

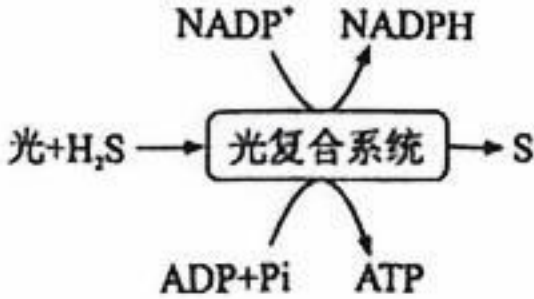
生物学试题

满分:100 分 考试时间:75 分钟

注意事项:

1. 考生将自己的姓名、准考证号、答案填写在答题卡上。考试结束后,须将“答题卡”交回。
2. 答题要求见答题卡上的“填涂样例”和“注意事项”。

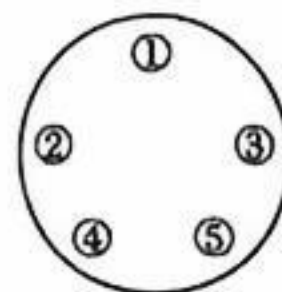
一、选择题(本题共 15 小题,其中 1~10 小题,每题 2 分;11~15 小题,每题 4 分,共 40 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是最符合题目要求的)

1. 关于酒精在生物学实验中的应用,下列叙述错误的是
 - A. “低温诱导植物细胞染色体数目变化”实验中,需用酒精洗去多余的解离液
 - B. “探究抗生素对细菌的选择作用”实验中,涂布器用酒精消毒后需再进行灼烧灭菌
 - C. “DNA 的粗提取与鉴定”实验中,需要用预冷的酒精溶液初步分离 DNA 和蛋白质
 - D. “检测生物组织中的脂肪”实验中,花生子叶切片经苏丹Ⅲ染色后需用酒精洗去浮色
2. 紫色硫细菌是一种光合细菌。右图为该细菌光复合系统参与代谢过程的简图。下列叙述正确的是
 
 - A. 紫色硫细菌的光复合系统含有色素和蛋白质
 - B. 光复合系统上氧化型辅酶 I 转化成还原型辅酶 I
 - C. 图示过程在紫色硫细菌的类囊体薄膜上完成
 - D. 紫色硫细菌能为其他生物提供氧气和有机物
3. 《黄帝内经·素问》中提到:“五谷为养,五果为助,五畜为益,五菜为充”,为我们提供了最早的膳食配伍原则。下列叙述错误的是
 - A. “五谷”富含淀粉,其水解终产物可作为人体的主要能源物质
 - B. “五果”富含维生素C,能促进人体肠道对钙和磷的吸收
 - C. “五畜”富含蛋白质,适当烹饪后更有利于人体消化吸收
 - D. “五菜”富含纤维素,能促进胃肠蠕动,降低患肠道疾病的风险
4. 生物在进化过程中形成了利用信息判断栖息地适宜度的能力,但当人类活动或自然变化导致信息与栖息地真实情况脱节时,生物会被诱导至不利于生存和繁衍的栖息地,这种现象被称为“生态陷阱”。下列实例中最符合“生态陷阱”现象的是
 - A. 人类在机场及周边利用声、光等信息驱赶鸟类,导致机场及周边的鸟类减少
 - B. 在水力发电站大坝旁设置鱼类洄游的专用水道,帮助鱼类正常且顺利地洄游
 - C. 靛蓝彩鹀偏好在人为改造的森林边缘筑巢,因捕食者聚集导致繁殖成功率下降
 - D. 珠颈斑鸠偏好在城市的人造设施中筑巢产卵,因天敌较少而数量增加
5. 肿瘤微环境是由肿瘤细胞、肿瘤相关成纤维细胞、血管、细胞外基质、周围支持组织等共同组成的复杂体系。该体系中的肿瘤细胞具有免疫逃逸及有氧代谢转变为无氧代谢的特征。下列叙述错误的是
 - A. 肿瘤微环境中的 pH 明显高于 7.35~7.45
 - B. 肿瘤微环境有利于肿瘤细胞生存、生长和增殖
 - C. 肿瘤细胞免疫逃逸可能与免疫监视功能下降有关
 - D. 破坏肿瘤微环境可以作为一种治疗癌症的新思路

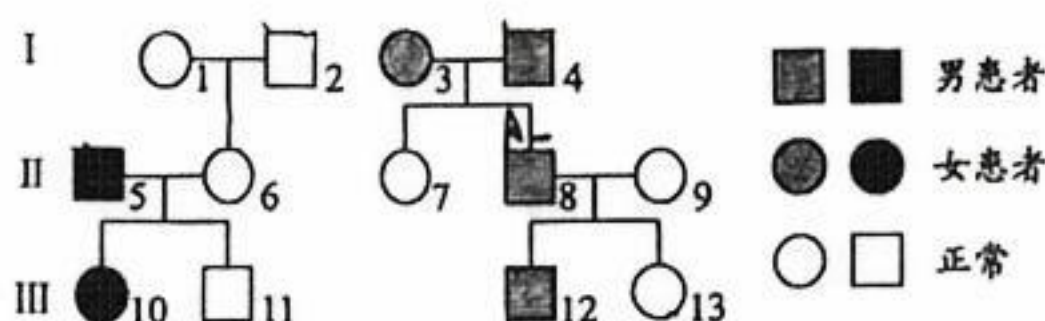
6. 在右图所示淀粉-琼脂块上①~⑤的位置,依次用蘸有清水、煮沸过的唾液、与盐酸混合的唾液、新鲜唾液、2%蔗糖酶溶液的棉签涂抹,之后将其放入37℃恒温箱中保温2h,再加入碘液处理1min,最后用清水洗去碘液,观察各处的颜色。

