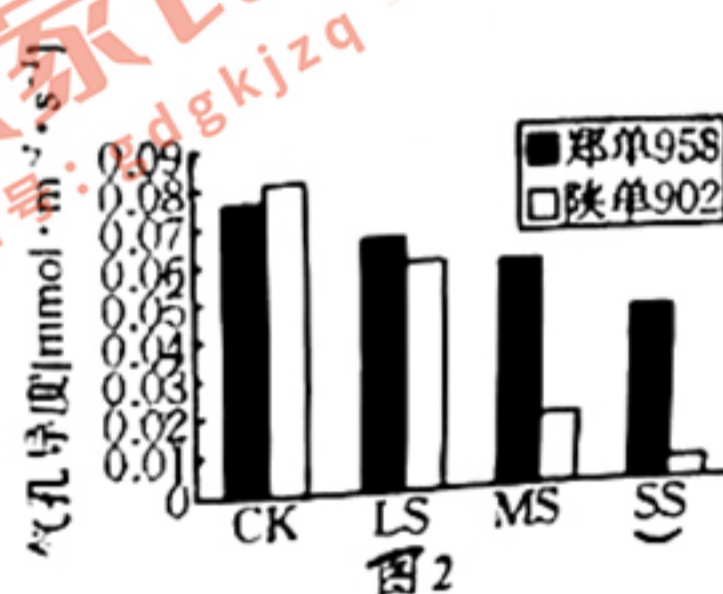
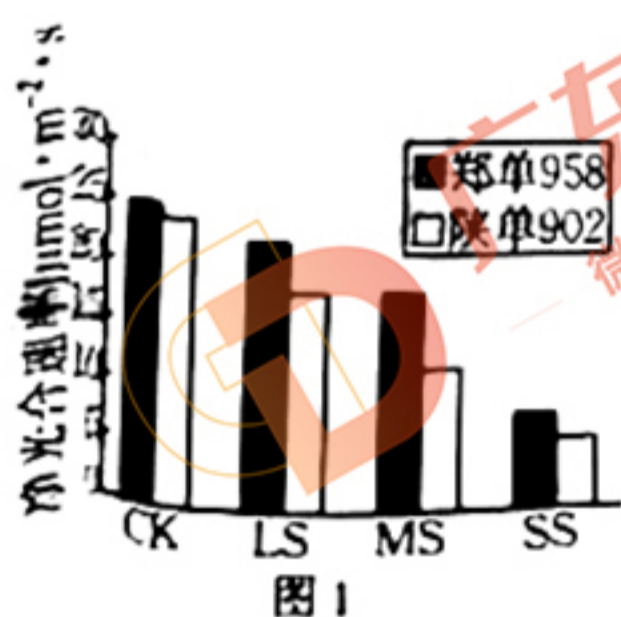
	金黄色有螺纹	金黄色无螺纹	黄中带褐色有螺纹	黄中带褐色无螺纹
公鸡(只)	152	0	51	0
母鸡(只)	75	78	25	26

- 下列有关叙述错误的是 ( )
- A. 对三黄鸡基因组进行测序, 需测定 40 条染色体 DNA 的碱基序列  
 B. 控制鸡爪有无螺纹的基因位于 Z 染色体上, 其遗传遵循分离定律  
 C.  $F_1$  中金黄色有螺纹公鸡的基因型有四种, 其中杂合子占 5/6  
 D.  $F_1$  的雌雄个体相互交配, 后代可根据鸡爪有无螺纹来判断性别

### 第二部分 非选择题(共 60 分)

二、非选择题: 本题共 5 小题, 共 60 分。

17. (共 12 分) 干旱是抑制玉米生长的重要因素, 为研究干旱胁迫对玉米光合作用的影响, 某研究小组选取了两个玉米品种(郑单 958 和陕单 902) 进行盆栽控水实验, 每个品种分正常供水(CK)、轻度干旱(LS)、中度干旱(MS)和重度干旱(SS)4 个处理, 持续 7 天培养后, 取第三片展叶测定各项指标, 结果如图所示。



