



2024 年天津市普通高中学业水平等级性考试抢分卷

生物学(1-递增卷)

本试卷分为第Ⅰ卷(选择题)和第Ⅱ卷(非选择题)两部分,共 100 分,考试用时 60 分钟。第Ⅰ卷 1 至 4 页,第Ⅱ卷 5 至 8 页。

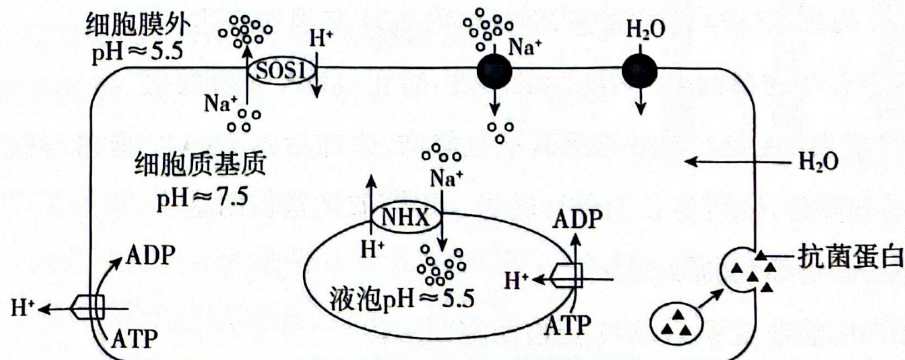
答卷前,考生务必将自己的姓名、考生号、考场号和座位号填写在答题卡上,并在规定位置粘贴考试用条形码。答卷时,考生务必将答案涂写在答题卡上,答在试卷上的无效。考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。

祝各位考生考试顺利!

第Ⅰ卷

注意事项:

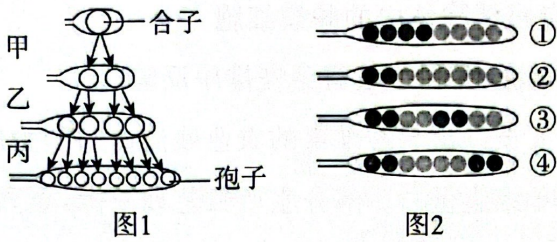
- 每题选出答案后,用铅笔将答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。
 - 本卷共 12 题,每题 4 分,共 48 分。在每题给出的四个选项中,只有一项是最符合题目要求的。
- 沙眼衣原体是一种不能产生自身生命活动所需能量的原核寄生生物。下列有关沙眼衣原体的叙述正确的是
 - 遗传物质主要是 DNA
 - 需宿主细胞为其提供 ATP 等物质
 - 可进行有丝分裂
 - 无生物膜系统,边界是细胞壁
 - 在真核生物中,信号识别颗粒(SRP)的作用是将蛋白质锚定到内质网上。下列物质在合成过程中能够被 SRP 识别的是
 - 解旋酶
 - 乙酰胆碱
 - 性激素
 - 抗利尿激素
 - 盐碱地中含大量的 NaCl 、 Na_2CO_3 等钠盐,会威胁海水稻的生存,同时一些病原菌也会感染水稻植株,影响正常生长。下图为海水稻抵抗逆境的生理过程示意图,相关叙述错误的是
 - H_2O 通过两种被动运输方式进入海水稻细胞,降低细胞质基质的渗透压



视频讲解

- B. 呼吸抑制剂的使用,会使海水稻耐盐性立即降低,而对抗病性无影响
- C. SOS1 和 NHX 的结构虽然不同,但转运 Na^+ 的方式是相同的
- D. H^+ 以协助扩散的方式从液泡或细胞外运入细胞质基质

4. 脉孢霉的二倍体合子,先进行减数分裂产生四个单倍体细胞,再进行一次有丝分裂,产生的 8 个孢子在子囊中按分裂的顺序依次排列,如图 1 所示。基因型为 Aa 的脉孢霉子囊中,产生的孢子基因型为 A 的颜色为深色,基因型为 a 的孢子为浅色。图 2 是产生子囊孢子的 4 种情况。以下相关叙述中,错误的是 ()



