

2025 年湖南省高考名校名师联席命制
生物押题卷(二)

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	B	C	C	D	A	D	D	C	D	AD	AB	BD

非选择题(第 17~21 题,共 60 分)

评分细则

17. (12 分)

(1) 为光合作用提供能量 (1 分)

作为信号调节植物生命活动 (1 分)

(2) ①色素—蛋白复合体 (1 分)

红 (1 分)

抑制脱落酸合成相关基因表达和促进赤霉素合成相关基因表达,降低脱落酸含量而提高赤霉素含量 (2 分)

②正调控 (1 分)

敲除 *PhyC* 基因,水稻体内无 *PhyC/PhyB* 异二聚体,导致 *PhyB/PhyB* 同型二聚体增多,光敏色素 B 对叶绿体色素合成相关基因表达的正调控增强 (2 分)

提高 (1 分)

水稻 *PhyC* 相比水稻 WT,气孔导度升高,胞间 CO_2 浓度却基本相同,说明 CO_2 固定量增加,暗反应增强;叶绿素 a、b 含量均升高,光反应也增强 (2 分)

18. (13 分)

(1) *AAbbDD*、*AABBdd*、*aaBBDD* (2 分)

(2) 否 (1 分)

 $\frac{1}{6}$ (1 分)

(3) 9 (1 分)

 $\frac{1}{4}$ (1 分)

(4) a (1 分)

D/d (1 分) F_3 中只出现了 3 组不同的电泳条带,即只存在 3 种不同基因型的个体,*E/e* 基因与 *D/d* 基因不遵循自由组合定律 (2 分)(5) 取植株甲与丙杂交所得的 F_1 , F_1 自交得 F_2 ,统计 F_2 的表型及比例 (1 分)若 F_2 的表型及比例为紫红色花:靛蓝色花:红色花:蓝色花=9:3:3:1,则基因 *A/a*、*B/b* 的遗传遵循自由组合定律,位于两对同源染色体上;若 F_2 表型及比例为靛蓝色花:紫红色花:红色花=1:2:1,则基因 *A/a*、*B/b* 连锁,位于一对同源染色体上 (2 分)

19. (12 分)

(1) 自主神经系统 (1 分)

神经递质 (1 分)

肾上腺素 (1 分)

负反馈 (1 分)

(2) ①腹泻 (1 分)

IBS-D 模型组小鼠的粪便含水量明显高于正常对照组 (1 分)

降低 (1 分)

②抗原—抗体杂交 (1 分)

抑制 *PAR2* 的表达,导致肠与脑的连接通路活动减弱,(既能减弱自主神经活动使胃肠运动减弱,又能减少肠道信号传入痛觉中枢减轻疼痛感,)缓解 IBS-D 的症状 (2 分)

失分注意 17. (2) 第一空答“蛋白质”不得分
第二空多写“光”字不得分
第三空答出“抑制脱落酸合成基因的表达”得 1 分,答出“促进赤霉素合成基因的表达”得 1 分

