

2025 年湖南省高考名校名师联席命制 生物押题卷(一)

参考答案及评分标准

选择题(第 1~12 题为单项选择题,每题 2 分,共 24 分;第 13~16 题为不定项选择题,每题 4 分,共 16 分)

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
答案	A	D	D	B	C	B	A	C	C	B	C	D	A	AD	ABC	ACD

非选择题(第 17~21 题,共 60 分)

评分细则

17. (13 分)

- (1)将水分解为氧和 H^+ 、提供能量促使 ADP 与 Pi 反应形成 ATP (2 分)
- (2) $H_2^{18}O$ 参与有氧呼吸产生 $C^{18}O_2$, $C^{18}O_2$ 再通过暗反应产生含 ^{18}O 的有机物..... (2 分)
- (3)蓝光..... (2 分)
- 在单色蓝光 LED 下,叶片气孔导度增大,光合作用原料二氧化碳的吸收量增多,胞间二氧化碳浓度升高,故其光合速率最高 (2 分)
- (4)温度、光照强度 (2 分)
- (以光照强度为例)将生长状况相似的小白菜随机均分成甲、乙、丙三组,甲组置于正常光照强度下生长,乙组置于低光照强度下生长,丙组置于高光照强度下生长,其他条件相同且适宜,培养一段时间后,检测三组小白菜的光合速率、蒸腾速率、气孔导度和胞间二氧化碳浓度 (3 分)

17. (1) 答出“水的光解”得 1 分, 答出“形成 ATP”可再得 1 分

(3) 第二空答出“气孔导度增大”得 1 分, 答出“胞间二氧化碳浓度升高”可再得 1 分

(4) 第一空一点 1 分, 答出两点即可

高分关键 第二空答出实验分组情况得 1 分, 答出处理条件再得 1 分, 答出检测对象再得 1 分

18. (12 分)

- (1)遵循 (1 分)
- 根据杂交组合二, F_1 表型的比例为 $4:2:2:2:1:1$ (2 分)
- (2)基因型为 AA 的个体致死 (2 分)
- AaZ^bW (1 分)
- $\frac{1}{8}$ (1 分)
- (3)h (1 分)
- $\frac{1}{2}$ (1 分)
- 低温处理的 F_1 雄性个体和无斑纹雌性个体 (2 分)
- 有斑纹: 无斑纹 = $2:1$ (1 分)

18. (1) 第二空答“根据杂交组合二可判断 A 在常染色体上, B 在 Z 染色体上”也给分

(3) 第二空答“50%”也给分

第三空未答出“低温处理”不给分

19. (11 分)

- (1)耐药的乳腺癌 (1 分)
- 敲除 NAT8L 基因未对肿瘤细胞增殖或者凋亡产生影响 (2 分)
- (2)敲除 NAT8L 基因 (1 分)
- NAT8L 基因的表达会抑制免疫细胞 (2 分)
- (3)在敲除了 NAT8L 基因的情况下, 分别给细胞补充 NAA 和 NAAG, 观察肿瘤细胞的增殖和生长情况 (2 分)
- (4)提高了 (1 分)
- 只有 K542R 这个位点突变后会影影响免疫细胞对于肿瘤的抑制作用 (2 分)

失分注意 19. (1) 第一空只答“乳腺癌”不给分
第二空答“两组肿瘤细胞的增殖和凋亡情况无明显差异”也可给分

(2) 第二空答“NAT8L 基因的表达通过抑制免疫细胞从而降低对肿瘤细胞的抑制”也给分

(3) 第一空答出“敲除了 NAT8L 基因”得 1 分, 答出“分别给细胞补充 NAA 和 NAAG”得 1 分

20. (11 分)

- (1)生物富集 (1 分)
- 生物体内的重金属浓度超过了环境浓度 (2 分)
- (2)不一定 (1 分)
- 在 $10 \mu g \cdot g^{-1}$ 的 Cd 污染沉积物中, 添加生物炭组与未添加生物炭组螺内脏团 Cd 生物积累量没有明显差异, 但在 $50 \mu g \cdot g^{-1}$ 的 Cd 污染沉积物中, 添加生物炭明显降低了螺内脏团 Cd 生物积累量 (2 分)
- (3)自组织 (1 分)

20. (1) 第一空答“富集”也给分

(3) 两空顺序可以颠倒

自我调节	(1 分)	
(4) 不赞同	(1 分)	
微塑料在自然界中很难降解,会成为新的环境污染物	(2 分)	▶ (4) 第二空言之有理即可
21. (13 分)		
(1) mRNA	(1 分)	
逆转录	(1 分)	▶ 21. (1) 第二空答“反转录”也给分
基因表达载体的构建	(1 分)	
BamH I 和 Hind III	(1 分)	▶ 第四空未答全不给分
(2) 能吸收周围环境中 DNA 分子	(1 分)	
氨基青霉素	(1 分)	
大肠杆菌无内质网和高尔基体,合成的多肽链未经过加工修饰,因此获得的胰岛素不具有生物活性	(2 分)	
(3) F1 与 R2	(2 分)	▶ (3) 第一空未答全不给分
R1 和 F2	(2 分)	▶ 第二空未答全不给分
2	(1 分)	