- A. 图 1 过程中会发生两次染色体复制和两次姐妹染色单体分离
- B. 图 1 中若存在变异,甲、乙过程都可发生等位基因的分离
- C. 图 2 中①结果产生子囊孢子的情况可直接验证分离定律的实质
- D. 图 2 中①②③④产生子囊孢子的排列情况不同的原因都不相同

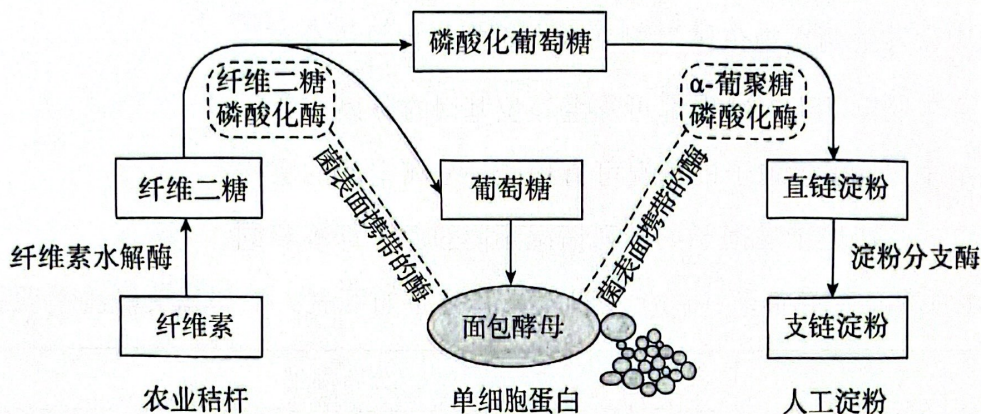
5. 某海域营固着生活的海草群落中的生物种类及其分布如下表。下列相关叙述错误的是 ()

海草种类	分布潮带			
	潮下带下部	潮下带上部	低潮带	中潮带
齿叶海神草	—	+	+	—
海神草	—	+	+	+
海菖蒲	—	+	+	—
羽叶二药藻	+	+	+	+
二药藻	+	+	+	+

注:“+”表示存在,“—”表示无。

- A. 可以选用样方法调查海草群落的物种丰富度
- B. 不同潮带海草的分布体现了群落的水平结构
- C. 海草群落中物种丰富度最高的是潮下带上部和低潮带
- D. 生态位最宽且完全一致的海草是羽叶二药藻和二药藻
6. 核小体是染色质的基本单位,它是由 DNA 缠绕在组蛋白上形成的。在 DNA 复制、转录、修复等过程中,核小体的位置和排列的密集程度会随之变化。一般而言,核小体排列疏松的区域转录活跃,核小体排列密集的区域转录被抑制。下列叙述正确的是 ()
- A. DNA 复制时,核小体排列会变得更加密集

- B. 细胞核内合成的组蛋白和 DNA 组装成核小体
- C. 衰老细胞蛋白质合成减少与染色质收缩程度增大有关
- D. 组蛋白发生甲基化、乙酰化等修饰不影响基因的表达
7. B7 是细胞表面一种黏附分子,肿瘤细胞表面缺乏 B7 分子。科研人员将 B7 基因导入肿瘤细胞,发现细胞毒性 T 细胞对肿瘤细胞的杀伤力显著增强。下列相关叙述,正确的是 ()
- A. 肿瘤细胞表面缺乏 B7 分子是其逃逸免疫自稳的一种途径
- B. 细胞毒性 T 细胞识别并裂解靶细胞的过程与 B7 分子无关
- C. 机体主要通过非特异性免疫清除体内的肿瘤细胞
- D. 抑制移植器官的 B7 分子表达有利于减弱免疫排斥反应
8. 为保障粮食安全,我国科研人员以富含纤维素的农业残渣(秸秆)为原料,利用基因工程改造面包酵母,高效生产人工淀粉和单细胞蛋白。部分生产工艺如下图,下列叙述错误的是 ()



