

2024 届高三年级 2 月份大联考 生物学试题

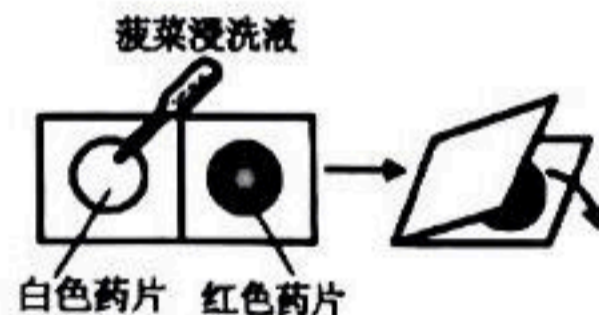
本试卷共 8 页,21 题。全卷满分 100 分。考试用时 75 分钟。

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。

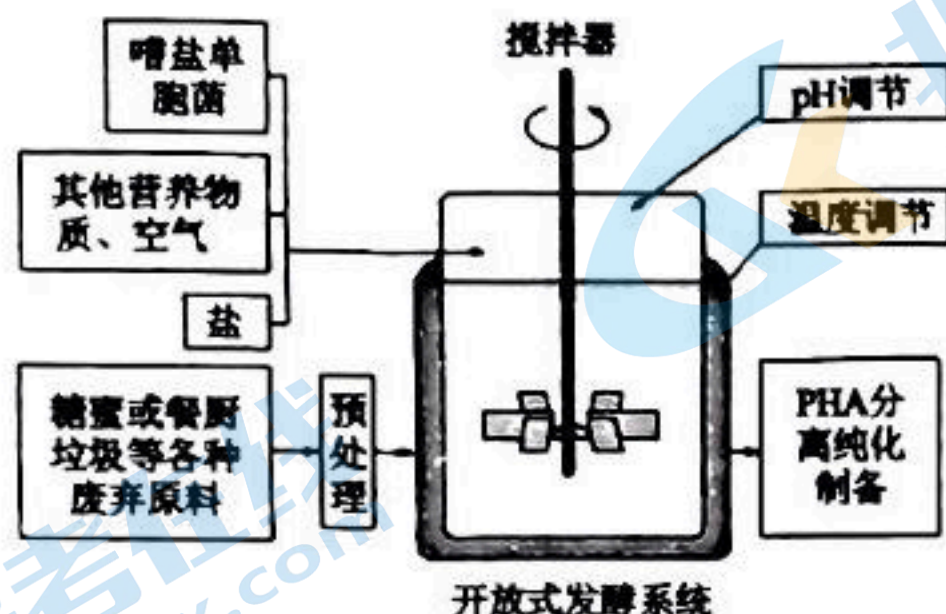
1. 农药残留速测卡主要目的是定性地判断蔬菜中农药的残留,对农药及其类似物质非常敏感。其原理为:胆碱酯酶催化红色药片中的物质水解为蓝色物质。研究发现,有机磷农药对胆碱酯酶有抑制作用,判断蔬菜中农药残留的操作过程如图所示,结果为白色药片变蓝。下列叙述正确的是



- A. 胆碱酯酶为红色药片中的物质水解为蓝色物质提供活化能
 - B. 若白色药片变为蓝色,说明菠菜表面农药残留量相对比较高
 - C. 附近有农药喷洒或使用卫生杀虫剂都会造成农药残留判断出现误差
 - D. 速测卡开封前需在最适温度下保存,药片表面缓冲液加的少会影响实验结果
2. 幽门螺杆菌已被国际癌症研究机构列为第一类致癌物,尽管幽门螺杆菌感染在人群中的患病率有所下降,但未来几十年仍将是诱发胃癌的主要危险因素。下列叙述错误的是
- A. 与正常人相比,幽门螺杆菌阳性的人群发生胃癌的危险性高
 - B. 胃癌发病率可能与环境、饮食、生活习惯等因素密切相关
 - C. 胃癌细胞膜上的糖蛋白等物质减少,导致癌细胞易分散和转移
 - D. 幽门螺杆菌诱导胃部细胞发生基因突变产生原癌基因导致细胞癌变
3. 单克隆抗体被用于治疗肿瘤、自身免疫性疾病、感染性疾病和移植排斥反应等。其制备过程不涉及的操作是

- A. 诱导动物细胞融合
B. 杂交瘤细胞的筛选
C. 早期胚胎培养和移植
D. 克隆化培养和抗体检测
4. 峡谷和高山的阻隔都可能导致新物种的形成。下列关于物种的相关叙述,错误的是
- A. 生殖隔离是区分不同物种的重要标志
B. 不同物种之间的生物不能交配产生后代
C. 生物发生进化,并不意味着形成新物种
D. 建立峡谷和高山通道可减缓新物种的形成速率
5. 生物科学史揭示了科学家思考和解决生物学问题的思想历程,受文化背景、科技水平等因素制约。下列叙述正确的是
- A. 丹尼利和戴维森推测细胞膜可能附有蛋白质
B. 查哥夫提出嘌呤和嘧啶碱基间的配对关系
C. 摩尔根通过实验证实基因在染色体上呈线性排列
D. 斯他林和贝利斯证明胰液分泌不存在神经调节
6. 中华穿山甲被世界自然保护联盟列为极度濒危物种,是受非法野生动物贸易严重影响的一类群之一。在广东惠东宝口西枝江源头片区红外相机记录到中华穿山甲活动影像许多次。通过积极采取措施,广东的中华穿山甲野外种群数量正在恢复。下列叙述错误的是
- A. 根据中华穿山甲的年龄结构可以预测其种群数量变化趋势
B. 若改善中华穿山甲栖息环境可使其种群数量增长曲线呈“J”形
C. 食物和流行性传染病是影响中华穿山甲种群数量变化的密度制约因素
D. 加大保护宣传、栖息地修复等措施有利于穿山甲野外种群数量恢复
7. 剧烈运动的过程中,肌肉细胞既能进行有氧呼吸,又能进行无氧呼吸。在该过程中二氧化碳产生于
- A. 细胞质基质
B. 线粒体内膜
C. 线粒体基质
D. 细胞质基质和线粒体
8. 皮质醇是主要的糖皮质激素,由肾上腺皮质分泌。库欣综合征患者因下丘脑功能失调而分泌过量促肾上腺皮质激素释放激素(CRH),或因垂体腺瘤导致促肾上腺皮质激素(ACTH)过量分泌,进而出现肾上腺皮质增生和血液中皮质醇浓度明显升高。下列叙述错误的是
- A. 机体皮质醇的分泌受下丘脑—垂体—肾上腺轴调控
B. 正常健康机体可通过反馈调节机制使皮质醇含量相对稳定
C. 库欣综合征患者血液中的皮质醇水平不能形成有效反馈抑制
D. CRH 通过体液定向运输到垂体使其分泌 ACTH 增多
9. 大量食用未成熟或发芽马铃薯可引起急性中毒,未成熟、青紫皮的马铃薯或发芽马铃薯中龙葵甙含量增至 25~60 mg,甚至高达 430 mg。为了防止马铃薯在储存过程中发芽,生产实践中最好使用哪种物质处理
- A. 细胞分裂素
B. 赤霉素
C. 生长素
D. 青鲜素