下列叙述错误的是

- A. 洗去碘液后①和④处颜色不同
- B. 37℃保温的目的是使酶具有较高活性
- C. ⑤处的现象能够证明蔗糖酶具有专一性
- D. 造成②和③处现象的原因是酶的空间结构被破坏

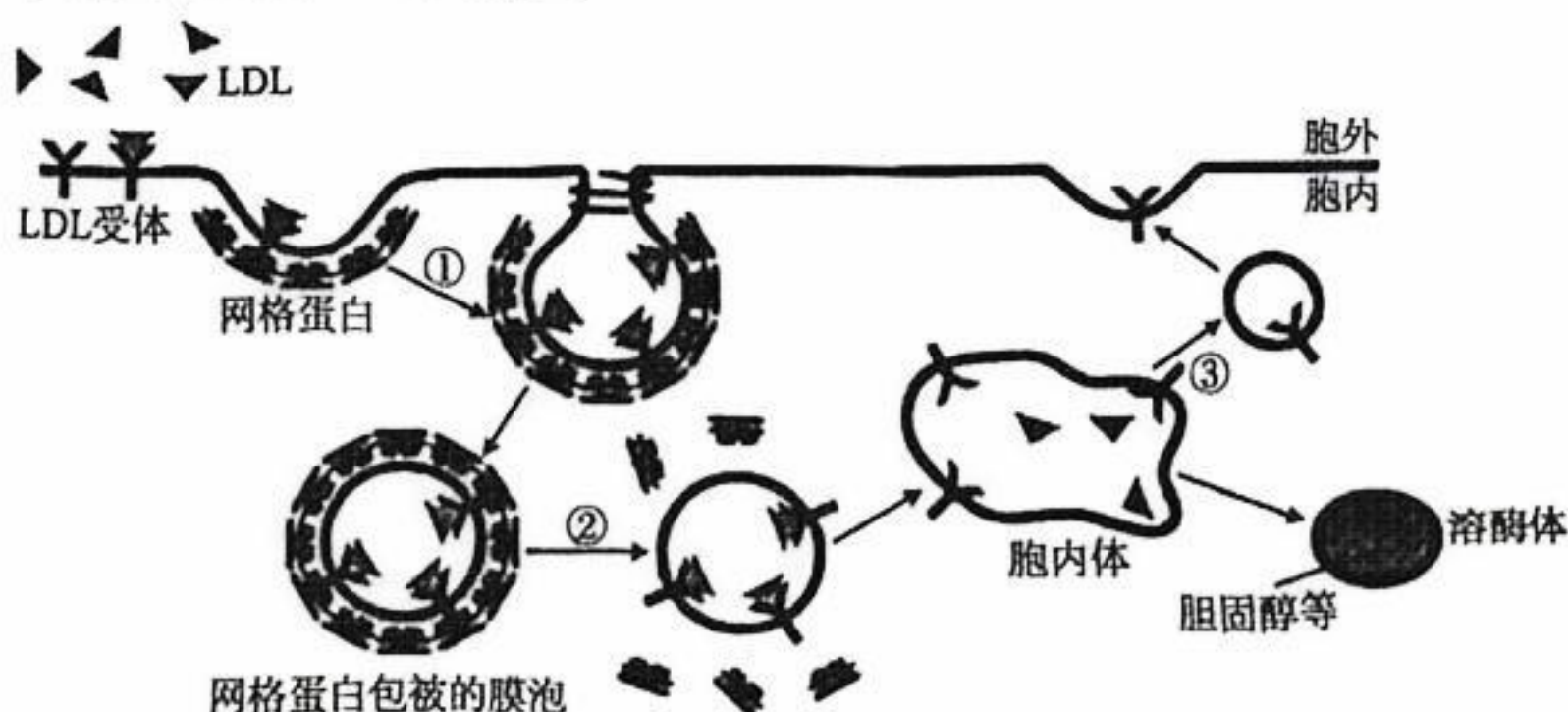


7. 下图为两个家族的系谱图。一个家族中有多指患者,另一个家族中有红绿色盲患者,每个家族只含有一种致病基因。不考虑其他突变。



下列叙述错误的是

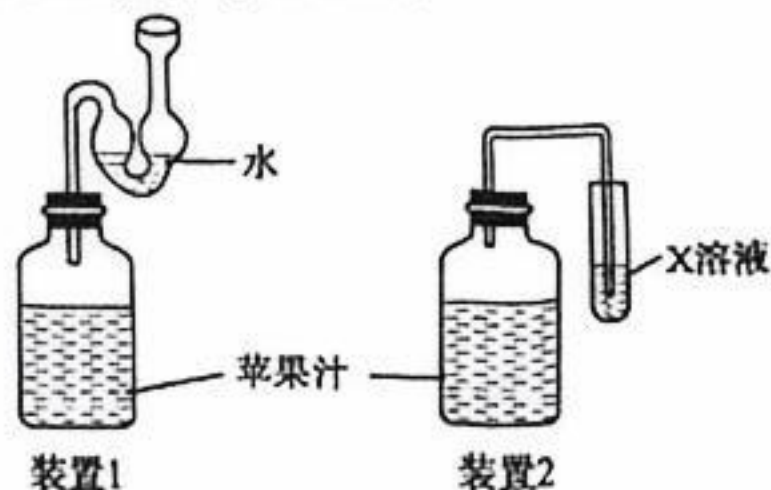
- A. I_3 表现为多指,相关致病基因位于常染色体上
 - B. I_1 和 II_6 的基因型相同, II_8 和 III_{12} 基因型相同的概率为2/3
 - C. 若 II_7 与表型正常的男性婚配,则生出的孩子表型均正常
 - D. 若 III_{10} 与 III_{12} 进行婚配,则生出表型正常女孩的概率为1/4
8. 低密度脂蛋白(LDL)是动物血液中胆固醇运输的重要载体,由胆固醇、磷脂和蛋白质结合形成。动物细胞的胞内体依赖ATP驱动的质子泵,将 H^+ 泵入胞内体腔中,导致LDL与受体分离。相关生理过程如下图所示。



