



高一生物试卷

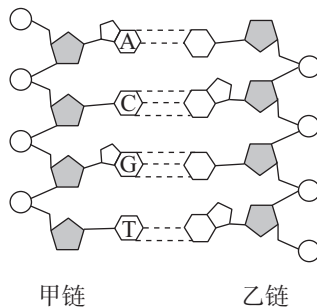
2024.7

(考试时间 90 分钟 满分 100 分)

第一部分

本部分共 15 题,每题 2 分,共 30 分。在每题列出的四个选项中,选出最符合题目要求的一项。

- 下列关于基因、DNA 和染色体关系的表述,正确的是
 - 所有真核细胞的基因都在染色体上
 - 1 条染色体上只有一个 DNA 分子
 - 基因是有遗传效应的染色体片段
 - 基因的化学本质通常是 DNA 片段
- 下图为 DNA 分子部分片段示意图,下列有关叙述正确的是



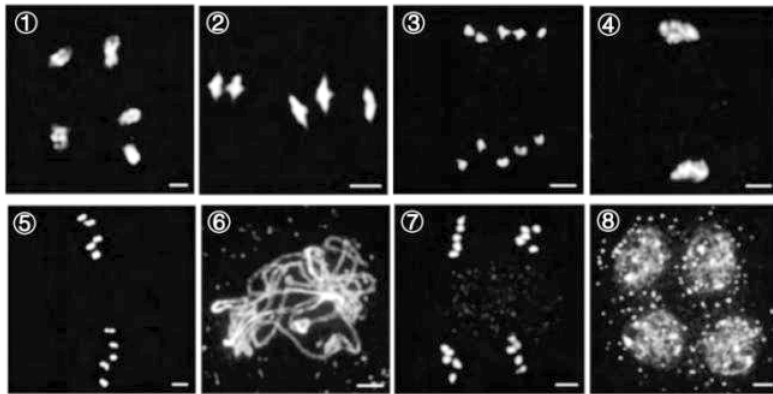
- 甲链中脱氧核糖均与两个磷酸基团相连
 - 乙链的碱基序列依次为 5' - TGCA - 3'
 - 甲链中碱基 C 和碱基 G 通过氢键相连
 - 若该分子中 GC 含量高,则稳定性较强
- 一个双链均被¹⁵N 标记的 DNA 分子有 1500 个碱基对,其中鸟嘌呤 800 个。该 DNA 分子以¹⁴N 脱氧核苷酸为原料复制 2 次,则
 - 该过程共消耗胞嘧啶脱氧核苷酸 1400 个
 - 子代 DNA 分子一条链中 A 约占 23%
 - 经密度梯度离心后试管中出现三条带
 - 不含¹⁵N 的 DNA 单链与含¹⁵N 的 DNA 单链数量比为 3:1



4. 关于遗传信息的翻译过程,下列叙述正确的是

- A. 每个核糖体上只有一个 tRNA 结合位点
- B. 蛋白质合成过程中需要游离在细胞质中的氨基酸
- C. 一个核糖体上可以同时结合多条 mRNA 以便同时合成多条肽链
- D. 与 DNA 复制相比,翻译过程中特有的碱基互补配对方式是 A - T

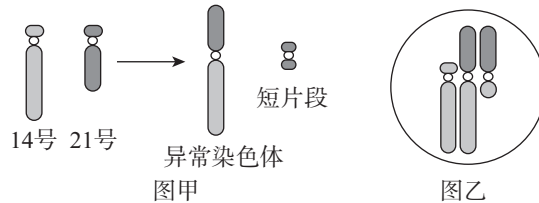
5. 下图为拟南芥($2n = 10$)花粉母细胞减数分裂过程不同时期的显微照片。下列判断错误的是