拆招式超详解

试做分析

一、整体情况

本卷安排湖南省约 510 位学生试做,整体来看,该卷整体难度适中,难度系数为 0.64,平均得分为 64.13,其中 60 分以下占比 35.07%,60~70 分占比 24.59%,70~80 分占比 33.07%,80 分以上占比 7.27%,大部分学生反馈试题情境创设非常新颖,材料丰富,无偏、怪的题型或考点,适合二轮复习检测使用。

二、选择题部分

本次试做单项选择题平均得分为 20.89 分,得分为 87%,其中满分 24 分占比 26%,20~22 分占比 48%,18 分以下占比 26%。在 12 个小题中,第 2、6、9、10、12 题得分率最高;第 4、5、8 题得分率最低,其中第 4 题考查基因库和生态位、第 5 题考查生殖隔离和减数分裂、第 8 题考查植物生命活动的调节。

不定项选择题平均得分为 10.62 分,4 个小题的得分率均位于 60.66%~77%之间,得分率最高的是第 13 题,最低的是第 16 题,其中第 16 题考查物种入侵和种间关系。

三、非选题部分

本卷共 5 个非选择题,40 空,总分为 60 分。本次试做平均得分为 32.62 分,平均得分为 54.37%,其中第 18 题考查基因自由组合定律的实质和应用、第 19 题考查细胞癌变和免疫调节,这两题的失分情况较为严重。

1. A 押考点▶酶的作用、酶的特性

【深度解析】酸性条件会干扰斐林试剂(碱性)对淀粉分解的检测,碱性环境会干扰碘液与淀粉的蓝色反应,斐林试剂的碱性会影响淀粉酶活性,不能用淀粉进行题述实验,A 错误;碘液只能检测淀粉的存在,不能检测蔗糖是否被水解,因此不能选用碘液作为题述实验的检测试剂,B 正确;酶催化反应的原理是降低化学反应的活化能,C 正确; α -淀粉酶的本质是蛋白质,低温只是抑制 α -淀粉酶的活性,蛋白质的空间结构没有被破坏,D 正确。

2. D 押考点▶细胞膜的功能、细胞凋亡、器官移植

【深度解析】尿毒症患者透析使用的纤维膜是半透膜,模拟的是生物膜的选择透过性,A 错误;细胞凋亡贯穿于整个生命历程,将脐带间充质干细胞诱导为肾脏的过程中有细胞分裂和分化,同时也有细胞凋亡,B 错误;理论上脐带间充质干细胞诱导培养能形成新的肾脏,也能诱导分化为其他细胞,如肝细胞、心肌细胞等,C 错误;用题述方法培养的肾脏和患者的细胞来自同一个体,具有相同的 HLA,进行肾脏移植可以显著降低免疫排斥反应,D 正确。

【考点解读】本题涵盖了细胞的生命历程、干细胞的应用以及免疫调节等多个知识点,要求考生深入地理解和掌握多个知识点。在备考时,考生要构建完整的知识体系,加强对知识点的联系和应用,提高分析问题和解决问题的能力。

3. D 押情境▶脂质自噬

【深度解析】脂质主要包括脂肪、磷脂和固醇,脂肪和固醇均只含有 C、H、O 三种元素,但磷脂还含有 P 甚至 N,A 错误;由题干信息可知,脂滴膜蛋白 PLIN2 经分子伴侣 Hsc70 识别后再与溶酶体膜上的 LAMP2A 受体结合,可见方式二具有一定的特异性,PLIN2 不可以直接与溶酶体膜上的 LAMP2A 受体结合,B 错误;脂质进入溶酶体后被降解需要溶酶体内的酶的参与,但溶酶体不是合成酶的场所,C 错误;溶酶体与自噬小体结合体现了生物膜具有一定的流动性的结构特点,D 正确。

【刷有所得】溶酶体中含有多种水解酶(水解酶的本质是蛋白质),能够分解很多物质以及衰老、损伤的细胞器,吞噬并杀死侵入细胞的病毒或细菌,是细胞的“消化车间”。

4. B 押考点▶基因库、生态位

【深度解析】能够在自然状态下相互交配且产生可育后代的一群生物可以判定为同一物种,仅根据生物间能否自由交配,不能判断这些生物是否属于同一物种,A 错误;仅有少数蜗牛物种能够在同一区域生存,而其他蜗牛物种不能,说明它们之间出现了生态位分化,可以合理利用环境资源并生存下去,B 正确;蜗牛的活动能力弱,活动范围小,一般用样方法调查其种群密度,C 错误;一个生物种群的所有个体的全部基因的总和称为基因库,而该岛

