

# 2024 届高三年级 11 月份大联考 生物学试题

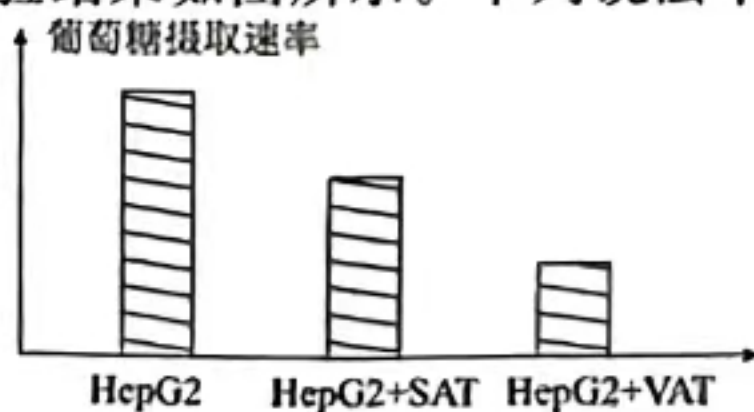
本试卷共 8 页,21 题。全卷满分 100 分。考试用时 75 分钟。

## 注意事项:

1. 答题前,先将自己的姓名、准考证号等填写在答题卡上,并将准考证号条形码粘贴在答题卡上的指定位置。
2. 选择题的作答: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。写在试题卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域均无效。
3. 非选择题的作答:用签字笔直接写在答题卡上对应的答题区域内。写在试题卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域均无效。
4. 考试结束后,请将本试题卷和答题卡一并上交。

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,只有一项是符合题目要求的。

1. 近年来,广州市海珠区湿地生态修复显著,2021 年在海珠湿地采集到的昆虫标本超过了 15 万种,并发现了海珠斯萤叶甲和海珠珧轴甲两个新物种。下列有关说法错误的是  
A. 昆虫的种类繁多体现了基因的多样性和物种的多样性  
B. 海珠斯萤叶甲和海珠珧轴甲不能相互杂交产生可育后代  
C. 昆虫的科研价值和药用价值体现了生物多样性的间接价值  
D. 生态环境恢复过程中发生的演替类型属于次生演替
2. 我国古代就有利用豆科植物固氮、蓄肥、养地、提高土壤肥力的思想。《齐民要术·耕田》有记“凡美田之法,绿豆为上,小豆、胡麻次之”。农作物吸收氮元素可用于合成下列哪种生物大分子  
A. ATP  
B. 淀粉  
C. 蛋白质  
D. 植物脂肪酸
3. 某实验小组为了探究不同部位脂肪组织对肝细胞(HepG2)葡萄糖摄取速率的影响,将细胞培养液分为三组,甲组单独培养肝细胞,乙组将肝细胞和皮下脂肪组织(SAT)共同培养,丙组将肝细胞和内脏脂肪组织(VAT)共同培养,一段时间后测定三组培养基中肝细胞葡萄糖的摄取速率,实验结果如图所示。下列说法中错误的是

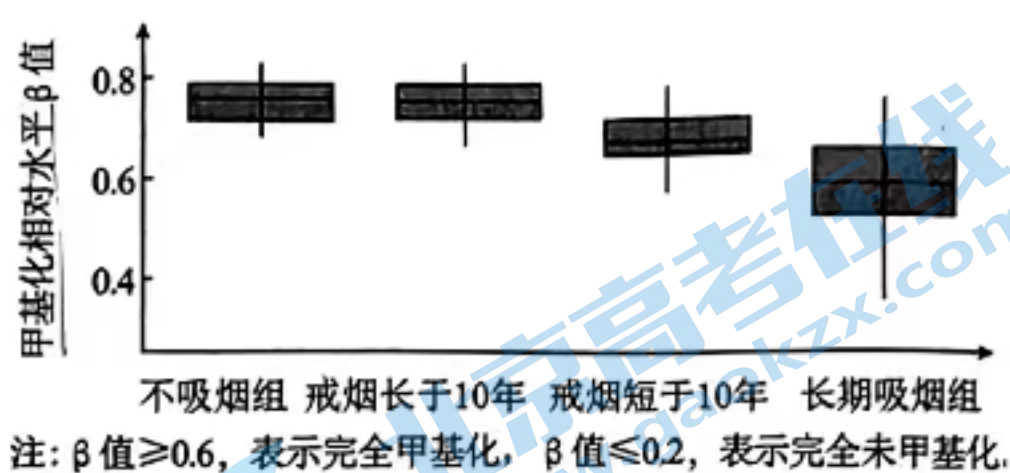


- A. 脂肪组织对肝细胞吸收葡萄糖具有抑制作用  
 B. 皮下脂肪组织对细胞葡萄糖摄取速率的影响更显著  
 C. 结果表明脂肪组织细胞增多会升高血糖浓度  
 D. 向培养基添加适量胰岛素能加快实验的进程
4. 菊科植物甜叶菊植株中甜菊糖含量丰富,甜菊糖是用糖行业青睐的新糖源。甜菊糖生产公司利用植物组织培养技术繁育甜叶菊,满足用糖行业的生产需求。下列说法错误的是
- A. 快速繁殖甜叶菊利用了细胞全能性原理  
 B. 外植体需要用酒精和次氯酸钠溶液消毒  
 C. 快速繁殖过程始终在无光照条件下进行  
 D. 微型繁殖技术的优点是高效、快速和高保真
5. 研究者分别测定了狗在正常状态、阻断支配心脏的交感神经和阻断支配心脏的副交感神经后的心率,结果如表所示。关于狗在正常状态时,自主神经系统对心脏的调节作用的推测,合理的是

| 实验处理    | 心率(次/分) |
|---------|---------|
| 正常状态    | 90      |
| 阻断交感神经  | 70      |
| 阻断副交感神经 | 180     |