- A. 细胞分裂顺序为⑥①②③④⑤⑦⑧
 - B. 图①③中的细胞可能发生基因重组
 - C. 图⑤⑥⑦中的细胞含有同源染色体
 - D. 图①中的细胞含有 2 个染色体组
6. 下列关于性染色体说法错误的是
- A. $\text{♀ 隐} \times \text{♂ 显}$ 可判断基因位于 X、Y 染色体同源区段还是仅位于 X 染色体
 - B. 若 X、Y 染色体上存在一对等位基因,则该对等位基因位于同源区段上
 - C. 若隐性致病基因位于 X 染色体上,则女性患者的儿子一定患病
 - D. 某病由位于 X 染色体非同源区段上的显性基因控制,则男患者多于女患者
7. 下列有性生殖过程中的现象,属于基因重组的是
- A. 非同源染色体间片段的互换
 - B. AaBb 的个体产生 AB、Ab、aB、ab 的配子
 - C. Aa 自交出现不同性状的子代
 - D. AB、Ab、aB、ab 的雌雄配子随机结合



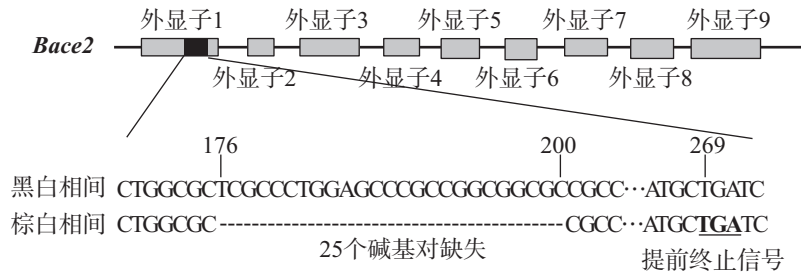
8. 由于细胞中一条 14 号和一条 21 号染色体连接形成一条异常染色体,不含重要基因的短片段在细胞分裂中丢失(图甲),导致某女子的 14 号和 21 号染色体在减数分裂时会发生异常联会(图乙)。配对的三条染色体中,任意两条彼此分离,另一条随机移向细胞一极。下列判断错误的是



- A. 该女子体细胞中只有 45 条染色体,其表型可能正常
B. DNA 的断裂、错接是形成这种异常染色体的根本原因
C. 不考虑其他染色体,理论上该女子可产生 6 种不同配子
D. 该女子与正常男子婚配没有生育 21 三体综合征患儿的风险
9. *M* 基因位于人类 1 号染色体,表达产物 *M* 酶是叶酸代谢途径中的关键酶。下列叙述错误的是
- A. 基因发生碱基对的替换,一般不会导致氨基酸序列的大量改变
B. 若 *M* 基因突变后氨基酸种类或蛋白质结构不变,则其遗传信息不变
C. 一对基因型为 *Mm* 的夫妻生下 *mm* 的孩子的概率为 1/4
D. *M* 基因可发生不同的突变,体现了基因突变的不定向性
10. 某云兰属植物的花有双面对称和辐射状两种类型。研究表明,花辐射状由 *Lyc* 基因的超甲基化引起。下列相关表述错误的是
- A. 基因甲基化水平改变,会导致基因表达水平变化
B. 超甲基化基因可以遗传给后代,使后代有相似的表型
C. 基因超甲基化属于表观遗传,在生物界中普遍存在
D. 基因发生超甲基化会导致基因序列改变,进而改变生物性状
11. 大象的性别决定与人类相同。控制大象有牙、无牙的基因位于 X 染色体上,有牙雄象和无牙雌象的后代中均只有无牙雌象、有牙雄象、有牙雌象。以下判断错误的是
- A. 大象无牙对有牙为显性
B. 无牙雌象只有纯合子
C. 上述后代雌雄比例为 2:1
D. 有牙雌象只产生一种配子

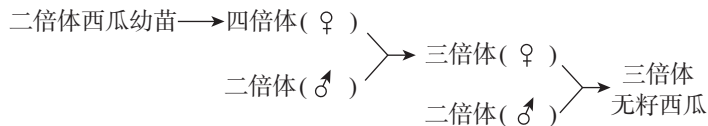


12. 自 1985 年以来,棕白色相间的大熊猫屡见报导。为研究其毛色形成机制,研究者进行了相关的 DNA 测序,结果显示 1 号染色体的 *Bace2* 基因的第一外显子发生变异。



