

(在此卷上答题无效)

名校联盟全国优质校 2022 届高三大联考

生物试题

2022.2

本试卷共 8 页，考试时间 75 分钟，总分 100 分。

注意事项：

1. 答卷前，考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。
2. 回答选择题时，选出每小题答案后，用铅笔把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。回答非选择题时，将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
3. 考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回。

第 I 卷 (选择题 共 40 分)

一、单项选择题：本题共 16 小题，其中，1~12 小题，每题 2 分，13~16 小题，每题 4 分，共 40 分。在给出的四个选项中，只有一项是最符合题目要求的。

1. 生命系统分为不同的结构层次。下列关于生命系统层次说法正确的是

- A. 病毒可以复制，是最小的生命系统
- B. 种群是进化的基本单位
- C. 动物的生命系统结构层次是细胞→组织→系统→个体
- D. 生物群落与所其的无机环境之间没有相互作用

2. 下列关于遗传信息传递的叙述，错误的是

- A. DNA 碱基对的改变可能会影响遗传信息从 DNA 流向 RNA
- B. 遗传信息从 DNA 流向 RNA 的过程可能会出现 A-U 和 A-T 碱基对
- C. 干扰核糖体功能可影响遗传信息从 RNA 流向蛋白质
- D. 遗传信息从 RNA 流向蛋白质的过程依靠密码子与氨基酸形成氢键

3. 下列关于兴奋在神经元之间传递的叙述，错误的是

- A. 神经递质的释放过程需要膜上的载体蛋白协助
- B. 神经递质与受体结合后会被降解或者被回收
- C. 突触后膜上有递质受体和离子通道等蛋白质
- D. 兴奋在突触处的传递速率较在神经纤维上慢

生物试题 第 1 页(共 8 页)

4. 下列关于生物学研究的叙述，正确的是

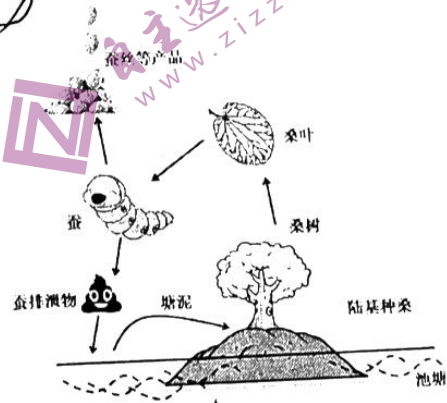
选项	实验材料	部分实验操作和现象	实验结论
A	果蝇	P: 红眼♀ × 白眼♂ F ₁ : 均红眼 F ₂ : 红眼♀:红眼♂:白眼♂ = 2:2:1	红白眼基因位于X染色体上
B	狗	取狗一段小肠，刮下黏膜，与稀盐酸混合加砂子后研磨，将研磨液注射到同一条狗的静脉中，发现胰腺大量分泌胰液	胰腺分泌胰液受稀盐酸这种化学物质调节
C	胚芽鞘	切取胚芽鞘尖端置于琼脂块一段时间后，将琼脂块置于去除尖端的胚芽鞘的一侧，胚芽鞘向该侧弯曲生长	胚芽鞘的弯曲生长由生长素（吲哚乙酸）引起
D	胡萝卜韧皮部	取胡萝卜形成层的细胞，放入含有植物激素、无机盐和糖类等物质的培养基中培养，分化出根茎叶，移栽到花盆后能得到一株完整植株	植物细胞具有全能性

5. 藤壶是一种以过滤方式摄食水中浮游生物的动物。其中藤壶 B 生活在海边低处甚至海水中，藤壶 C 是生活在海边相对高处的另一物种。研究者去除了某地区海岸边的藤壶 B，观察到藤壶 C 可扩展到原先藤壶 B 生活的位置。下列相关说法错误的是

- A. 藤壶在海岸边生态系统中属于消费者
- B. 两种藤壶之间存在生殖隔离和地理隔离
- C. 两种藤壶通过减小生活位置重叠，降低竞争
- D. 两种藤壶和环境之间互相影响，协同进化

6. 下图是桑基鱼塘运作的简要模式图。下列相关叙述正确的是

- A. 陆基种桑、桑叶饲蚕实现了物质和能量的循环利用
- B. 蚕排泄物喂鱼体现了物质与能量可以从蚕流向鱼
- C. 该生态系统主要由人进行控制，无需信息传递的调节
- D. 桑基鱼塘应用了物质循环再生与整体性等生态工程原理



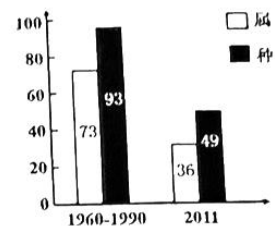
7. 下列关于酒精在不同实验中的使用的说法，正确的是

- A. 观察花生子叶中的脂肪时，可使用 50% 的酒精洗去脂肪滴中的浮色
- B. 提取和分离绿叶中的光合色素时，使用无水乙醇作为溶剂和层析液
- C. 观察根尖分生区细胞有丝分裂时，加入 95% 酒精可使组织中的细胞相互分离开
- D. 低温诱导植物细胞染色体数目加倍的实验中，可使用 95% 酒精冲洗固定后的细胞