上的蜗牛有上百个物种,故其全部基因不能构成一个基因库,D 错误。

试做反馈 本题正确率为 49%, 出错原因在于学生对基因库的概念、种群密度的调查方法、物种的概念等的掌握有所欠缺, 从而导致其他选项都有选择。

5. C 押考点▶生殖隔离、减数分裂

【深度解析】四倍体马铃薯与二倍体马铃薯杂交后, 得到三倍体植株, 而三倍体一般不能形成可育的配子, 故四倍体马铃薯与二倍体马铃薯存在生殖隔离, **A 正确**; 基因的表达包括转录和翻译两个过程, 转录或翻译过程受抑制均会导致 E 基因表达被抑制, 当转录正常进行、翻译受抑制时, 该马铃薯中 E 基因仍能表达出相应的 mRNA, **B 正确**; 由于同源染色体随机两两联会, 则基因型为 EEee 的个体产生的配子基因型及比例为 EE : Ee : ee = 1 : 4 : 1, **C 错误**; 基因型为 Eeee 的个体产生的配子基因型及比例为 Ee : ee = 1 : 1, 则该个体自交, 后代基因型为 eeee 的概率为 $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$, **D 正确**。

试做反馈 本题 38% 的学生错选 D, 24% 的学生错选 B, 出错原因在于学生对减数分裂的过程和基因表达的过程缺乏深度理解。

6. B 押考点▶基因的表达

【深度解析】题图中①②③过程是以 DNA 为模版合成三种 RNA 的过程, 即转录过程, ④过程是以 mRNA 为模板合成甲硫氨酸腺苷转移酶的过程, 表示遗传信息的翻译过程, **A 正确**。mRNA 与 miRNA 结合形成双链 RNA, 阻止了核糖体与 mRNA 的结合, mRNA 不能作为模板参与遗传信息的翻译, **B 错误**。由题图可知, 长期熬夜, 视网膜接受光刺激增加, 会促进①过程, 抑制③过程, 导致合成的褪黑素减少, 而由题意可知, 褪黑素对昼夜节律调节具有关键作用, 因此其减少会干扰人体的昼夜节律, 可能导致睡眠障碍和情绪波动等问题, **C 正确**。由题图可知, 黑暗条件下, 促进③过程, 抑制①过程, 使 mRNA 增多, 促进甲硫氨酸腺苷转移酶的合成, 使褪黑素合成增多; 白天有光时, 促进①过程, 抑制③过程, 使褪黑素的合成减少, 与黑暗时刚好相反, 即褪黑素的分泌具有明显的昼夜节律性, 在夜间分泌多, 白天分泌少, 通常在夜间达到高峰, **D 正确**。

热点解读 本题借基因表达过程图, 考查昼夜节律与褪黑素合成调节, 要求考生不仅要掌握基础知识, 还需关注生物学热点, 具备将热点知识与所学内容相结合的能力, 以更好地应对高考中的相关题型。

7. A 押情境▶表观遗传

题图解读 据题图可知, 拟南芥母本在第一次紫外线-B 胁迫后, 植株的生长都出现了抑制现象, 在第二次胁迫后, 第 2、3、4 盆拟南芥植株的生长不受抑制, 出现了适应胁迫的现象; 这些拟南芥自交得到子一代植株, 给予其与母本相同的胁迫后, 第 2 盆拟南芥子一代植株的生长受到了抑制, 第 3、4 盆拟南芥的子一代生长没有受到抑制; 继续自交, 得到子二代, 给予与母本相同的胁迫, 第 3 盆的子二代生长受到了抑制, 第 4 盆的子二代植株生长没有被抑制。据此, 可以总结出拟南芥发生的表观遗传修饰是能够遗传给后代的, 而且这种调节是可逆的。

【深度解析】DNA 甲基化是一种表观遗传修饰, 植物通过 DNA 甲基化、组蛋白修饰等表观遗传修饰调控基因表达响应胁迫, DNA 碱基序列不发生改变, 因此不属于基因突变, **A 错误**; 由题图解读可知, **B、C 正确**; 表观遗传不改变基因的碱基序列, 且受环境变化影响, 所以其不遵循孟德尔遗传定律, **D 正确**。