以下相关推测错误的是

- A. 熊猫棕白相间的毛色特征可能遗传
 - B. 该变异属染色体结构变异中的缺失类型
 - C. 该变异使 *Bace2* 突变蛋白的分子量减小
 - D. 可研究小鼠中的同源基因来验证该遗传机理
13. 下图表示三倍体无籽西瓜的培育过程,相关叙述正确的是



- A. 培育的无籽西瓜没有后代,属于不可遗传的变异
 - B. 四倍体植株与二倍体杂交所结的西瓜,果肉细胞内含有 3 个染色体组
 - C. 四倍体做父本、二倍体做母本得到三倍体叶肉细胞中无同源染色体
 - D. 获得无籽西瓜的过程中两次用到花粉,两次使用花粉的作用不同
14. 下列关于现代生物进化理论的表述正确的是
- A. 长颈鹿为了吃到高处的树叶脖子会越用越长
 - B. 由于生存斗争只有少数个体能生存繁衍后代
 - C. 自然选择保留有利变异,淘汰全部不利变异
 - D. 个体是生物进化和繁衍的基本单位
15. 调查发现,二型叶棘豆有 3 种叶表型:1 小叶、1-3 小叶、3 小叶。其近源种内蒙古棘豆全为 1 小叶,山泡泡全为 5-13 小叶,前者与二型叶棘豆生活区域较远,后者与二型叶棘豆生活居群有交叉区域。关于二型叶棘豆,以下推测错误的是
- A. 二型叶棘豆叶型不同可能有基因突变所导致
 - B. 地理隔离使内蒙古棘豆与其无法基因交流
 - C. 不同叶型的二型叶棘豆均能适应当地环境
 - D. 二型叶棘豆和山泡泡之间不存在生殖隔离



第二部分

本部分共 6 题,共 70 分。

16. (11 分) 月季花瓣过早脱落会缩短观赏期,严重影响花朵的观赏品质。研究者对月季花瓣脱落的分子机制进行了系列研究。

(1) 基因表达包括 _____, 参与这一过程的 RNA 有 _____。

(2) 研究者分别用植物激素生长素和乙烯处理月季后,检测花瓣离区中 *R1* 和 *R4* 基因的表达水平,结果如图 1。实验结论是: _____。

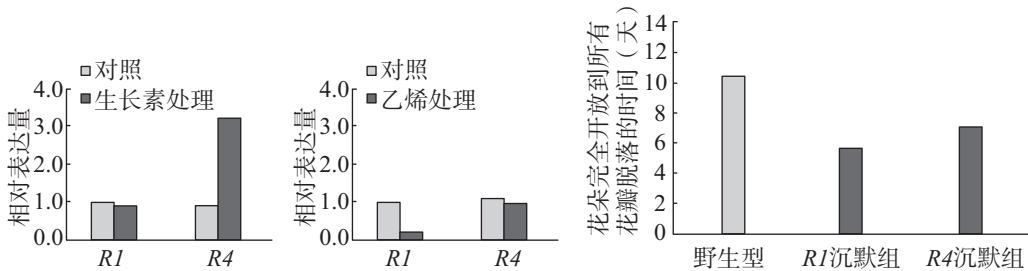


图 1

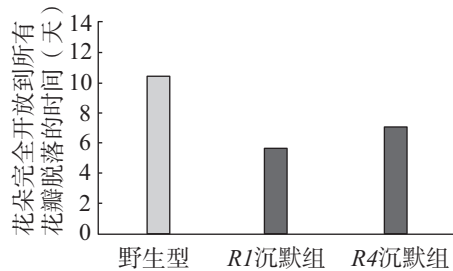


图 2

(3) 为进一步确定 *R1* 和 *R4* 基因是否参与月季花瓣的脱落过程,研究者获得 *R1* 和 *R4* 基因表达下降株系(沉默组),检测相关指标,结果如图 2。