生物试题 第 2 页(共 8 页)

8. 我国古诗词蕴含丰富的生物学道理。下列相关叙述 错误 的是
- A. “城中桃李愁风雨，春在溪头荠菜花”可体现环境对生物的影响
 - B. “无可奈何花落去，似曾相识燕归来”体现了种群迁入率的季节变化
 - C. “向阳石榴红似火，背阴李子酸掉颚”体现了光照对果实发育的影响
 - D. “种豆南山下，草盛豆苗稀”体现了寄生关系对宿主一方是不利的
9. 肿瘤细胞即便是在氧气充足的条件下，也主要依靠无氧呼吸产生 ATP，但肿瘤细胞中的线粒体功能并未受损。p53 是一个癌症相关基因，它可减少细胞摄入葡萄糖，也可激活 SCO2 基因的表达，从而促进有氧呼吸。下列相关说法 错误 的是
- A. 肿瘤细胞产生 ATP 的主要场所是细胞质基质
 - B. 肿瘤细胞基因表达情况不同，导致了细胞呼吸方式的变化
 - C. 肿瘤细胞对葡萄糖的消耗要比正常细胞多
 - D. p53 是一个原癌基因，其表达量提高是细胞发生癌变的原因之一

10. 科研人员调查了近几年我国 B 市河流、湖泊中的鱼类丰富度，结果如图所示。下列说法 错误 的是
- A. 2011 年水体中的 49 种鱼类存在生殖隔离
 - B. 几十年来 B 市鱼类的物种多样性逐渐降低
 - C. 几十年来 B 市河流、湖泊中没有发生群落的演替
 - D. 退耕还湖、污水减排可缓解鱼类种类下降的速度



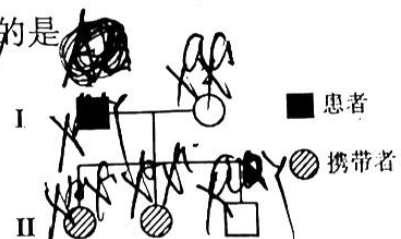
11. 细胞内存在多种维持线粒体稳态的机制。当线粒体损伤较小时，可以通过线粒体融合、外膜出泡等方式改善线粒体状态；当线粒体损伤严重时，可通过线粒体自噬以及线粒体蛋白酶降解途径及时清理。下列相关叙述 错误 的是
- A. 线粒体受损主要影响有氧呼吸第二和第三阶段
 - B. 线粒体融合和外膜出泡均体现了生物膜的流动性
 - C. 可用光学显微镜观察到线粒体自噬以及线粒体蛋白酶降解途径
 - D. 线粒体自噬机制发生缺陷，会破坏细胞内线粒体的稳态

2. 妊娠期糖尿病 (GDM) 是指妊娠期才出现的糖尿病，会对胎儿产生不良影响。维生素 D 能与胰岛素靶细胞上的维生素 D 受体结合，增强机体对胰岛素的敏感性。相关叙述 错误 的是

- A. 维生素 D 通过自由扩散的方式被细胞吸收
- B. 胰岛素的靶细胞几乎是全身所有的组织细胞
- C. 维生素 D 能抑制靶细胞对葡萄糖的摄取
- D. 孕早期服用维生素 D 可预防 GDM 的发生

3. 遗传性肌蛋白病一种单基因显性遗传病。下图是某遗传性肌蛋白病患者的家系图，该家系中出现了携带致病基因的正常人。下列说法 正确 的是

- A. 根据家系中个体的基因型可判断致病基因位于常染色体
- B. 推测 I - 1 的父母均携带致病基因
- C. 可通过基因检测判断胎儿是否患病
- D. 若 I - 1 和 I - 2 再生一个男孩，其患该病的概率无法判断



14. 烟草是以叶片为产品的经济作物。当烟草长出足够叶片时打顶（摘去顶部花蕾）是常规田间管理措施。但打顶后侧芽会萌动生长，消耗营养，可通过在打顶后施用生长素或油菜素内酯抑制侧芽生长。科研人员探究打顶后施用生长素或油菜素内酯的浓度对叶面积的影响，实验结果如表所示。下列说法错误的是

组别	生长素 (mg/L)	油菜素内酯 (mg/L)	叶面积 (cm ²)
1	0	0	1277.54
2	0	10	1454.81
3	0	20	1514.23
4	10	0	1544.42
5	10	10	1570.57
6	10	20	1727.80

