

机密★启封并使用完毕前

湖南名校教育联盟·2025 届高三 12 月大联考

生物学试卷

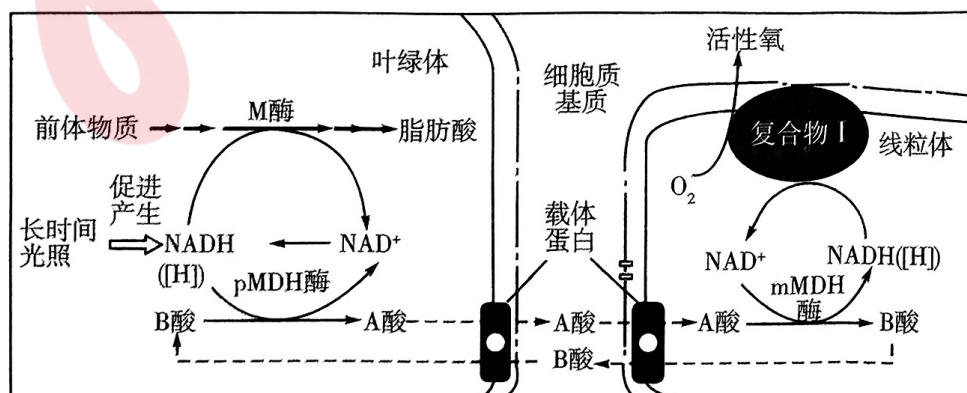
(满分:100 分 时量:75 分钟 命题学校:桃源县第一中学 审题学校:临澧县第一中学)

注意事项:

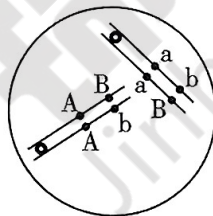
1. 答卷前,考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。
2. 回答选择题时,选出每小题答案后,用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。回答非选择题时,将答案写在答题卡上,写在本试卷上无效。
3. 考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。

一、选择题:本题共 12 小题,每小题 2 分,共 24 分。在每小题给出的四个选项中只有一项是符合题目要求的。

1. 洋葱根尖分生区细胞中能合成生物大分子的细胞器是 ()
A. 细胞核 B. 线粒体 C. 叶绿体 D. 大液泡
2. 科学史蕴含科学家的思维和智慧,科学家常设计巧妙实验排除干扰。下列叙述错误的是 ()
A. 拜尔设置黑暗的条件以排除光对生长素合成的干扰
B. 恩格尔曼设置无空气环境以减少 O_2 对好氧细菌的干扰
C. 班廷等结扎健康狗的胰腺以排除胰腺中消化酶的干扰
D. 斯他林等剪断小肠并将黏膜磨碎以排除神经调节的干扰
3. 引起叶片黄化的原因多种多样,如土壤板结、气温过低等。我国科学家发现一个拟南芥突变体 m (M 基因突变为 m 基因),其在受到长时间光照时,植株会出现因细胞凋亡而引起的叶片黄斑等表型。研究发现, M 基因编码叶绿体中催化脂肪酸合成的 M 酶,且 M 酶与 $pMDH$ 酶竞争性催化 $NADH$ 。线粒体中的 $mMDH$ 酶和线粒体内膜复合物 I (催化有氧呼吸第三阶段的酶)均参与促进 $NADH$ 氧化, $NADH$ 被氧化后会产生活性氧,进而引起细胞凋亡。下列相关叙述错误的是 ()