据图 2 结果可判断,*R1*、*R4* 蛋白均能 _____ 花瓣脱落。

(4) 为探究 *R1* 和 *R4* 基因参与花瓣脱落的机理,研究者对 *R1* 和 *R4* 基因沉默组细胞物质进行检测,均发现离区的果胶含量降低。

研究者推测 *R1* 和 *R4* 蛋白通过与果胶分解酶基因 *RA1* 的启动子结合,调控 *RA1* 基因的表达。为验证该推测,研究者将 *RA1* 基因的启动子与荧光素酶基因连接(荧光素酶催化荧光素氧化产生荧光,荧光相对含量高反映 *RA1* 基因的表达量高)。依据实验结果补充实验处理。

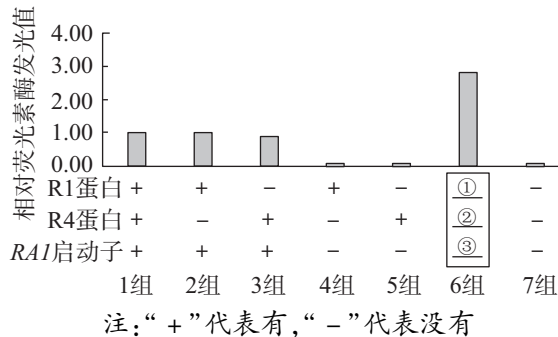


图 3

(5) 结合上述实验结果,用箭头、“+”、“-”(“+”代表促进,“-”代表抑制)和文字说明乙烯和生长素调节花瓣脱落的机理。



17. (12分)学习以下材料,回答(1)~(4)题。

一例老年戈谢病的诊疗

戈谢病(GD)是一种罕见的遗传病,由于葡萄糖脑苷脂在肝、脾、骨骼、肺及脑等靶器官的吞噬细胞溶酶体内贮积,表现为肝脾肿大、脾功能亢进、骨骼受累、贫血、血小板减少、糖脂代谢异常等,大多患者儿童期就表现出病症。以下为南京某医院对1例戈谢病患者的部分诊疗记录。

患者,男,52岁。入院后收集患者病史、完善体格检查、实验室检查,特别进行酶学、基因检测,并给予患者积极治疗和定期随访。本研究已获得患者及家人知情同意,并通过伦理委员会审查。

病史与体征:患者3岁进行脾脏切除术,幼时因骨髓炎进行手术治疗,49岁因股骨头坏死进行髋关节置换术。近两年乏力加重,入院前无明显诱因下跌倒后出现右下肢疼痛伴活动异常。父母为表兄妹近亲结婚,母亲体健,父亲因呼吸衰竭去世。直系兄长及姐姐否认病理性骨折病史。

影像学检查结果:右侧股骨X线检查提示,右侧股骨近端骨质膨胀性改变,伴骨质破坏,周围见软组织肿块影。CT提示,肩胛骨、胸腰椎多发骨质密度减低,膨胀性改变;肝脏体积增大。

骨髓病理结果:在骨髓中观察到有明显戈谢细胞特征的细胞。

检测葡萄糖脑苷脂酶(GBA)含量(正常范围:1.26~22.23 $\mu\text{mol/L/h}$),结果如表1。检测1号染色体GBA基因碱基序列,结果如表2。

表1

与患者关系	年龄	GBA含量
患者	52	1.18
母亲	79	未测
长兄	65	1.25
姐姐	60	未测
次兄	55	3.38

表2

非模版链碱基序号	5'	770	3'
患者	G	G	G	T	G
患者母亲	G	G	G/A	T	G
患者长兄	G	G	G/A	T	G
患者姐姐	G	G	A	T	G
患者次兄	G	G	G/A	T	G

注:临床中GD的标准为GBA含量低于正常值下限30%

注:“G/A”表示此位点同时检测出碱基A和碱基G

治疗及随访:患者确诊为戈谢病。研究团队后续对该患者采用重组人葡萄糖脑苷脂酶替代治疗,GBA可被其他脏器如脾脏、肺脏、骨髓等器官吸收,治疗3、6个月后患者贫血显著改善。患者诉乏力症状有明显好转。