第六空答“增加”“增强”“上升”也给分
高分要诀 第七空气孔角度 1 分,叶绿素角度 1 分

18. (1) 答不全、答错均不得分

(3) 第二空答“25%”也可给分

(5) 第二空一种情况 1 分

19. (1) 第三空答“激素”也可给分

(2) 第一空多写“型”字不得分

第五空答出“抑制 *PAR2* 表达”得 1 分,答出“肠与脑的连接通路活动减弱”得 1 分

- ③制成胶囊口服;通过肠镜植入 (2分)
20. (11分)
- (1)空间位置(植株高度)、资源占用情况(出现频率、种群密度)、与其他物种关系 (2分)
- (2)鸭跖草 (1分)
- 湾咀头 (1分)
- 两湿地两耳草的生态位宽度基本相同,而湾咀头湿地两耳草与弓果黍的生态位重叠值更大 (1分)
- 草本植物竞争激烈,植物群落的稳定性降低;本地物种面临被淘汰的风险,生物多样性降低 (2分)
- (3)有利于 (1分)
- 方向 (1分)
- 人工清理外来物种、补种本地物种;进行自然环境修复等 (2分)
21. (12分)
- (1)DNA 半保留复制 (1分)
- 耐高温的 DNA 聚合酶 (1分)
- F₁ 和 R (2分)
- (2)不同 (1分)
- 潮霉素 (1分)
- 农杆菌转化 (1分)
- (3)①该组颜色过浅说明 GUS 基因几乎不表达 (2分)
- ②-718~-542 (2分)
- (4)干旱诱导 (1分)
20. (1) 答出两点即可,一点 1 分
- (2) 第四空答出两点即可,一点 1 分
- 失分注意 (3) 第二空答“速度”不给分
- 第三空答出两点即可,一点 1 分
21. (1) 第一空答“DNA 热变性原理”也给分
- 第二空答“Taq DNA 聚合酶”也给分
- (2) 第三空多写“法”字不得分
- (3) 第二空答“718~542”也给分
- (4) 答“诱导”也给分

拆招式超详解

试做分析

一、整体情况

本卷安排湖南省约 450 位学生试做,整体来看,该卷整体难度适中,难度系数为 0.61,平均得分为 61.22,其中 60 分以下占比 37.8%,60~70 分占比 32.9%,70~80 分占比 21.2%,80 分以上占比 8.1%,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,但是试题难度略高,适合考前提高训练、拓展视野、能力提升使用。

二、选择题部分

本次试做平均得分为 30.36 分,32 分以上占比 22.22%,24~32 分占比 64.4%,24 分以下占比 13.38%,其中最高分为 36 分,最低分为 18 分。准确率较低的题目有第 5、12、15、16 题,其中第 5 题考查表观遗传、第 12 题考查单克隆抗体的制备、第 15 题考查神经调节和体液调节、第 16 题考查人类遗传病系谱图分析。

三、非选题部分

本卷共 5 个非选择题,46 空,总分为 60 分。本次试做平均得分为 30.86 分,此部分得分最高为 51 分,最低为 11 分,区分度较大,其中第 17 题考查光合作用和植物激素、第 18 题考查基因在染色体上位置的判定、第 20 题考查生态位和群落演替等,这三题的失分情况较为严重。

1. A 押考点▶内环境的组成及成分

【深度解析】口腔可与外界环境相通,不属于内环境,故口腔的唾液淀粉酶不存在于内环境中,A 符合题意;神经递质与肌肉细胞上的受体结合,发生在组织液中,B 不符合题意;内环境包括组织液、血浆和淋巴液等,组织液中含有的浆细胞分泌的抗体存在于内环境中,C 不符合题意;小肠黏膜分泌的促胰液素,在组织液中与胰腺细胞的受体结合,D 不符合题意。

2. D 押考点▶脂质的结构及功能

【深度解析】脂质存在于所有的细胞中,脂肪是脂质的一种,组成元素只有 C、H、O,A 正确;脂肪由三分子脂肪酸和一分子甘油发生反应形成,其中脂肪酸的种类和分子长短不同,可推知脂肪多种多样,B 正确;血液中的葡萄糖可供细胞利用,在某些情况下还

可以转化为脂肪和某些氨基酸等,长期偏爱高糖膳食的人血液中葡萄糖含量偏高,图示过程会加强,导致脂肪积累,C 正确;糖类在供应充足时,可大量转化为脂肪,在糖类供能不足时,脂肪可分解供能,但不能大量转化为糖类,D 错误。

【快解】脂肪一般只在糖类供能不足时,才会分解供能,而且不能大量转化为糖类,故可快速判断 D 错误。

3. D 押考点▶传统发酵技术

【深度解析】题述传统发酵技术中,果酒的制作利用的是酵母菌,腐乳的制作利用的是毛霉、曲霉和酵母等,即果酒和腐乳的制作利用了真核生物进行发酵,A 错误;制作果醋和泡菜过程中,发酵液 pH 均会变小,引起 pH 明显变小的物质分别是乙酸和乳酸,B 错误;发酵好的豆腐上布满的菌落包含多种微生物群体,不属于