下列叙述错误的是

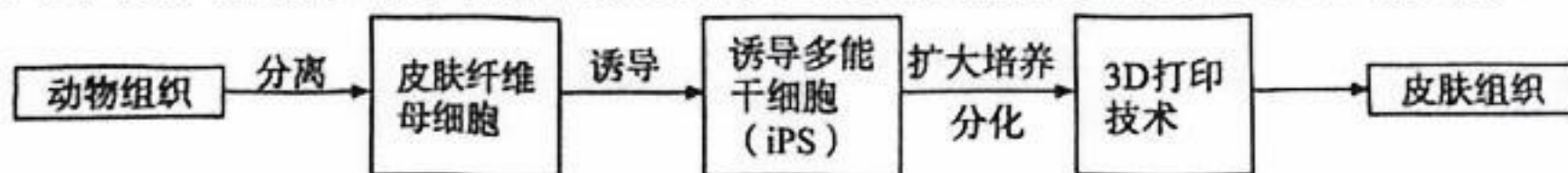
- A. 图中①和②分别表示胞吞过程和脱包被过程
- B. 胞内体腔中pH降低会引起LDL与受体分离
- C. LDL受体的循环利用依赖于③形成的小囊泡
- D. LDL受体是一种可介导LDL进入细胞的转运蛋白

9. 某同学设计了如图所示的装置,用于果酒发酵。



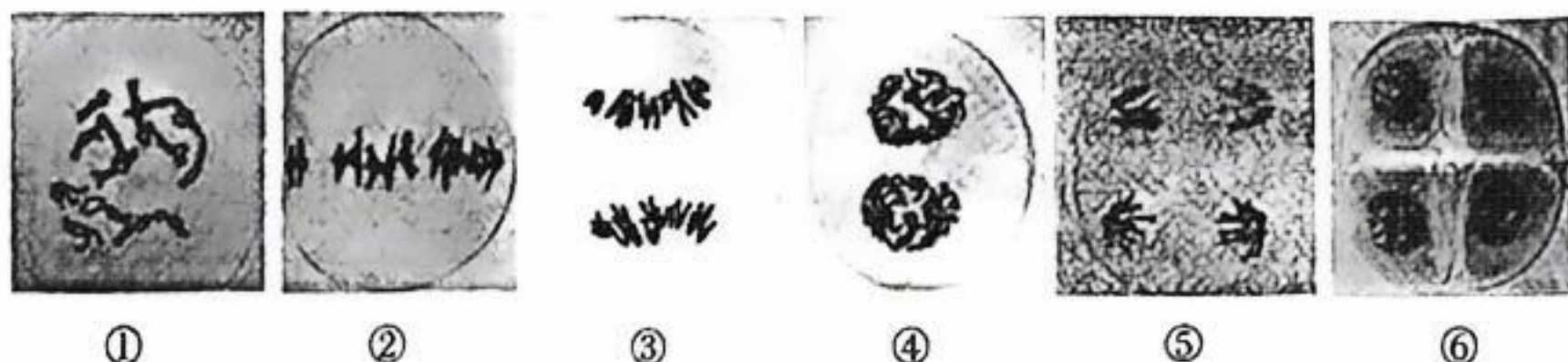
下列叙述错误的是

- A. 制备装置中的苹果汁时,利用果胶酶处理,可使果汁变得澄清
 - B. 装置1既可阻止外界空气进入,又可排出果酒发酵时产生的气体
 - C. 若装置2中的X为溴麝香草酚蓝溶液,则可检测发酵产生的 CO_2
 - D. 用酸性重铬酸钾检测装置中的酒精时,颜色由灰绿色变为橙色
10. 睡眠不足可诱发机体痛觉敏化,轻微的接触即可引起患者的剧烈疼痛。研究发现,睡眠不足时, LC^{NA} 神经元兴奋,并通过单突触传导至大脑皮层中的 SIHL^{Glu} 神经元,使大脑皮层中的兴奋性神经递质 Glu 含量上升,引起疼痛阈值下降。下列叙述正确的是
- A. Glu 与突触后膜上的受体结合后,引起 Na^+ 外流
 - B. 痛觉敏化患者产生痛觉的过程属于非条件反射
 - C. 睡眠不足时, LC^{NA} 到 SIHL^{Glu} 的信号传递是双向的
 - D. 抑制大脑皮层中 Glu 的释放,可缓解痛觉敏化
11. 科学家利用下图所示的技术流程构建人体仿生皮肤,为治疗皮肤疾病提供了新方案。



下列叙述正确的是

- A. 诱导多能干细胞和胚胎干细胞一样,都具有细胞周期
 - B. 诱导皮肤纤维母细胞获得 iPS 细胞的过程类似于再分化
 - C. 将 iPS 细胞置于含 95% 空气和 5% O_2 的环境中扩大培养
 - D. 由 iPS 诱导形成皮肤组织细胞的过程体现了 iPS 细胞的全能性
12. 某玉米 ($2n = 20$) 基因型为 AaBb , 观察其花药减数分裂过程永久装片, 结果如下图所示。