- A. 打顶后侧芽萌动生长的原因是打顶解除了顶端优势
- B. 打顶后施用两种激素可使光合产物更多地被分配到叶片
- C. 两种激素均可增加叶面积，体现了激素间的协同作用
- D. 实验表明生长素具有低浓度促进、高浓度抑制叶面积增大的特点
15. 新冠病毒感染的重症患者往往出现细胞因子释放综合征（CRS），具体表现为血清中 IL-6 等淋巴因子浓度升高，进而导致呼吸衰竭等不良临床症状。科研人员针对 IL-6 相关指标和信号通路进行了几项研究，结果如下。
- 研究一：病毒感染激活的单核细胞、巨噬细胞和树突状细胞可分泌 IL-6。
- 研究二：IL-6 可与细胞膜上的 mIL-6R 和 gp130 形成复合体，激活下游通路。由于 mIL-6R 主要在免疫细胞中表达，所以该通路被激活会导致免疫细胞大量激活，进而引起 CRS。
- 研究三：IL-6 还可与可溶性 sIL-6R 结合，与 gp130 形成二聚体，进而引起额外的 IL-6 释放，导致 CRS。
- 下列说法错误的是
- A. 研究一中涉及的巨噬细胞、树突状细胞均参与了机体的特异性免疫
- B. 研究二中激活的免疫细胞包括 B 淋巴细胞、T 淋巴细胞和浆细胞
- C. 研究三中存在正反馈调节机制，可能导致 CRS 加重导致严重后果
- D. 临床上，可尝试使用抗 IL-6 的单克隆抗体减轻重症病例 CRS
16. DNA 复制过程中遇到不利因素的现象，称为 DNA 复制胁迫。为了应对复制胁迫，生物体进化出了检验点，检测 DNA 复制是否正常并做出正确反应。Rad53 是行使检验点功能的重要蛋白。研究人员发现当降低胞内 dNTP（四种脱氧核苷酸）水平时，Rad53 缺失的细胞中，解旋酶复合体仍会前进并解开双链 DNA，但以两条 DNA 单链为模板的复制速度不同，从而导致暴露出大段单链区域。下列说法错误的是
- A. 真核细胞中 DNA 复制发生在细胞核、线粒体等结构
- B. 降低 dNTP 水平是为了使该细胞 Rad53 缺失
- C. 大段单链 DNA 的暴露可能引起 DNA 损伤
- D. Rad53 能够协调解旋酶复合体移动与两条链的复制速度

生物试题 第 4 页(共 8 页)

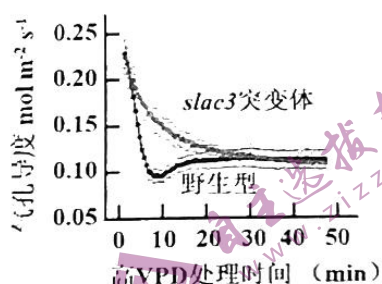
第 II 卷 (非选择题 共 60 分)

二、本题共 5 小题, 共 60 分

17. (13 分)

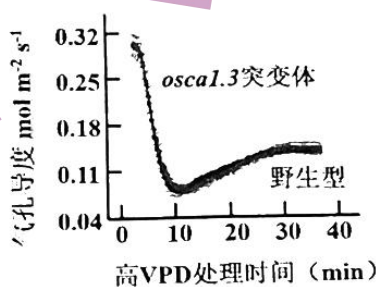
植物表皮上的气孔开闭的变化深刻影响着植物的蒸腾和光合作用。大气饱和蒸汽压与实际蒸汽压之间的差值被称为蒸汽压差 (VPD), VPD 越大, 说明大气越干旱。植物可通过感知 VPD 的变化, 调节气孔开闭。

(1) 研究发现, 两种蛋白 SLAC3、OSCA1.3 可能与高 VPD 条件的气孔开闭有关。科研人员通过研究不同突变体对高 VPD 的响应情况, 揭示高 VPD 调节气孔开闭的机制, 结果如图所示 (气孔导度与气孔的开放程度正相关)。



注: *slac3* 突变体不能合成蛋白 SLAC3

图1



注: *osca1.3* 突变体不能合成蛋白 OSCA1.3

图2

①气孔开闭可能通过影响_____进入叶片以及水从叶片流失, 进而影响到植物的光合作用, 因为二者分别参与了光合作用的暗反应阶段的_____过程和_____阶段。

②本实验的自变量是_____。

③SLAC3、OSCA1.3 正常的情况下, 由图 1 和图 2 结果可知, 高 VPD 可引起气孔_____, 判断的依据是_____。

④在高 VPD 条件下, 图 1 结果是_____, 说明 SLAC3 蛋白参与了高 VPD 调节气孔开闭的过程。图 2 结果表明, OSCA1.3 介导的信号通路_____ (填“参与”或“未参与”) 高 VPD 调节气孔开闭的过程。

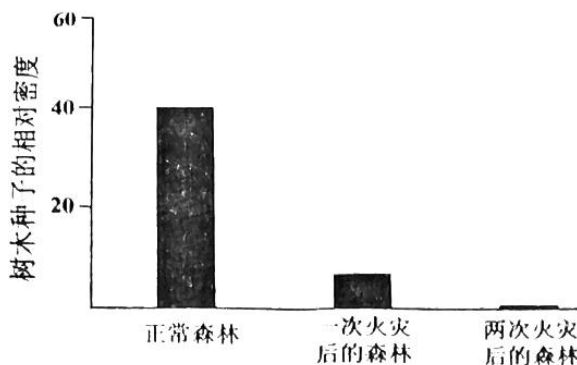
(2) 近年来, 人类活动加剧引发了一些全球性生态环境问题, 其中可能引起高 VPD 和植物缺水的因素有_____ (答出 1 条即可)。由此可见, 上述研究的意义是_____。