10. 中国科学家运用合成生物学方法构建了一株嗜盐单胞菌 H, 以糖蜜(甘蔗榨糖后的废弃液, 含较多蔗糖)为原料, 在实验室发酵生产 PHA(嗜盐单胞菌 H 的代谢产物)等新型高附加值可降解材料, 期望提高甘蔗的整体利用价值, 工艺流程如图。下列叙述正确的是

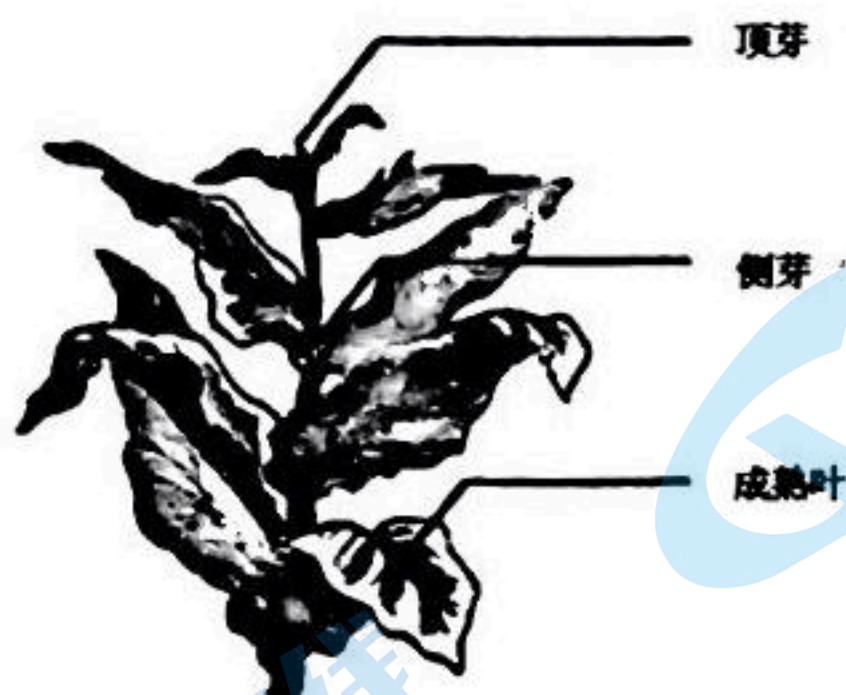


- A. 发酵工程的中心环节是嗜盐单胞菌 H 菌种的选育
 B. 发酵罐内发酵要严格控制温度、pH 和溶解氧等条件
 C. 使用平板划线法定期取样进行菌落计数评估菌株增殖状况
 D. 发酵结束之后, 采取适当的过滤、沉淀等方法直接获得产品 PHA
11. 在细菌和病毒类疾病检测、遗传疾病诊断、肿瘤筛查和诊断中, 都可采用 PCR 技术。PCR 反应由变性→复性→延伸三个基本反应步骤构成, PCR 完成以后常需要鉴定 PCR 的产物。下列叙述正确的是
- A. 变性: 耐高温的 DNA 聚合酶将双链 DNA 解链为单链
 B. 复性: 两种引物与两条单链 DNA 结合不必控制温度
 C. 延伸: 4 种脱氧核苷酸加到引物的 5' 端
 D. 鉴定: DNA 聚合酶质量不好可能导致鉴定结果不仅有一条带
12. 大花蕙兰花色艳丽, 花期较长, 且多在春节期间开放, 具有极高的观赏价值。大花蕙兰多为杂交品种, 种子繁殖无法保持其品种特性。使用组织培养技术将获取的大花蕙兰茎尖在短期内大量繁殖并保持其优良特性。下列叙述正确的是
- A. 对茎尖进行植物组织培养, 可获得抗病毒的试管苗
 B. 诱导愈伤组织形成时需要每日给予适当时间的光照
 C. 脱分化和再分化阶段需改变培养基中植物激素的比例
 D. 进行组织培养前需要用纤维素酶和果胶酶处理茎尖
13. 茭白田套养小龙虾(即克氏原螯虾)是一种全新的生态种养模式, 可充分利用土地资源, 提高经济效益。小龙虾以田间的杂草、昆虫、水藻、福寿螺等为主要食物, 其粪便可为茭白生长提供有机肥料。兴趣小组探究了茭白田套养小龙虾对茭白产量、茭白田土壤有机质含量及水中不同动物种类的影响, 得到的结果如表所示。下列叙述正确的是

处理	茭白产量 (kg/hm ²)	土壤有机 质含量(%)	浮游动物种类	底栖动 物种类
茭白—小龙虾共作模式	4 080	2.92	33	7
茭白单作模式	3 400	2.76	30	6

- A. 茭白—小龙虾共作模式能够提高能量的利用率
- B. 茭白的高低个体差异体现了群落的垂直分层现象
- C. “有机质→底栖动物→小龙虾”能够实现完整的碳循环
- D. 共作模式中的生态系统抵抗力稳定性低于单作模式

14. 人类手足口病主要由肠道病毒 71 型(EV71)引起,我国率先研发出了 EV71 疫苗。该疫苗能诱发人体的细胞免疫和体液免疫。妊娠期间母亲在注射 EV71 疫苗后产生的抗体还可以通过胎盘进到胎儿体内。下列叙述错误的是
- A. EV71 疫苗可刺激记忆 B 细胞和记忆 T 细胞的形成
 - B. 该疫苗不能预防其他肠道病毒感染所致的手足口病
 - C. 婴儿可以通过其母亲注射 EV71 疫苗从而获得特异性免疫力
 - D. 注射疫苗后产生的抗体可在血浆中长期存在并发挥作用
15. 细胞分裂素(CK)、独脚金内酯和生长素是参与侧芽生长调控的植物激素。侧芽中生长素向外运输、合成细胞分裂素、根部产生的独脚金内酯运输到侧芽均能刺激侧芽生长。下列分析正确的是



- A. 去除顶芽后侧芽处生长素合成受阻导致侧芽快速生长
 - B. 在主茎中施加生长素的运输抑制剂,能够解除顶端优势
 - C. 独脚金内酯和细胞分裂素在侧芽生长发育中的作用相反
 - D. 生长素含量与细胞分裂素含量的比值较高时利于侧芽的生长
16. 果蝇眼色有紫色、红色和白色三种,受两对等位基因(A/a 和 B/b)控制。果蝇眼色色素的产生必须有 A 基因;B 基因控制紫色色素的形成,b 基因纯合使色素成为红色;无色素个体眼色呈白色。利用两只纯合亲本果蝇进行实验:

P 纯合红眼雌果蝇 × 纯合白眼雄果蝇
 ↓
 F₁ 紫眼雌果蝇 × 红眼雄果蝇
 ↓
 F₂ 紫眼:红眼:白眼 = 3:3:2

不考虑 X、Y 的同源区段, 下列分析错误的是

- A. 果蝇的眼色受两对独立遗传的等位基因控制
- B. F₁ 雌雄个体经减数分裂都产生 4 种比例相等的配子
- C. F₂ 果蝇中紫眼的基因型有 12 种, 白眼只在雄性中出现
- D. 让 F₂ 中红眼雌、雄果蝇相互交配, 后代中白眼占 1/9

二、非选择题: 本题共 5 小题, 共 60 分。

17. (11 分)

铁对于正常细胞功能的行使发挥重要的作用, 细胞内很多重要的蛋白质含有铁。RhyB-RNA 是大肠杆菌中的一种小 RNA, 仅在铁“饥饿”时表达。当铁供应不足时, 该 RNA 会与铁储存蛋白(一类含铁量高的蛋白质)的 mRNA 配对结合, 致使 mRNA 被降解, 当铁供应充足时, 铁储存蛋白的 mRNA 稳定性提高。回答下列问题:



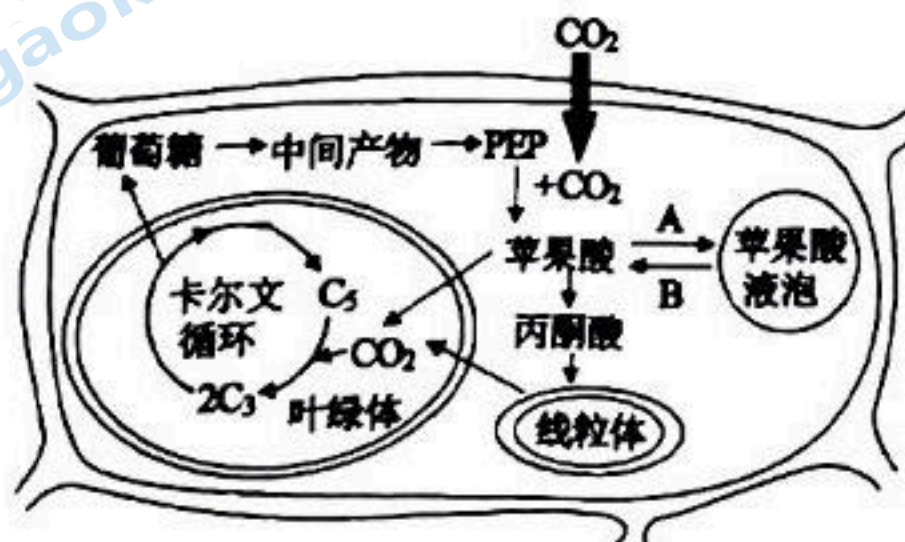
(1) 人体中蛋白质结合 Fe^{2+} 形成的_____参与 O_2 运输, 组成该物质的单体之间的区别在于_____的不同。

(2) RhyB-RNA 通过_____ (化学键) 与铁储存蛋白的 mRNA 相结合。RhyB-RNA 和 mRNA 都是以 DNA 一条链为模板合成, 该过程需要_____酶的催化。转录成的 RNA 的碱基序列, 与目的基因非模板链的碱基序列的区别是_____。

(3) 据图分析, 铁供应不足时, 铁储存蛋白的 mRNA 翻译受阻, 原因是_____。当铁供应充足或不足时, 铁储存蛋白的 mRNA 稳定性会发生变化, 该调节机制的意义是既可以避免铁对细胞的影响, 又可以减少_____。

18. (12 分)

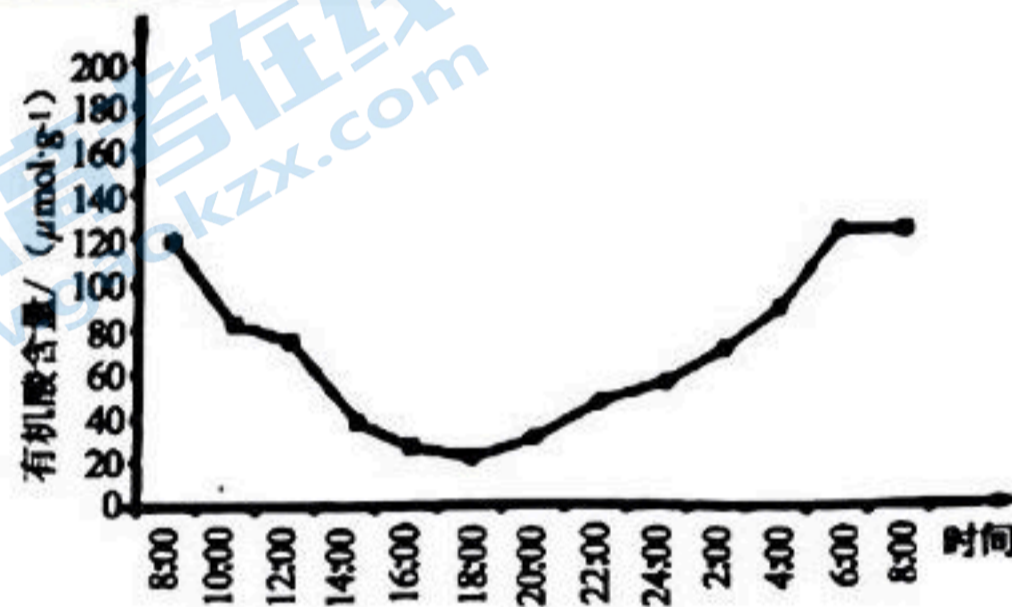
景天科植物(如景天、落地生根)的叶子有一个很特殊的 CO_2 固定方式: 夜间气孔开放, 吸收的 CO_2 生成苹果酸储存在液泡中, 白天气孔关闭, 液泡中的苹果酸经脱羧作用释放 CO_2 用于光合作用, 其部分代谢途径如图所示。回答下列问题:



(1)植物在黑暗条件下通过细胞呼吸氧化分解有机物释放能量,释放的能量的去向有两个:_____。若该植物在有氧条件下释放的二氧化碳量小于 O_2 的吸收量,说明细胞呼吸氧化底物有_____。