8. C 押情境▶植物生命活动的调节

【深度解析】冬天日照时间较短, 脱落酸的含量增加, 植物休眠, 夏天光照时间较长, 赤霉素和细胞分裂素合成较多, 植物生长, 故可推测促进题图中①过程的条件可能是长日照, 促进②③过程的条件可能是短日照, **A 正确**; 该植物叶片变黄时, 脱落酸合成增加, 其合成的部位主要在根冠、萎蔫的叶片, **B 正确**; 细胞分裂素主要促进细胞质的分裂, 也能促进叶绿素的合成, **C 错误**; 基因可以通过控制酶的合成控制代谢过程, 由 A 项分析可知, 甲瓦龙酸在长日照条件下转化为赤霉素, 在短日照条件下转化为脱落酸, 故甲瓦龙酸合成不同的植物激素是基因和环境共同作用的结果, **D 正确**。

试做反馈 本题正确率为 55%, 出错原因在于学生对细胞分裂素作用机理的了解不够透彻, 对图的分析不到位, 不知道如何区分长日照和短日照, 从而导致错选。

9. C 押考点▶神经冲动的产生和传导、感觉产生的部位

【深度解析】舌上感受器随 Ca^{2+} 内流而产生兴奋, 其传导的方向是从兴奋区→未兴奋区, 膜外电位由正变负, 产生的局部电流的方向是从未兴奋区(正电荷)→兴奋区(负电荷), 二者方向相反, **A 正确**; 辣椒吃到嘴里产生灼痛感的过程中存在着兴奋在神经元之间的传递过程, 存在电信号→化学信号→电信号的转换, **B 正确**; 识别 43℃ 以上高温的受体被激活后, 机体产生兴奋应该传递到大脑皮层产生相应的感觉, **C 错误**; 由该发现可知, 喝加冰块的冷饮可能抑制 TRPV1 蛋白被激活, 从而缓解吃辣椒产生的热辣感, **D 正确**。

刷有所得 兴奋在神经纤维上的传导

- (1) 传导形式: 局部电流。
- (2) 传导过程: 静息电位→动作电位→相邻区域电位差→局部电流。
- (3) 传导特点: 兴奋在离体神经纤维上双向传导。
- (4) 兴奋传导的方向与膜外局部电流方向相反, 与膜内局部电流方向相同。

10. B 押题型▶血糖调节

【深度解析】该实验为探究 6 种动植物油脂对小鼠糖脂代谢方面的影响, 对实验组的处理是给小鼠分别饲喂 6 种不同的动植物油脂制成的高脂饲料, 则对照组应该饲喂非高脂的正常饲料, 该实验的因变量为空腹血糖浓度和血清胰岛素浓度, **A 正确**; 由题图 1 可知, 饲喂椰子油制成的高脂饲料组小鼠的空腹血糖水平与正常组小鼠空腹血糖水平相当, 并未显著增加, **B 错误**; 由题图 2 可知, 与正常组小鼠相比, 所有饲喂高脂饲料组小鼠的血清胰岛素水平均显著提高, **C 正确**; 由题图 1、2 可知, 与正常组小鼠相比, 猪油组小鼠的空腹血糖浓度和血清胰岛素水平均显著升高, 可推测, 其空腹血糖浓度变化可能会影响胰岛素的分泌, **D 正确**。

命题创新 高考生物试题越来越注重考生对实验数据的解读能力, 考生需要学会从图表中提取有效信息, 重点掌握实验设计的原则、因变量和自变量的区分, 以及如何分析实验结果, 提高解题能力。

11. C 押题型▶微生物的培养

【深度解析】发酵罐中培养的优良灰色链霉菌可从自然界中筛选得到,也可通过诱变育种、基因工程育种得到, **A 正确**;液体培养的微生物菌体,既可以用计数板计数,也可以通过稀释涂布平板法进行计数估算种群数量, **B 正确**;灰色链霉菌在培养过程中所产生的抗生素并不能杀死所有的杂菌,所以配制培养基的时候需要灭菌, **C 错误**;发酵后期, DNA 含量下降,菌体趋于自溶,且抗生素产量也下降,此时不利于抗生素提取, **D 正确**。

12. D 押考点▶早期胚胎的发育过程、胚胎干细胞的作用

【深度解析】由题干“嵌合体猴全身广泛分布由移植干细胞发育而来的表达绿色荧光蛋白的组织”推测,食蟹猴胚胎干细胞可能具有分化成多种类型的细胞和组织的能力, **A 正确**;代孕雌性食蟹猴在移植嵌合囊胚前需要进行同期发情处理, **B 正确**;由题意推测该嵌合体猴可产生含绿色荧光蛋白基因的配子,也可产生不含绿色荧光蛋白基因的配子,在紫外线照射下,其部分后代可能会发出绿色荧光, **C 正确**;嵌合体猴胚外胎盘组织由移植干细胞和受体胚胎滋养层细胞共同发育而来, **D 错误**。