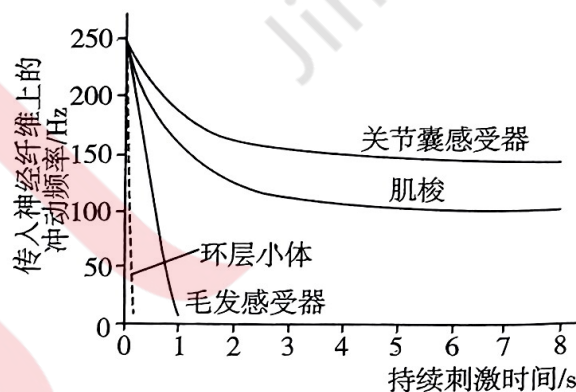


- A. 与绿叶相比,黄化叶片主要吸收蓝紫光
- B. A 酸—B 酸的稳态与平衡有利于植物的正常生长
- C. 据图推测该突变植株叶肉细胞中的脂肪酸含量比正常植株细胞中的高
- D. 该突变植株出现细胞凋亡的原因可能是 M 酶活性下降,NADH 消耗减少,同时长时间光照促进产生 NADH,导致 A 酸合成过多,A 酸转运到线粒体,最终导致产生过量活性氧并诱发细胞凋亡
4. 病毒的核酸类型丰富多样,可以按结构分为双链 DNA、单链 DNA、双链 RNA 和单链 RNA。其中,单链 RNA 又可以分为正义单链 RNA 和负义单链 RNA,前者在病毒复制过程中的作用类似于 mRNA,后者则是其互补链在病毒复制过程中的作用类似于 mRNA。除了按核酸的结构进行分类以外,还可以根据病毒核酸本身是否具有感染性进行划分。一般来说,感染性核酸都与细胞内存在的核酸较为类似,可以直接依靠宿主的复制、转录、翻译体系完成整个病毒的复制,不需要依靠外源蛋白的帮助。据此判断下列核酸属于感染性核酸的是 ()
- A. 单链 DNA B. 双链 RNA C. 正义单链 RNA D. 负义单链 RNA
5. 研究发现精原细胞进行有丝分裂时,在特殊情况下一对同源染色体的非姐妹染色单体之间也可能发生交换。研究人员选用某动物(基因型为 AaBb)的一个精原细胞进行体外培养,在进行一次有丝分裂过程中还发生了如图所示的交换,再让产生的子细胞进行一次减数分裂,若减数分裂阶段未发生变异,则①有丝分裂产生的子细胞基因型均为 AaBb;②减数第一次分裂产生的次级精母细胞中,基因组成为 AAbb 的细胞占 1/4;③减数第二次分裂产生的精细胞基因组成为 4 种类型。以上推测可能出现的有 ()



- A. ①② B. ②③ C. ①②③ D. ①③
6. 紫茉莉的叶子颜色分为三种类型——绿色、白色和斑色(绿白相间)。杂交实验表明,对于绿色母本和白色母本而言,无论父本的叶子颜色如何变化,其后代的叶子颜色都为母本对应的颜色;而当母本为斑色时,无论父本的叶子颜色如何变化,后代则都表现出白色、斑色、绿色三种性状。有兴趣小组在初步研究后发现,这种性状的变化与叶肉细胞中的叶绿体正常与否(正常的呈绿色,不正常的呈白色)有关:含有正常叶绿体的叶肉细胞呈绿色;只含有不正常叶绿体的叶肉细胞呈白色。下列相关叙述正确的是 ()
- A. 绿色植株的全部叶肉细胞只有正常的叶绿体;白色植株的全部叶肉细胞只有不正常的叶绿体;斑色植株的全部叶肉细胞为正常叶绿体和不正常叶绿体都有
- B. 斑色植株和斑色植株杂交,后代出现白色、斑色、绿色是因为发生了性状分离,且后代中白色、斑色、绿色植株有一定的性状分离比
- C. 紫茉莉叶子颜色的遗传方式属于细胞质遗传
- D. 若取斑色植株的绿色细胞进行无性繁殖,则得到的后代植株中一定只有斑色

7. 科学家培育出了一种只含有支链淀粉的超级四倍体马铃薯, 该马铃薯的遗传基因中控制产生支链淀粉的基因(g)正常表达, 而控制产生直链淀粉的基因(G)的表达被抑制, 在进行有性生殖时, 同源染色体两两联会。不考虑基因突变和染色体变异, 下列关于该马铃薯的相关叙述, 错误的是 ()
- A. 该马铃薯细胞中 g 基因的表达产物为支链淀粉
- B. 该马铃薯中 G 基因表达被抑制, 可能是未形成相应的 mRNA
- C. 利用 GGgg 个体的花药进行离体培养, 可获得 3 种基因型的可育单倍体
- D. Gggg 个体产生的次级精母细胞中可能含有 0 个、1 个或 2 个 G 基因
8. 芥子油苷是十字花科植物的次生代谢物, 对大多数植食性昆虫具有毒害作用, 但不能对大粉蝶产生毒害。后来十字花科中的桂竹香属植物在大粉蝶的取食压力下, 在次生代谢中产生了强心苷类的毒性物质的植物得到了保护, 再后来对大粉蝶具有毒性的强心苷类物质却被由大粉蝶进化产生的大王斑蝶吸收并贮存, 其原因是大王斑蝶体内产生了一种对强心苷类物质不敏感的 ATP 酶。下列叙述正确的是 ()
- A. 进化过程中大王斑蝶和桂竹香属植物的种群基因型频率发生定向改变
- B. 为了缓解大粉蝶的取食压力, 桂竹香属植物在次生代谢物中产生了强心苷类的毒性物质
- C. 大王斑蝶体内产生了对强心苷类物质不敏感的 ATP 酶标志着新物种的产生
- D. 大王斑蝶和桂竹香属植物在相互选择的过程中发生协同进化
9. 若以一个恒定强度的有效刺激持续作用于感受器, 相应传入神经上的冲动频率将随时间的延长而下降, 这一现象称为感受器的适应。根据感受器发生适应的快慢, 可将感受器分为快适应感受器和慢适应感受器。下图为几种感受器的适应现象示意图, 下列相关叙述错误的是 ()



- A. 环层小体、毛发感受器属于快适应感受器, 关节囊感受器、肌梭属于慢适应感受器
- B. “入芝兰之室, 久而不闻其香, 入鲍鱼之肆, 久而不闻其臭”是因为嗅觉感受器发生了适应
- C. 感受器对某一强度的刺激产生适应后, 即使加大刺激强度, 传入神经纤维上的冲动频率也保持不变
- D. 据题推测痛觉感受器应属于慢适应感受器
10. 据《Nature Nanotechnology》期刊报道, 首个通过选择性抑制肥大细胞来预防针对特定过敏原产生过敏反应的纳米疗法近日问世。用于该疗法的纳米颗粒不仅装饰有能抑制肥大细胞的