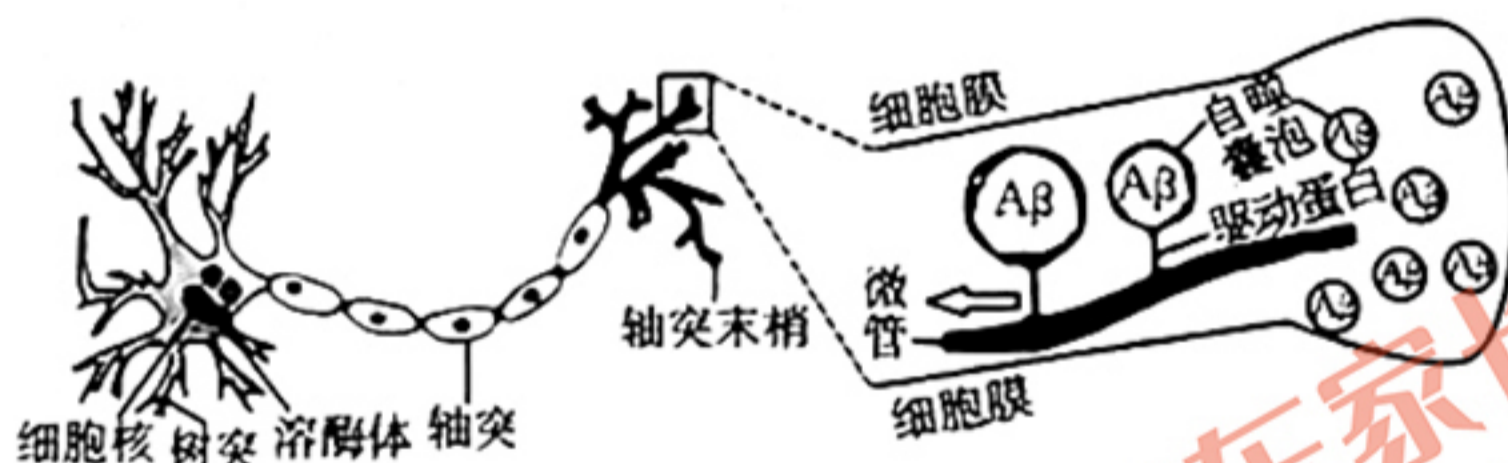
备注: 气孔导度指的是气孔张开程度。

请回答下列问题：

- (1) 本实验的自变量是\_\_\_\_\_。
- (2) 植物在受到干旱胁迫时的反应之一是内源\_\_\_\_\_ (激素) 含量升高, 其主要的生理效应是促使气孔关闭, 还可以提高蔗糖转化酶的活性, 进而促进蔗糖水解, 有利于调节细胞内的\_\_\_\_\_, 有助于植物细胞吸水。
- (3) 干旱胁迫下, 影响玉米净光合速率的因素分为气孔因素和非气孔因素: 气孔因素对净光合速率的直接影响表现为\_\_\_\_\_; 非气孔因素对净光合速率的影响表现可能是: 细胞中超氧化物歧化酶活性降低, 导致自由基积累, 破坏了\_\_\_\_\_, 进而影响光反应。
- (4) 分析图 2 和图 3 的数据可知, 轻度干旱和重度干旱时, 影响陕单 902 净光合速率的因素分别是\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_ (气孔因素/非气孔因素), 请说出你的判断依据:\_\_\_\_\_。