- A. 副交感神经支配占优势  
 B. 交感神经支配占优势  
 C. 只受到副交感神经支配  
 D. 只受到交感神经支配
6. 科学家提出自由基学说和端粒学说来解释细胞衰老现象。下列叙述错误的是
- A. 自由基学说认为自由基使蛋白质活性下降导致细胞衰老  
 B. 自由基学说认为自由基攻击生物膜的组分——胆固醇,降低其流动性  
 C. 端粒学说认为细胞会随着分裂次数的增多而导致细胞衰老  
 D. 端粒学说认为端粒 DNA 会因细胞分裂而缩短,导致遗传信息丢失
7. AhR(本质为蛋白质)是一种转录因子,无活性时位于细胞质基质,当与有毒化学物质结合后,会被激活进入细胞核,调控相关基因转录,使机体对外来毒物的氧化代谢增强,对生物起到一定的保护作用。AHRR 是抑制 AhR 发挥功能的蛋白质,AHRR 与肺癌的发生密切相关。研究发现,吸烟不会改变 AHRR 基因的碱基序列,但是会改变其甲基化程度,如表所示,下列说法中正确的是

- A. AHRR 基因甲基化程度提高会促进肺癌的发生
- B. 激活的 AhR 入核后可能促进了与癌变相关基因的表达
- C. mRNA 检测可判断 AHRR 基因的甲基化程度
- D. 甲基化的 AHRR 基因不能随配子遗传给后代



Rab 蛋白是囊泡运输的重要调节因子, Rab 突变会使囊泡运输受阻, 其结果会导致细胞出现下列哪种异常现象

- A. 核糖体合成的肽链不能进入内质网中加工
- B. 细胞核中催化基因表达的相关酶的数量减少
- C. 溶酶体水解酶减少, 对病菌消化能力减弱
- D. 细胞膜上蛋白质数量增多, 膜功能增强

$\beta$ -LG 蛋白被认为是重要的致敏蛋白, 据报道 82% 的牛奶过敏病人都对  $\beta$ -LG 蛋白过敏。实验小组用牛奶的  $\beta$ -LG 蛋白多次免疫小鼠, 以制备抗  $\beta$ -LG 蛋白的单克隆抗体。下列有关说法中错误的是

- A. 抗  $\beta$ -LG 蛋白单克隆抗体可用于检测牛奶中是否有  $\beta$ -LG 蛋白
- B.  $\beta$ -LG 蛋白多次免疫小鼠的目的是获得大量已免疫的 B 淋巴细胞
- C. 可用 B 淋巴细胞和小鼠骨髓瘤细胞融合以获得杂交瘤细胞
- D. 直接培养诱导融合后的杂交瘤细胞即获得大量纯化的单克隆抗体

某同学用质量分数为 5% 的葡萄糖溶液培养酵母菌, 探究酵母菌细胞的呼吸方式。下列做法正确的是

- A. 泵入的空气通过 NaOH 溶液控制有氧和无氧条件
- B. 将实验装置置于 40 °C 的恒温箱中培养酵母菌
- C. 根据溴麝香草酚蓝溶液是否变成黄色来判断呼吸方式
- D. 应将酵母菌的培养时间适当延长以耗尽培养液中的葡萄糖

广州的“天顶头抽”是以黄豆为主要原料, 利用传统发酵技术加盐酿制成的深褐色的酱油调味品, 味鲜色浓、醇香馥郁、体凝浓厚, 享誉中外, 成为当地重要的调味品之一。下列叙述错误的是

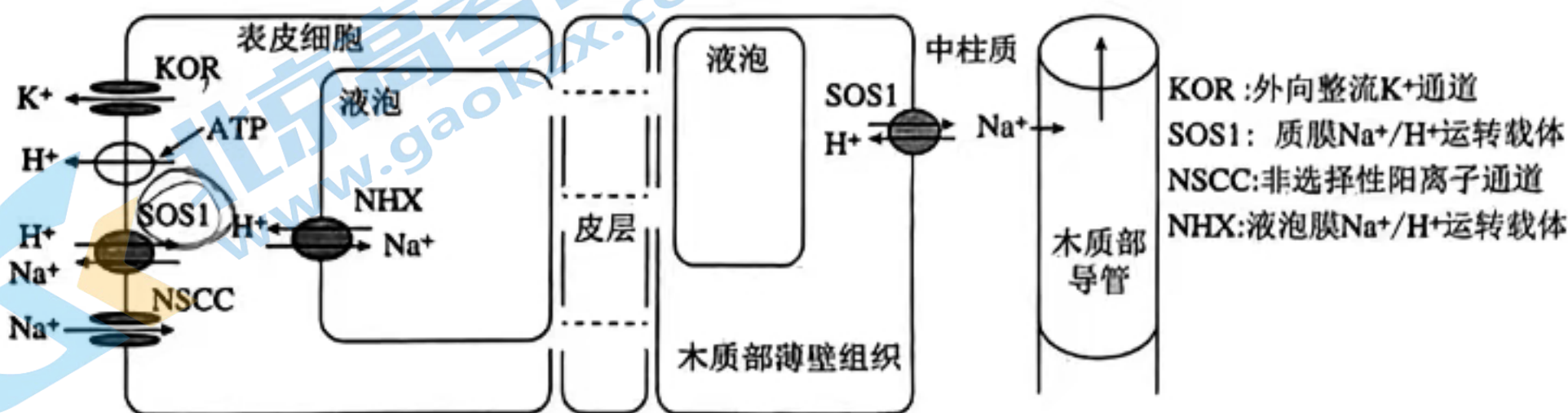
- A. 生产酱油时利用霉菌产生蛋白酶分解蛋白质
- B. 生产酱油时补充充足的氧气可以防止酱油发酸
- C. 加盐酿制主要的目的是为微生物生长提供无机盐
- D. 发酵后通过淋洗、添加着色剂、增味剂等调制成酱油