抗体,还携带有与患者过敏反应相对应的过敏原(例如,若患者对花生过敏,那么纳米颗粒就携带花生蛋白)。下列有关叙述正确的是 ()

- A. 春季给过敏性鼻炎患者注射细胞因子等可增强患者免疫力,减少过敏反应的发生
- B. 过敏反应中,肥大细胞释放的组胺引起毛细血管壁的通透性增强的调节方式属于体液调节
- C. 纳米疗法中,纳米颗粒携带的过敏原的作用是使机体产生相应的抗体
- D. 纳米疗法中,纳米颗粒携带的抗体会抑制肥大细胞产生特异性抗体的能力

11. 为研究机械压力对豌豆幼苗出土时上胚轴生长的影响,科研人员将豌豆幼苗分为实验组和对照组,实验组在第 15 天施加机械压力,对照组不施加,测定豌豆幼苗的乙烯产生量,结果如图 1 所示。后续进一步进行相关实验,给豌豆幼苗施加机械压力(分别覆盖厚度为 60 mm、90 mm、120 mm 的玻璃珠),或使用不同浓度的乙烯(单位为 ppm)处理,测定上胚轴的直径和长度,结果如图 2 所示。下列分析正确的是 ()

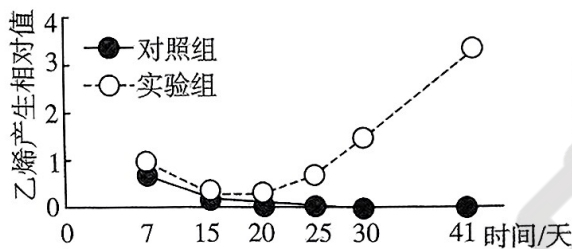


图1

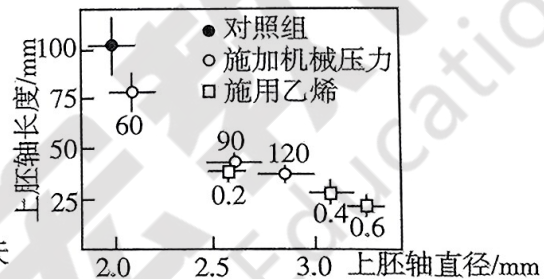
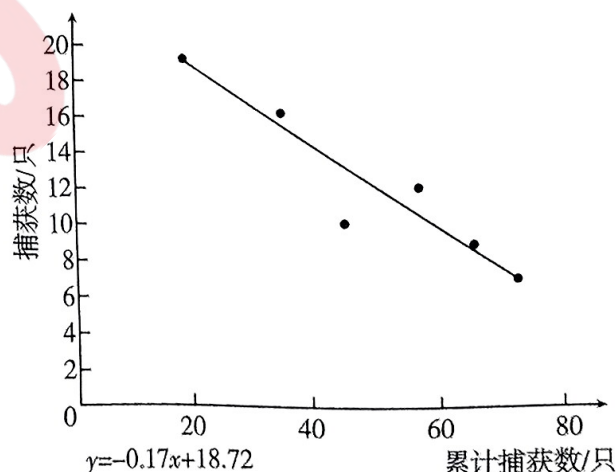


图2

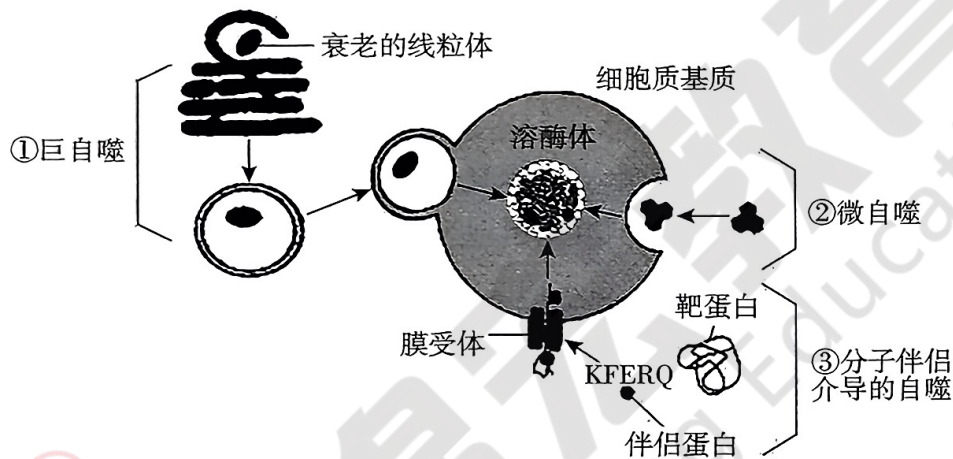
- A. 图 1 实验所示的因变量,同时又是图 2 实验的自变量
 - B. 图 1 说明机械压力可促进豌豆幼苗产生乙烯,乙烯经体液运输到作用部位
 - C. 豌豆幼苗上胚轴伸长生长的幅度与机械压力的强度及外源乙烯的浓度都呈正相关
 - D. 推测机械压力能通过改变植物激素含量来影响上胚轴生长
12. 为调查内蒙古某草原老鼠的种群密度,科研人员随机划定 1 hm^2 的样方并封闭,连续 6 天捕鼠并灭鼠,每天捕获数分别为 19、16、10、12、9、7,当捕获数为 0 时,累计捕获数即为调查样方内的种群数量 N (估计值)。科研人员根据 6 天的捕鼠情况绘制出下图并得出计算公式。下列叙述正确的是 ()