同一物种,C 错误;在葡萄酒制作中,为了防止杂菌污染,采摘的葡萄要先冲洗再去除枝梗,且不能重复冲洗,D 正确。

4. B 押情境▶细胞凋亡

【深度解析】由题干“当 $CED-3$ 基因或 $CED-4$ 基因发生突变后,原本应该凋亡的 131 个细胞得以存活”可知, $CED-3$ 基因是控制线虫细胞凋亡的关键基因,A 正确;由“ $CED-9$ 基因的缺失导致所有细胞在胚胎期便凋亡,无法发育为成虫”可知, $CED-9$ 基因能抑制细胞凋亡,B 错误;细胞凋亡是由基因所决定的细胞自动结束生命的过程,C 正确;细胞凋亡发生在个体发育的全过程,D 正确。

5. B 押题型▶表观遗传

【思路分析】由题图分析,甲、乙两组杂交亲本的差异是父本和母本的 A^y 基因甲基化程度,这种差异导致子代各表型的比例出现差异,由子代表型比例的差异可知 A^y 基因的遗传具有母体效应,即 A^y 基因的甲基化可以通过母本遗传,而不能通过父本遗传。

【深度解析】由题干可知, A^y 基因的一段序列发生甲基化,甲基化程度越高小鼠体毛的颜色越深,即甲基化影响某些蛋白质的合成,推测 A^y 基因的一段序列甲基化可能会对其转录过程产生一定影响,A 不符合题意; A^y 和 a 是一对等位基因,位于一对同源染色体上,因此其遗传遵循分离定律,B 符合题意;由甲组结果可知,在父本的 A^y 基因甲基化程度有差异的情况下,子代中黄色、斑驳色和假刺鼠色的表型比例无明显差异,C 不符合题意;由乙组结果可知,在母本的 A^y 基因甲基化程度有差异的情况下,子代中黄色、斑驳色和假刺鼠色的表型比例差异明显,结合 C 项分析可知, A^y 基因的遗传具有母体效应,即 A^y 基因的甲基化可以通过母本遗传,而不能通过父本遗传,D 不符合题意。

【热点解读】表观遗传学的研究日益受到重视,其中 DNA 甲基化作为重要的表观遗传修饰方式之一,对基因的表达调控起着关键作用。在湖南生物高考的备考中,考生应深入理解表观遗传学、基因表达调控以及实验设计与数据分析等相关知识,以便准确解答相关题目。同时,对于甲基化的遗传特性等难点问题,考生也需要深入理解并灵活运用相关知识进行解答。

【试做反馈】本题 51% 的学生错选 D,出错原因在于学生未看懂图示含义,不能准确判断 A^y 基因的甲基化的遗传形式。

6. C 押考点▶生物进化、微生物的培养

【深度解析】微生物驯化过程中,培养基中某物质剩余越少,微生物降解该物质的能力越强,A 错误;微生物群体中本身就存在变异个体,选择培养基只是起到选择作用,B 错误;微生物通过驯化,朝着适应特定条件的方向进化,C 正确;平板划线法不能对微生物进行计数,D 错误。

7. C 押题型▶物质跨膜运输的方式

【深度解析】由题意可知,IAAH 为脂溶性小分子,且细胞壁空间的 IAA 主要以 IAAH 的形式存在,故 IAAH 以自由扩散的方式进入细胞,A 正确;细胞壁空间中的 IAA^- 通过 $AUX1$ 蛋白进入细胞依赖细胞内外的 H^+ 浓度梯度,而细胞内外 H^+ 浓度梯度的维持依赖 H^+ 泵,因此 IAA^- 输入细胞是间接耗能的主动运输,对细胞施用呼吸抑制剂可减少 IAA^- 的输入,B 正确; H^+ 通过 $AUX1$ 蛋白进入细胞的方式是协助扩散,而通过 H^+ 泵运出细胞的方式为主动运输,C 错误;生长素的极性运输是主动运输,其不受重力影响,位于细