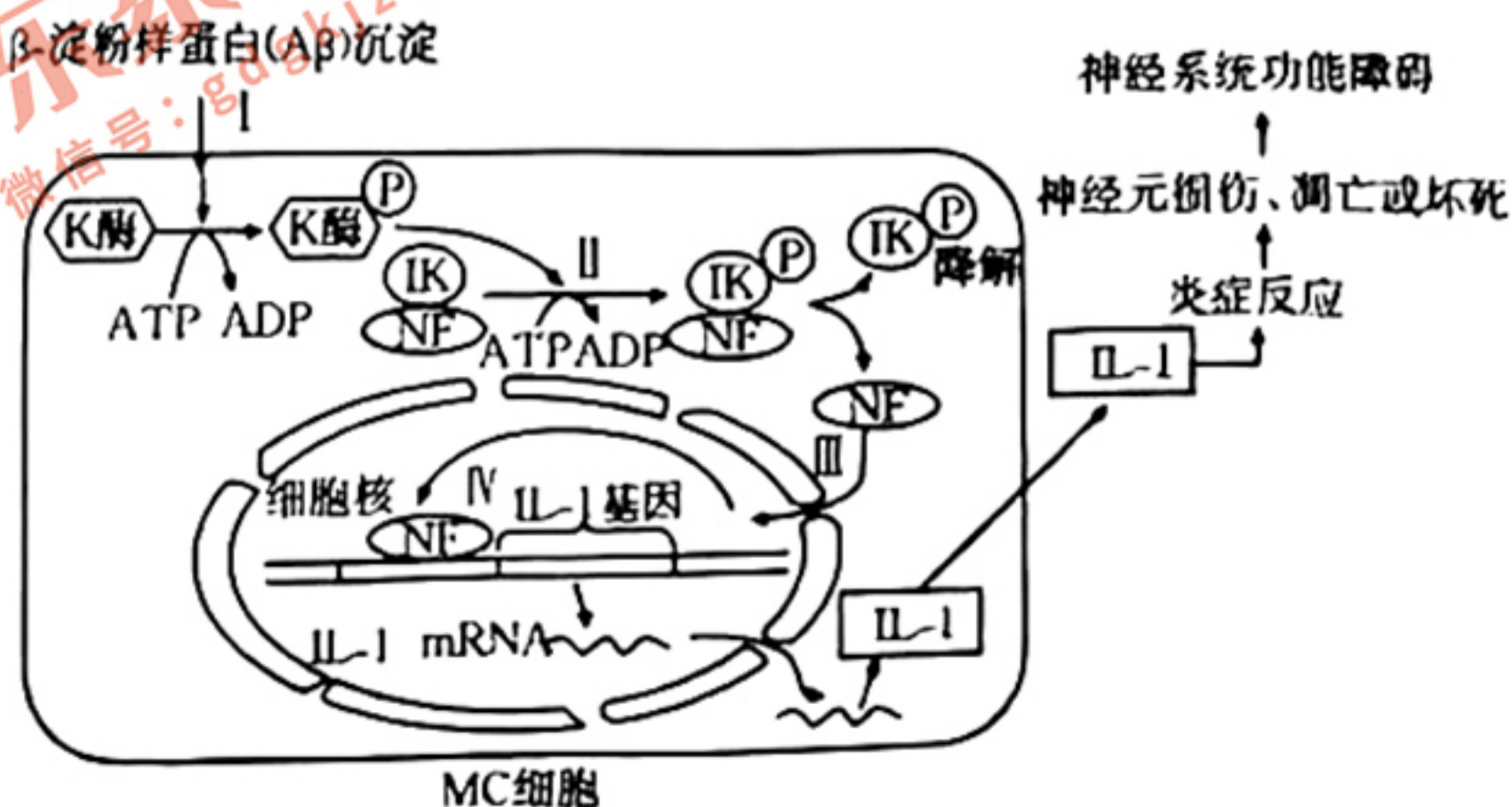
18. (共 12 分) 阿尔茨海默病(AD)是一种中枢神经系统退行性疾病, 近年研究认为 AD 与  $\beta$  淀粉样蛋白( $A\beta$ ) 沉积有关,  $A\beta$  沉积会诱发炎症反应, 并对神经元造成损伤。请回答下列问题:

- (1)  $A\beta$  沉积可能与细胞自噬异常有关: 细胞自噬可消除细胞内不必要的大分子物质, 下图表示神经细胞部分结构及其细胞内自噬囊泡的产生和运输模式图。



轴突末端形成的自噬囊泡沿微管运输至胞体并与\_\_\_\_\_ (填细胞器名称) 融合而被降解。AD 患者脑神经元的轴突内积累了大量含  $A\beta$  的自噬囊泡。科研人员推测 AD 患者脑中自噬囊泡运输的障碍可能与一种微管结合蛋白(Tau 蛋白)有关, 有数据显示 AD 患者脑中磷酸化的 Tau 蛋白增加了 4~8 倍, 而磷酸化的 Tau 蛋白不能促进微管的装配。\_\_\_\_\_ (“促进”或“阻碍”) 了自噬囊泡沿微管的运输。