- (1)对GBA酶含量检测_____ (能/不能)诊断上述患者是GD患者,依据是_____。
- (2)通过基因检测结果,推测患者的GD致病基因来自_____,遗传方式为_____。
- (3)患者GBA基因中发生了碱基对的_____,导致GBA蛋白中氨基酸由_____改变为_____ (部分氨基酸的密码子:甘氨酸GGG、GGA、GGU,天冬氨酸GAU,半胱氨酸UGC,缬氨酸GUG),进而导致蛋白质的结构和功能异常。患者姐姐和长兄均未出现病症,原因分别是_____。
- (4)分析此病例,减小GD对个人和社会影响可行的思路有_____ (多选)。
 - A. 进行基因治疗,纠正戈谢病的酶缺陷
 - B. 研发与错误折叠的GBA结合并帮助其复性的药物
 - C. 致病基因携带者可提前切除脾脏避免发病时功能亢进引起的并发症
 - D. 主动进行遗传咨询和产前诊断,选择生育女儿减小遗传病风险



18. (10分) 枯叶蛱蝶是亚洲独有的一类蝴蝶,研究者对枯叶蛱蝶起源和拟态演化的遗传基础进行了研究。

- (1) 枯叶蛱蝶叶形拟态,有助于逃避天敌的捕食,是_____的结果。
- (2) 蛱蝶通常具有独立的分布区域,但调查发现墨脱地区有多个不同属种的分布。研究者对上述现象提出两种假设,假设1:墨脱地区为蛱蝶迁入提供了优越的生存条件;假设2:墨脱地区是蛱蝶的起源中心。研究者对不同蛱蝶属种的基因组测序、比对,构建了蛱蝶的进化树,结果如图1。

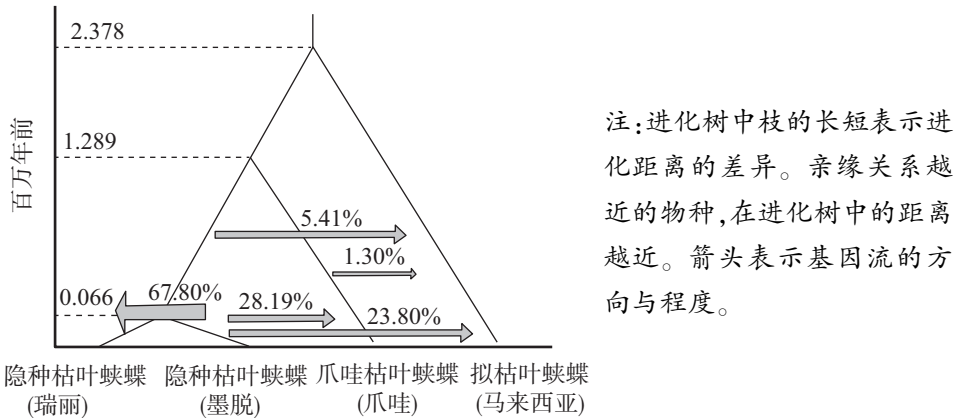


图1

- ①生物进化树可表示不同物种的亲缘关系,该研究方法的理论基础是_____。
- ②图中显示,墨脱地区枯叶蛱蝶基因流呈_____特点,上述研究支持假设_____。
- (3) 借助基因组学分析和转基因技术,确定了 *Cortex* 基因控制中华枯叶蛱蝶叶形花纹,五种等位基因组合的基因型与表型对应关系,如图2。

P	(PP) 普通的				
V	(VP) 有主脉	(VV) 有主脉			
S	(SP) 有侧脉	(SV) 有侧脉	(SS) 有侧脉		
R	(RP) 水波纹	(RV) 水波纹和有主脉	(RS) 水波纹和有侧脉	(RR) 无	
M	(MP) 霉斑纹	(MV) 霉斑纹和有主脉	(MS) 霉斑纹和有侧脉	(MR) 霉斑纹和水波纹	(MM) 无
	P	V	S	R	M