13. A 押题型▶主动运输、协助扩散的模式图识别

【深度解析】通道蛋白是将物质从生物膜高浓度的一侧运输到生物膜低浓度的一侧的转运蛋白,ATP 敏感钾通道与电压敏感钙通道均为通道蛋白,介导协助扩散, **A 错误**;当细胞呼吸作用增强,产生的 ATP 显著增多时,会生成更多的 cAMP,通过蛋白激酶 A 激活 ATP 敏感钾通道,促进 ATP 敏感钾通道的开放, **B 正确**;由题图可知,NO 作用于鸟苷酸环化酶,该酶催化 GTP 生成 cGMP, cGMP 作用于蛋白激酶 G,使 ATP 敏感钾通道发生磷酸化,进而激活 ATP 敏感钾通道, **C 正确**;由“细胞内 K^+ 会大量外流,抑制电压敏感钙通道功能,使 Ca^{2+} 内流减少导致血管扩张,进而引发偏头痛”可推测,ATP 敏感钾通道阻滞剂能抑制 ATP 敏感钾通道的功能,从而减少细胞内 K^+ 外流,最终缓解偏头痛, **D 正确**。

14. AD 押情境▶植物细胞工程及实验探究

【深度解析】据题图 1 可知, *DapB* 基因被敲除后,突变菌的生长明显延迟,外加 DAP 可恢复突变菌的生长,二氨基庚二酸(DAP)是根癌农杆菌细胞壁的成分之一,说明 *DapB* 蛋白在根癌农杆菌细胞壁的形成过程中可能发挥了关键的作用,但植物细胞壁的成分与细菌细胞壁成分不同,该实验结果不能显示植物细胞壁的形成是否受到 *DapB* 蛋白的影响, **A 正确, B 错误**;由题图 2 可知,与野生型相比,突变株在添加 GABA 或 SSA 后,根癌农杆菌活性有恢复,但恢复较少,说明 *DapB* 基因被敲除影响到根癌农杆菌对 GABA 和 SSA 的响应, *DapB* 基因被敲除不利于根癌农杆菌的生长, **C 错误**; *DapB* 蛋白在根癌农杆菌细胞壁的形成过程中可能发挥了关键的作用,喷施可被细菌吸收的 *DapB* 蛋白抑制剂可以抑制根癌农杆菌形成细胞壁,从而预防根癌农杆菌导致的植物冠瘿瘤, **D 正确**。

15. ABC 押情境▶血压及其调节

【深度解析】过程①表示交感神经末梢释放神经递质作用于血管壁细胞,使其收缩,以及作用于肾小球旁细胞,使其释放肾素,为神经调节过程;过程②为 A II 经过体液运输作用于血管壁细胞,使其收缩,为体液调节过程, **A 错误**。根据题干信息,肾素是一种蛋白水解酶,可催化血管紧张素原生成 A I,不属于激素, **B 错误**。高血压患者血容量上升,其血浆中的醛固酮使肾小管重吸

收 Na^+ 的作用增强,进而减少排尿, **C 错误**。设计阻滞 A II 与受体结合的药物,可以使血管收缩减弱,醛固酮分泌减少,从而达到降低血压的效果, **D 正确**。

16. ACD 押情境▶物种入侵、种间关系

【深度解析】由题图可知,当没有凤眼莲入侵时,湖泊仅生长黑藻或仅生长金鱼藻与二者混种生长相比,混种生长时,黑藻与金鱼藻的生物量均减少,且黑藻的生物量减少比例要低于金鱼藻的生物量减少比例,说明金鱼藻与黑藻的种间关系为竞争,生存占优势的是黑藻, **A 正确**;由题图可知,当凤眼莲轻度入侵时(凤眼莲盖度 25%),金鱼藻和黑藻混种生物量大于单种模式,当凤眼莲重度入侵时(凤眼莲盖度 75%),金鱼藻和黑藻混种生物量小于单种模式, **B 错误**;由 B 项分析可知,与低强度胁迫相比,高强度胁迫下金鱼藻和黑藻之间的正相互作用减弱, **C 正确**;在单种模式下,随着凤眼莲入侵程度增加,金鱼藻的分枝数也随之显著增加,而黑藻分枝数甚至有减少趋势,说明与黑藻相比金鱼藻更倾向于横向扩展,以寻求光照适应不利环境, **D 正确**。

情境应用 湖南生物高考在考查学生对基础知识的理解与应用方面,更加注重将情境与知识模块相结合,着重考查学生的实际应用能力和科学思维。在备考时,考生需要加强对生态学基础知识的复习,学会分析实验数据。

试做反馈 本题 35% 的学生漏选 A,出错原因在于学生对图的信息获取能力和分析能力不足,不能准确判断黑藻和金鱼藻的关系,从而导致漏选。

17. (除标注外,每空 2 分,共 13 分)