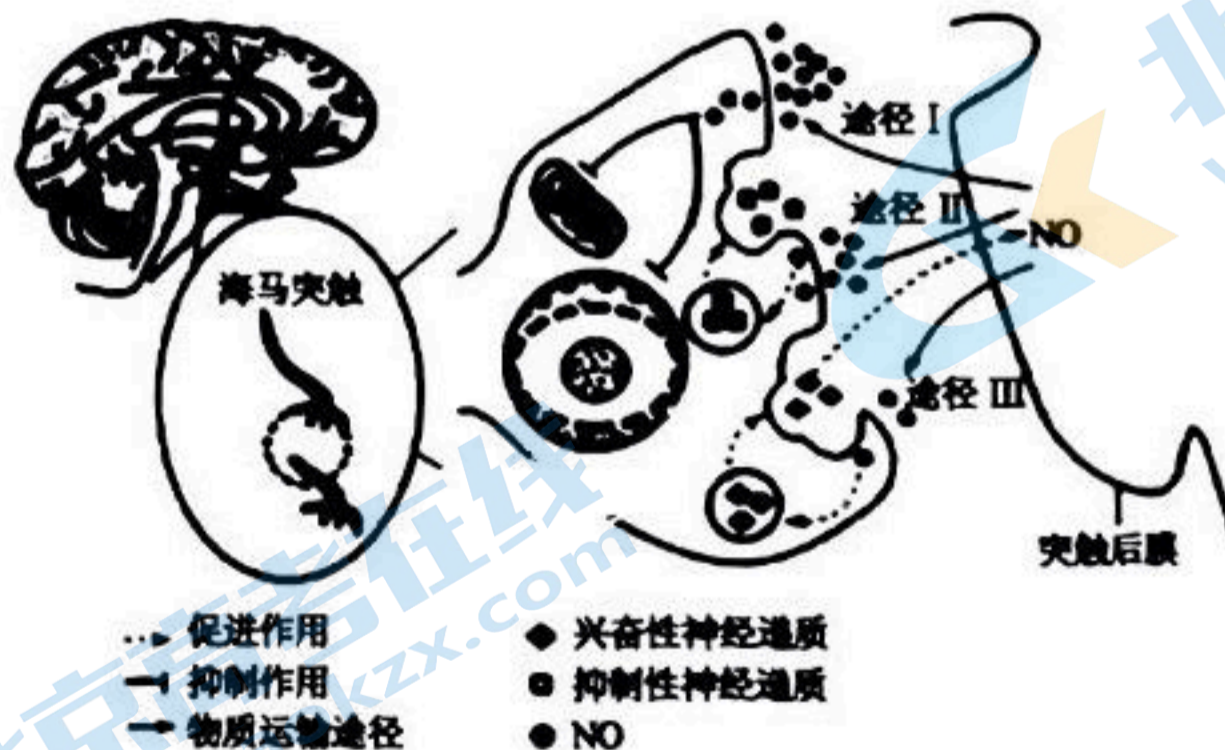
(2)据图可知,景天科植物参与卡尔文循环的 CO_2 直接来源于_____。该类植物夜晚吸收的 CO_2 _____(填“能”或“不能”)合成葡萄糖,原因是_____。

(3)研究发现,气孔的开放与保卫细胞的细胞壁松弛有关,细胞内 pH 的下降可导致细胞壁松弛。下图为该种植物叶片内有机酸含量的昼夜变化,据此推测该类植物夜间气孔开放的机理是_____。



19. (12分)

为揭示睡眠对记忆的影响,科研人员采用一种间隔的、重复的丁酮(由致病菌发出的具有吸引力的气味)训练模式让线虫建立记忆,再通过评估睡眠特征来判断线虫是否进入睡眠状态。研究发现,线虫经丁酮训练后睡眠增多,感知丁酮的 AWC 嗅觉神经元与相关神经元间的突触数量也增多。回答下列问题:



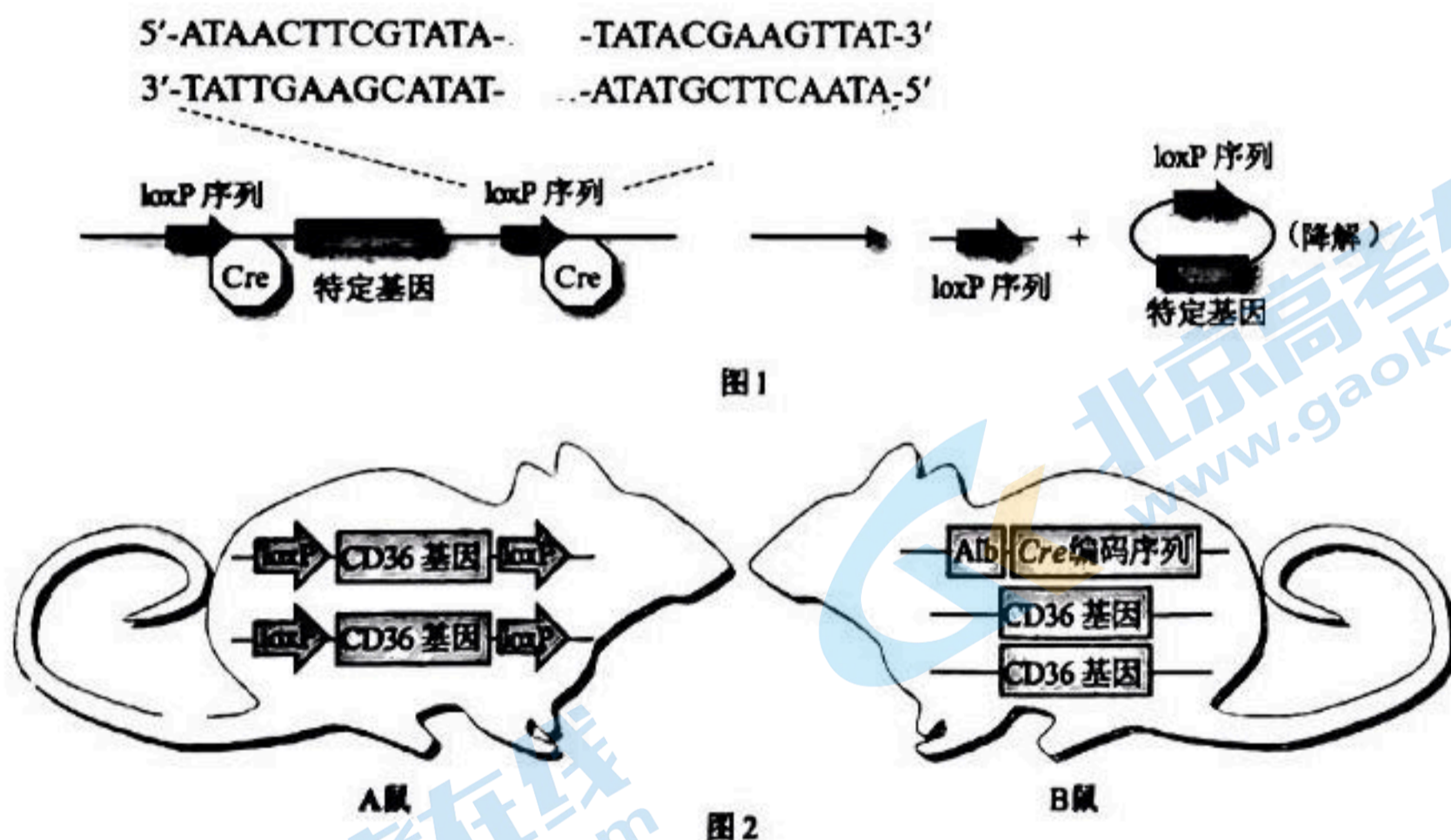
(1)突触小体和其他神经元的_____或肌肉细胞等接触,共同构成突触。在丁酮刺激下,AWC 嗅觉神经元轴突末端部分的细胞膜将作为_____参与突触的构建。AWC 嗅觉神经元的轴突很长,有利于_____。