下列叙述正确的是

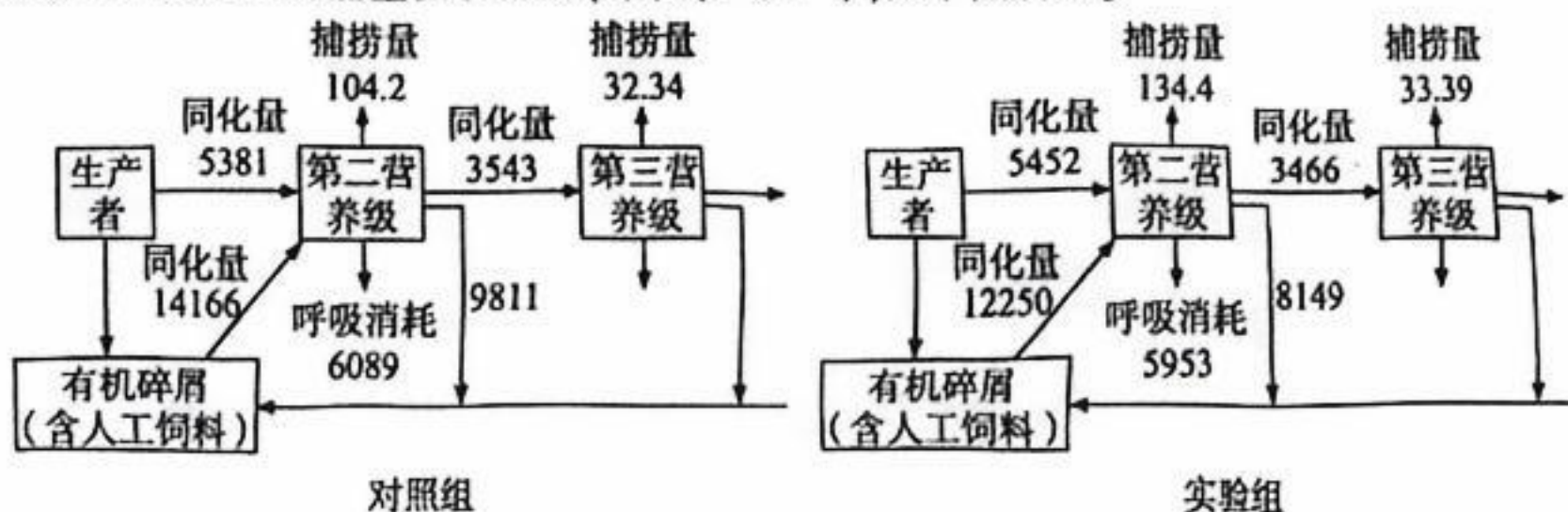
- A. 图①和③的细胞分别处于减数分裂 I 的前期和后期, 均有可能发生基因重组
- B. 图②和⑤细胞的染色体数目与正常体细胞相同, 但核 DNA 数与体细胞不同
- C. 图④的 2 个细胞基因组成不同, 说明 M I 与 M II 之间的间期发生了基因突变
- D. 若图⑥的 4 个细胞基因型各不相同, 则可证明基因 A/a 和 B/b 位于同源染色体上

13. 研究人员发现一种 *terfa* 基因突变导致的小头畸形突变体斑马鱼 *mise*, 相关变化如下表所示。

野生型	编码链 5'-AAC CGC <u>TGG</u> AGC TTC-3'		
	模板链 3'-TTG GCG <u>ACC</u> TCG AAG-5'		
mise 突变体	编码链 5'-AAC CGC <u>TAG</u> AGC TTC-3'		
	模板链 3'-TTG GCG <u>ATC</u> TCG AAG-5'		
部分密码子及对应的氨基酸			
GGU: 甘氨酸	AUC: 异亮氨酸	UGG: 色氨酸	ACC: 苏氨酸
GAU: 天冬氨酸	CCA: 脯氨酸	CUA: 亮氨酸	UAG: 终止密码子

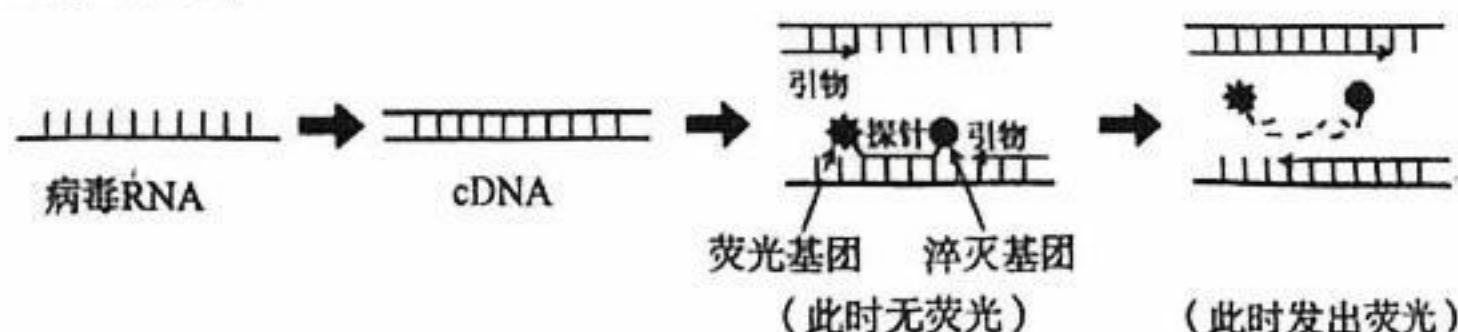
下列叙述正确的是

- A. 基因表达过程中, 当 tRNA 的反密码子为 5'-GAU-3' 时, 其携带的氨基酸为亮氨酸
 B. 与野生型相比, *mise* 突变体的 *terfa* 基因编码的肽链中的一个脯氨酸替换为亮氨酸
 C. 与野生型相比, *mise* 突变体的 *terfa* 基因发生了碱基的替换, 导致其编码的肽链变短
 D. 与编码链序列相同的 RNA 可靶向抑制 *terfa* 基因的翻译过程, 使斑马鱼出现小头畸形
14. 中华绒螯蟹、日本沼虾和罗氏沼虾在生态系统中主要位于第二、三营养级, 均具有经济价值。以中华绒螯蟹-日本沼虾混养池塘为对照组, 三者混养池塘为实验组, 研究两种养殖模式下生态系统的能量流动情况(单位: $t \cdot km^{-2}$), 如下图所示。