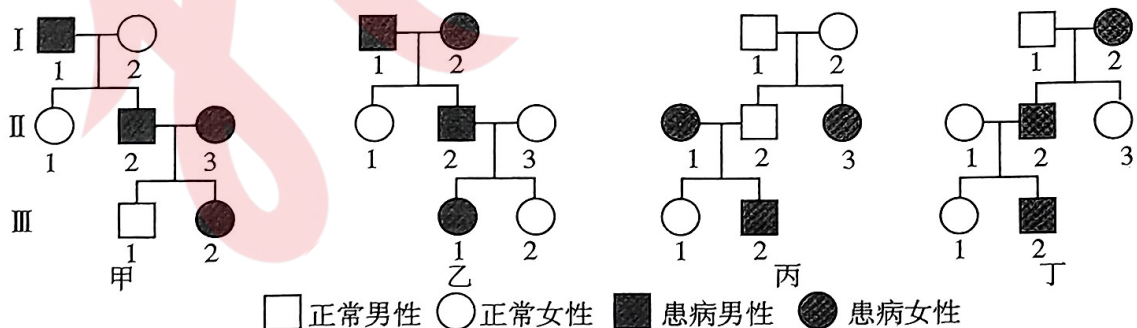
- A. 种群密度与出生率成正比,与死亡率成反比
- B. 调查样方内的老鼠种群密度接近 $110 \text{ 只}/\text{hm}^2$
- C. 用标记重捕法调查老鼠种群数量比用该方法调查得到的结果更精准,操作更方便
- D. 在老鼠活动频繁的区域划定样方,可使调查结果更接近该草原的真实值

二、选择题:本题共 4 小题,每小题 4 分,共 16 分。在每小题给出的四个选项中,有一项或多项符合题目要求。全部选对的得 4 分,选对但不全的得 2 分,有选错的得 0 分。

13. 细胞可通过溶酶体“自噬”自身的部分结构和物质,降解后再利用。细胞自噬主要有三种形式,如图所示。其中,分子伴侣介导的自噬过程中,伴侣蛋白识别带有“KFERQ”(五肽序列)的靶蛋白并与之结合形成复合体,进而被运进溶酶体。下列叙述正确的是 ()

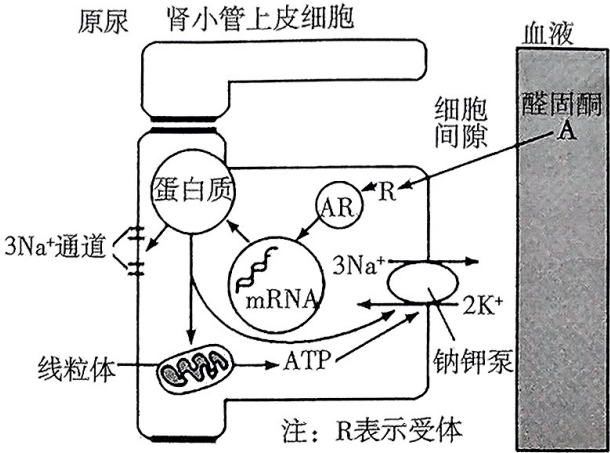


- A. 细胞自噬的三种形式均需要膜蛋白的参与
- B. ②属于胞吞,需要消耗细胞代谢释放的能量
- C. ③过程中,靶蛋白由伴侣蛋白引导进入溶酶体后被降解
- D. 细胞自噬可为细胞提供物质和能量,可能会引起细胞凋亡
14. 系谱图分析是遗传疾病诊断和优生的重要依据。下图甲、乙、丙、丁均为单基因遗传病的系谱图,且致病基因均不位于 X、Y 染色体的同源区段。下列分析中正确的是 ()