胞基端细胞膜上的 PIN 蛋白可以保证 IAA 从基端排出,是极性运输的关键,D 正确。

【命题创新】本题将生长素极性运输的原理与细胞的物质跨膜运输、ATP 等知识综合考查,解题关键在于精准把握生长素极性运输的本质,清楚不同形式生长素的运输方式及相关载体蛋白的作用。考生需要构建完整的知识体系,提升知识迁移与综合运用的能力。

8. D 押考点▶物种的形成、生物多样性及其价值

【深度解析】哀牢山复杂的地理环境,如深度切割的山地地貌等,能为生物提供多样的生境、促进地理隔离等,有利于新物种的形成,A 正确;由题可知,哀牢山是“生物多样性的宝库”,生物多样性包括物种多样性、基因多样性和生态系统多样性,B 正确;药用价值和科学研究价值属于生物多样性的直接价值,C 正确;对生物多样性最有效的保护是就地保护,而迁至专门的繁育中心属于易地保护,D 错误。

9. A 押情境▶种群数量特征、种群数量变化及影响因素

【深度解析】赤腹鹰属于小型猛禽,调查其种群密度不宜采用标记重捕法,通常使用红外相机监控来确定其种群密度,A 正确;雏鸟存活率下降,而赤腹鹰种群各年龄期的个体数目的比例未知,无法确定其年龄结构,B 错误;种群呈现“J”形增长的前提是在食物和空间条件充裕、气候适宜、没有天敌和其他竞争物种等的理想条件下,仅无黄鼬一种天敌,赤腹鹰种群不会呈“J”形增长,C 错误;食物对赤腹鹰种群数量的作用强度与其种群密度相关,因此食物属于密度制约因素,而乔木郁闭度对种群的作用强度与其种群密度无关,因此乔木郁闭度属于非密度制约因素,D 错误。

10. D 押题型▶异常减数分裂分析、伴性遗传

【深度解析】由题干“UPD 即某一个体的两条同源染色体都来自同一亲本”及题图 a 可知,细胞丙中的两条同源染色体都来自同一亲本,故其会发育为 UPD,A 正确;根据题干可知,“自救”现象会使染色体数目恢复正常,“自救”现象发生得越早,染色体数目正常的细胞就越多,三体的症状也会较轻,B 正确;红绿色盲为伴 X 染色体隐性遗传病,若表型正常的夫妇生下患红绿色盲的女孩,则致病基因只能来自母亲,且来自父亲的性染色体丢失,C 正确;减数分裂 I 同源染色体未移向两个子细胞、减数分裂 II 姐妹染色单体未移向两个子细胞均可导致二体配子的产生,D 错误。

【情境应用】湖南生物高考试卷不仅考查学生的基础知识,还注重培养学生的实际应用能力。学生应能够将生物知识应用于实际情境中,注重理论知识与实际应用的结合,提高解决复杂问题的能力。

11. D 押情境▶影响光合作用的因素

【深度解析】PS II 是光反应中心之一,参与光反应的过程,因此位于类囊体薄膜上,短时间强光条件下,光反应增强,叶肉细胞内 O_2 浓度会增加,A 正确;由题意可知,过强的光照会导致光反应过强, $NADP^+$ 供应不足,并产生多种有毒产物,B 正确;由题意可知,光抑制是由于光反应过强导致 $NADP^+$ 等物质供应不足、生成物积累,提高 CO_2 浓度,可以加快暗反应速率,加快消耗光反应产物、补充 $NADP^+$ 等,从而减弱光抑制现象,C 正确;植物可以降低受损的 D1 蛋白并以新合成的 D1 蛋白替换,从而修复损伤的 PS II,减弱光抑制,也可能通过其他途径减少过强光照造成的不

利影响,D 错误。

12. C 押考点▶单克隆抗体的制备

【深度解析】由题干“LDLR 与 PCSK9 蛋白结合后被运输至溶酶体水解”及题图乙可知,该药物可与 PCSK9 蛋白特异性结合,以减少 LDLR 的水解,有利于靶细胞摄入 LDL,从而降低血液中胆固醇含量,达到降脂效果,A 错误,C 正确;由题干“有效成分是一种抗 PCSK9 的单克隆抗体”可知,该单克隆抗体与 PCSK9 蛋白特异性结合,应向小鼠注射 PCSK9 蛋白作为抗原,B 错误;单克隆抗体的制备过程中,体内培养规模小、产量少,大规模生产应该用体外培养,D 错误。