- (2)  $A\beta$  沉积诱发神经小胶质细胞(MC 细胞)产生炎症反应的可能机制如下图所示:



①依据上图可知,  $A\beta$  沉积时, 在 ATP 的参与下使 K 酶和 IK 依次\_\_\_\_\_, 引起 NF 与 IK 分离; NF 进入细胞核后, 可调控\_\_\_\_\_ , 最终会引起炎症反应。

②为验证图中所示机制, 研究者用体外培养的 MC 细胞进行了如下实验: 将经  $A\beta$  处理过的 MC 细胞进行破裂处理再进行\_\_\_\_\_, 分离出细胞核并测定细胞核和细胞质中 NF 的量。若图中所示机制成立, 则预期结果是: 与处理前的细胞相比, 经过处理的细胞\_\_\_\_\_。

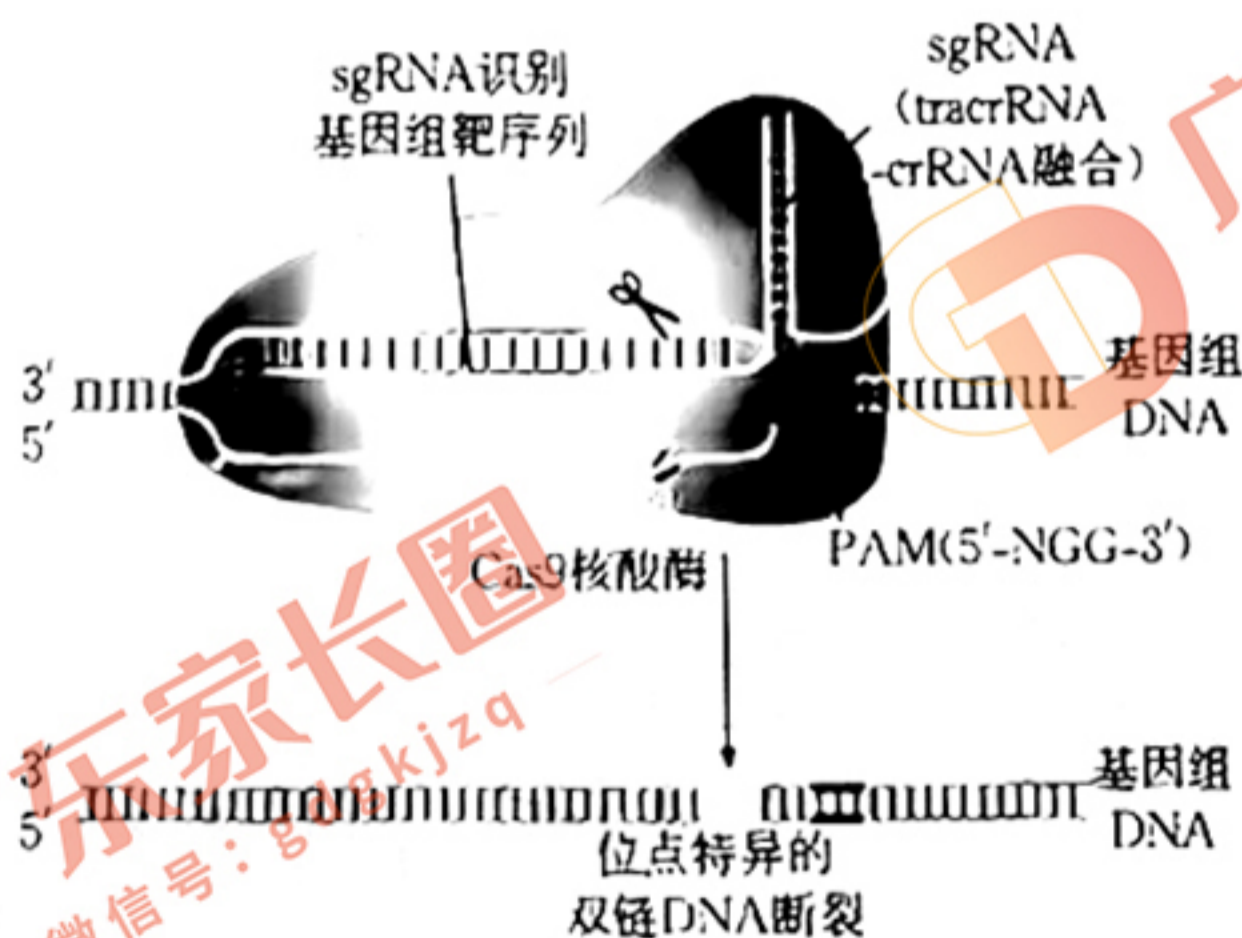
③请根据此研究提出从分子或细胞水平用药物治疗 AD 的可能思路: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ (答出 2 条)。