12. 果蝇 X 染色体上的红眼基因(W)对白眼基因(w)为显性,某基因型为  $X^W X^w$  的果蝇的红眼基因 W 转移到 4 号常染色体上的异常染色质区域,异常染色质结构高度压缩,导致 W 基因无法转录而影响了基因的正常表达,从而使果蝇的眼睛中表现为红、白两色体细胞镶嵌的现象,称之为花斑型眼,如图所示,这种变异类型属于

- A. 基因突变
- B. 基因重组
- C. 染色体结构变异
- D. 染色体数目变异



13. 藜麦是一种具有极强的耐盐性和较高营养品质的植物,藜麦的耐盐作用与细胞膜和液泡膜上的多种转运蛋白有关,其耐盐机制如图所示。下列有关说法中错误的是



- A. KOR 运输  $K^+$  的过程中会发生磷酸化和去磷酸化
- B. SOS1 将  $Na^+$  排出细胞的直接动力来自  $H^+$  的浓度差
- C.  $H^+$  进出表皮细胞的方式分别是协助扩散和主动运输
- D. NHX 能促使  $Na^+$  进入液泡有利于提高叶肉细胞的耐盐能力

14. 水稻光敏色素基因家族包括 3 个成员 *phyA*、*phyB* 和 *phyC*。蓝光条件下,野生型和光敏色素缺失突变体幼苗都会表现出不同程度的叶片下倾,形成一定的叶夹角,如图所示。野生型植株和各种光敏色素缺失突变体在蓝光诱导下形成的叶夹角的大小如表所示。

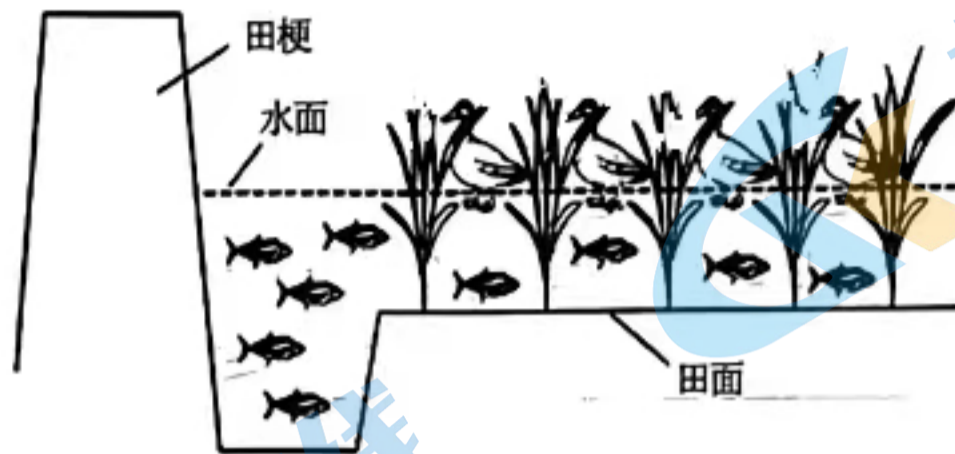


| 植株 | <i>phyA</i> | <i>phyB</i> | <i>phyC</i> | 叶夹角大小/ $^{\circ}$ |
|----|-------------|-------------|-------------|-------------------|
| ①  | +           | +           | +           | 45.1              |
| ②  | -           | +           | +           | 45.2              |
| ③  | +           | -           | -           | 65.1              |
| ④  | +           | +           | -           | 52.3              |
| ⑤  | -           | +           | -           | 52.2              |
| ⑥  | -           | -           | +           | 87.2              |

下列有关说法中错误的是

- A. 蓝光可以通过蓝光受体诱导叶夹角的形成
- B. 光敏色素能感受蓝光并与蓝光受体的作用相抗衡
- C. 蓝光诱导下 *phyB* 的作用效果比 *phyC* 更显著
- D. *phyA* 对蓝光诱导下叶片的下倾反应无作用

15. “稻—鱼—鸭”生产模式是指在水稻田中以“种一季稻、放一批鱼、养一群鸭”为特色而形成的稻鱼鸭共生、鱼米鸭同收的复合生态农业系统。这种以鸭食虫、以鱼食草、用鸭鱼粪做肥料的稻鱼鸭复合系统,具有保护生物多样性、控制病虫害、调节气候、涵养水源等多种生态功能,如图所示。下列叙述正确的是



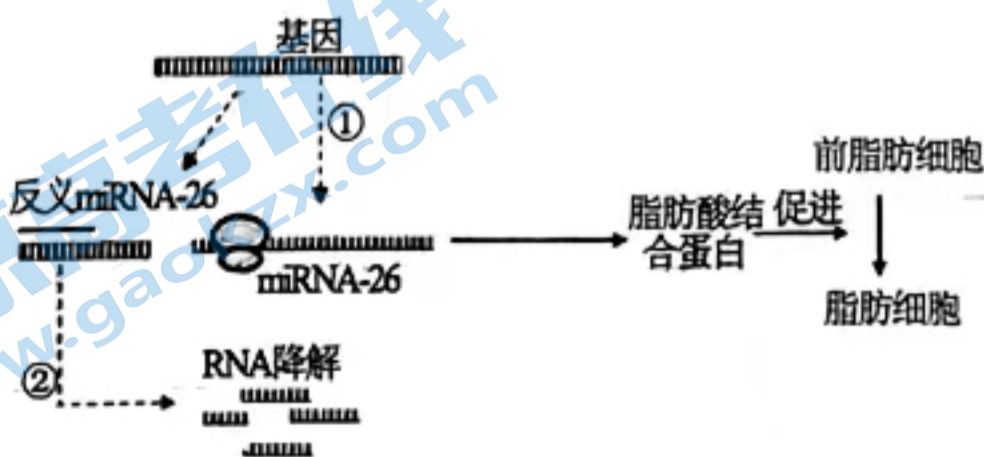
- A. 稻、鱼、鸭共同组成一个生物群落  
 B. 鸭食虫降低了害虫的  $K$  值从而防治虫害  
 C. “鱼戏禾苗东,鱼戏禾苗西”体现群落的水平结构  
 D. 鸭食虫通过影响害虫的出生率和死亡率从而控制害虫数量
16. 家蚕的性别决定方式为  $ZW$  型,雄蚕比雌蚕的食桑量少,但产丝率高。科研人员培养了某雄蚕(甲),该雄蚕的  $Z$  染色体上有两个导致胚胎致死的隐性基因  $e$  和  $f$ ,  $W$  染色体上无相关基因,雄蚕甲和雌蚕乙杂交,子代只出现雄蚕。下列有关说法中错误的是