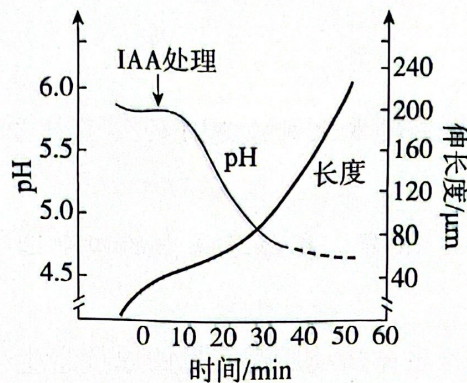
注:酵母菌增殖的适宜温度为 $28\sim 32\text{ }^{\circ}\text{C}$,适宜 pH 为 $4.0\sim 5.0$;酵母菌发酵的适宜温度为 $24\sim 35\text{ }^{\circ}\text{C}$,适宜 pH 为 $5.0\sim 5.8$ 。

- A. 生产单细胞蛋白时选择 $26\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、pH 为 5.5 的条件为宜
- B. 面包酵母的增殖能促进纤维二糖水解及淀粉合成
- C. 本生产过程适宜在通气和搅拌的啤酒发酵罐中进行
- D. 可在以纤维素为唯一碳源的培养基上筛选目的菌株
9. 在以下涉及“分离”的实验中,相关叙述正确的是 ()
- A. 植物细胞质壁分离实验中,滴加蔗糖溶液的的目的是使原生质层与细胞壁分离
- B. 绿叶中色素的提取与分离实验中,不同色素因在无水乙醇中溶解度不同而分离
- C. 减数分裂染色体变化的模型实验中,大小、颜色相同的两条同源染色体分离
- D. 噬菌体侵染细菌实验中,搅拌、离心的目的是使噬菌体的 DNA 与蛋白质分离

阅读下列材料,回答 10~12 题。

科学家已经证实,植物生长素诱导植物细胞的生长和细胞壁的酸化有关,氢离子介导了生长素对细胞壁的松弛作用。下图表示的是玉米胚芽鞘在经生长素处理后,细胞壁的 pH 变化和细胞伸长之间的关系,并依此提出了“酸生长假说”。

细胞壁的酸化是通过细胞膜上的 H^+ -ATP 酶(氢离子泵, AHA)将氢离子运出细胞实现的。之前的研究已经证明,生长素可以与生长素结合蛋白 ABP1 结合,并激活细胞表面的一种受体样激酶 TMK,该酶可以将其作用的靶蛋白磷酸化,激活的 TMK 又可以激活细胞内的 ROPs 信号通路,从而促进细胞核内生长素响应基因 *S19* 的表达,该基因的表达产物可以抑制 PP 磷酸酶的活性,该酶可以将磷酸化的蛋白质去磷酸化。但生长素是如何造成细胞壁酸化的? 近期我国科学家使用免疫共沉淀技术和荧光共振能量转移技术,证明了在 NAA 的作用下 TMK 可以和 AHA 快速结合;接下来他们又通过研究野生型拟南芥和 TMK 突变体的 AHA 的磷酸化水平,发现二者在 IAA 的诱导下, TMK 突变体的 AHA 的磷酸化水平明显低于野生型,并进一步证明 TMK 是使 AHA 多肽链上的一个苏氨酸残基磷酸化。由此证明了 TMK 直接促进了 AHA 的磷酸化,从而将氢离子送出细胞造成细胞壁的酸化,解决了困扰科学家近半个世纪的科学难题。



10. 下列叙述中,不能为“酸生长假说”提供证据的是 ()

- A. 细胞壁的 pH 降低能促进生长素响应基因的表达
- B. 生长素诱导的胚芽鞘生长可被中性缓冲溶液抑制
- C. 酸性条件下生长素结构改变,更容易和受体结合
- D. 促进细胞氢离子外排的物质,也能促进胚芽鞘的生长

11. 下面关于生长素促进细胞壁酸化的分子机制,错误的是 ()

- A. 生长素与 ABP1 结合后激活 TMK,促进 AHA 去磷酸化
- B. 活化的 AHA 需要水解 ATP 释放能量,将氢离子运出细胞使细胞壁酸化
- C. 激活的 TMK 通过 ROPs 信号通路,促进核内 *S19* 基因的表达
- D. *S19* 基因的表达产物抑制 PP 磷酸酶的活性,防止 AHA 去磷酸化