注:表中“无”表示未统计到相应样本

图2

据图2判断 *Cortex* 的五种等位基因的显隐性关系,补充在图中。除上述研究方法外,还可通过_____方法验证其关系。



19. (13分)茄子是我国重要的蔬菜作物之一。研究茄子果皮色和花色遗传的相关性,可为茄子新品种选育提供理论依据。

(1)茄子果皮色由W、w和Y、y基因(两对基因独立遗传)控制。W和Y基因分别控制花青素(紫色)和叶绿素(绿色)的合成,花青素存在时,能够遮盖叶绿素(如图1)。

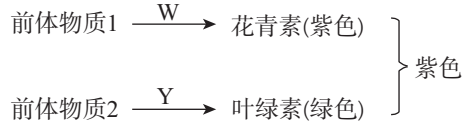


图1

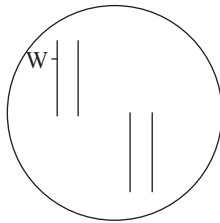
将紫皮(WWYY)与白皮(wwyy)杂交,F₁的基因型为_____,F₁自交获得F₂,F₂的表型及比例为_____。将F₁与白皮杂交,后代中绿皮所占比例为_____,其基因型是_____。

(2)茄子花色由一对等位基因D、d控制,研究者将紫花紫皮与白花绿皮茄子进行杂交,结果如下表。

亲本	F ₁ 表型	F ₂ 表型与数量(株)			
		紫花紫皮	紫花绿皮	白花紫皮	白花绿皮
紫花紫皮 × 白花绿皮	紫花紫皮	紫花紫皮 (50)	紫花绿皮 (10)	白花紫皮 (8)	白花绿皮 (10)

①亲本的基因型分别为_____。

②据此实验结果,请在图中标示F₁中三对基因在染色体上的位置关系(竖线代表染色体,横线代表基因的位置)。



③为进一步确定三对基因的位置关系,将F₁与纯合的白花绿皮杂交,子代中紫花紫皮:白花绿皮:紫花绿皮:白花紫皮 = 28:34:12:4。由此可判断F₁在减数分裂时_____基因所在的同源染色体发生互换,产生基因组成为_____的重组型配子。互换率为重组型配子数占全部配子数的比值,请计算基因间互换率为_____ (用分数表示)。



20. (12分)花青素不仅赋予植物万紫千红,还能帮助植物抵抗紫外线辐射等逆境胁迫。研究者以拟南芥为材料,探究糖类诱导植物花青素合成的调控机制。

(1)糖类在细胞内既可为花青素的合成提供_____ ,也可作为信号分子调控花青素的合成。

(2)研究者发现 *SDE2* 是花青素合成的关键基因。

①检测野生型和 *SDE2* 基因缺失突变体 (*sde2* 突变体) 在不同蔗糖浓度下的花青素含量,结果如图 1。据图 1 可知,*SDE2* 蛋白_____ 蔗糖诱导的花青素合成。

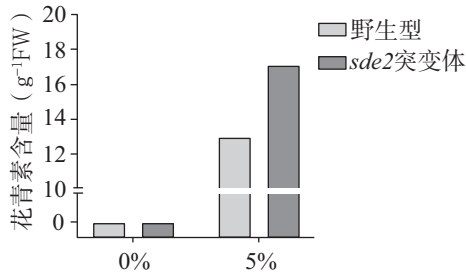


图 1

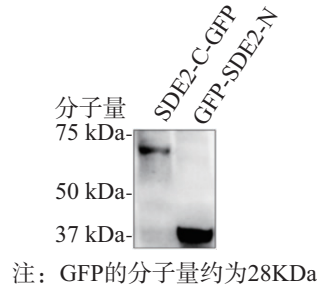


图 2

②*SDE2* 蛋白分为 N 端和 C 端,在体内被特定酶切割产生两部分,分别为 N 端的 *SDE2-N* 和 C 端的 *SDE2-C*。研究者将荧光蛋白 GFP 分别与 *SDE2* 的 N 端或 C 端融合,并命名为 GFP-*SDE2-N* 和 *SDE2-C-GFP*,并检测融合蛋白的分子量(如图 2)。由图 2 结果推测,*SDE2* 的切割位点更靠近 *SDE2* 蛋白的_____ (N 端或 C 端),依据是_____。