- A. 雌蚕乙的基因型为  $Z^{EF}W$   
 B. 甲家蚕  $e$  和  $f$  基因位于不同的  $Z$  染色体上  
 C. 若子代出现雌蚕,则雄蚕甲一定发生了基因突变  
 D. 若子代只有雄蚕,则子代  $F$  基因的基因频率为  $3/4$

二、非选择题:共 5 小题,共 60 分。

17. (10 分)

近年来,脂肪组织成为人们关注的焦点,脂肪酸结合蛋白能促进前脂肪细胞转化为脂肪细胞,研究人员通过导入反义  $miRNA-26$  抑制前脂肪细胞的分化,调控过程如图所示。回答下列问题:



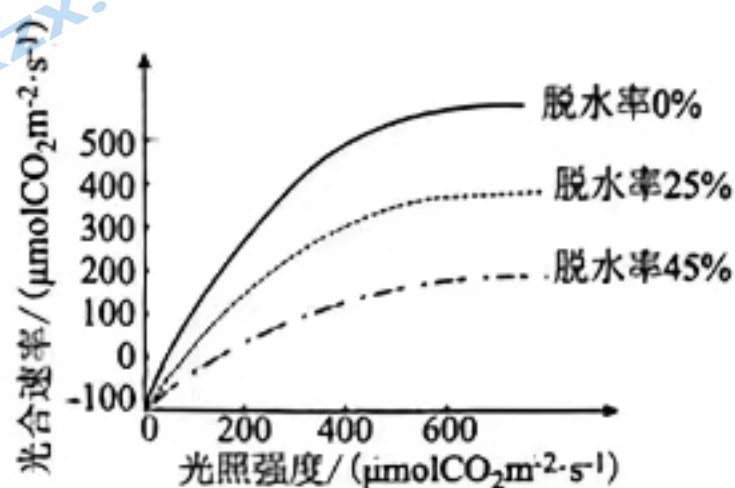
(1)前脂肪细胞分化为脂肪细胞的实质是\_\_\_\_\_ ,在  
 进行脂肪的检测和观察实验时,需要用\_\_\_\_\_ 洗去浮色。

(2) 根据图示分析, 参与①过程的酶主要有 \_\_\_\_\_, 导入的反义 miRNA-26 能抑制脂肪细胞的分化, 试阐述其机理 \_\_\_\_\_。

(3) 除了导入反义 miRNA-26 以外, 试另外提出抑制前脂肪细胞转化为脂肪细胞的一条有效策略 \_\_\_\_\_。

18. (12 分)

大型海藻广泛分布在潮间带, 构成了海洋初级生产力的 10% 左右, 对近岸碳循环起着非常重要的作用。某实验小组对广东汕头南澳岛潮间带海藻浒苔低潮时干出状态下的光合作用速率进行测定, 测定了不同脱水率对浒苔光合作用速率的影响, 实验结果如图所示。回答下列问题:



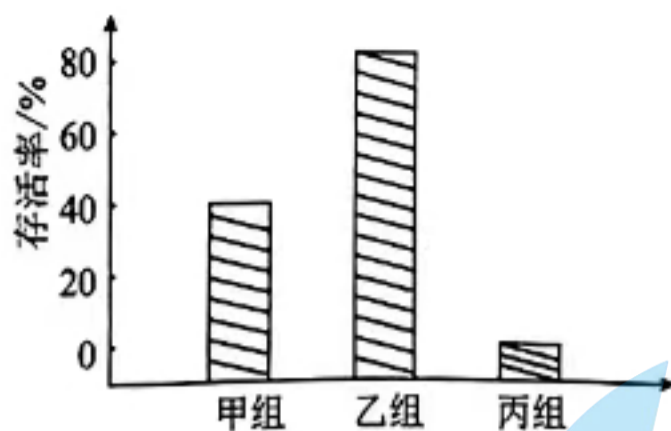
(1) 浒苔叶肉细胞中消耗  $H_2O$  并释放氧气的过程发生在 \_\_\_\_\_ (填场所), 该过程产生的 NADPH 的作用是 \_\_\_\_\_。

(2) 光补偿点是指植物光合作用速率和呼吸作用速率相等时的光照强度, 根据图示结果分析, 随着浒苔脱水率的增大, 其光补偿点 \_\_\_\_\_ (填“升高”“降低”或“不变”)。含水量会影响酶活性, 且不同酶的酶活性对水分依赖的敏感程度不同, 试结合结果说明脱水导致光补偿点发生变化的原因 \_\_\_\_\_。脱水会改变浒苔的光饱和点, 试设计实验探究这种改变是否是由遗传物质发生改变引起的, 要求简要写出实验设计思路 \_\_\_\_\_。

(3) 在高潮沉水状态下, 浒苔类海藻对  $HCO_3^-$  的利用能力很强, 能直接吸收海水中的  $HCO_3^-$  为光合无机碳源, 低潮干出状态下, 浒苔和空气直接接触, 光合作用速率会急剧下降, 试推测其原因是 \_\_\_\_\_。

19. (10 分)

某科研人员利用免疫 T 细胞继承性实验探究了 T 细胞在炭疽保护性抗原(PA)免疫中的保护作用。该实验小组以某种纯系小鼠为材料, 将 PA 稀释后给小鼠皮下进行注射, 并纯化其免疫 T 细胞, 再将生理状况相似的小鼠分为甲、乙、丙三组, 甲组静脉注射已免疫的 T 细胞, 乙组注射免疫小鼠的血清, 丙组不做处理, 然后静脉注射致死剂量的炭疽芽孢, 观察各组小鼠的存活率, 实验结果如图所示。回答下列问题:



(1) 正常小鼠 T 细胞成熟的场所是 \_\_\_\_\_, 体液免疫中辅助性 T 细胞分泌的细胞因子的作用是 \_\_\_\_\_。

(2) 乙组比甲组具有更高的存活率, 其原因是 \_\_\_\_\_。

(3) T 细胞本身能增强小鼠的特异性免疫功能, 为了进一步证明 T 细胞获得的免疫特性可以在受体中继承, 需要增设一组对照实验以排除 T 细胞本身对小鼠细胞免疫的影响, 该对照实验中小鼠的处理方式为 \_\_\_\_\_, 若实验结果为 \_\_\_\_\_, 则可以证明 T 细胞获得的免疫特性可在受体中继承。

20. (14 分)

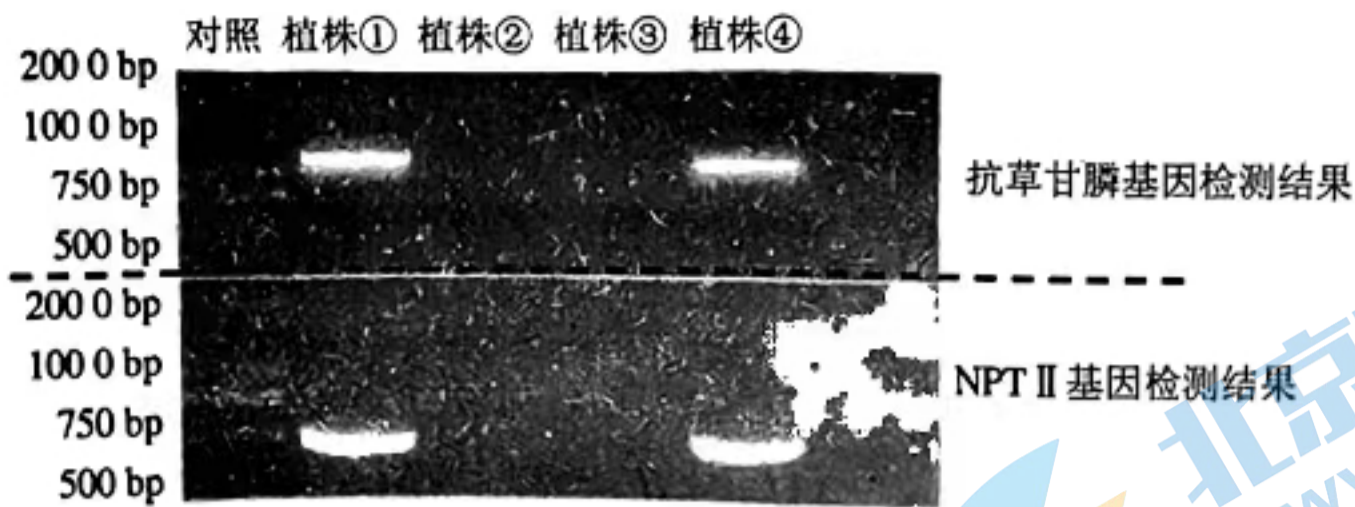
棉花是重要的经济作物, 某实验小组利用农杆菌转化法介导 T-DNA 插入到基因 M 的内部获得了雄性不育棉花植株 X。让植株 X 和野生型棉花植株杂交,  $F_1$  代获得了 41 株棉花, 其中 19 株表现为雄性不育, 22 株表现为雄性可育。回答下列问题:

(1) 实验小组用 T-DNA 插入基因 M 的内部, 其原因是 T-DNA 具有 \_\_\_\_\_ 的特点, 将 T-DNA 插入到基因 M 的内部引起的变异方式属于 \_\_\_\_\_。

(2) 雄性不育植株不能产生可育花粉, 在杂交实验中应作为 \_\_\_\_\_ (填“父本”或“母本”), 相对于野生型植株, 该实验获得的雄性不育植株 X 中其雄性不育基因属于 \_\_\_\_\_ (填“显性”或“隐性”) 基因。

(3) 插入的 T-DNA 区含有 NPT II 基因(卡那霉素抗性基因)和抗草甘膦基因, 某实验小组分别从分子水平和个体水平验证了植株 X 雄性不育性状的获得和 T-DNA 插入有关:

① 实验小组根据 NPT II 基因和抗草甘膦基因的碱基序列设计特异性引物分别扩增  $F_1$  代可育植株和不育植株, 电泳结果如图所示。



植株④的表型为\_\_\_\_\_（填“雄性不育”或“雄性可育”）。实验小组为了进一步检测某雄性不育植株是否为插入纯合子，设计了专一性扩增基因 M 的引物扩增该植株的基因，若结果为\_\_\_\_\_，则该雄性不育植株为插入纯合子。

②卡那霉素能使野生型棉花植株的叶片出现黄斑，除草剂(草甘膦)能导致野生型植株凋萎，欲从个体水平上验证植株 X 雄性不育性状的获得和 T-DNA 插入有关，试以  $F_1$  的植株为材料写出实验设计的基本思路：\_\_\_\_\_。

1. (14 分)

生态廊道修复是实现“山水林田湖草生命体”的共同重要举措，对保护生物多样性和提高生态系统稳定性具有重大意义。广东自然保护区内的鸟类迁徙廊道节点有 74 处，鸟类廊道节点通过水质净化、植被修复等措施提升了鸟类生活繁衍的环境质量，并拓展了鸟类分布的空间。回答下列问题：

(1)建立自然保护区对某些珍稀鸟类进行保护的措施属于\_\_\_\_\_，某实验小组通过红外触发相机技术调查某种稀缺鸟类的种群密度，与标记重捕法相比，该调查方法的优点在于\_\_\_\_\_。

(2)人类活动造成的湿地斑块化会\_\_\_\_\_（填“提高”或“降低”）鸟类的生态位，研究鸟类的生态位除了要研究鸟类的栖息地外，还需要研究其\_\_\_\_\_。