12. 一氧化氮(NO)引发 IAA17 蛋白的亚硝基化修饰,修饰后的 IAA17 蛋白与生长素受体结合受到抑制,而不易被降解,阻碍生长素信号转导。下列叙述错误的是 ()

- A. NO 可能抑制植物细胞的伸长生长
- B. 亚硝基化修饰可能改变了 IAA17 蛋白的空间结构
- C. 亚硝基化修饰导致 IAA17 蛋白的氨基酸序列改变
- D. 生长素是植物体内产生的具有调节作用的微量有机物

注意事项:

1. 用黑色墨水的钢笔或签字笔将答案写在答题卡上。
 2. 本卷共 5 题, 共 52 分。
13. (10 分) 植物细胞内的呼吸链中存在由交替氧化酶(AOX)主导的交替呼吸途径, 该途径对植物抵抗强光等逆境具有重要的生理学意义。图 1 表示 eATP 与呼吸链对光合作用相关反应的影响, 其中 iATP 为细胞内 ATP, eATP 为细胞外 ATP。回答下列问题:

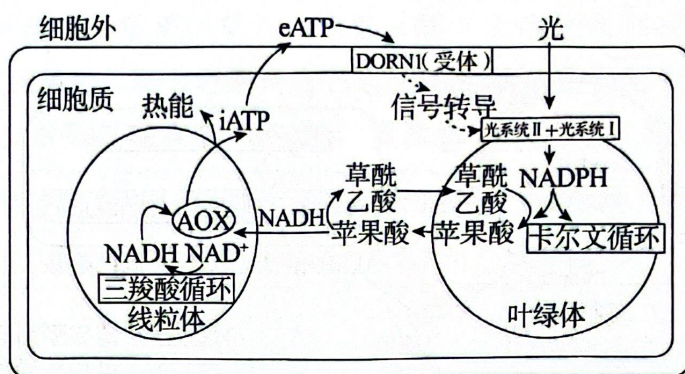


图 1

- (1) 光系统 I 和光系统 II 为蛋白质复合体, 是叶绿体进行光吸收的功能单位。据图分析, 光系统 I 和光系统 II 分布在 _____ (填结构名称) 上。
- (2) 强光环境下, 植物细胞通过“苹果酸—草酰乙酸穿梭”途径, 将过多的 _____ 转移出叶绿体, 并最终通过 AOX 的作用, 将其中大部分能量以热能形式散失, 从而有效缓解强光对植物细胞内光系统的损伤。
- (3) 目前尚未发现在植物细胞的表面或质膜上存在 ATP 合酶, 据图分析, eATP 可来源于 _____ (填场所) 产生的 iATP。据图判断, eATP 最可能是作为一种信号分子调节植物的光合作用, 理由是 _____。

- (4) 为探究 eATP 对植物光系统反应效率的影响及其作用机制, 研究者以野生型拟南芥 (WT) 和 eATP 受体缺失突变体拟南芥 (dorn-1) 为实验材料, 利用交替呼吸抑制剂 (SHAM) 进行实验, 结果如图 2 所示。