18. (9 分)

科研人员对如何帮助受到破坏的生态系统恢复原状进行了研究, 回答下列问题。

(1) 亚马逊河流域的一些森林容易在干旱期发生火灾, 在火灾发生后的土壤上会进行群落的_____演替。该生态系统在经历火灾后仍能恢复原状, 是由于生态系统具有_____稳定性, 具备_____能力。

(2) 科研人员发现, 一些森林在几年内经历两次火灾后, 比经历一次火灾更难恢复。为探究其中原因, 科研人员做了调查, 结果如下所示。



森林	土壤磷 (mg/kg)	土壤碳 (g/kg)	土壤氮 (g/kg)
正常森林	247.1	50.4	3.9
一次火灾后的森林	341.9	56.3	4.6
两次火灾后的森林	164.4	36.8	3.0

分析图、表数据，森林经历两次火灾后更难恢复的原因可能是_____。

(3) 科研人员进一步研究发现，两次火灾使得森林的植物数量更少，则这个生态系统对外来觅食的动物的吸引力下降，而这些动物可能携带了植物的种子。这样这个区域就一直处于种子缺乏、植被难以恢复的状态。基于上述原因，管理者在火灾区人为播撒种子，之后植被得到较快速的恢复。原因是：播撒种子后，植被得到一定地恢复；恢复的植被使得群落具有更复杂的_____，可吸引更多的动物前来觅食、栖息，动物带来新的种子，植被得到快速恢复，这是_____（填“正反馈”或“负反馈”）调节机制。

19. (13分)

科研人员研究了 *zm3* 基因在种子形成过程中的作用。回答下列问题：

(1) 玉米 ($2n = 20$) 是一种雌雄同株异花植物，现有两种野生的纯合玉米品系 LH4 和 ZD8。科研人员对品系 LH4 进行诱变，获得了 *zm3* 基因突变的纯合玉米品系 *zm3*。利用这三种品系玉米进行实验，并对所结种子发育是否出现异常进行统计，结果如表所示。

杂交组合组别	母本	父本	F ₁ 有无种子发育异常现象
1	LH4	LH4	无
2	LH4	<i>zm3</i>	有
3	ZD8	LH4	无
4	ZD8	<i>zm3</i>	有
5	<i>zm3</i>	LH4	无

①杂交 1 进行的是 LH4 品系的_____交。杂交 4 中对 ZD8 进行授粉前，需要对 ZD8 进行_____处理。

②由表中数据可知，*zm3* 只有作为_____。

(2) 科研人员对杂交3、4中F₁个体的细胞中的DNA含量进行了检测,结果如图1所示。

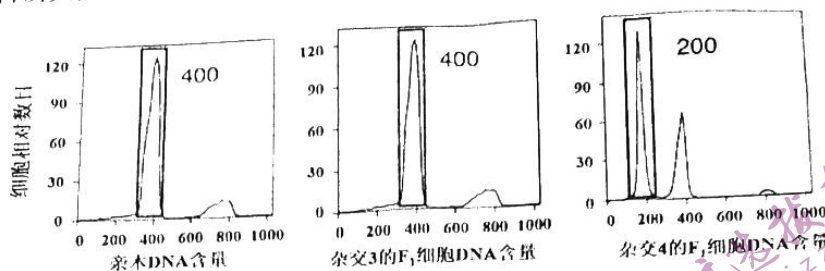


图1

据图推测 *zm3* 可能诱导产生单倍体的子代,判断的依据是_____。

(3) 由图1结果推测:杂交4子代中产生了单倍体。为确定该推测,对其亲本和子代进行品系特异DNA片段的检测,结果如图2所示。

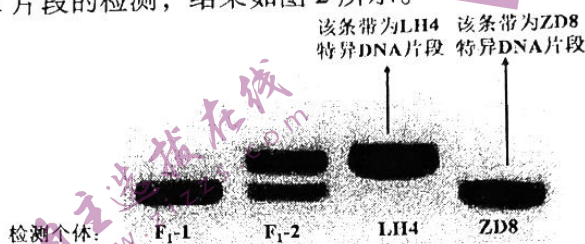


图2

①由图可知F₁-1、F₁-2中,_____是单倍体。请结合(2)解释出现单倍体的原因的是_____。

②F₁中二倍体自交产生的F₂(二倍体)中电泳有一条条带的个体所占比例约为_____。

(4) 已有的两种品系各有优点,LH4品系抗倒伏(隐性性状)、ZD8品系抗病(显性性状)。利用其F₁的花药离体培养进行单倍体育种获得抗倒伏、抗病玉米种子的操作复杂,实验要求高。请你利用上述研究成果,写出一种既能缩短育种年限又能获得抗倒伏、抗病玉米种子的方案。

20. (13分)