(3)建立鸟类迁徙廊道通过直接影响\_\_\_\_\_（填种群的数量特征）改变鸟类的种群密度，建立迁徙廊道还能遏制濒危鸟类的灭绝，其原因是\_\_\_\_\_。

(4)试从生态位和生态工程的协调原理的角度，提出植被种植修复生态廊道提高鸟类分布和栖息空间的种植策略\_\_\_\_\_。



## 2024 届高三年级 11 月份大联考

### 生物学参考答案及解析

#### 一、选择题

- 1. C** 【解析】昆虫的种类繁多,因此存在多个不同的物种,且同一物种存在多种不同的品系,体现了基因多样性和物种多样性,A 正确;由于海珠斯萤叶甲和海珠蛭轴甲两种昆虫属于不同的物种,因此存在生殖隔离,不能通过杂交产生可育后代,B 正确;昆虫的科研价值和药用价值体现了生物多样性的直接价值,而不是间接价值,C 错误;生态环境恢复过程中发生的演替是次生演替,D 正确。
- 2. C** 【解析】ATP 中含有氮元素,但是 ATP 不是生物大分子,A 错误;淀粉是糖类物质,不含氮元素,B 错误;蛋白质中含有氮元素,且是生物大分子,C 正确;植物脂肪酸中不含氮元素,D 错误。
- 3. B** 【解析】根据图示可知,当 HepG2 和脂肪组织共同培养时,会降低肝细胞对葡萄糖的摄取速率,因此脂肪组织对肝细胞吸收葡萄糖具有抑制作用,A 正确;根据图示可知,内脏脂肪组织对肝细胞摄取葡萄糖速率的影响更加显著,B 错误;结果表明,脂肪组织增多会抑制肝细胞对葡萄糖的摄取,从而会升高血糖浓度,C 正确;向培养基添加适量胰岛素能促进细胞对葡萄糖的摄取,从而加快实验的进程,D 正确。
- 4. C** 【解析】快速繁殖甜叶菊利用了细胞全能性原理,A 正确;外植体需要用酒精和次氯酸钠溶液进行消毒,B 正确;从外植体→愈伤组织阶段无需光照条件,愈伤组织再分化需要光照,C 错误;微型繁殖技术的优点是高效、快速和高保真(保持优良品种的遗传特性),D 正确。
- 5. A** 【解析】根据表中数据分析,狗在正常状态下心率为 90 次/分,阻断交感神经后心率为 70 次/分,相差 20 次/分;阻断副交感神经后心率为 180 次/分,相差 90 次/分,说明狗在正常状态时,副交感神经支配占优势,A 正确。故选 A。
- 6. B** 【解析】自由基学说认为自由基使蛋白质活性下降导致细胞衰老,A 正确;自由基学说认为自由基攻击生物膜的组分 磷脂分子,产生更多的自由基,B 错误;端粒学说认为细胞会随着分裂次数的增多而导致细胞衰老,C 正确;端粒学说认为端粒 DNA 会因细胞分裂而缩短导致 DNA 损伤,会使遗传信息丢失,D 正确。
- 7. C** 【解析】根据题意分析,AHRR 基因能抑制 AhR 基因的表达,而 AhR 基因的表达会抑制癌症的发生,因此该基因的甲基化程度提高会抑制 AHRR 基因的表达,从而减弱对 AhR 基因的抑制作用,从而阻止癌症的发生,A 错误;激活的 AhR 入核后会抑制癌症的发生,因此不会促进癌基因的表达,B 错误;基因的甲基化会导致相关基因的转录活性下降,因此会降低基因的转录水平,因此 mRNA 检测可判断 AHRR 基因的甲基化程度,C 正确;基因的甲基化可以传递给后代,D 错误。
- 8. C** 【解析】根据题意分析,Rab 突变会使囊泡运输异常,而核糖体合成的肽链进入内质网不需要囊泡的参与,A 不符合题意;细胞核中催化基因表达的酶通过核孔进入,不需要囊泡的协助运输,B 不符合题意;溶酶体来自高尔基体,囊泡运输受阻会影响溶酶体的形成,导致溶酶体水解酶减少,对病菌的消化能力减弱,C 符合题意;囊泡运输异常会导致膜蛋白的数量减少,D 不符合题意。
- 9. D** 【解析】抗  $\beta$  LG 蛋白单克隆抗体可以和  $\beta$  LG 蛋白特异性结合,因此可以用于检测牛奶中是否有过敏原,A 正确;用  $\beta$  LG 蛋白多次免疫小鼠的目的是获得大量的已免疫的 B 淋巴细胞,B 正确;制备单克隆抗体时,可以用 B 淋巴细胞和小鼠骨髓瘤细胞融合以获得杂交瘤细胞,C 正确;杂交瘤细胞要经过筛选才能获得能产生特异性抗体的杂交瘤细胞,并产生大量的单克隆抗体,D 错误。
- 10. D** 【解析】通过接橡皮球或气泵充入空气控制有氧条件,无氧呼吸装置封口放置一段时间以控制无氧条件,A 错误;将实验装置置于 18~30 °C 的环境中培养酵母菌,40 °C 不适合酵母菌生长,B 错误;根据溴麝香草酚蓝溶液变成黄色的时间长短来判断呼吸方式,C 错误;应将酵母菌的培养时间适当延长,以耗尽培养液中的葡萄糖,便于酒精的检测,D 正确。
- 11. C** 【解析】生产酱油时利用霉菌(黑曲霉)产生蛋白酶将蛋白质分解成小分子的肽和氨基酸,A 正确;霉

菌是需氧型生物,生产酱油时补充充足的氧气可以防止乳酸菌发酵产生乳酸,防止酱油发酸,B正确;加盐酿制的目的是抑制发酵过程杂菌生长,同时提高酱油的鲜味,C错误;发酵后通过淋洗、添加着色剂、增味剂等调制成酱油,D正确。