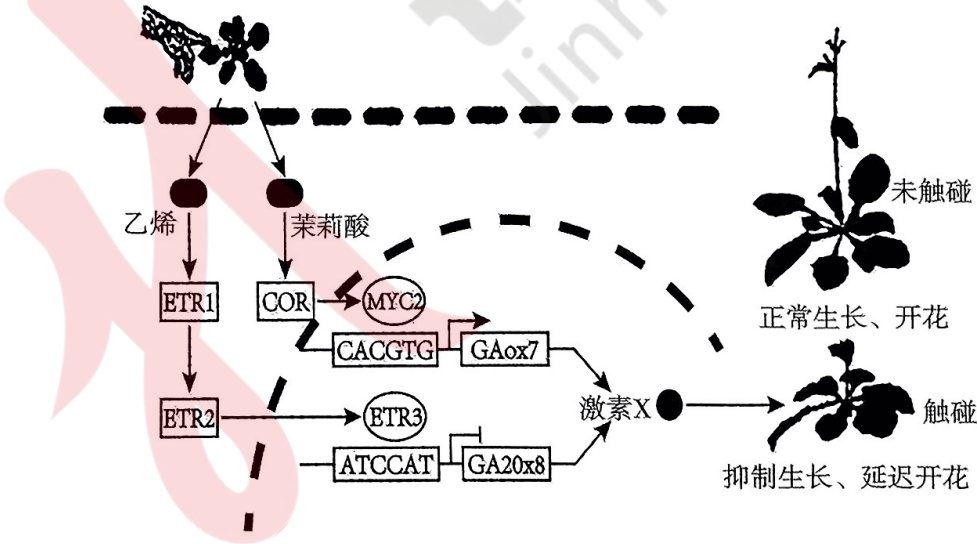


- A. 甲一定为常染色体显性遗传病, III-2 为杂合子的概率为 $2/3$
- B. 乙一定为常染色体显性遗传病,图中患者的基因型不一定相同
- C. 丙一定为常染色体隐性遗传病,禁止近亲结婚能够有效降低该病的发病率
- D. 丁的可能遗传方式有 3 种,可通过对 II-2 的相关基因进行 PCR 后电泳可进一步确定其遗传方式

5. 醛固酮(ALD)是重要的盐皮质激素,具有保钠排钾及维持细胞外液渗透压相对稳定的作用,其保钠的作用机理如图所示。下列叙述错误的是 ()



- A. 当细胞外液量减少及血钠含量降低时,肾上腺髓质分泌醛固酮的量会增加
- B. 醛固酮的分泌具有反馈调节的特点,有利于放大激素的调节效应
- C. 醛固酮能作用于肾小管上皮细胞的原因是其细胞表面含有醛固酮的特异性受体
- D. 醛固酮调控相关基因的表达,促进肾小管上皮细胞从原尿中吸收 Na^+ , 同时还能促进细胞内的 Na^+ 释放到细胞外液中
6. 经常受到接触性刺激的植物常表现为叶色深绿、茎秆粗壮、对病虫害抗性增强、生长发育迟缓等现象,称为接触性形态建成。研究发现,接触性形态建成与激素 X 含量降低有关,调节机制如下图所示。下列相关说法正确的是 ()



注:GA20x8、GAox7 均为赤霉素降解基因。

- A. 通过接触性刺激,使植物体内赤霉素含量维持在较低水平
- B. 接触性刺激后乙烯和茉莉酸对赤霉素所起作用相同
- C. 图中显示,接触性刺激抑制赤霉素的合成,因此植株生长迟缓
- D. 乙烯和茉莉酸都可通过影响相关基因的表达起作用

三、非选择题：本题共 5 小题，共 60 分。

17. (12 分)在干旱胁迫下，植物体内相关基因表达量上升，使脱落酸含量上升，从而调控气孔的开闭。为了探究 OSCIPK12 基因(水稻的 CIPK 基因之一)是否与水稻的干旱耐受性相关，研究人员通过转基因技术得到了三个 OSCIPK12 基因过表达株系(T4、T8、T11)，并对转基因植株进行了抗逆性实验，部分结果如图 2、3 所示。据此分析回答下列问题：