19. (共 12 分) 近年来, 我国糖尿病的发病率逐年上升。研究表明, 糖尿病有 1 型糖尿病和 2 型糖尿病两种类型。回答下列问题:

(1) 1 型糖尿病的产生可能是由于胰岛 B 细胞含有与某病毒抗原相似的结构, 若人体感染该病毒, 免疫系统在消灭病毒的同时可破坏胰岛 B 细胞, 引起 1 型糖尿病, 从免疫学角度分析, 该种糖尿病属于\_\_\_\_\_病, 该类型患者可用定期注射胰岛素的方法控制血糖。胰岛素有促进\_\_\_\_\_的作用(写出一点)。

(2) 大部分 2 型糖尿病患者的组织细胞对胰岛素的敏感性降低, 称为胰岛素抵抗。胰岛素的靶细胞主要通过细胞膜上的 GLUT4 来摄取葡萄糖。胰岛素通过与靶细胞膜上的受体结合, 调控 GLUT4 的储存囊泡与细胞膜融合。请结合上述研究, 从两个不同角度解释出现胰岛素抵抗的原因: \_\_\_\_\_。

(3) 研究发现 22 种相关基因发生突变时会引起糖尿病。研究人员利用基因编辑工具 CRISPR-Cas9 系统建立了糖尿病模型大鼠, 为研究胰岛素信号传递提供了有价值的动物模型。Cas9 蛋白“切割”基因组 DNA 的机制如下图所示:



依据上图可知, 通过敲除胰岛素受体底物 1 (Irs1) 基因获得糖尿病模型大鼠的流程如下: 根据已知 Irs1 基因的\_\_\_\_\_, 设计 sgRNA 对应的 DNA 片段; 构建含有 sgRNA 对应 DNA 片段的表达载体和 Cas9 蛋白基因的表达载体; 利用\_\_\_\_\_法, 将上述两种表达载体的体外转录产物 Cas9mRNA 和 sgRNA 导入大鼠的\_\_\_\_\_ (细胞)。

20. (共 12 分) 摩尔根和他的学生通过果蝇杂交实验发现同源染色体上的两个非等位基因距离越远, 发生基因重组的概率越大。目前, 科研人员将传统杂交实验与分子遗传学相结合, 可

减轻杂交实验的工作量。果蝇的长翅和残翅受 2 号染色体上一对等位基因( $Vg/vg$ )控制,在  $Vg/vg$  基因附近设计了两对特异性引物(R15 和 R24,如图 1 所示),并分别以纯合长翅果蝇和纯合残翅果蝇的 DNA 作为模板进行 PCR,扩增产物的琼脂糖凝胶电泳结果如图 2 所示。