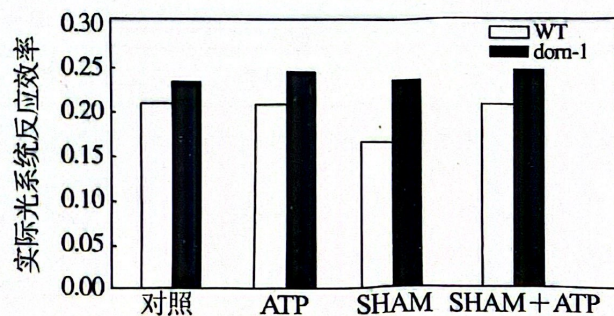


图 2

- ① 据图 2 分析, 在 WT 叶片中, _____ 处理能够引起实际光系统反应效率降低。

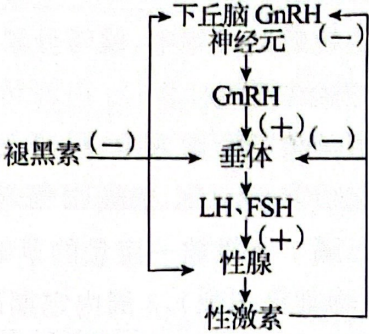
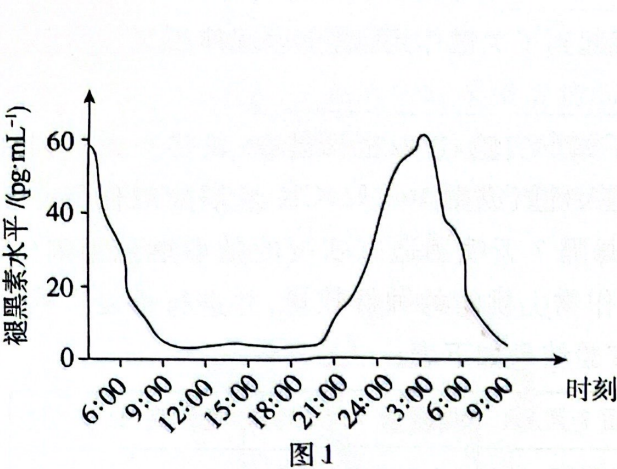
而在 dorn-1 叶片中, SHAM 处理以及添加外源 ATP 对植物实际光系统反应效率的影响 _____ (填“明显”或“不明显”)。

- ② 以上结果表明, eATP 可通过受体 DORN1 对 _____ 引起的植物光系统反应效率下降进行调控。

14. (10 分)褪黑素(MLT)是松果体分泌的具有昼夜节律的胺类激素,其分泌规律如图 1 所示。褪黑素在调节睡眠质量、生殖系统发育等方面均具有重要作用。图 2 为褪黑素调节生殖系统发育的作用机制。



视频讲解



注: GnRH: 促性腺激素释放激素; LH: 黄体生成素; FSH: 促卵泡激素, LH 与 FSH 均属于促性腺激素; (-)表示抑制, (+)表示促进。
图 2

- (1)光照信息刺激视网膜通过下丘脑视交叉上核(SCN)和交感神经系统传输到松果体影响褪黑素分泌,进而对人体的睡眠进行调控,该过程的调节方式是_____。松果体萎缩的中老年人每日仅需补充 0.1~5 mg 褪黑素就能明显改善睡眠质量,说明褪黑素具有_____的特点。
- (2)研究发现,儿童夜间开灯睡觉或夜间长时间受到过强光照刺激(如电视、手机显示屏光,马路上广告牌灯光等)可能导致出现性早熟现象。请分析原因:_____。
- (3)某研究小组欲探究光照条件改变对性早熟的影响,以 2 日龄雄性金黄地鼠为材料,分别用不同光照条件处理至 28 日龄(青春期前),并测量相关指标,如下表所示(表中“lux”表示光照强度)。

组别	正常组 (12 h, 50 lux)	16 h 弱光组 (16 h, 50 lux)	16 h 强光组 (16 h, 350 lux)	20 h 强光组 (20 h, 350 lux)
血清睾酮 (雄激素, $\text{ng} \cdot \text{mL}^{-1}$)	0.79	1.01	1.14	1.19
睾丸湿重(g)	0.54	0.58	0.62	0.72
睾丸器官指数($\times 10^{-4}$)	93.6	102.2	106.1	117.4

注:睾丸器官指数=睾丸湿重/体重。

据表数据可知,该实验中的自变量为_____。

- (4)该研究小组以正常组和 20 h 强光组处理至 28 日龄的雄性金黄地鼠为材料,研究通过补充外源性褪黑素来治疗性早熟,实验思路如下:将 20 h 强光组雄性金黄地鼠均分为 A、B 两组, A 组定期注射适量的褪黑素制剂溶液,_____;在相同条件下饲养一段时间,测量小鼠雄激素的含量和睾丸湿重并计算睾丸器官指数。