血糖平衡的调节关系到每个人的健康,请回答下列问题。

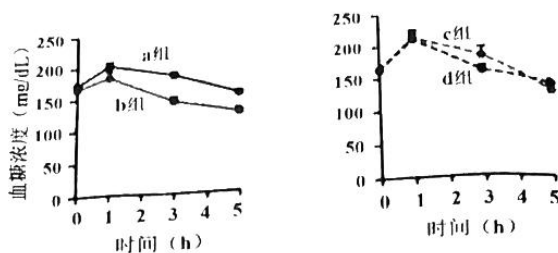
(1) 当血糖升高时,_____细胞加快分泌胰岛素。胰岛素会作用于_____细胞,促进糖原的形成,还会_____非糖物质转变成葡萄糖。

(2) 2型糖尿病患者组织细胞对胰岛素的敏感性降低,称为胰岛素抵抗。2型糖尿病患者能否通过注射胰岛素降低血糖浓度?_____。

(3) 科研人员发现,动物体内的FGF1分子也具有降血糖的作用。为探究FGF1降血糖的机制,科研人员进行了实验,实验的部分处理如表、结果如图所示。

组别	0h 处理	1h 处理
a		
b		注射 0.1mL 缓冲溶液配制的 FGF1 溶液
c	饲喂 PDE4 抑制剂	
d	饲喂 PDE4 抑制剂	注射 0.1mL 缓冲溶液配制的 FGF1 溶液

注: PDE4 是一种可受 FGF1 调控的蛋白质



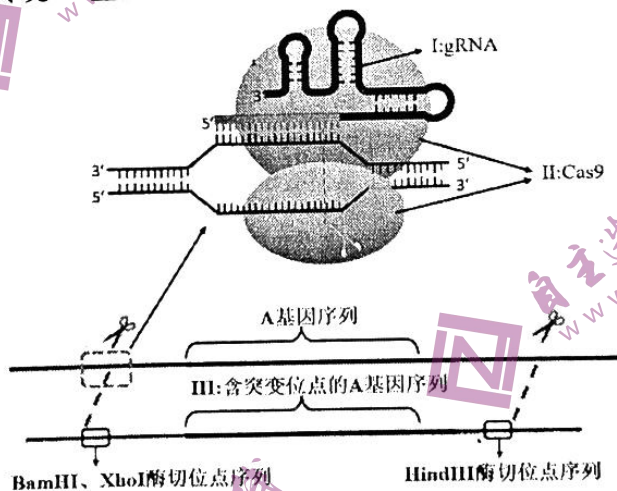
- ①a组是对照组，在1h时的处理是_____。
- ②由_____组之间进行比较可知，FGF1具有降血糖的功能。
- ③由_____组之间进行比较可知，FGF1降血糖依赖于PDE4，判断依据是_____。

(4) 请根据上述研究，写出一条 FGF1 可能的应用前景_____。

21. (12分)

科研人员在大鼠的 A 基因中引入变异，使得该品系大鼠具备了阿尔兹海默症的表现，作为疾病模型用于后续的研究。回答下列问题。

(1) 科研人员在 A 基因中引入变异的方法如图所示。I 为 gRNA，能依据_____原则与相应的 DNA 结合。II 为 cas9 酶，能与 gRNA 结合，并催化水解核苷酸之间的_____键，切断 DNA 双链。III 为除突变位点外，其余序列与 A 基因相同的 DNA 片段。在 A 基因和 III 均被 cas9 切开后，机体会进行断裂 DNA 的修复，有可能将 III 代替 A 基因连入染色体中，实现 A 基因的突变。



(2) 为了制备含有 A 基因突变的大鼠，科研人员进行如下的操作：

①第一步制备 gRNA，其方法为：将编码 gRNA 的 DNA 片段上连接上_____序列，在体系中加入 RNA 聚合酶和核糖核苷酸，转录获得 gRNA。

②第二步制备重组质粒：过程是将 III 片段作为_____连入质粒 X 中构建重组载体，根据图 1 中 III 的序列，质粒 X 需要具备_____和复制原点。

③第三步将 gRNA、cas9 酶和重组质粒共同注射进大鼠的_____中，在 40 只大鼠中仅鉴定筛选到了一只 A 基因突变的杂合子。

④为了获得 A 基因突变纯合子，作为阿尔兹海默症的疾病模型，培育方法是_____。

(3) 该技术能对基因实现定点的编辑。从技术的原理角度进行推测，在实际应用过程中可能会出现的风险是_____（答出一条即可）。

名校联盟全国优质校 2022 届高三大联考生物试题答案及解析

第一部分 单项选择题

1. B

解析:

- A 错误, 细胞是最小的生命系统;
- B 正确;
- C 错误, 缺少器官这一生命系统层次;
- D 错误, 生物群落与其所在的无机环境有相互作用。

2. D

解析:

- A 正确, DNA 碱基对改变如果发生在启动子部位, 可能导致 RNA 聚合酶无法启动转录;
- B 正确, 遗传信息从 DNA 流向 RNA 的过程模板链上碱基为 A, 则会出现 A-U 碱基对, 模板链上是 T, 则会出现 T-A 碱基对;
- C 正确, 干扰核糖体功能可影响翻译的过程, 即遗传信息从 RNA 流向蛋白质;
- D 错误, 遗传信息从 RNA 流向蛋白质的过程依靠密码子与反密码子碱基之间形成氢键。