(1) 将水分解为氧和 H^+ 、提供能量促使 ADP 与 P_i 反应形成 ATP
(2) $H_2^{18}O$ 参与有氧呼吸产生 $C^{18}O_2$, $C^{18}O_2$ 再通过暗反应产生含 ^{18}O 的有机物

(3) 蓝光 在单色蓝光 LED 下,叶片气孔导度增大,光合作用原料二氧化碳的吸收量增多,胞间二氧化碳浓度升高,故其光合速率最高

(4) 温度、光照强度 (以光照强度为例) 将生长状况相似的小白菜随机均分成甲、乙、丙三组,甲组置于正常光照强度下生长,乙组置于低光照强度下生长,丙组置于高光照强度下生长,其他条件相同且适宜,培养一段时间后,检测三组小白菜的光合速率、蒸腾速率、气孔导度和胞间二氧化碳浓度(3 分)

押情境▶光合作用的过程

【深度解析】(1) 叶绿体中的光合色素吸收的光能,一方面用于将水分解为氧和 H^+ ,氧直接以氧分子的形式释放出去, H^+ 与氧化型辅酶 II ($NADP^+$) 结合,形成还原型辅酶 II ($NADPH$), $NADPH$ 作为活泼的还原剂,参与暗反应阶段的化学反应,同时也储存部分能量供暗反应阶段利用;另一方面在有关酶的催化作用下,提供能量促使 ADP 与 P_i 反应形成 ATP,这些 ATP 将参与暗反应中有机物的合成。

(2) 当给小白菜提供 $H_2^{18}O$ 时, $H_2^{18}O$ 会参与有氧呼吸,生成含有 ^{18}O 的二氧化碳($C^{18}O_2$)。随后,这些二氧化碳会在暗反应阶段被固定,产生含 ^{18}O 的有机物。因此,对积累的有机物进行同位素检测,可以发现有机物中含有 ^{18}O 。

(3) 根据题表数据可知,小白菜在单色蓝光 LED 下的光合速率最高,同时其气孔导度和胞间二氧化碳浓度也最高。这表明在单色蓝光 LED 下,叶片的气孔导度增大,导致更多的二氧化碳进入叶片内部,从而提高了光合作用的原料供应量,最终使得光合速率加快。

(4) 为了进一步提高小白菜的产量,还可以探究温度、光照强度等对小白菜光合作用速率的影响。具体实验思路见答案。

18. (除标注外,每空 1 分,共 12 分)

(1) 遵循 根据杂交组合二, F_1 表型的比例为 $4:2:2:2:1:1$ (或根据杂交组合二可判断 A 在常染色体上, B 在 Z 染色体上, 2 分)

(2) 基因型为 AA 的个体致死 (2 分) $AaZ^bW \quad \frac{1}{8}$

(3) $h \quad \frac{1}{2}$ 低温处理的 F_1 雄性个体和无斑纹雌性个体 (2 分)

有斑纹:无斑纹 = 2:1

押题型 ▶ 基因自由组合定律的实质和应用

【深度解析】(1) 分析杂交组合二可知,黑体直翅雄性个体与黑体直翅雌性个体杂交,子代出现了灰体和残翅个体,说明黑体为显性性状,直翅为显性性状。且根据组合二 F_1 表型可知,灰体个体只有雌性,说明控制体色的基因 (B/b) 位于 Z 染色体上;而 F_1 中直翅雌性个体:直翅雄性个体 = 1:1,残翅雌性个体:残翅雄性个体 = 1:1,说明控制翅型的基因 (A/a) 位于常染色体上,由此说明控制翅型和体色的两对基因位于非同源染色体上,其遗传遵循自由组合定律。

(2) 结合(1)分析, A/a 基因位于常染色体上, B/b 基因位于 Z 染色体上,且直翅为显性性状,分析杂交组合二可知,黑体直翅雄性个体与黑体直翅雌性个体杂交, F_1 中出现了灰体和残翅个体,说明亲本中黑体直翅雄性个体的基因型为 AaZ^bZ^b ,黑体直翅雌性个体的基因型为 AaZ^bW 。杂交组合二 F_1 中直翅个体与残翅个体的比例为 2:1,不符合 3:1 的分离比,可能是基因型为 AA 的个体致死。由以上分析可知,杂交组合二亲本的基因型为 AaZ^bZ^b 、 AaZ^bW ,则杂交组合二 F_1 中灰体直翅个体的基因型是 AaZ^bW 。 F_1 中的黑体直翅雌性个体的基因型为 AaZ^bW ,产生的配子类型及比例为 $A:a=1:1$, $Z^b:W=1:1$;黑体直翅雄性个体的基因型及比例为 $AaZ^bZ^b: AaZ^bZ^b=1:1$,产生的配子类型及比例为 $A:a=1:1$, $Z^b:Z^b=3:1$,自由交配后,由于 AA 个体致死,获得的 F_2 中黑体残翅雌性 (aaZ^bW) 所占的比例为 $\frac{1}{3} \times \frac{3}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$ 。