③荧光显微镜观察显示 *SDE2-N* 定位在细胞质,*SDE2-C* 定位在细胞核,说明切割影响了 *SDE2* 蛋白片段的_____ ,进而影响其定位。

(3) *LHP1* 调控花青素合成相关基因的甲基化水平。在酵母细胞内 BD 和 AD 蛋白充分接近形成复合物可以激活报告基因的转录。研究者将 *LHP1* 基因与 *AD* 基因融合,将 C 端的 *SDE2-C* 与 *BD* 基因融合,导入亮氨酸、色氨酸和组氨酸合成缺陷型酵母菌中,观察菌落的生长情况,实验原理及结果如图 3。

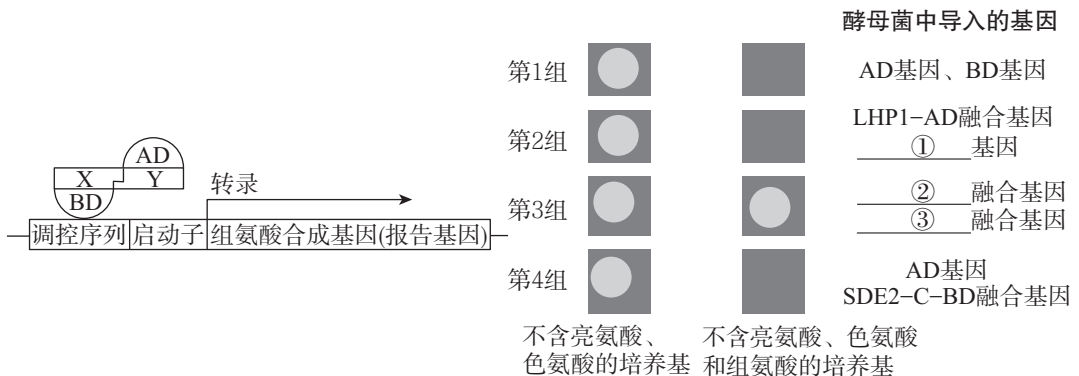


图 3

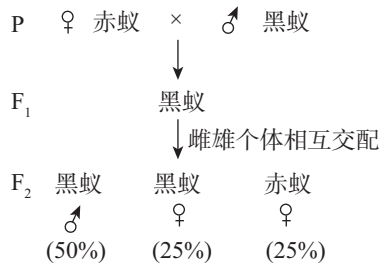
第 1 组的作用是_____。①②③分别为_____。能证明 *LHP1* 与 *SDE2-C* 结合的实验结果是第_____组(组别)。

(4)研究表明蔗糖会诱导 *SDE2* 的表达。请综合上述研究结果阐述植物在蔗糖处理条件下是如何通过控制花青素的合成量平衡植物生长与抗逆之间的关系。



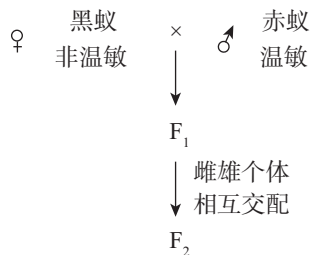
21. (12分) 中国是世界上最早掌握养蚕和制造丝绸技艺的国家。家蚕的性别决定方式为ZW型,雌蚕产生配子时不发生同源染色体的互换。

(1) 家蚕在蚁蚕阶段体色有黑蚁与赤蚁两种表现,由一对基因S、s控制。将纯合黑蚁和赤蚁进行杂交,结果如下图。



根据杂交结果推测,赤蚁对黑蚁为_____性状,S和s基因位于_____染色体上。请设计一个杂交实验验证上述推测,用遗传图解表示该杂交过程。

(2) 研究发现,赤蚁蚕伴有高温致死性(温敏),而黑蚁蚕高温不敏感(非温敏)。为研究温敏是由与s基因连锁的另一隐性a基因控制,还是由s基因控制,研究者做如下杂交实验。