3. A

解析:

- A 错误, 是胞吐的方式, 不需要载体蛋白;
- B 正确, 神经递质是信号分子, 发挥完作用会被酶降解或者被回收会突触小体;
- C 正确, 突触后膜上有递质受体, 递质与受体结合候补, 离子通道开放;
- D 正确, 兴奋在突触处的传递电信号→化学信号→电信号的转变, 速率慢, 兴奋在神经纤维上是以电信号的形式传导, 速度快。

4. D

解析:

- A 错误, 摩尔根经过假说演绎法证明红白眼基因位于 X 染色体上, 这仅仅是假说演绎中观察现象的一步, 后续还有假说、演绎、实验验证, 方能证明上述结论;
- B 错误, 稀盐酸刺激小肠产生促胰液素, 后者调节胰液分泌;
- C 错误, 该实验只能证明胚芽鞘的弯曲生长由胚芽鞘尖端产生的影响不均分布引起, 而且是向放置的对侧弯曲生长;
- D 正确, 植物组织培养能体现细胞的全能性。取胡萝卜形成层的细胞, 放入含有植物激素、无机盐和糖类物质的培养基中培养, 分化出根茎叶, 移栽到花盆后能得到一株完整植株。

5. B

解析:

- A 正确, 有题干信息可知, 藤壶在海岸边生态系统中属于消费者;
- B 错误, 只有生殖隔离, 无地理隔离
- C 正确, 由题干信息可知, 两种藤壶生活的位置有丝不同, 即通过减小生活位置重叠, 降低竞争;
- D 正确, 自然界中的生物和生物之间, 以及生物是与环境之间互相影响, 协同进化。

6. D

解析:

- A 错误, 能量无法循环利用;
- B 错误, 蚕排泄物的能量不是蚕同化的能量, 是生产者同化的能量;

- C 错误, 该生态系统主要由人进行控制, 需要信息传递的调节
D 正确, 桑基鱼塘应用了物质循环再生与整体性等生态工程原理。

7. D

解析:

- A. 错误, 50%的酒精洗去的是脂滴外溶液中的浮色
B. 错误, 无水乙醇只能作溶剂, 不能作层析液
C. 错误, 15%盐酸和 95%酒精 1:1 混合配制解离液, 解离液的作用是使细胞分散开,

仅酒精没有解离作用;

D. 低温诱导植物细胞染色体数目加倍的实验中, 可将根尖在卡诺氏液中固定细胞形态, 然后使用 95%酒精冲洗 2 次。

8. D

解析:

A 正确, “城中桃李愁风雨, 春在溪头荠菜花”体现了降雨、温度等环境因素对生物的影响

B 正确, “无可奈何花落去, 似曾相识燕归来”体现了种群随季节的变化的迁入;

C 正确, “向阳石榴红似火, 背阴李子酸掉颚”体现了光照对果实发育的影响

D 错误, “种豆南山下, 草盛豆苗稀”体现的是物种间的竞争, 不是寄生关系

9. D

解析:

A 正确, 由题干“肿瘤细胞即便是在氧气充足的条件下, 也主要依靠无氧呼吸产生 ATP”, 以及无氧呼吸的场所是细胞质基质可知, 肿瘤细胞产生 ATP 的主要场所是细胞质基质;

B 正确, 由题干信息可知, 肿瘤细胞基因表达情况不同, 导致了细胞呼吸方式的变化;

C 正确, 因为无氧呼吸只释放有机物中部分能量;

D 错误, 题干说“p53 是一个癌症相关基因, 它可减少细胞摄入葡萄糖, 也可激活 SCO2 基因的表达, 从而促进有氧呼吸”, 故 p53 的激活与细胞癌变以无氧呼吸为主的特征相反, 所以 p53 是抑癌基因

10. C

解析:

A 正确, 由题干信息可知, 2011 年水体中的 49 种鱼类存在生殖隔离;

B 正确, 几十年来 B 市鱼类的物种由 93 种减少到 49 种, 说明物种的多样性逐渐降低;

C 错误, 发生了群落的次生演替;

D 正确, 退耕还湖、污水减排能为鱼类提供适宜的生存环境, 可缓解鱼类种类下降的速度。

11. C

解析:

A 正确, 有氧呼吸第二阶段在线粒体基质中进行, 第三阶段在线粒体内膜上进行, 线粒体受损主要影响有氧呼吸第二和第三阶段;

B 正确, 线粒体融合和外膜出泡均体现了生物膜的流动性;

C 错误, 光学显微镜只能观察到线粒体自噬, 无法观察到线粒体蛋白酶降解途径

D 正确, 线粒体自噬是为了维持细胞内部环境的稳定性, 线粒体自噬机制发生缺陷, 会破坏细胞内线粒体的稳态。

12. C

解析:

A 正确, 维生素 D 属于脂质, 脂质可通过自由扩散的方式被细胞吸收

- B 正确，胰岛素的靶细胞几乎是全身所有的组织细胞；
C 错误，通过题意，维生素 D 能提高胰岛素的作用，促进靶细胞对葡萄糖的摄取
D 正确，由题干信息可知，孕早期服用维生素 D 可预防 GDM 的发生。