15. (10 分)桃蚜是一类植食性昆虫,危害多种作物。在桃蚜生活的农田生态系统中,草蛉等多种昆虫会捕食桃蚜,科研人员发现,当桃蚜数量爆发时,桃蚜分泌的信息素能吸引草蛉的成虫,使其迅速定位猎物。

- (1)捕食桃蚜的草蛉属于第_____营养级。桃蚜从农田作物处获取的能量,除了流入草蛉外,还可能的去向有_____ (答出 2 个即可)。
- (2)在草蛉定位桃蚜的过程中,桃蚜分泌的信息素起到了关键作用,这一过程体现了信息传递在生态系统中的作用是_____。
- (3)为探究合适的桃蚜防治方法,科研人员进行了如下实验:选取植株健康、长势一致的同种作物若干,随机均分为 CK、T1、T2 三组,每组接入桃蚜成虫 100 只,CK 组不采取任何防治措施,T1 组每隔 7 天投放一定量的草蛉,T2 组每隔 7 天喷洒适宜浓度的吡虫啉悬浮剂(杀虫剂,存在生物富集现象),3 周内定期调查各组作物上桃蚜的种群数量,并进行重复实验取平均值(CK 组后期桃蚜数量爆发不再记录)。实验结果如下表:

组别	处理前/只	处理后 1 天/只	处理后 7 天/只	处理后 14 天/只	处理后 21 天/只
CK	100	184.33	287.55	—	—
T1	100	106.86	75.65	53.22	37.12
T2	100	7.58	14.11	21.78	38.36

请从种群数量特征的角度,分析实验组 T1 组出现处理后 1 天实验结果的可能原因:_____。

- (4)由实验结果可知,随着处理时间的增长,T2 组的防治效果_____,从现代生物进化理论的角度分析,其原因是_____。

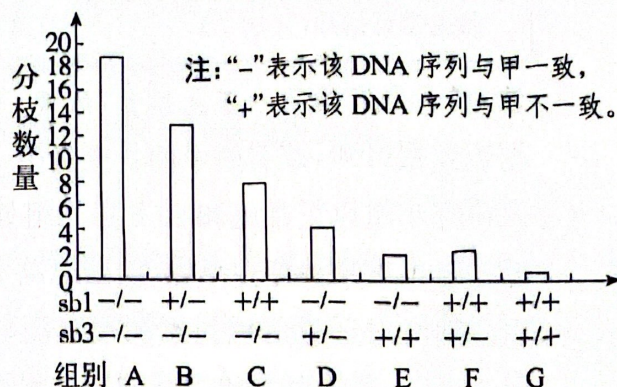
16. (10 分)部分番茄因 J 基因功能缺失而导致的“无果茎接缝”性状,其表现为茎与果实的连接处光滑牢固,不易落果,从而提高了番茄的产量。

- (1)纯合突变体甲为“无果茎接缝”性状,但由于花序产生大量分枝,导致产量不高。将甲与野生型番茄杂交, F_1 为野生型, F_1 与突变体甲回交,获得的 F_2 的性状数据见下表(此过程中无突变和致死现象):

性状	野生型	无果茎接缝且分枝不增加	有果茎接缝且分枝增加	突变体甲
数量	903	97	101	899

无果茎接缝和花序分枝增加为_____ (填“隐性性状”或“显性性状”);甲中控制花序分枝数量的基因与控制有无果茎接缝的基因间的位置关系是_____。

- (2)在甲的基础上获得了花序分枝未增加的纯合突变体乙。将甲与乙杂交获得 F_1 , F_1 自交, F_2 表现为不同程度的分枝。对 F_2 中个体基因组进行测序和比对,发现抑制花序增加的基因位于番茄 1 和 3 号染色体上,将相关 DNA 序列分别命名为 sb1 和 sb3。右图是 F_2 部分个体测序结果和相应的花序分枝数统计结果。