下列叙述正确的是

- A. 第二营养级同化量中的一部分会以其粪便、断肢和遗体等形式流向有机碎屑
 B. 第二营养级既能产生有机碎屑, 又能同化有机碎屑, 从而实现能量的循环利用
 C. 与对照组相比, 实验组第二营养级流向第三营养级的能量减少, 能量传递效率降低
 D. 与对照组相比, 添加罗氏沼虾可以降低饲料成本, 提高养殖产品的捕捞量
15. 实时荧光定量 PCR 是指在 PCR 反应体系中加入携带荧光基团的探针, 利用荧光信号积累实时监测 PCR 反应进程的技术, 可用于检测 RNA 病毒。提取病毒 RNA, 经逆转录形成 cDNA, 然后进行 PCR, 反应原理如下图所示。CT 值表示 PCR 过程中荧光信号达到设定标准所需的循环次数。



下列叙述错误的是

- A. 探针与 cDNA 单链的结合遵循碱基互补配对原则
 B. 耐高温的 DNA 聚合酶具有催化探针水解的作用
 C. CT 值越小, 意味着提取到的病毒 RNA 含量越低
 D. 若病毒发生单个碱基的突变, 可能不会影响检测结果

二、非选择题(5 题,共 60 分)

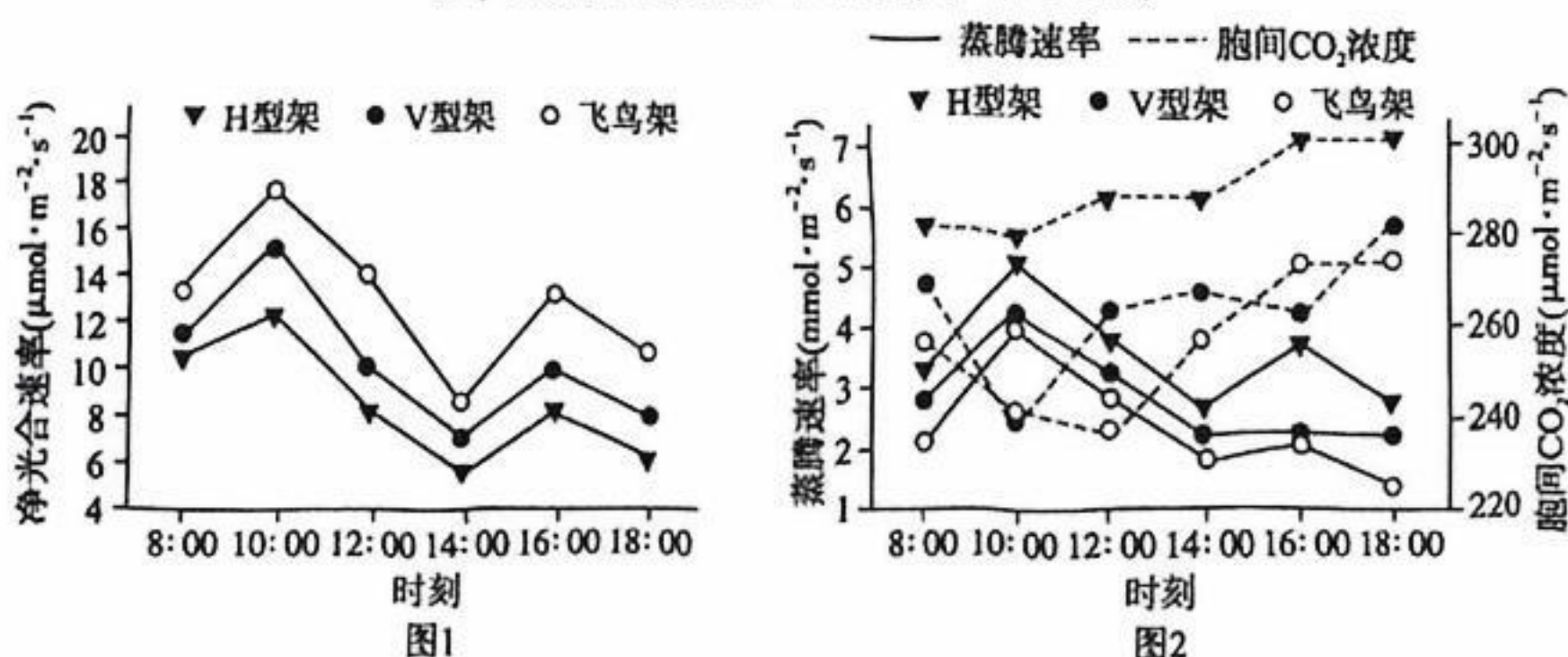
16. (11 分)

近年来,全球气候变暖,高温热害是造成南方地区葡萄减产的主要因素。适宜的架型有助于提高葡萄对高温环境的适应性。为探究不同架型下葡萄对高温热害的生理响应,研究人员以阳光玫瑰葡萄为材料,在夏季果园高温环境下研究 H 型、V 型、飞鸟型三种架型对其生理特性的影响,结果如下:

表 架型对葡萄叶幕温度的影响

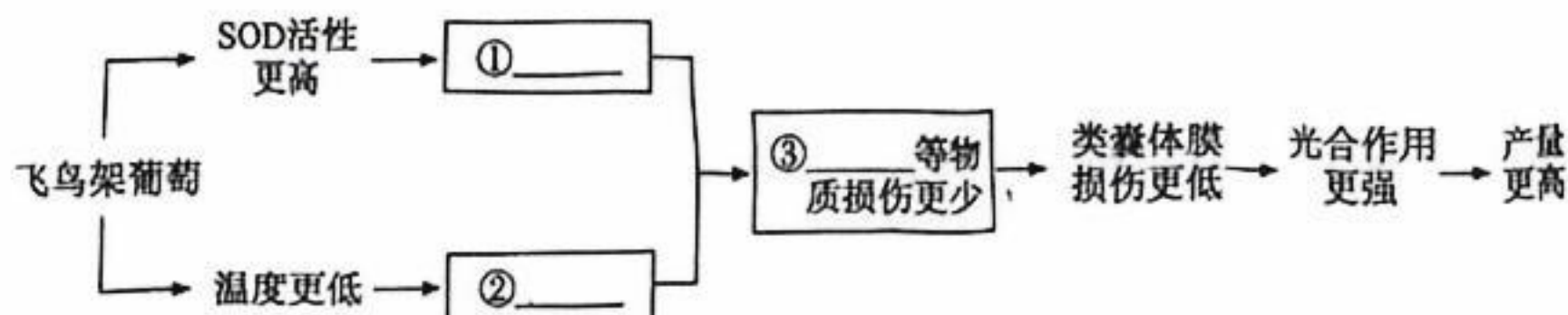
架型	平均温度/℃	最低温/℃	最高温/℃
H 型架	31.28	19.57	48.87
V 型架	31.19	19.90	46.50
飞鸟架	30.46	19.50	45.03

注:叶幕是指冠层内叶片集中分布的区域



回答下列问题。

- (1) 构建不同架型时,需要将生长到一定阶段的葡萄幼苗的顶芽摘除,再对之后长出的侧枝进行塑型。该操作依据的是_____原理。
- (2) 据表推测,飞鸟架架型缓解高温热害的效果最佳,判断依据是_____。
- (3) 根据图中实验结果,下列关于葡萄光合作用的叙述正确的有_____。
 - A. 阳光玫瑰葡萄的胞间 CO_2 浓度与气孔开放程度及细胞对 CO_2 的固定有关
 - B. 8:00 ~ 10:00 之间,细胞对 CO_2 的固定作用较强,导致胞间 CO_2 浓度降低
 - C. 与其他两种架型相比,H 型架葡萄胞间 CO_2 浓度更高,细胞对 CO_2 的吸收量更多
 - D. 与其他两种架型相比,飞鸟架有利于细胞对 CO_2 的吸收,且可降低蒸腾速率
- (4) 研究发现,与其他两种架型相比,夏季高温天气下飞鸟架架型葡萄的抗氧化酶 SOD 活性更高,产量也更高。已知高温条件下,细胞会产生更多的自由基 SOD 具有清除自由基的作用。综合本研究,解释高温条件下飞鸟架架型葡萄产量更高的原因,完成下图。



17. (13 分)

陆地棉($2n=52$)是雌雄同株的植物,花为单性花。科研人员发现了基因型为 $aabb$ 的陆地棉芽黄突变体($2n=52$)。 a 与 b 分别由正常叶色基因 A 、 B 隐性突变产生。为确定 A/a 与 B/b 是否位于 1 号染色体上,科研人员选用缺失 1 条 1 号染色体的陆地棉单体植株($2n=51$)与芽黄突变体作为亲本进行正反交实验, F_1 均表现为绿色,进一步实验的结果如下表所示,不考虑其他突变。陆地棉的雄配子若缺失染色体,则表现为不育。

杂交组合	F_2 的表型及比例
$F_1(2n=51)$ 自交	① _____
$F_1(2n=51) \times$ 芽黄突变体	② _____
$F_1(2n=52)$ 自交	绿色:黄色 = 15:1
$F_1(2n=52) \times$ 芽黄突变体	绿色:黄色 = 3:1

回答下列问题。

- (1) 利用陆地棉芽黄突变体作为母本进行杂交实验时,对其进行的操作为_____。
- (2) 亲本杂交后,从_____ (填“单体”或“芽黄”或“单体和芽黄”) 植株上可以收获染色体数目不同的两种种子,种植后分别发育成 $F_1(2n=51)$ 和 $F_1(2n=52)$ 。利用细胞学方法区分 F_1 中的两种植株:剪取根尖,经解离→漂洗→染色→制片后,利用显微镜观察,找到位于根尖_____ 区的有丝分裂中期的细胞进行观察并统计,若细胞中_____,则根尖取自单体植株。
- (3) 根据杂交实验结果可以判断, A/a 与 B/b _____ (填“可能”或“不可能”) 同时位于 1 号染色体上。若 A/a 或 B/b 位于 1 号染色体上,则表格中①应为_____。若 A/a 与 B/b 都不位于 1 号染色体上,则 $F_1(2n=51)$ 产生的可育雄配子的基因型为_____,表格中②应为_____。

18. (12 分)

糖尿病可引起多种严重的并发症,如糖尿病心肌病(DCM),表现为心肌代谢异常、心肌纤维化。

回答下列问题。

- (1) 糖尿病患者往往表现为多尿,是因为原尿中的葡萄糖浓度过高,影响_____ 对水的重吸收。
- (2) 研究发现,DCM 与心肌细胞自噬异常密切相关,糖尿病患者内环境中的 Nrg4 蛋白含量下降。为探究 Nrg4 蛋白在 DCM 中可能的作用机制,科学家进行了如下实验:

①构建 DCM 模型小鼠

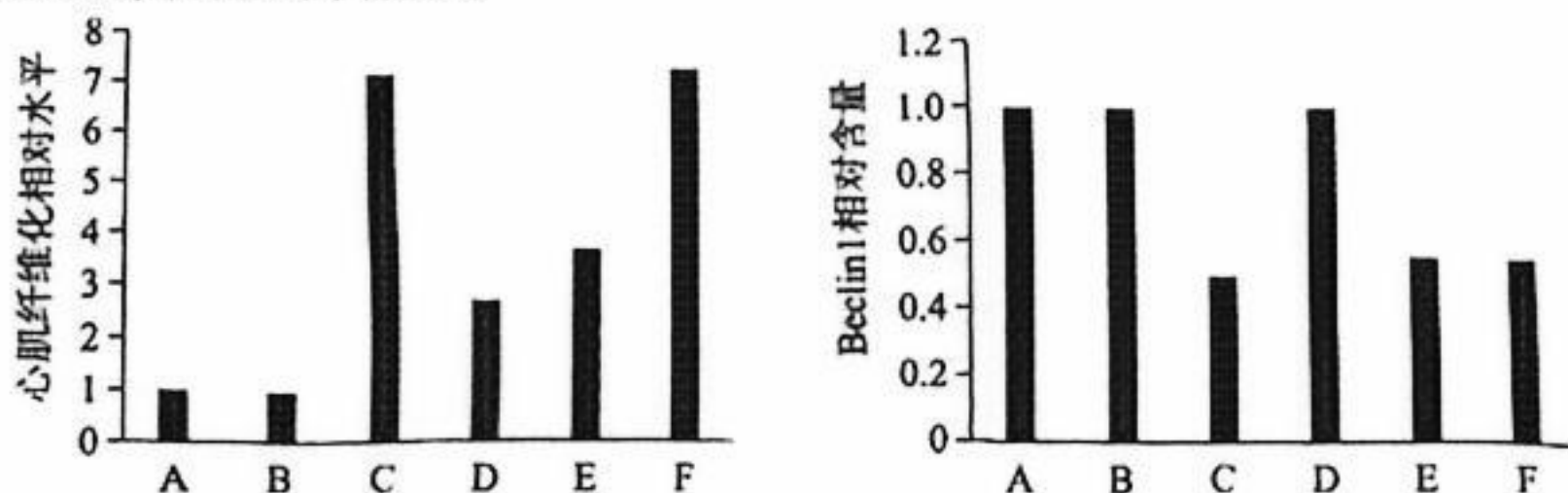
给小鼠腹腔注射药物,引起胰岛 B 细胞损伤。一段时间后,若检测到小鼠_____,则说明建模成功。

②实验分组

组别	实验对象	处理方式
A 组	正常小鼠	注射生理盐水
B 组	正常小鼠	注射 Nrg4
C 组	DCM 小鼠	注射生理盐水
D 组	I _____	II _____
E 组	DCM 小鼠	注射 Nrg4 和 3-MA
F 组	DCM 小鼠	注射 3-MA

注:3-MA 是一种细胞自噬抑制剂

③一段时间后,检测各组小鼠心肌纤维化程度和反映细胞自噬水平的蛋白 Beclin1 的表达量,结果如下图所示。



④结果分析

- DCM 患者的心肌细胞自噬水平_____,心肌功能异常。
- Nrg4 对 DCM 患者的心肌损伤具有_____作用,这种作用与 Nrg4 能够提高心肌细胞自噬水平有关。此外,Nrg4 可能还通过其他途径影响 DCM 心肌纤维化,判断依据是_____。

19. (12 分)

横跨内蒙古、陕西、宁夏三省区的毛乌素沙漠,曾是荒凉贫瘠之地。我国在上世纪 60 年代开启了毛乌素沙漠治理工程,目前 80% 以上沙漠已变为绿洲,成为全球荒漠化治理的典范。科研人员根据植物特点及其生存策略,将当地主要植物划分为三个组别,见表 1。

表 1 毛乌素沙漠飞播造林群落中植物组别划分

分组	组别一	组别二	组别三
类型	胁迫-竞争型	竞争型	胁迫型
植物特点	兼具中等程度的抵抗逆境胁迫的能力和种间竞争能力	抵抗胁迫能力弱,种间竞争能力强	抵抗胁迫能力强,种间竞争能力弱
代表性植物	花棒、踏郎、沙蒿	沙蓬、雾冰藜、狗尾草	早熟禾、赖草

回答下列问题。

- 沙丘上进行的演替属于_____演替。
- 组别三中植物的干物质含量一般较_____,利于其适应当地的干旱环境。
- 上世纪 60 年代,科研人员在毛乌素某沙丘飞播了花棒、踏郎和沙蒿,统计飞播后各组别植物占比变化情况,结果如表 2 所示。

表 2 不同飞播年限各组别植物数量占比

飞播年限 (年)	各组别植物占比(%)		
	组别一	组别二	组别三
1	100	0	0
20	52	38	10
40	40	45	15
50	31	66	3
60	28	70	2

请分析飞播后组别二植物占比发生变化的原因。_____

- 选择飞播植物种类时,应遵循生态工程的_____原理。有人提出,若 60 年前直接飞播组别二的植物,可以加快演替、提高飞播造林效率,你是否认同该观点并说明理由。_____。

20. (12 分)

启动子包括组成型启动子、组织特异性启动子、诱导型启动子等。其中 35S 启动子是一种组成型启动子,在驱动基因表达时无特异性。研究发现,小桐子的 J20 基因在低温条件下表达量明显升高。为研究其启动子 J20p 的特性,科研人员构建了如图所示的重组 DNA,并鉴定其驱动 GUS 基因的表达情况。