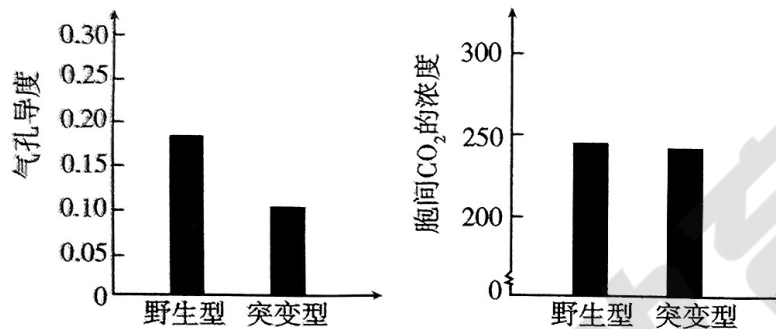


图1

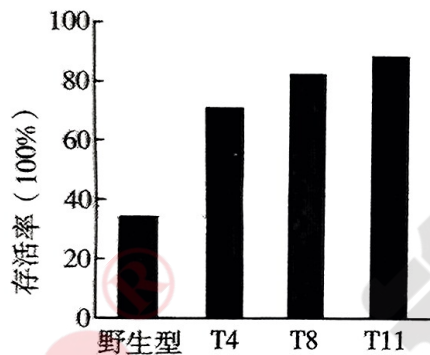


图2

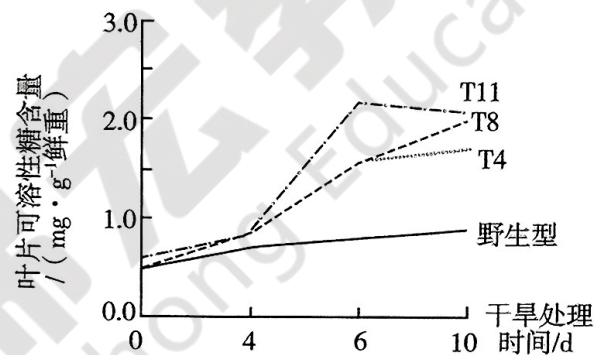
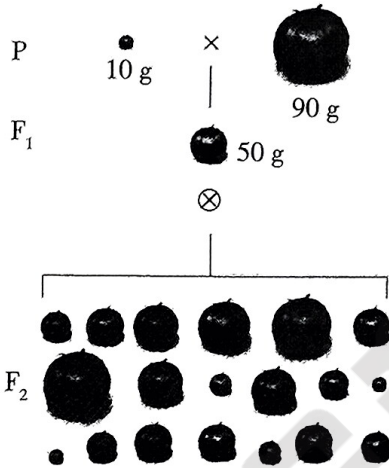


图3

- (1)大多数植物在干旱条件下，气孔会以数十分钟为周期进行周期性的闭合，称为“气孔振荡”，“气孔振荡”是植物对干旱条件的一种适应性反应，有利于植物生理活动的正常进行，其原因是_____。
- (2)图 1 表示野生型植株和控制脱落酸合成相关基因发生突变的突变型植株在一定光照强度下的相关指标，由图分析，_____ (填“突变型”或“野生型”)的光合速率较高，原因是_____。
- (3)结合图 2 和图 3 结果推测，最适合在干旱地区生长的植株是_____，判断依据是_____。
- (4)光照强度过高会抑制植物的光合作用，这种现象称为光抑制。干旱会加剧光抑制，造成叶绿素降解加快、光合结构被破坏。若在非干旱与干旱条件下分别测定 OSCIPK12 基因过表达株系与野生型水稻的叶绿素荧光参数(数值越大表明光抑制越弱)，预期实验结果是_____。

18. (14 分) 在农业的遗传研究领域中, 常常出现一系列连续变化的性状, 如农作物的株高、果实的重量等。由于这些性状只能用数量来进行刻画, 故称为数量性状。研究表明, 数量性状常常受多个不同位点的基因控制。因此, 在对数量性状相关基因进行研究时, 常常采用分子标记(即基因组中可被检测的 DNA 片段)定位的方法来确定相关基因所在的位点, 也称为 QTL 定位。



有小组想研究番茄果实质量的遗传规律, 故而采用了 QTL 定位的方法来确定相关基因的位置。他们选定了番茄基因组中四个不同位点的分子标记, 按如上示意图的方式进行了杂交和自交实验得到如下的实验结果。

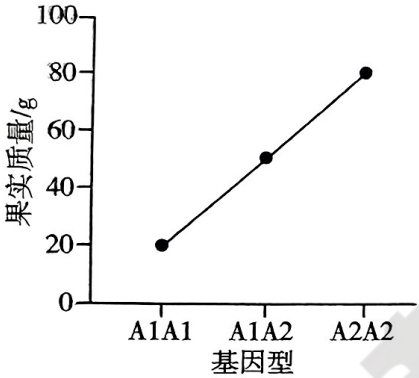
世代		分子标记基因型				果实质量/g
P ₁		A1A1	B1B1	C1C1	D1D1	10
P ₂		A2A2	B2B2	C2C2	D2D2	90
F ₁		A1A2	B1B2	C1C2	D1D2	50
F ₂ 编号	1	A1A1	B1B2	C1C2	D2D2	20
	2	A2A2	B2B2	C2C2	D1D1	90
	3	A1A2	B1B1	C1C1	D1D2	50
	4	A1A2	B1B2	C1C2	D1D1	40
	5	A2A2	B2B2	C2C2	D1D2	70
	6	A2A2	B1B2	C1C2	D2D2	80
	7	A1A1	B1B1	C2C2	D1D2	30
	8	A1A2	B1B2	C1C2	D1D1	60
	9	A1A2	B2B2	C1C1	D1D2	50
	10	A1A1	B1B1	C2C2	D1D1	10

根据上述实验数据完成以下问题：

(1) 对于 A1、A2 这对分子标记进行研究, 同学们进行了以下的数据处理过程。请完成表格：

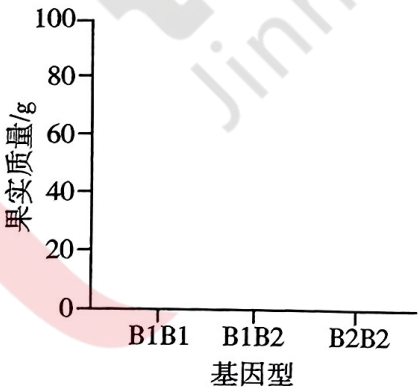
分子标记基因型	F ₂ 编号	平均果实质量/g
A1A1	1、7、10	20
A1A2		
A2A2	2、5、6	80