(2)在丁酮刺激下,AWC嗅觉神经元上兴奋传递方向与膜内局部电流方向_____ (填“相同”或“相反”)。根据实验结果可知,增加睡眠会促进线虫_____ (填“短时”或“长时”)记忆的形成,判断依据是_____。

(3)研究发现,海马突触中的一氧化氮(NO)是一种能刺激前后两个神经元的神经递质,这是生物体学习与记忆的基础机制。NO的含量不同会触发不同的生物学效应,其主要机制如图所示。长期睡眠不足会导致NO含量增加,进而引起学习效率下降。试结合图示作用机制分析NO含量增加导致学习效率下降的原因:①_____ ;②_____。

20.(14分)

为构建肝特异性CD36基因敲除小鼠模型,研究人员利用Cre-loxP系统开展实验。该系统中的Cre可识别DNA分子中特定的loxP序列,当DNA分子上存在两个同向loxP序列时,Cre可将两个loxP序列之间的DNA序列剪除,切口连接形成的环化产物被降解,从而达到敲除特定基因的目的(如图1)。图2中的A鼠成对的CD36基因两侧均分别引入一个同向loxP序列(基因型表示为 L^+L^+ ,野生型为 L^-L^-),B鼠中含一个外源导入的Cre编码序列(基因型表示为 C^-C^- ,野生型为 C^+C^+),Alb表示肝脏组织特异性启动子。研究人员利用A、B两类工具鼠作为亲本,选用合适的杂交策略,即可获得基于Cre-loxP系统的肝特异性CD36基因敲除目标小鼠。



回答下列问题:

(1)图2中A鼠的基因型可表示为 $L^+L^+C^-C^-$ 。目标小鼠的基因型表示为_____。A鼠与B鼠杂交获得的子一代的基因型及比例为_____。欲获得目标鼠,应继续进行的实验操作是_____。

(2)启动子的作用是_____。图1中Cre能将双链DNA在特定部位切割开,其作用类似于基因操作工具中的_____。研究人员取鼠尾

细胞通过_____ (法) 鉴定子代 1~8 号小鼠的基因型, 结果如图 3 (已知 A 鼠、B 鼠的基因型检测结果分别与图 3 中子代 6 号、1 号小鼠相同), 代表目标小鼠的是_____号, 判断依据是_____。

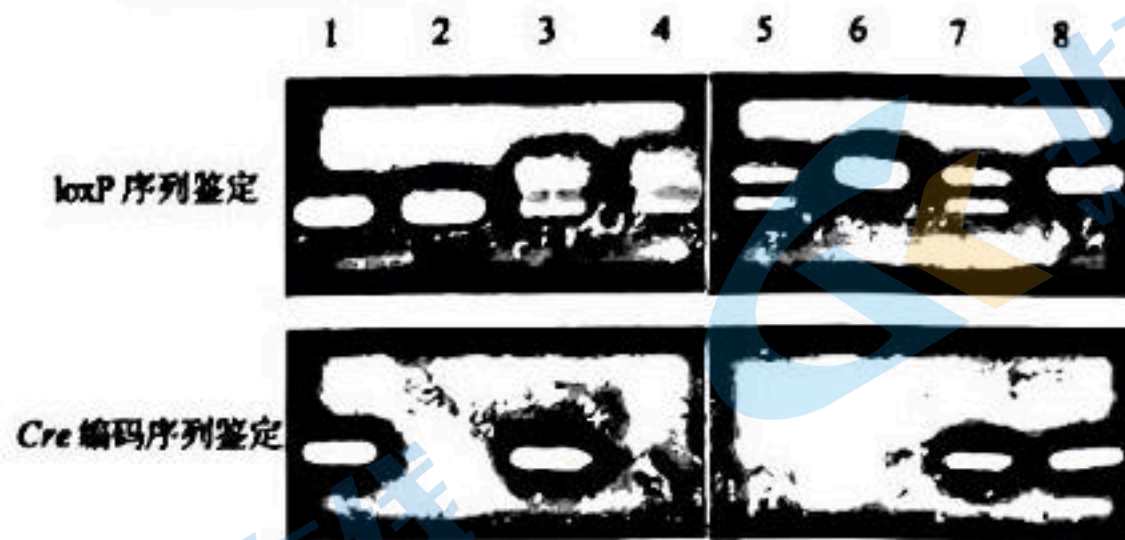
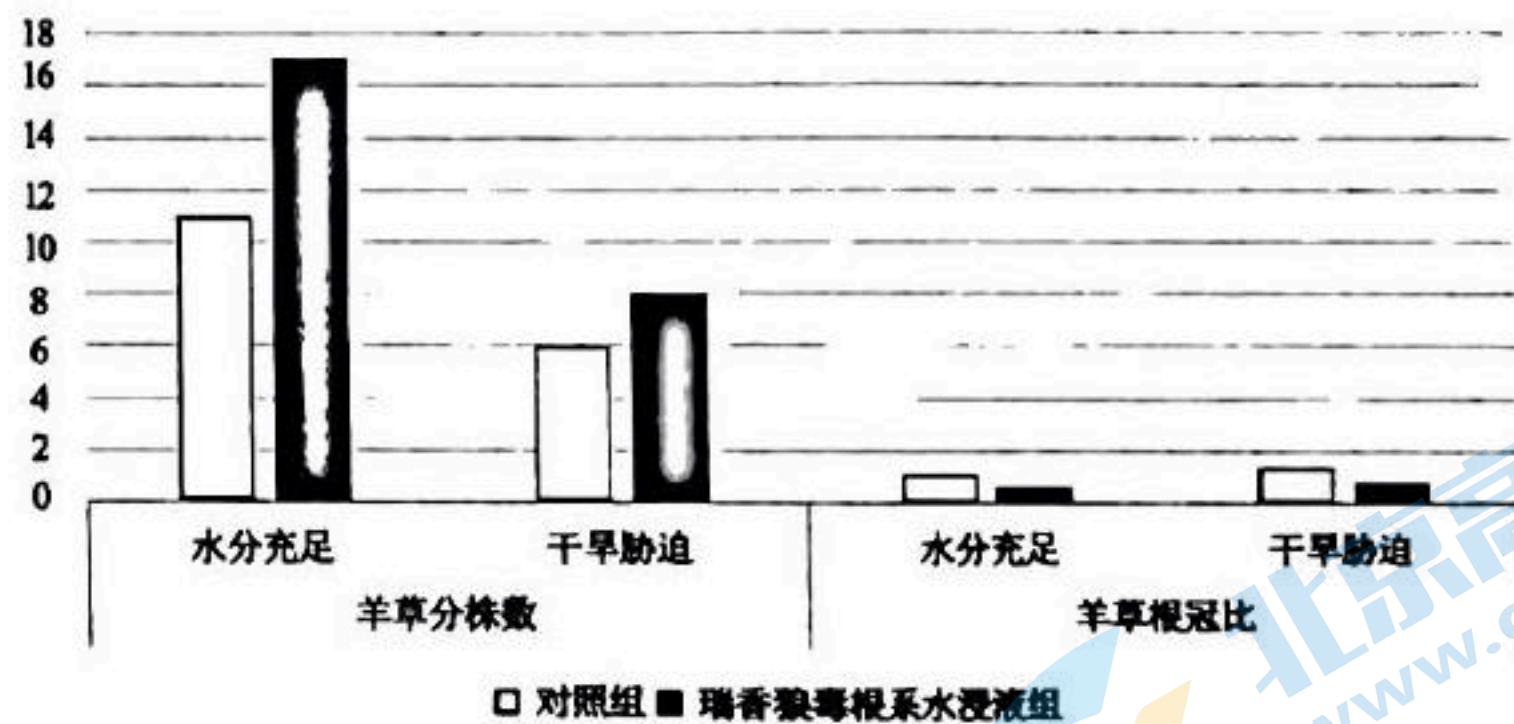