13. D

解析：

- A 错误，致病基因位置无法判断，在常染色体或者 X 染色体均可出现图中情况；
B 错误，由于后代有正常人，故 I-1 是杂合子，因此只能说明 I-1 父母其中一方携带致病基因，另一方不确定；
C 错误，虽然该病是单基因显性病，但该家系中出现特殊情况，即杂合子不患病的情况，所以基因检测虽然可以检测胎儿是否有致病基因，但在该家系中无法判断是否患病
D 正确。解释同 C。

14. D

解析：

- A 正确，打顶后侧芽萌动生长的原因是打顶解除了顶端优势；
B 正确，由表格中数据可知，施加生长素或油菜素内酯后叶面积均比 1 组大，说明打顶后施用两种激素可使光合产物更多地被分配到叶片；
C 正确，从表格中数据可知，施用两种激素后叶面积增加
D 错误，表中只有一个生长素浓度，体现了其促进叶面积增大，没有体现生长素抑制叶面积增大的浓度。

15. B

解析：

- A 正确，体液免疫抗体结合抗原后需由巨噬细胞、树突状细胞清除抗原，细胞免疫靶细胞被裂解后的碎片也需由巨噬细胞、树突状细胞吞噬清除；
B 错误，不激活浆细胞；
C 正确，研究三中存在 IL-6 通过一系列途径促进自身的分泌，正反馈
D 正确，临床上，可尝试使用抗 IL-6 的单克隆抗体减轻重症病例 CRS。

16. B

解析：

- A 正确，真核细胞的细胞核、线粒体、叶绿体中含有 DNA，故 DNA 复制发生在细胞核、线粒体等结构中；
B 错误，降低 dNTP 水平是为了产生复制胁迫；
C 正确，单链 DNA 因为没有碱基配对的互相牵制，容易收到外界因素破坏引起损伤；
D 正确，由题干“研究人员发现当降低胞内 dNTP（四种脱氧核苷酸）水平时，Rad53 缺失的细胞中，解旋酶复合体仍会前进并解开双链 DNA，但以两条 DNA 单链为模板的复制速度不同，从而导致暴露出大段单链区域”可知。

第二部分 非选择题

17. (13 分，除特殊说明外，每空 1 分)

- (1) C₃、CO₂ 固定 (2 分) 光反应
(2) 自变量：SLAC3、OSCA1.3 (植株的类型，或 *slac3* 突变体、*osca1.3* 突变体、野生型) 和高 VPD 处理时间 (2 分)。
(3) 关闭 野生型植株在高 VPD 条件下气孔导度均逐渐降低 (2 分)
(4) *slac3* 突变体气孔导度降低速度慢于野生型 未参与
(4) 全球气候变暖，水资源短缺，土地荒漠化 (合理即可得分) 初步阐明植物高

VPD 调节植物气孔开闭的机理，为应对生态环境问题提供理论依据

解析：

(1) ②实验目的是：不同突变体对高 VPD 的响应情况，由图 1、图 2 横坐标为高 VPD 处理时间——自变量，另外图 1 和图 2 研究的是突变体中缺少蛋白 SLAC3、OSCA1.3 植株在高 VPD 不同处理时间下气孔导度，故 SLAC3、OSCA1.3 或植株的种类——自变量。

③判断依据即为实验现象。由图可知，高 VPD 条件下，气孔导度下降，可知此时气孔关闭。

④由图可知，slac3 突变体气孔导度降低速度慢于野生型
OSCA1.3 介导的信号通路未参与高 VPD 调节气孔开闭的过程

(2) 全球气候变暖，水资源短缺，土地荒漠化等都会加剧人类引发了一些全球性生态环境问题，可能引起高 VPD 和植物缺水的因素有全球气候变暖，水资源短缺，土地荒漠化等。

由此可见，上述研究的意义是初步阐明植物高 VPD 调节植物气孔开闭的机理，为应对生态环境问题提供理论依据。

18. (9 分，除特殊说明外，每空 1 分)

(1) 次生 恢复力 自我调节

(2) 两次火灾后的森林中树木种子的密度远远小于一次火灾和正常森林的种子密度，这样新生的树木少，而且土壤中的营养物质磷、碳、氮含量减少，土壤比较贫瘠，不利于植物生长 (3 分)

(3) 空间结构 (答“分层结构”或“垂直结构”不得分) (2 分) 正反馈

解析：(2) 通过图像和表格我们发现，森林如果经历了两次火灾，比经历一次火灾土壤中的种子减少，土壤中的无机盐也减少，不利于森林的恢复。

(3) 如果在经历了两次火灾的森林土壤中播撒种子，种子萌发后，植被得到一定恢复。恢复的植被具有垂直结构和水平结构，为动物提供了食物和栖息场所，动物带来种子，使得更多的种子萌发形成新植被，这是一种正反馈调节机制。

19. (13 分，除特殊说明外，每空 1 分)