根据上述表格，小组成员绘制了如下图像：



(2)依照上述步骤，绘制 B1、B2 这对分子标记结果的表格和图像。

分子标记基因型	F ₂ 编号	平均果实质量/g
B1B1		
B1B2		
B2B2		



(3)已知图像倾斜程度越大，则该分子标记所在的位点与番茄果实重量相关基因的所在的位点越近。根据表格数据分析，与番茄果实重量相关基因所在的位点最接近的一对分子标记是_____。

(4)小组同学在查阅资料后，发现 A1、A2 和 B1、B2 这两对分子标记实际上与果实质量相关基因位于同一对染色体上，但这与 F₂ 的基因型结果呈现出不一致，这说明这两对分子标记发生了_____；据此，请解释两对分子标记会在图像的倾斜程度上存在一定差异的原因：_____。

19. (8分) 真核细胞的基因编码区包括外显子和内含子片段, 基因转录产生的前体 mRNA 经过加工可能会形成不同的成熟 mRNA。下图 1 是细胞内基因表达在不同调控水平的示意图, 据图分析回答下列问题:

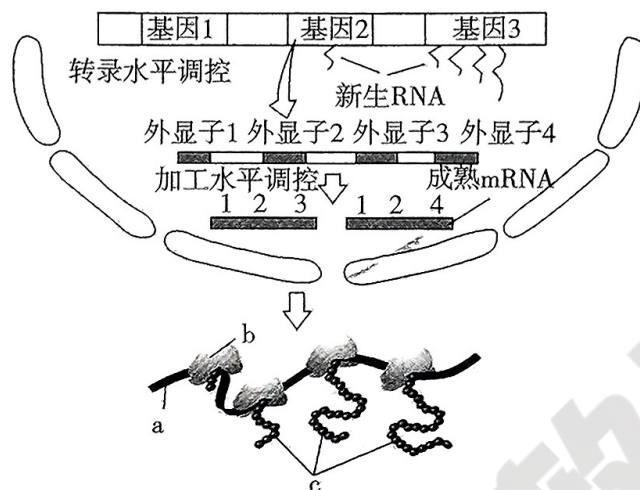


图 1

- (1) 该图代表的是_____ (填“真核”或“原核”) 生物细胞基因的表达调控。图中基因 1、2 和 3 转录的模板链_____ (填“一定”或“不一定”) 都在图示 DNA 分子的同一条链上。
- (2) 由图中信息可知, 转录水平调控不仅控制基因_____, 还控制转录_____。加工水平调控为我们理解基因控制生物性状体现的_____ (填“多因一效”“一因一效”或“一因多效”) 提供了理论依据。
- (3) 图中信息显示一条 mRNA 分子上可结合多个核糖体, 其意义是_____, 图中核糖体的移动方向是_____ (填“由左向右”或“由右向左”)。
- (4) 科学家研究发现, 马铃薯的 St-RS31 前体 mRNA 可剪切出如图 2 所示的 3 种 mRNA, 已知在黑暗条件下 mRNA1 的含量显著下降、mRNA3 的含量显著上升, 据此分析下列相关叙述正确的是_____。

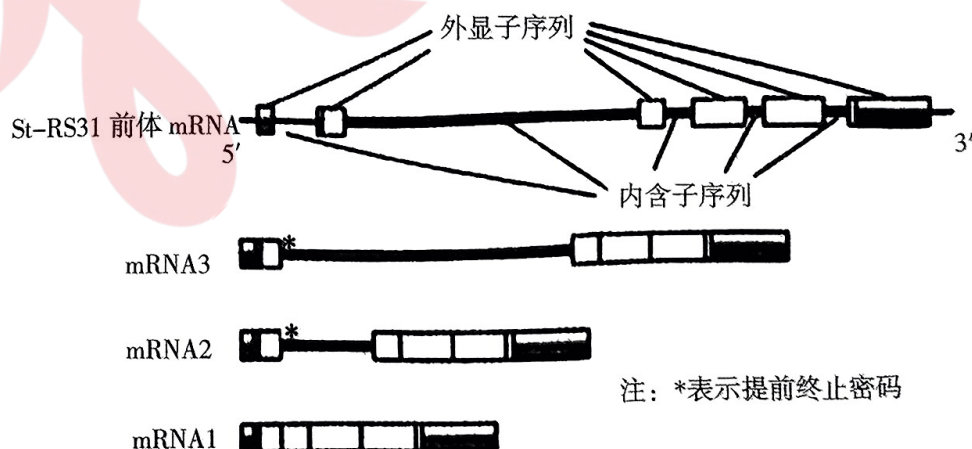
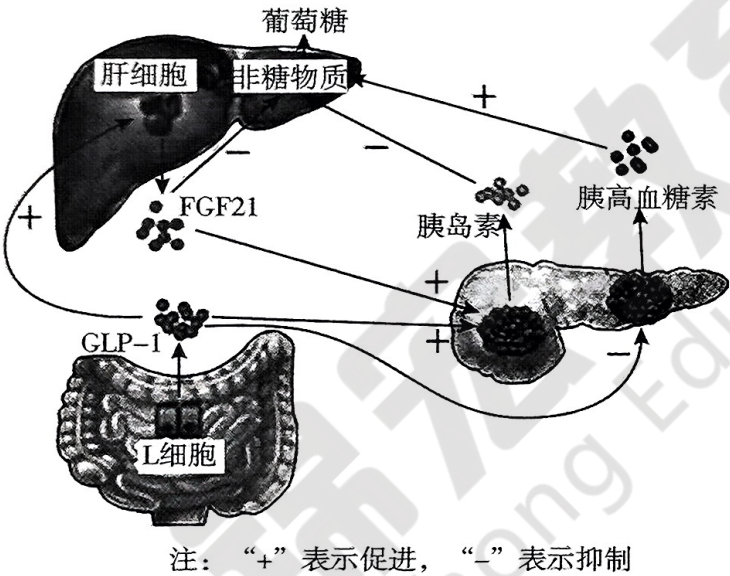