若F₂出现_____,则温敏由a基因控制;否则由s基因控制。实验结果支持后者。

(3) 我国科学家培育的家蚕品系“夏秋”以其“好养、高产、优质”深受欢迎。为培育具有赤蚁温敏特性的“夏秋”,理想的育种方案是:让赤蚁温敏雄蚕与“夏秋”雌蚕杂交,选出F₁雄蚕与_____回交,选出F₂_____蚕与“夏秋”雄蚕回交,多次重复上述两步,最后让子代中的_____相互交配,挑选出赤蚁温敏雌雄个体保种,即为“赤蚁温敏夏秋”新品种。

(4) 据统计专养雄蚕比雌雄蚕混养,产丝量可增加15%。请问实现专养“夏秋”雄蚕的途径为:_____。



北京市朝阳区 2023 ~ 2024 学年度第二学期期末质量检测

高一生物参考答案

2024. 7

第一部分 选择题(共 30 分)

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

第二部分 非选择题(共 70 分)

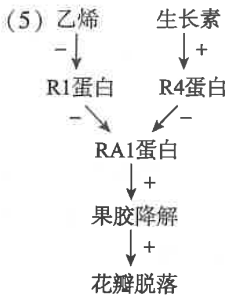
16. (11 分)

(1) 转录和翻译 mRNA、tRNA、rRNA

(2) 生长素促进 R4 基因的表达, 不影响 R1 基因的表达; 乙烯抑制 R1 基因的表达, 不影响 R4 基因的表达

(3) 抑制

(4) ① - ② - ③ +



17. (12 分)

(1) 不能 患者 GBA 含量并未达到低于正常值低限的 30%

(2) 父亲和母亲 常染色体隐性遗传

(3) 替换 天冬氨酸 甘氨酸 姐姐无致病基因, 长兄为隐性基因携带者能够表达出正常的 GBA 酶

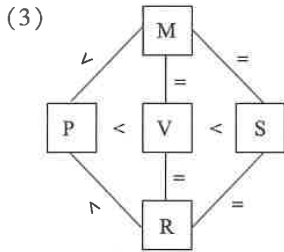
(4) AB

18. (10 分)

(1) 自然选择

(2) ①所有生物具有共同的祖先

②均由墨脱地区流向其他地区 2

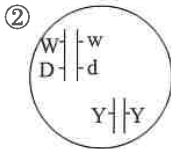


不同表型个体间杂交、自交,观察后代的性状分离比

19. (13分)

(1) $WwYy$ 紫皮:绿皮:白皮 = 12:3:1 $1/4 wwYy$

(2) ① $DDWWYY, ddwwYY$



③ W/w 与 D/d WdY 和 wDY $16/78$

20. (12分)

(1) 物质和能量

(2) ①抑制

② N端 SDE2 - C - GFP 融合蛋白分子量大于 GFP - SDE2 - N

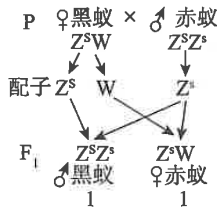
③空间结构

(3) 对照 $BD, LHP1 - AD, SDE2 - C - BD$ 3

(4) 在蔗糖诱导的花青素合成过程中, SDE2 蛋白在靠近 N 端的位置被切割, 产生的 SDE2 - C 蛋白片段进入细胞核, 与 LHP1 结合, 通过提高花青素合成相关基因的甲基化水平来抑制花青素合成基因的表达, 有效避免合成过量的花青素

21. (12分)

(1) 隐性 Z



(2) 黑蚊温敏和赤蚊非温敏

(3) 夏秋雌蚕 赤蚊温敏雌 赤蚊温敏雌蚕与雄蚕

(4) 将夏秋雌蚕与赤蚊温敏夏秋雄蚕杂交, 子代在高温下培养