(3) 有斑纹与无斑纹的昆虫杂交, F_1 均为有斑纹,说明有斑纹为显性性状,由 H 基因控制,无斑纹为隐性性状,由 h 基因控制。则 F_1 的基因型为 Hh,用低温处理 F_1 后, F_1 中雌雄个体相互交配, F_2 中有斑纹 (H_{-}):无斑纹 (hh) = 5:1,即 hh 个体占 $\frac{1}{6}$,研究人员推测精子的存活率降低,说明雌配子不受影响,则 $\frac{1}{6} (hh) = \frac{1}{2} (h, \text{♀}) \times \frac{1}{3} (h, \text{♂})$,即雄配子类型及比例为 $H:h=2:1$,由此推测低温处理导致携带 h 基因的精子存活率降低了 $\frac{1}{2}$ 。为了验证该结论,可选择低温处理的 F_1 雄性个体 (Hh) 和无斑纹雌性个体 (hh) 进行杂交,若低温处理导致携带 h 基因的精子存活率降低了 $\frac{1}{2}$,则存活雄配子类型及比例为 $H:h=2:1$,雌配子基因型均为 h,若杂交子代表型及比例为有斑纹:无斑纹 = 2:1,则该结论正确。

试做反馈 本题得分率最低,平均得分为 4.97 分,遗传题是高考中的重点与难点,学生得分率不高在预期之中,(1)第 2 空的判断依据,学生会根据组别一子代出现 4 种表型来判断两对基因可自由组合,这也是学生常犯的经典错误之一。

19. (除标注外,每空 2 分,共 11 分)

(1) 耐药的乳腺癌 (1 分) 敲除 NAT8L 基因未对肿瘤细胞增殖或者凋亡产生影响 (或两组肿瘤细胞的增殖和凋亡情况无明显差异)

(2) 敲除 NAT8L 基因 (1 分) NAT8L 基因的表达会抑制免疫细胞 (或 NAT8L 基因的表达通过抑制免疫细胞从而降低对肿瘤细胞的抑制)

(3) 在敲除了 NAT8L 基因的情况下,分别给细胞补充 NAA 和 NAAG,观察肿瘤细胞的增殖和生长情况

(4) 提高了 (1 分) 只有 K542R 这个位点突变后会影响免疫细胞对于肿瘤的抑制作用

押题型 ▶ 细胞癌变、免疫调节

【深度解析】(1) 本实验的目的是研究乳腺癌细胞的 PD-L1 抗体耐药性,因此实验过程中应以耐药的乳腺癌细胞为材料。研究人员首先作出的假设是 NAT8L 基因通过影响肿瘤细胞的增殖、凋亡等引发耐药,研究结果否定了这个假设,反推实验现象应该是两组肿瘤细胞之间的增殖和凋亡情况无明显差异。

(2) 对 NAT8L 基因进一步进行研究,研究人员提出可能是通过免疫细胞影响肿瘤,所以一组采用了免疫缺陷型小鼠,另一组是正常小鼠进行对照,两组都敲除了 NAT8L 基因,根据实验结果的不同,提出了 NAT8L 基因的表达通过抑制免疫细胞从而降低对肿瘤细胞的抑制的假设,进一步进行实验研究。

(3) NAT8L 基因表达后,通过代谢会产生 NAA 和 NAAG 两种主要的代谢产物,为了确定是哪一种代谢产物在起作用,需要进行对照实验,在敲除 NAT8L 基因后,回补两种代谢产物,即分别给细胞补充 NAA 和 NAAG,观察肿瘤细胞增殖和生长情况。

(4) NAA 和蛋白 LMNA 结合,会导致免疫作用下降,故敲除 LMNA 相关基因会提高免疫细胞对肿瘤的抑制作用,进一步研究发现 LMNA 上有三个潜在位点,分别是 K311R、K319R 和 K542R,与 NAA 的作用有关。研究人员对三个位点分别进行了突变,如果某位点突变后发现免疫效应恢复了,则该位点就是结合位点。通过实验结果可知,只有 K542R 这个位点突变后会影响到免疫细胞对于肿瘤的抑制作用。

试做反馈 本题平均得分为 5.77 分,得分率相对较低,主要原因在于学生信息获取能力薄弱,无法准确理解题述实验,从而造成答非所问。

20. (除标注外,每空 2 分,共 11 分)