图 3

21. (11 分)

瑞香狼毒是一种主根粗长、根系发达的多年生草本植物, 在退化草原生态系统的恢复过程中具有积极作用。某研究团队为研究瑞香狼毒“化感物质”对羊草生长的影响, 在松嫩草原野外天然种群中选取大小均一的羊草幼苗, 移栽到若干装有等量取样地土壤的花盆中, 适宜条件下培养 15 天后进行相关处理, 部分实验结果如下图。回答下列问题:



注: 羊草根冠比指植物地下鲜重与地上鲜重的比值。

(1) 使用样方法调查羊草的种群密度时, 为避免调查者主观因素的影响, 要注意_____作为羊草种群密度的估算值。

(2) 松嫩草原群落不同地段分布有不同种群, 这体现群落的_____结构。过度放牧导致草原退化, 羊草种群的优势地位逐渐被瑞香狼毒取代, 这属于_____ (填“初生”或“次生”) 演替, 该演替过程中, 羊草所占据生态位的变化趋势为_____。

(3) 根据图中信息可知, 对照组的处理是_____。实验结论是_____ (答 2 点)。

2024 届高三年级 2 月份大联考

生物学参考答案及解析

一、选择题

1. C 【解析】胆碱酯酶为生物催化剂,降低红色药片中的物质水解为蓝色物质的活化能,A 错误;胆碱酯酶催化红色药片中的物质水解为蓝色物质,检测的结果为白色药片变蓝,胆碱酯酶的活性没有被抑制,说明该菠菜表面无农药残留,B 错误;农药残留速测卡对农药非常敏感,附近有农药喷洒或使用卫生杀虫剂,以及操作者手上或器具上沾有微量农药,都会造成对照与速测卡片变色出现误差,C 正确;胆碱酯酶化学本质是蛋白质,高温容易变性失活,速测卡开封前需低温保存,空白对照卡不变色的原因:一是药片表面缓冲液加的少,预反应后的药片表面不够湿润,二是温度太低,需进行适当的保温,D 错误。
2. D 【解析】幽门螺杆菌感染是胃癌的主要危险因素,因此幽门螺杆菌阳性的人群比正常人群发生胃癌的危险性高,A 正确;环境、饮食、生活习惯等因素都与胃癌的发生有关,B 正确;癌细胞膜上的糖蛋白等物质减少,细胞之间的黏着性降低,导致癌细胞易分散和转移,C 正确;原癌基因不是基因突变产生的,D 错误。
3. C 【解析】在单克隆抗体的制备过程中不涉及早期胚胎培养和胚胎移植,故选 C。
4. B 【解析】判断不同物种的标志是生殖隔离,A 正确;不同物种之间一般不能交配成功,即使交配成功也不能产生可育后代,如马和驴杂交后代骡子不育,B 错误;生物进化是基因频率改变的结果,并不意味着产生新物种,C 正确;“通道”的存在,被隔离的两个种群可以通过通道进行基因交流,从而减缓新物种形成的速率,D 正确。
5. A 【解析】丹尼利和戴维森研究了细胞膜的张力,他们发现细胞的表面张力明显低于油水界面的表面张力,据此推测细胞膜除含脂质分子外,可能还附有蛋白质,A 正确;查哥夫发现 DNA 分子中腺嘌呤的总数等于胸腺嘧啶的总数,鸟嘌呤的总数等于胞嘧啶的总数,但并未提出嘌呤和嘧啶间的配对关系,B 错误;摩尔根证实基因在染色体上,C 错误;斯他林和贝利斯证明胰液分泌受体液调节,D 错误。
6. B 【解析】种群的年龄结构可以预测种群数量的变化趋势,A 正确;中华穿山甲栖息环境还受其他因素影响,其种群数量增长曲线不可能呈“J”形增长,B 错误;食物、流行性传染病等的影响程度与种群密度有关,属于影响中华穿山甲种群数量变化的密度制约因素,C 正确;通过加大保护宣传、栖息地修复、组建巡护队等措施,中华穿山甲栖息地质量不断改善,有利于穿山甲野外种群数量恢复,D 正确。
7. C 【解析】人体无氧呼吸不产生二氧化碳,有氧呼吸产生二氧化碳和水。在该过程中二氧化碳产生于有氧呼吸的第二个阶段,具体场所是线粒体基质。
8. D 【解析】肾上腺皮质分泌皮质醇受下丘脑—垂体—肾上腺轴调控,A 正确;正常机体当血液中的皮质醇增加到一定程度时,会抑制下丘脑和垂体分泌相关激素,进而使皮质醇的分泌减少而不至于浓度过高,B 正确;库欣综合征患者血液中皮质醇浓度明显升高,说明其体内皮质醇水平不能形成有效反馈抑制,C 正确;CRH 不能定向运输到垂体,通过血液循环运输到全身各处,因垂体有 CRH 的特异性受体,只能作用于垂体,D 错误。
9. D 【解析】细胞分裂素不能抑制种子发芽,A 错误;赤霉素促进种子萌发,B 错误;生长素促进细胞生长,C 错误;青鲜素可延长马铃薯的储藏期,D 正确。
10. B 【解析】发酵工程的中心环节是发酵罐内发酵,A 错误;在发酵过程中,需随时监测培养液中的微生物数量、产物浓度等,以了解发酵进程,还要及时添加必需的营养组分,严格控制温度、pH 和溶解氧等条件,B 正确;培养过程中定期取样使用稀释涂布平板法进行菌落计数评估菌株增殖状况,C 错误;发酵结束之后,对于菌体可采取适当的过滤沉淀措施来分离,而对于菌体的代谢物,可根据产物的性质采取适当的提取、分离和纯化措施来获得产品,D 错误。
11. D 【解析】变性过程中 DNA 双链解开是温度作用的结果,不是耐高温 DNA 聚合酶的作用,A 错误;两种引物与两条单链 DNA 结合需要适宜的温度,B 错误;DNA 的合成方向总是从子链的 5' 端向 3' 端延伸的,4 种脱氧核苷酸加到引物的 3' 端,C 错误;