图 2

- A. 图示 St-RS31 前体 mRNA 中的外显子序列和内含子序列都可能含胸腺嘧啶
- B. 图示 mRNA1 的序列比 mRNA3 短,因此 mRNA1 比 mRNA3 翻译出的肽链也短
- C. 不同环境条件下同种生物的同—基因表达的产物的量可能会不同
- D. 基因中内含子、外显子序列发生突变都可能改变基因的表达,进而改变生物的性状

20. (14 分)GLP-1 是小肠 L 细胞分泌的一种多肽类激素,具有葡萄糖浓度依赖性降糖作用,即只有在血糖水平升高的情况下,GLP-1 才发挥降糖作用,而在血糖水平正常时,GLP-1 不会使血糖浓度进一步降低。肠道进食可以促进人体整个肠道内 GLP-1 的分泌,其作用机理如图所示,FGF21 是一种激素。回答下列问题:



(1)据图可知,GLP-1 降糖机理为:一方面可以促进胰岛素分泌,抑制胰高血糖素分泌;另一方面可以_____。人体中能够使血糖升高的激素,除了胰高血糖素外,还有_____ (答出 1 种即可)。

(2)研究发现 GLP-1 可以通过 FGF21 促进胰岛 B 细胞分泌胰岛素,请你完成验证该结论的实验设计及分析(不考虑血清中原有胰岛素及其他物质对胰岛 B 细胞分泌胰岛素的影响)。

- ①应选择_____ (填“有”或“无”)GLP-1 受体的小鼠胰岛 B 细胞为实验材料。
- ②将上述细胞随机平均分成 5 组,并进行如表所示处理。

组别	A	B	C	D	E
培养液中添加的成分	不处理	适量的 GLP-1	等量的 FGF21	等量的 GLP-1 基因缺陷小鼠的血清	

③检测各组胰岛 B 细胞分泌胰岛素的含量。

④实验结果预测与分析：与 A 组相比，B 组、C 组和 D 组胰岛 B 细胞分泌胰岛素的量分别为_____（填“基本不变”“明显增加”或“明显降低”）。若与 A 组相比，E 组胰岛 B 细胞分泌胰岛素的量明显增加，结合本实验的目的，推测 E 组培养液中加入的物质是_____。

(3) FGF 家族有 23 个成员，命名为 FGF1 到 FGF23。最近有研究发现，FGF1 是胰岛素之外的第二种快速降低血糖的分子。在胰岛素抵抗患者体内，胰岛素信号通路受阻，若使用 FGF1 提高 PDE4D 酶的活性，激活 PDE4D 信号通路，则仍可调节血糖水平。据此推测，FGF1 和胰岛素可能通过_____发挥相同的降糖作用。

(4) 科研人员预开发一种新的 GLP-1 类似物降糖药物，预测该药物对 1 型糖尿病治疗效果相对较差，据图推测可能的原因是_____。

21. (12 分) 研究入侵植物对入侵地土壤动物群落及理化性质的影响有助于评估入侵植物对入侵地生态系统的影响。研究人员研究了加拿大一枝黄花(原产北美)对入侵地土壤动物群落结构的影响。回答下列问题：

(1) 调查加拿大一枝黄花的种群密度时通常采用的方法是_____，用该方法调查时，取样的关键是_____，除此以外，还要考虑_____。

(2) 研究发现，加拿大一枝黄花入侵某样地后，虽然在该样地没有天敌，但是其种群数量并未呈“J”形增长，结合所学知识分析，原因是_____。

(3) 研究表明，随加拿大一枝黄花的入侵程度增加，入侵地一些土壤小动物类群消失。科研人员分析，这些土壤小动物消失可能与加拿大一枝黄花使土壤的理化性质、物质等发生变化有关，推测具体原因有①加拿大一枝黄花通过根系分泌物、植株凋落物改变土壤的理化性质；②_____。

(4) 进一步研究发现，在轻度入侵地土壤动物个体数量为春季(527)、夏季(534)、秋季(515)、冬季(864)；重度入侵地土壤动物个体数量为春季(358)、夏季(531)、秋季(148)、冬季(214)，据此推测，加拿大一枝黄花生长最旺盛的季节为_____。