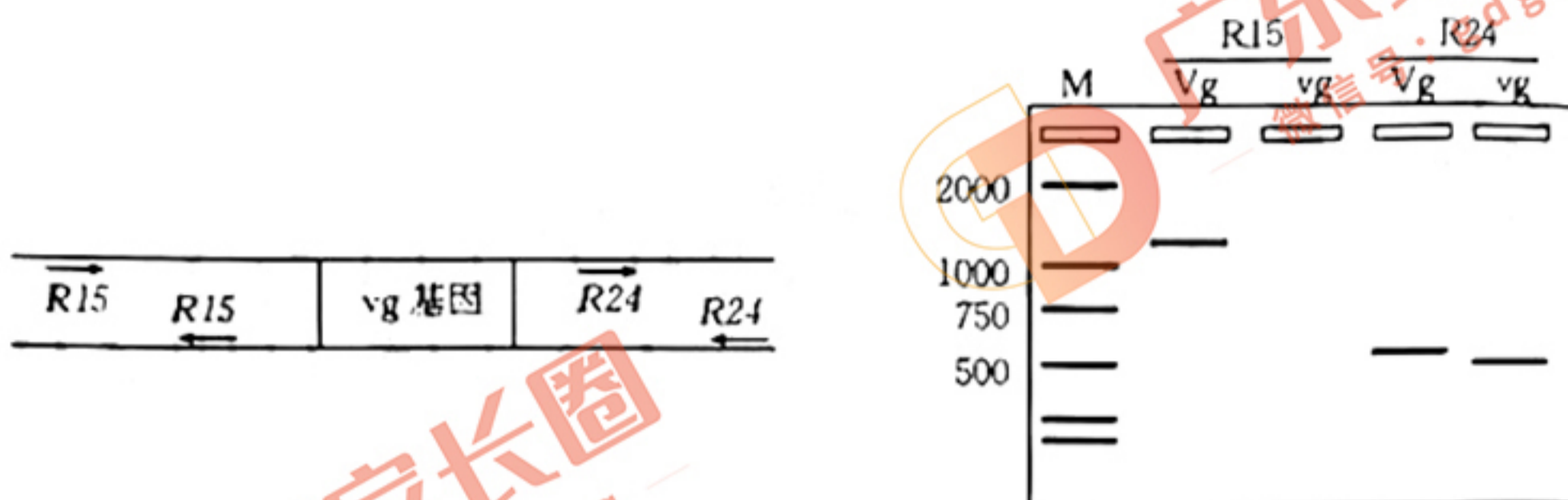


图 2

注:图 2 中 M 代表标准对照;Vg 代表亲本长翅果蝇;vg 代表亲本残翅果蝇;R15 和 R24 代表不同 PCR 引物

(1)PCR 扩增时,反应体系中除引物、模板、缓冲液外,还需要添加\_\_\_\_\_ (写出 2 种)。

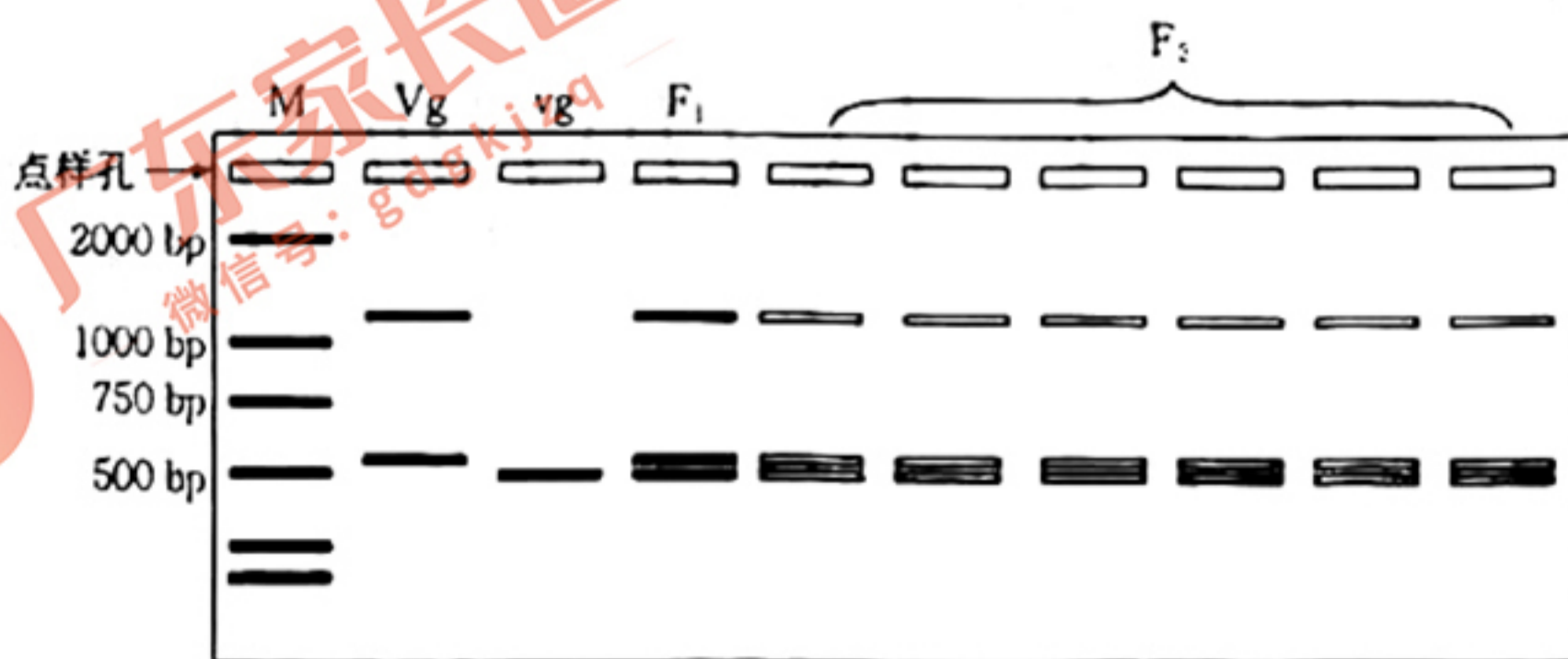
(2)已知用亲本长翅果蝇的 DNA 作为模板,以 R15 作为引物进行 PCR,产物经电泳后出现条带,将其表型记为长翅有带,亲本残翅果蝇的表型则记为残翅无带,从图 2 可知,将亲本长翅果蝇和残翅果蝇杂交, $F_1$  表型为长翅\_\_\_\_\_(有带/无带), $F_1$  相互交配获得  $F_2$  个体,分别以  $F_2$  果蝇的 DNA 为模板,进行引物 R15 的 PCR 扩增,统计  $F_2$  的表型和电泳条带类型,结果如下表所示。分析表中数据可知,控制翅型的基因与引物 R15 之间的 DNA 片段,在减数分裂过程中\_\_\_\_\_(有/没有)发生重组。