DNA 聚合酶质量不好可能导致实验鉴定失败,出现不仅一条带,D 正确。

12. C 【解析】对茎尖进行植物组织培养,可获得不含病毒的脱毒苗,该试管苗不能抗病毒,A 错误;诱导愈伤组织形成时一般不需要光照,B 错误;生长素与细胞分裂素的浓度、比例等都会影响植物细胞的发育方向,C 正确;进行组织培养前需要对茎尖消毒处理,D 错误。
13. A 【解析】茭白—小龙虾共作模式中茭白产量比单作模式高,说明茭白—小龙虾共作模式能够提高能量的利用率,A 正确;茭白的高低个体差异为同一物种,不能体现群落的垂直分层,B 错误;“有机质→底栖动物→小龙虾”中因缺少生产者,不能实现完整的碳循环,C 错误;采用茭白—小龙虾共作模式,提高了物种丰富度和营养结构的复杂程度,其生态系统的抵抗力稳定性更高,D 错误。
14. D 【解析】EV71 疫苗能诱发人体的细胞免疫和体液免疫,因此,可刺激记忆 B 细胞和记忆 T 细胞的形成,A 正确;疫苗具有针对性,该疫苗主要是预防由肠道病毒 71 型(EV71)引起的人类手足口病,不能预防其他肠道病毒感染所致的手足口病,B 正确;妊娠期间母亲在注射 EV71 疫苗后产生的抗体还可以通过胎盘进到胎儿体内,从而获得特异性免疫力,C 正确;抗体与抗原结合会发生进一步的变化,会被其他吞噬细胞吞噬消化,无法长期存在并持续发挥作用,D 错误。
15. B 【解析】去除顶芽后,顶芽不能合成生长素导致侧芽生长素浓度降低,从而导致侧芽快速生长,侧芽处生长素合成不受影响,A 错误;顶端优势产生是主茎中生长素极性运输在侧芽大量积累所致,所以施加生长素的运输抑制剂,能够解除顶端优势,B 正确;由题干信息“侧芽中合成细胞分裂素、根部产生的独脚金内酯均能刺激侧芽的生长”,说明二者具有协同作用,C 错误;生长素含量过高抑制侧芽生长,细胞分裂素促进侧芽生长,因此,生长素含量与细胞分裂素含量的比值较低时有利于侧芽的生长,D 错误。
16. C 【解析】纯合红眼雌性与纯合白眼雄性杂交, F_1 果蝇中雌性均为紫眼,雄性均为红眼, F_1 果蝇随机交配,得到的 F_2 果蝇中紫眼:红眼:白眼=3:3:2,又因杂交过程中不存在致死现象,故可判断出两对等位基因(A/a 和 B/b)独立遗传,它们的遗传遵循基

因的自由组合定律,A 正确;根据杂交后代性状表现,确定 A、a 位于常染色体上,B、b 位于 X 染色体上,紫眼果蝇的基因型为 $A_X^bX^b$ 、 A_X^bY ,红眼果蝇的基因型为 $A_X^B X^b$ 、 $A_X^B Y$,白眼果蝇的基因型为 $aa_ _$,纯合红眼雌性亲本的基因型为 $AA X^b X^b$,纯合白眼雄性亲本的基因型为 $aa X^B Y$, F_1 中紫眼雌性个体的基因型为 $Aa X^b X^b$,红眼雄性个体的基因型为 $Aa X^B Y$,因此 F_1 中雌雄个体都可产生 4 种配子,比例相等,B 正确; F_1 个体随机交配, F_2 中紫眼果蝇的基因型为 $A_ X^b X^b$ 、 $A_ X^b Y$,共 4 种,白眼的基因型为 $aa X^B X^b$ 、 $aa X^b X^b$ 、 $aa X^B Y$ 、 $aa X^b Y$,因此,雄性和雌性都会出现白眼个体,C 错误; F_2 中红眼雌性个体的基因型为 $1/3 AA X^B X^b$ 、 $2/3 Aa X^B X^b$, F_2 中红眼雄性个体的基因型为 $1/3 AA X^B Y$ 、 $2/3 Aa X^B Y$,仅考虑 A/a, F_2 产生的雌、雄配子的基因型均为 $2/3 A$ 、 $1/3 a$,若让 F_2 中红眼雌、雄果蝇相互交配,则所得 F_3 中白眼个体(aa)出现的概率为 $1/3 \times 1/3 = 1/9$,D 正确。

二、非选择题

17. (11 分)

- (1) 血红蛋白(1 分) R 基(1 分)
 (2) 氢键(1 分) RNA 聚合(1 分) RNA 链上的碱基 U,对应非模板链上的碱基 T(2 分)
 (3) 铁供应不足时,RhyB-RNA 与铁储存蛋白的 mRNA 结合,导致铁储存蛋白的 mRNA 被 RNA 酶降解,从而使铁储存蛋白的 mRNA 翻译受阻(3 分)
 细胞内物质和能量的浪费(2 分)

【解析】(1)人体中的血红蛋白是一种含 Fe^{2+} 的蛋白质,血红蛋白的单体是氨基酸,氨基酸的种类和理化性质是由 R 基决定。

(2)RhyB-RNA 与铁储存蛋白的 mRNA 发生碱基互补配对,即 RhyB-RNA 通过氢键与铁储存蛋白的 mRNA 相结合。转录是以 DNA 的一条链为模板在 RNA 聚合酶的催化下合成。转录遵循碱基互补配对原则,但转录成的 RNA 链上的碱基 U 对应非模板链上的碱基 T。

(3)据图可知,铁供应不足时,RhyB-RNA 与铁储存蛋白的 mRNA 配对结合,导致铁储存蛋白的 mRNA 被 RNA 酶降解,从而使铁储存蛋白的 mRNA 翻译因模板缺乏而受阻。这种调节既能避免铁对细胞的毒性影响,又可以减少细胞内物质和能量的浪费。

18. (12分)

(1)一部分以热能形式散失,一部分转移至 ATP 中(2分,写1个给1分) 脂肪(1分)