12. C 【解析】根据题意可知,该变异的原因是雌性果蝇的红眼基因 W 转移到 4 号常染色体上,因此发生的是染色体位置的变化,属于染色体结构变异,故选 C。

13. A 【解析】根据题意分析,KOR 是一种  $K^+$  通道, $K^+$  通道介导的物质运输方式为协助扩散,因此其运输  $K^+$  的过程不会消耗 ATP,因此不会发生磷酸化和去磷酸化,A 错误;由于表皮细胞内的  $Na^+$  浓度低于膜外,而  $H^+$  浓度低于膜外,因此 SOS1 将  $Na^+$  排出细胞的直接动力来自  $H^+$  的浓度差,B 正确;根据膜两侧  $H^+$  浓度差可知, $H^+$  进出表皮细胞的方式分别是协助扩散和主动运输,C 正确;NHX 能促使  $Na^+$  进入液泡,有利于提高细胞液的渗透压,从而提高叶肉细胞的耐盐能力,D 正确。

14. D 【解析】根据题意分析,蓝光可以诱导叶夹角的形成,蓝光是一种信号分子,因此能通过蓝光受体诱导叶夹角的形成,A 正确;根据表格数据可知,当光敏色素缺失时会导致叶夹角增大,因此光敏色素的存在会减小叶夹角,而蓝光会诱导植株形成叶夹角,因此说明两者作用相抗衡,B 正确;比较②⑤⑥组可知,当缺失 *phyB* 时叶夹角更大,说明蓝光诱导下 *phyB* 的作用效果比 *phyC* 更显著,C 正确;比较③④⑤组可知,*phyA* 只有在 *phyB* 功能缺失时才能显著拮抗蓝光的作用,而不是无作用,D 错误。

15. D 【解析】稻、鱼、鸭等所有生物共同组成一个生物群落,A 错误;一定的环境条件下所能维持的种群最大数量称为 K 值(环境容纳量),鸭食虫不能降低害虫的 K 值,B 错误;“鱼戏禾苗东,鱼戏禾苗西”不能体现群落的水平结构,C 错误;鸭食虫通过影响害虫的出生率和死亡率从而控制害虫数量,D 正确。

16. C 【解析】根据题意分析,由于杂交子代只出现雄蚕,因此说明杂交后代的全部雌蚕都是致死的,由于 e 和 f 都是隐性致死基因,且 W 染色体上无相应的基因,因此雌蚕乙的基因型为  $Z^{eF}W$ ,A 正确;由于子代的全部雌蚕都是致死的,因此甲家蚕 e 和 f 基因位于不同的 Z 染色体上,其基因型为  $Z^{e1}Z^{eF}$ ,B 正确;若子代出现了雌蚕,则雄蚕甲可能发生了基因突变,

也可能是发生了染色体互换,C 错误;若子代只有雄蚕,则子代雄蚕的基因型为  $Z^{eF}Z^{eF}$  和  $Z^{eF}Z^{e1}$ ,其中 F 基因的基因频率为  $3/4$ ,D 正确。

## 二、非选择题

17. (10 分)

(1)基因的选择性表达(2分) 体积分数为 50% 的酒精(溶液,2分)

(2)RNA 聚合酶(2分) 反义 miRNA 26 能特异性和 miRNA 26 结合,促使 miRNA 26 降解,从而减少脂肪酸结合蛋白的合成,抑制前脂肪细胞的分化(2分)

(3)向机体注入抗脂肪酸结合蛋白抑制剂(酶),抑制脂肪酸结合蛋白功能的发挥(2分)

【解析】(1)细胞分化的实质是基因的选择性表达,在进行脂肪的检测和观察时,需要用体积分数为 50% 的酒精溶液洗去浮色。

(2)①过程表示转录过程,参与①过程的酶主要是 RNA 聚合酶。导入的反义 miRNA 26 能抑制脂肪细胞的分化,其原因是反义 miRNA 26 能特异性和 miRNA 26 结合,促使 miRNA 26 降解,从而减少脂肪酸结合蛋白的合成,抑制前脂肪细胞的分化。

(3)向机体注入抗脂肪酸结合蛋白抑制剂(酶),抑制脂肪酸结合蛋白功能的发挥也能抑制前脂肪细胞的分化。

18. (12 分)

(1)类囊体薄膜(1分) 为  $C_3$  的还原提供能量和还原剂(2分)

(2)升高(1分) 呼吸作用有关的酶对脱水不敏感,而光合作用有关酶对脱水敏感,脱水不影响呼吸作用速率,但降低了光合作用的酶活性,导致光合作用速率和呼吸作用速率相等时的光照强度升高(3分)

取脱水的浒苔进行植物组织培养获得子代浒苔,置于正常环境中培养,检测其光合作用速率是否得到恢复(3分)

(3)空气中的  $CO_2$  浓度较低,影响了暗反应阶段,导致光合作用速率下降(2分)

【解析】(1)浒苔叶肉细胞中消耗  $H_2O$  并释放氧气发生在光反应阶段,光反应过程发生在类囊体薄膜上,光反应产生的 NADPH 的作用是为  $C_3$  的还原提供能量和还原剂。

(2)根据图示可知,光补偿点是净光合作用速率为零时对应的光照强度,随着浒苔脱水率的增大,其光补

偿点会增大。据图可知,脱水率不影响浒苔的呼吸作用速率,因此说明呼吸作用有关的酶对脱水不敏感,而光合作用有关酶对脱水敏感,脱水不影响呼吸作用速率,但降低了光合作用的酶活性,导致光合作用速率和呼吸作用速率相等时的光照强度升高。脱水会改变浒苔的光饱和点,要设计实验探究这种改变是否是由遗传物质发生改变引起的,可以先取脱水的浒苔进行植物组织培养获得子代浒苔,保证子代浒苔的遗传物质不变,再置于正常环境中培养,检测其光合作用速率是否得到恢复。