$F_2$ 表型	长翅有带	长翅无带	残翅有带	残翅无带
个体数	116	12	17	42

(3)现欲分析  $F_1$  果蝇在减数分裂时,引物 R15 之间的 DNA 片段与引物 R24 之间的 DNA 片段是否发生重组,请将以下实验思路补充完整:\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_,同一个体的 PCR 反应产物点在同一点样孔进行电泳,统计  $F_2$  果蝇的电泳条带类型。

预期结果:若引物 R15 之间的 DNA 片段与引物 R24 之间的 DNA 片段发生重组,请在下图中画出  $F_2$  果蝇 PCR 扩增产物电泳后可能出现的结果(将对应位置的条带涂黑)。



21. (共 12 分)红树林是地球上独一无二的热带、亚热带海岸淹水常绿热带雨林,是一类特殊的湿地生态系统,具有“天然海岸卫士”的称誉。广东省台山镇海湾红树林湿地位于珠三角的重要滨海区域,是目前珠三角地区保存最完整、连片面积最大的红树林,是粤港澳大湾区建设发展的绿色生态屏障。

(1)红树林摄取碳元素的主要方式是\_\_\_\_\_。该生态系统中的植物同化的能量一部分通过呼吸作用以热能散失,另一部分\_\_\_\_\_。

(2)湿地公园是生态观光、科普教育的理想场所,在净化水质、调节气候等方面也发挥着重要作用,这体现了生物多样性的\_\_\_\_\_价值。

(3)下表为用遥感技术测得的保护区内的部分植物类型及其所占面积比例,以及相应树种的生长速度、树种类型。

植物种群	无瓣海桑	秋茄	卤蕨	老鼠簕	其他
所占面积比例%	82.01	5.01	3.82	3.31	5.85
生长速度	快	慢	慢	慢	—
树种类型	引进物种	本土物种	本土物种	本土物种	—

①相比于传统的样方法,用遥感技术不间断拍摄进行调查的优点是\_\_\_\_\_。

②根据不同植物的生态位差异,引种时要注意考虑的因素有哪些?请写出两点\_\_\_\_\_。

③为提高红树林生态系统的稳定性,结合上述表格,请你为今后红树林的扩大种植工程提出合理的建议:\_\_\_\_\_。