(2)苹果酸分解(脱羧作用)和细胞呼吸产生(2分,写1个给1分) 不能(1分) 无光反应产生的 ATP 和 NADPH 用于暗反应(3分)

(3)夜间该类植物有机酸含量升高,导致细胞内 pH 下降,使细胞壁松弛,气孔开放(3分)

【解析】(1)植物通过细胞呼吸氧化分解有机物释放的能量一部分以热能形式散失,一部分转移至 ATP 中。由于脂肪 C、H 比例大,O 比例小,则其氧化分解时释放的二氧化碳量小于 O_2 的吸收量。

(2)卡尔文循环的二氧化碳一方面来自苹果酸的脱羧作用,一方面来自线粒体,即细胞呼吸作用。由于夜晚没有光反应为暗反应提供 ATP 和 NADPH,故该类植物夜晚吸收的 CO_2 不能合成葡萄糖。

(3)有机酸的含量白天减少,夜晚增加,而细胞内 pH 的下降可导致细胞壁松弛,因此该类植物夜间气孔开放的机理是夜间该类植物有机酸含量升高,导致细胞内 pH 下降,使细胞壁松弛,气孔开放。

19. (12分)

(1)树突、细胞体(胞体)(1分) 突触前膜(1分)

将信息输送到远距离的支配器官(或信息从细胞体传到其他神经元、肌肉或腺体)(2分)

(2)相同(1分) 长时(1分) 长时记忆与新突触建立有关,睡眠增多时感知丁酮的 AWC 嗅觉神经元与相关神经元间的突触数量也增多(2分)

(3)NO 含量增加,通过途径 I 抑制突触前神经元的线粒体和细胞核的功能,使神经元出现功能障碍,进而引起学习效率下降(2分) NO 还可通过途径 II 促进突触前膜的突触小泡释放抑制性神经递质,阻断突触前膜和突触后膜的兴奋传递,使学习和记忆能力下降(合理即可得分,2分)

【解析】(1)突触小体和其他神经元的树突、细胞体或肌肉细胞等接触,共同构成突触。AWC 嗅觉神经元属于感受器的组成部分,在丁酮刺激下,AWC 嗅觉神经元轴突末端部分的细胞膜将作为突触前膜参与新突触的构建。神经元的树突多,利于充分接受信息,轴突很长利于将信息传到远距离的支配器官。

(2)在丁酮刺激下,AWC 嗅觉神经元产生的兴奋传递方向与膜内局部电流方向相同,都是兴奋部位传到未兴奋部位。长时记忆与新突触建立有关,据此

判断,增加睡眠会促进线虫长期记忆的形成,记忆的形成与大脑皮层有关。

(3)长期睡眠不足会导致 NO 含量增加,进而引起学习效率下降,当突触间隙内 NO 浓度较高时,NO 可通过途径 I 抑制突触前神经元的线粒体和细胞核的功能,使神经细胞出现功能障碍,进而引起学习效率下降;此外 NO 还可通过途径 II 促进突触前膜的突触小泡释放抑制性神经递质,阻断突触前膜和突触后膜的兴奋传递,使学习和记忆能力下降。

20. (14分)

(1) $L^+L^+C^+C^-$ (1分) $L^+L^-C^+C^-$; $L^-L^-C^+C^-$ = 1:1(2分) 子一代中基因型为 $L^+L^-C^+C^-$ 的小鼠与 A 鼠进行杂交即可获得基因型为 $L^+L^+C^+C^-$ 的目标鼠(3分)

(2)提供 RNA 聚合酶特异性识别结合位点,驱动基因转录(2分) 限制性内切核酸酶(限制酶)(1分) 琼脂糖凝胶电泳(1分) 8(1分) 目标小鼠体内既含有 Cre 编码序列,又含有成对的、被同向 loxP 序列改造过的 CD36 基因(3分)

【解析】(1)图中 A 鼠的基因型可表示为 $L^+L^-C^-C^-$,基因型为 $L^+L^+C^-C^-$ 的目标鼠,其中含有的 CD36 基因无法表达,相当于获得了肝特异性 CD36 基因敲除目标小鼠。B 鼠的基因可表示为 $L^-L^-C^+C^-$,二者杂交获得的子一代的基因型可表示为 $L^+L^-C^+C^-$ 和 $L^-L^-C^+C^-$,比例为 1:1。让子一代中基因型为 $L^+L^-C^+C^-$ 的小鼠与 A 鼠进行杂交即可获得基因型为 $L^+L^+C^+C^-$ 的目标鼠。

(2)启动子是一段有特殊序列结构的 DNA 片段,位于基因的上游,紧挨转录的起始位点,它是 RNA 聚合酶识别和结合的部位,有了它才能驱动基因转录出 mRNA。Cre 能将双链 DNA 在特定部位切割开,因此其类似于基因工程中的限制性内切核酸酶。采用琼脂糖凝胶电泳法鉴定基因型。A 鼠的基因型为 $L^+L^-C^-C^-$,对应 6 号,B 鼠的基因型为 $L^-L^-C^+C^-$,对应 1 号小鼠,而目标鼠的基因型为 $L^+L^+C^+C^-$,则经过比对可以发现图 3 中代表目标小鼠的是 8 号。目标小鼠体内既含有 Cre 编码序列,又含有成对的、被同向 loxP 序列改造过的 CD36 基因。

21. (11分)

(1)随机取样(1分) 所有样方种群密度的平均值(1分)

(2)水平(1分) 次生(1分) 变小(1分)

(3) 等量(不含瑞香狼毒根系水浸液的)清水(2分)
瑞香狼毒的“化感物质”促进羊草的分株或干旱胁迫使瑞香狼毒“化感物质”促进羊草分株的作用减弱(瑞香狼毒“化感物质”使羊草的生长更倾向于地上部分)(每点2分,共4分,合理答案均得分)

【解析】(1)为避免调查者主观因素的影响,使用样方法调查种群密度时要注意随机取样,以所有样方种群密度的平均值作为羊草种群密度的估算值。

(2)松嫩草原群落不同地段分布有不同种群,这体现群落的水平结构。过度放牧导致草原退化,羊草种群的优势地位逐渐被瑞香狼毒取代,因保留原来的

土壤条件和植物的繁殖体,该演替类型为次生演替。演替过程中,羊草所占据的生态位变小。

(3)该实验是为了研究瑞香狼毒“化感物质”对羊草生长的影响,自变量是是否含有瑞香狼毒“化感物质”,对照组应该不含有瑞香狼毒“化感物质”,也就是用等量清水代替。实验组的羊草分株数在水分充足或者干旱胁迫下均高于对照组,说明瑞香狼毒“化感物质”促进了羊草的分株。对比水分充足的情况,干旱胁迫分株数增加,说明瑞香狼毒“化感物质”促进作用减弱,但是使羊草的生长更倾向于地上部分。

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！