(3)高潮沉水状态下,浒苔类海藻具有很强的  $\text{HCO}_3^-$  的利用能力,能直接吸收海水中的  $\text{HCO}_3^-$  作为光合无机碳源,低潮干出状态下,浒苔和空气直接接触,无法利用  $\text{HCO}_3^-$  为光合无机碳源,因此会导致  $\text{CO}_2$  吸收减少,影响了暗反应阶段,导致光合作用速率下降。

19. (10分)

(1)胸腺(1分) 促进B细胞增殖分化产生浆细胞和记忆细胞(2分)

(2)乙组的血清中含有抗体,能及时和炭疽芽孢结合进而被其他免疫细胞吞噬消化(3分)

(3)向小鼠静脉注射未免疫的T细胞,然后静脉注射致死剂量的炭疽芽孢(2分) 该对照组小鼠的存活率显著低于甲组(2分)

【解析】(1)正常小鼠体内T细胞成熟的场所是胸腺,体液免疫中辅助性T细胞分泌的细胞因子的作用是促进B细胞增殖分化产生浆细胞和记忆细胞。

(2)根据分析可知,甲组注射的是免疫的T细胞,乙组注射的是血清,免疫的T细胞刺激B细胞增殖分化产生浆细胞并分泌抗体需要经历一段时间,而乙组的血清中含有抗体,能及时的和炭疽芽孢结合进而被其他免疫细胞吞噬消化,因此乙组比甲组小鼠具有更高的存活率。

(3)T细胞本身能增强小鼠的特异性免疫功能,为了进一步证明T细胞获得的免疫特性可以在受体中继承,需要增设一组对照实验以排除T细胞本身对小鼠细胞免疫的影响,因此对照组实验应注射未免疫的T细胞,若该对照组小鼠的存活率显著低于甲组,则说明T细胞获得的免疫特性可在受体中继承。

20. (14分)

(1)能转移并整合到宿主细胞染色体上(2分) 基

因突变(2分)

(2)母本(1分) 显性(1分)

(3)①雄性不育(2分) 不能获得任何扩增产物(3分)

②用一定浓度的卡那霉素涂抹到  $F_1$  的棉花叶片中,结果为雄性不育棉花的叶片都无黄斑,雄性可育棉花的叶片都出现黄斑(或用一定浓度的除草剂处理  $F_1$  的棉花叶,结果为雄性不育棉花都没有凋萎,雄性可育棉花都凋萎)(合理即可,3分)

【解析】(1)T DNA 插入基因 M 的内部,其原因是 T DNA 具有能转移并整合到宿主细胞染色体上的特点,T DNA 插入到基因 M 的内部会改变基因 M 的结构,因此属于基因突变。

(2)雄性不育植株不能产生可育花粉,因此在杂交实验中不能作为父本,只能作为母本起作用。相对于野生型植株,该实验获得的雄性不育植株 X 中其雄性不育基因属于显性突变基因,因为植株 X 和野生型植株杂交后代出现了雄性不育株,因此亲本的杂交组合为  $Aa$ (雄性不育)  $\times$   $aa$ (野生型植株)。

(3)根据题意可知,插入的 T DNA 区含有 NPT II 基因(卡那霉素抗性基因)和抗草甘膦基因,因此插入的 T DNA 导致的雄性不育植株同时含有 NPT II 基因(卡那霉素抗性基因)和抗草甘膦基因,根据电泳结果可知,植株④同时含有 NPT II 基因和抗草甘膦基因,因此插入了 T DNA,表现为雄性不育。为了进一步检测某雄性不育植株是否为插入纯合子,设计了专一性扩增基因 M 的引物扩增该植株,若为插入纯合子,则野生型植株的 M 基因全部被破坏,因此无法扩增获得基因产物。若要从个体水平进行检测可以用一定浓度的卡那霉素涂抹到  $F_1$  的棉花叶片中,结果为雄性不育棉花的叶片都无黄斑,雄性可育棉花的叶片都出现黄斑(或用一定浓度的除草剂处理  $F_1$  的棉花叶,结果为雄性不育棉花都没有凋萎,雄性可育棉花都凋萎)。

21. (14分)

(1)就地保护(2分) 该调查方法对鸟类的生影响小(2分)

(2)降低(1分) 食物、天敌以及与其他物种的关系(2分)

(3)迁入率和迁出率(2分) 建立迁徙廊道有利于濒危鸟类间的交配,从而增加出生率,遏制濒危鸟类的灭绝(2分)

(4) 植物种植可配置混交的植物群落以满足不同喜好的鸟类, 植被的种植要和当地的环境相适应, 同时选择鸟类食源性的植物(3分)

**【解析】**(1) 根据题意分析, 建立自然保护区对某些珍稀鸟类进行保护的措施属于就地保护。与标记重捕法相比, 红外触发相机技术调查方法的优点在于该调查方法对鸟类的的生活影响小。

(2) 人类活动造成的湿地的斑块化会阻止不同区域鸟类的基因交流, 从而降低鸟类的生态位。研究鸟类的生态位除了要研究鸟类的栖息地外, 还需要研究食物、天敌以及与其他物种的关系。

(3) 建立鸟类迁徙廊通过直接影响迁入率和迁出率改变鸟类的种群密度, 建立迁徙廊道还能遏制濒危鸟类的灭绝, 其原因是建立迁徙廊道有利于濒危鸟类间的交配, 从而增加出生率, 遏制濒危鸟类的灭绝。

(4) 从生态位和生态工程的协调原理的角度分析, 种植修复生态廊道提高鸟类分布和栖息的空间应当使植物种植可配置混交的植物群落以满足不同喜好的鸟类, 植被的种植要和当地的环境相适应, 同时选择鸟类食源性的植物。

## 关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 50W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承“精益求精、专业严谨”的建设理念，不断探索“K12 教育+互联网+大数据”的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供“衔接和桥梁纽带”作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数千场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。

推荐大家关注北京高考在线网站官方微信公众号：**京考一点通**，我们会持续为大家整理分享最新的高中升学资讯、政策解读、热门试题答案、招生通知等内容！