(1) ①自

②套袋

③父本时可引起子代种子发育异常

(2) 亲本和杂交 3 的 F_1 的大多数细胞中 DNA 含量为 400，而杂交 4 的 F_1 中出现了 DNA 含量为 200 的细胞。(2 分)

(3) ① F_1-2 $zm3$ 诱导母本 ZD8 的卵细胞直接发育成单倍体种子 (2 分)

②1/2

(4) 将 LH4 品系和 ZD8 品系进行杂交，获得 F_1 。以 F_1 为母本， $zm3$ 为父本，获得 F_2 。筛选出 F_2 中的单倍体，对其染色体进行加倍，通过表型筛选出抗倒伏、抗病的玉米，自交留种 (4 分)。

解析：(1) ②玉米由于雌雄异花，所以不需要去雄操作。

③根据表格可以分析，最右一列有种子发育异常的组别的特点是 $zm3$ 品系作为父本。

(2) 峰值所对应的横坐标为该细胞中 DNA 的含量。与亲本二倍体相比，杂交 4 的子代出现了 DNA 含量的减半，推出测可能是单倍体。

(3) ①由于 $zm3$ 品系是在 LH4 品系的基础上引入变异，所以除 $zm3$ 基因外其他序列与 LH4 完全相同。 F_1-1 只有来自 ZD8 的特异性条带，而没有父本的特异性条带，推测其为

单倍体，ZD8 是母本，再结合 DNA 减半，可能是卵细胞发育而来的单倍体。

②F₁ 中的杂合子自交，只有一条条带意味着是纯合子，则概率为 1/2。

(4) 最后一问考察的是 *zm3* 品系的应用，从本题信息可知，*zm3* 品系作为父本的时候，能诱导子代产生单倍体，在单倍体育种领域有潜在应用。育种过程是：将 LH4 品系和 ZD8 品系进行杂交，获得 F₁；以 F₁ 为母本，*zm3* 为父本，获得 F₂；筛选出 F₂ 中的单倍体，对其染色体进行加倍，通过表型筛选出抗倒伏、抗病的玉米，自交留种。

20. (13 分，除特殊说明外，每空 1 分)

(1) 胰岛 B 细胞、肝脏、肌肉 (2 分) 抑制

(2) 不能

(3) ①在 0h 不饲喂 PDE4 抑制剂，在 1h 注射缓冲溶液 0.1ml. (2 分)

②a 组和 b (2 分)

③c 组和 d 注射 FGF1 后 d 组血糖浓度与 c 组无明显差异 (或大致相同、或仅略低于 c 组) (2 分)

(4) 可将 FGF1 开发成降低血糖的新药

解析：(1) 血糖升高时，胰岛 B 细胞分泌的胰岛素增多，胰岛素作用于靶细胞，如肝脏细胞和骨骼肌细胞，可以促进葡萄糖进入肝脏、骨骼肌细胞，促进葡萄糖在肝细胞和骨骼肌中的氧化分解、合成肝糖原和肌糖原、转化为脂肪等非糖物质。

(2) 2 型糖尿病患者对胰岛素敏感性降低，所以 2 型糖尿病患者注射胰岛素的降糖效果不显著。

(3) 本实验的实验目的是探究 FGF1 降血糖的机制，所以自变量是注射一定量的 FGF1。

①在本题的实验设计中，a 组是 b 组的对照组，所以是注射 0.1mL 缓冲液且 0h 不饲喂 PDE4 抑制剂。

②a 组和 b 组相比，b 组注射 FGF1 后血糖降低，说明 FGF1 具有降血糖的作用。

③c 组和 d 相比，血糖浓度相似，可知当 PDE4 被抑制后，FGF1 丧失了降血糖能力，可推测 FGF1 降血糖依赖于 PDE4。

(4) 所以综上所述，FGF1 可以为 2 型糖尿病患者带来福音。

21. (12 分，除特殊说明外，每空 1 分)

(1) 碱基互补配对 磷酸二酯

(2) ①启动子

②目的基因 标记基因、有 HindIII 酶切位点，BamHI、XhoI 酶切位点至少含有一个 (3 分)

③受精卵

④A 基因突变的杂合子与野生型杂交，筛选出含有 A 基因突变的雌雄大鼠，相互交配，最后筛选出 A 基因突变纯合子 (3 分)

(3) gRNA 结合到其他基因，可能在其他基因处引入突变 (脱靶)

解析：(1) RNA 与 DNA 的结合依赖于碱基互补配对。

(2) ①合成 gRNA 依赖于转录过程，转录需要 RNA 聚合酶与启动子结合。

②片段 III 作为目的基因连入质粒中，构建基因表达载体。载体需要具有标记基因用于筛选，还要有限制酶的酶切位点，用于构建重组质粒。

③这些分子应注射到大鼠的受精卵中，构建转基因动物。

④题干信息中，获得的是杂合子，杂合子与野生型杂交，将子代的杂合子相互交配，可获得突变纯合子。

(3) 基因编辑依赖 gRNA 与目的基因的结合，所以如果 gRNA 结合错误，可能在其他基因处引入突变。



关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（[网址: www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国90%以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：[zizzsw](https://www.zizzs.com)。



微信搜一搜