(1) 生物富集 (或富集) (1 分) 生物体内的重金属浓度超过了环境浓度

(2) 不一定 (1 分) 在 $10 \mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$ 的 Cd 污染沉积物中,添加生物炭组与未添加生物炭组螺内脏团 Cd 生物积累量没有明显差异,但在 $50 \mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$ 的 Cd 污染沉积物中,添加生物炭明显降低了螺内脏团 Cd 生物积累量

(3) 自组织 (1 分) 自我调节 (1 分) (顺序可以交换)

(4) 不赞同 (1 分) 微塑料在自然界中很难降解,会成为新的环境污染物质 (言之有理即可)

押考点 ▶ 生物富集、生态工程

【深度解析】(1)生物体从周围环境吸收、积蓄某种元素或难以降解的化合物,使其在机体内浓度超过环境浓度的现象,称为生物富集。

(2)由题图可知,在 $10\text{ }\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ 的 Cd 污染沉积物中,添加生物炭组与未添加生物炭组的螺内脏团 Cd 生物积累量没有明显差异,说明在低浓度 Cd 污染下,生物炭没有明显作用,而在 $50\text{ }\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ 的 Cd 污染沉积物中,添加生物炭明显降低了螺内脏团 Cd 生物积累量,因此,生物炭不一定能降低螺内脏团 Cd 生物积累量。

(3)生态工程以生态系统的自组织、自我调节功能为基础,遵循整体、协调、循环、自生等生态学基本原理,能充分发挥资源的生产潜力,防止环境污染,达到经济效益和生态效益的同步发展,对被污染的生态系统进行生态修复。

(4)微塑料难以降解,容易导致新的环境污染,虽然能够吸附其他污染物,但也会释放有毒物质,对生态系统造成长期危害。因此,不赞成使用微塑料治理重金属污染。

21. (除标注外,每空 1 分,共 13 分)

(1)mRNA 逆转录(或反转录) 基因表达载体的构建 BamH I 和 Hind III

(2)能吸收周围环境中 DNA 分子 氨苄青霉素 大肠杆菌无内质网和高尔基体,合成的多肽链未经过加工修饰,因此获得的胰岛素不具有生物活性(2 分)

(3)F1 与 R2(2 分) R1 和 F2(2 分) 2

押考点▶基因工程

【深度解析】(1)由于密码子的简并性,组成胰岛素蛋白的多个氨基酸中,每个氨基酸都可能对应几种密码子,所以无法根据氨基酸序列准确推算出人胰岛素基因的碱基序列,但可以通过提取人体胰岛 B 细胞中的 mRNA,再经过逆转录得到人胰岛素基因。基因工程分为四步:目的基因的筛选与获取、基因表达载体

的构建、将目的基因导入受体细胞、目的基因的检测与鉴定,其中基因表达载体的构建是基因工程的核心步骤。由题图可知,使用限制酶 Sma I 会导致目的基因和抗性基因被破坏,使用限制酶 EcoR I 会导致目的基因自身环化或反接,故应选择限制酶 BamH I 和 Hind III 对质粒和目的基因进行切割,既能保证目的基因不被破坏,又能确保目的基因正确插入质粒中。

(2)用 Ca^{2+} 处理受体菌,大肠杆菌细胞膜的通透性会增大,容易吸收周围环境中 DNA 分子,易于将重组质粒导入受体细胞。因为重组质粒中含有氨苄青霉素抗性基因,成功导入后,受体细胞会表现出抗氨苄青霉素的性状,在培养基中加入氨苄青霉素,只有转化成功的细菌能够在含有氨苄青霉素的培养基上生长。大肠杆菌是原核生物,细胞内没有内质网和高尔基体,无法对核糖体上合成的多肽链进行加工修饰,因此获得的胰岛素不具备生物活性。

(3)根据题图 3 的信息可知,如果人胰岛素基因正确整合到大肠杆菌 DNA 中,使用引物 F1 与 R2 可以扩增出 $1\ 600+700=2\ 300(\text{bp})$ 的条带。人胰岛素基因正确插入并连接到宿主细胞 DNA 中时,若使用引物 R1 和 F2 可以扩增出 $200+1\ 600=1\ 800(\text{bp})$ 的条带,据电泳结果可知 $1\ 800\text{ bp}$ 的条带对应题图 4 中泳道 2。

刷有所得 限制酶的选择原则

(1)不破坏目的基因原则。

(2)保留至少 1 个标记基因,保留启动子、终止子、复制原点原则:质粒作为载体必须具备标记基因等结构,所以所选择的限制酶不能破坏这些结构。

(3)确保目的基因与载体正确连接原则:为避免目的基因和质粒自身环化和随意连接,需使用切割后产生不同末端的限制酶切割目的基因;通常选择与切割目的基因时相同的限制酶切割载体。