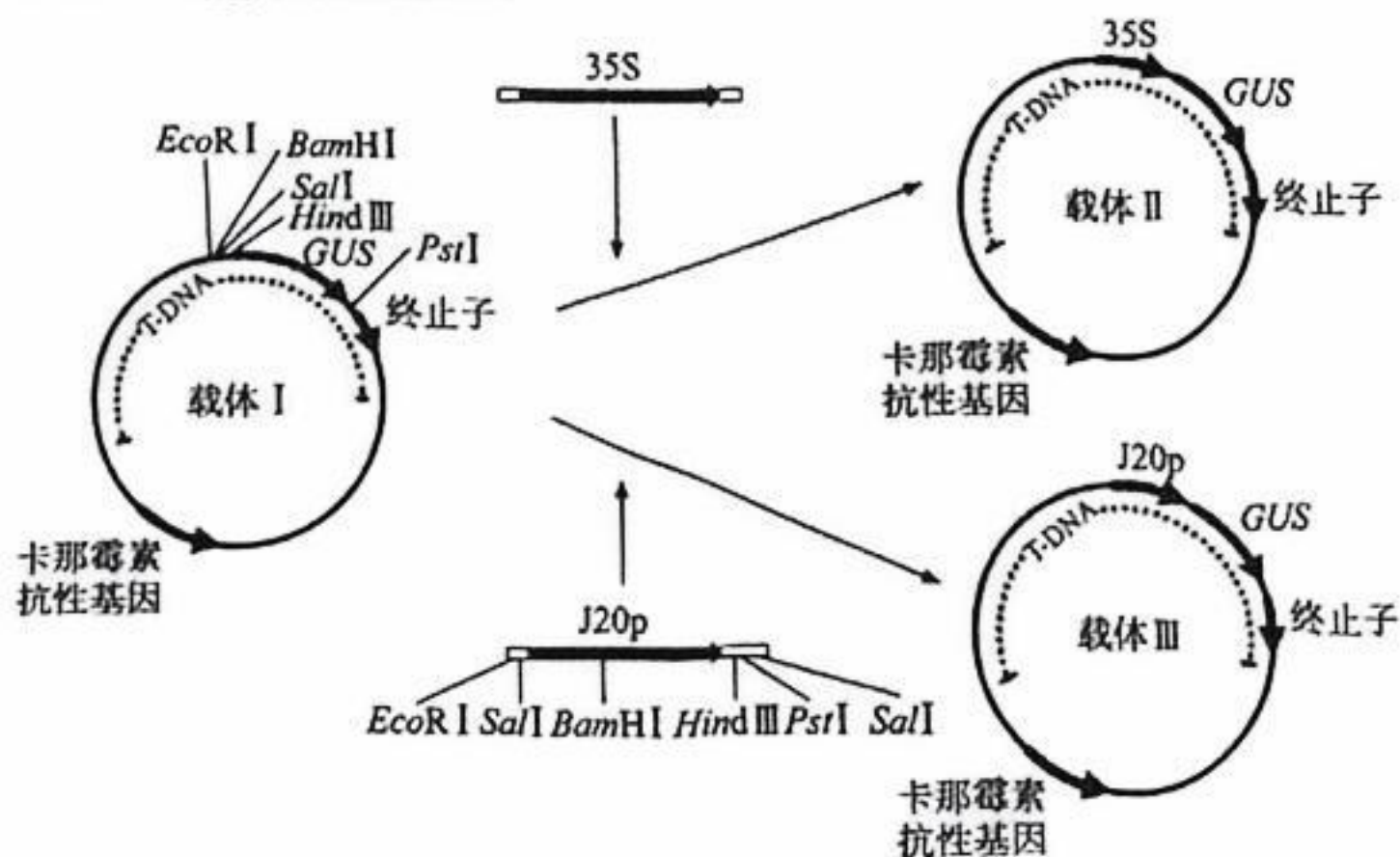


图 启动子与 GUS 基因融合表达载体的构建

回答下列问题。

- (1) 启动子的功能是_____。
- (2) 构建重组载体时,可选用_____两种限制酶切割 J20p 与载体 I。该方法与只用 SalI 酶切相比,优点是_____。
- (3) GUS 染色深浅与 GUS 基因的表达量呈正相关。将载体 I、II、III 分别转入农杆菌,转化成功的农杆菌分别注射到三组烟草叶片的相应位置,然后将植株置于 5℃ 或 25℃ 下处理一段时间,再对叶片进行 GUS 染色,结果如下:

染色结果 组别	温度 (℃)	温度1	温度2
A			
B			
C			

结果表明, J20p 属于低温诱导型启动子。请推测将 GUS 基因导入 A、B、C 组时所利用的载体分别为_____, 温度 1、2 依次是_____。

- (4) 进化过程中,低温诱导型启动子对于植物的重要意义体现在_____。

厦门市 2025 届高三毕业班第二次质量检测

生物学试题参考答案

一、选择题 1~10 题每题各 2 分, 11~15 题每题各 4 分, 共 40 分。

1~5 AABCA 6~10 CBDDD 11~15 AACDC

二、非选择题, 共 5 题, 共 60 分。

16. (11 分)

(1) 顶端优势

(2) 飞鸟架架型下葡萄夏季叶幕最高温度较其他两种架型低

(3) ABD

(4) ①自由基清除更快 ②自由基产生更少 ③磷脂(脂质) 蛋白质

17. (13 分)

(1) (雌花) 套袋→(人工) 授粉→(雌花) 套袋

(2) 单体 分生 染色体数为 51

(3) 不可能 绿色: 黄色=3:1 AB、Ab、aB、ab 绿色: 黄色=3:1

18. (12 分)

(1) 肾小管、集合管

(2) ①心肌代谢异常/心肌纤维化/心脏功能异常

② DCM 小鼠 注射 Nrg4

④ a. 降低

b. 缓解 Beclin1 相对含量 E 组等于 F 组, 而心肌纤维化水平 E 组小于 F 组

19. (12 分)

(1) 初生

(2) 高

(3) 飞播后环境逐渐改善, 环境胁迫程度下降, 组别二植物种间竞争能力强, 占比逐渐升高

(4) 协调

否, 没有证据证明组别二植物能够适应飞播初期的恶劣环境 / 没有组别一植物在演替早期改善环境, 组别二植物可能无法正常生存

20. (12 分)

(1) RNA 聚合酶识别并结合的部位, 驱动基因转录出 mRNA

(2) *EcoR* I, *Hind* III 避免目的基因和载体自身环化或反向连接

(3) I, II, III 25℃ 5℃

(4) 低温条件下, 低温诱导型启动子驱动基因的表达, 有利于生物适应低温环境; 非低温条件下, 低温诱导型启动子作用减弱, 从而避免物质和能量的浪费