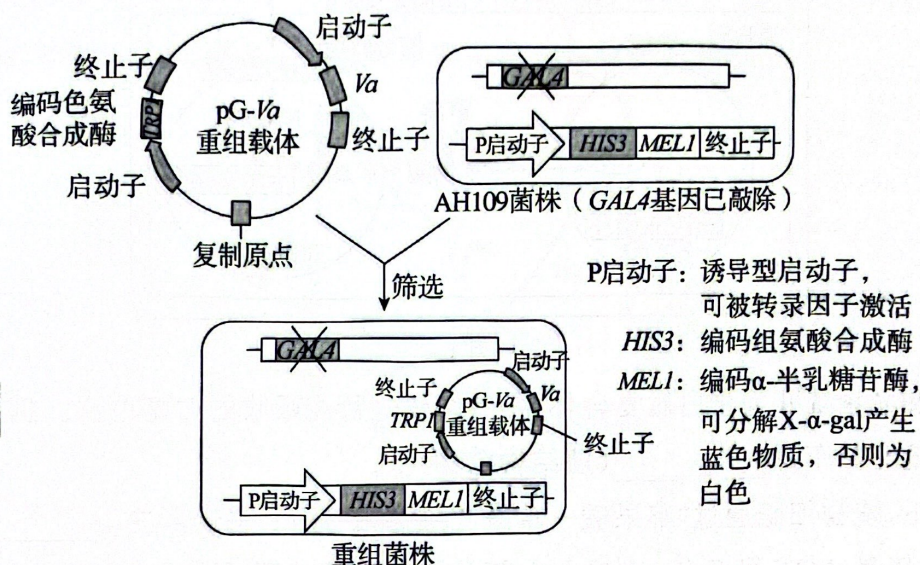


由结果可知,对花序增加的抑制作用取决于_____,且_____的影响更大;
图中 F 组表型个体占 F_2 的比例为_____。

17. (12 分)无核葡萄品质优良,但抗寒性差。我国科学家以中国野生葡萄资源中抗寒性最强的山葡萄为材料,对抗寒相关的 Va 基因的功能展开研究。

(1)通过前期研究结果,科研人员推测 Va 基因可能为转录因子。转录因子是一类特定的蛋白,可以调控 RNA 聚合酶与_____的结合。

(2)为进一步验证 Va 基因的转录激活功能,科研人员利用 pG 载体首先构建了重组质粒,导入敲除 $GAL4$ 基因的酵母 AH109 菌株中,如下图所示。 $GAL4$ 基因可编码酵母菌中具有转录激活功能的蛋白,AH109 菌株为色氨酸、组氨酸缺陷型菌株,只有在添加相应氨基酸的培养基中才能生长。



①为了能够筛选得到重组酵母,培养基的配方为下列选项中的_____组,此外还需额外添加_____,通过显色反应做进一步验证。

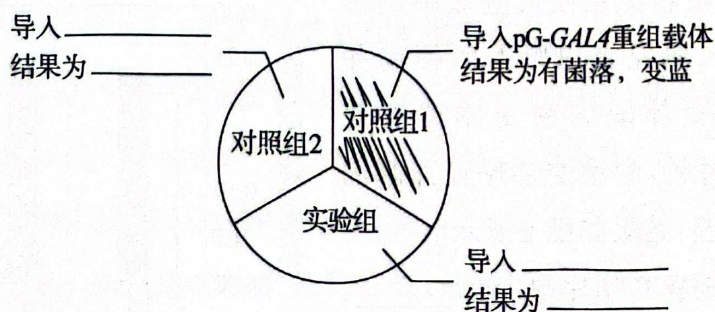
A 组:加色氨酸和组氨酸

B 组:不加色氨酸和组氨酸

C 组:加组氨酸,不加色氨酸

D 组:加色氨酸,不加组氨酸

②完善实验过程及对应结果。



(3)利用本地不抗寒葡萄品种“红地球”进一步探究 Va 基因的功能,科研人员构建了含 Va 基因和抗除草剂基因的稳定表达载体,用_____法进行转化。用含_____的培养基筛选愈伤组织,用_____方法筛选出 Va 基因阳性植株,72 小时_____ (填“低温”或“常温”)诱导培养后,检测植株中 Va 蛋白的含量,最终获得目的植株。