试做反馈 本题 30% 的学生错选 A, 25% 的学生错选 B, 本题考查新情境下的获取信息能力, 出错原因在于学生没有从较长的文字题干及示意图中读懂致病原因及相关过程, 因而没有搞清楚药物的作用效果及机理。

13. D 押考点▶免疫系统的组成和功能

【深度解析】胸腺是 T 细胞分化、发育、成熟的场所, 甲组小鼠幼年时被切除胸腺, 缺乏 T 细胞, 失去了对胞内寄生菌的免疫力, 故会出现病理反应,A 正确; 乙组小鼠不切除胸腺, 丙组小鼠胸腺虽被切除但成年后注射了来自同种小鼠的 T 细胞, 两组小鼠均可发挥正常的细胞免疫来抵抗胞内感染病原体的侵袭,B 正确; 丁组小鼠注射的抗 T 细胞血清中含有 T 细胞抗体, 会使 T 细胞失去免疫功能,C 正确; 甲组小鼠胸腺被切除, 无 T 细胞产生, 丁组小鼠注射了抗 T 细胞血清, T 细胞无法发挥作用, 二者细胞免疫功能减弱或丧失, 对异体器官排斥反应弱, 故移植更易在甲、丁小鼠体内存活,D 错误。

14. AD 押情境▶生态系统的稳定性、生态工程

【深度解析】植被破坏是土地荒漠化的主要原因, 土地荒漠化还受气候影响,A 正确; 荒漠生态系统环境贫瘠、条件恶劣, 营养结构简单, 抵抗力稳定性低, 一旦遭到破坏很难恢复, 恢复力稳定性也比较低,B 错误; 有效选择组分并合理布设体现的是自生原理,C 错误; 生物多样性的丧失也属于全球性生态环境问题, 会影响人类的生存和发展,D 正确。

关键点拨 “合理布设”与“创造有益于生物组分的生长条件”体现的是自生原理, “因地制宜”和“考虑环境容纳量”体现的是协调原理。

15. AB 押考点▶神经调节和体液调节

【深度解析】交感神经和副交感神经都是支配内脏、血管和腺体活动的神经, 不传导感觉,A 错误; 由题可知, 血量减少可反射性地引起肾交感神经兴奋, 进而通过肾素引起醛固酮分泌增加, 其调节方式属于神经—体液调节,B 错误; 去甲肾上腺素和醛固酮都属于信号分子, 需要与靶细胞上的受体结合来发挥作用,C 正确; 醛固酮的主要作用是促进肾小管对钠离子的重吸收, 进而促进对水的重吸收, 增加血量,D 正确。

试做反馈 本题 44% 的学生漏选 B, 出错原因在于学生审题时未注意选项描述的具体内容, 从而导致判断调节方式的时候出错。

16. BD 押题型▶人类遗传病系谱图分析

【深度解析】由题可知, I_2 不携带短指致病基因, 其子代中既有患短指个体, 也有正常个体, 故该病不是隐性遗传病; 男患者 (II_1) 的母亲 (I_2) 表型正常, 该病不是伴 X 染色体显性遗传

病, 只能是常染色体显性遗传病; II_2 不患该病, 故仅考虑短指症, I_1 的基因型为 Ee, A 正确。由于红绿色盲为伴 X 染色体隐性遗传病, 故设红绿色盲相关基因为 X^f 、 X^F , II_1 患病, 则 I_1 、 I_2 (均不患该病) 基因型为 $X^F Y$ 、 $X^F X^f$ 。 II_3 基因型及概率为 $\frac{1}{2} Ee X^F X^F$ 、 $\frac{1}{2} Ee X^F X^f$, II_4 的基因型为 ee $X^F Y$, 再生一个儿子, 同时患两病 (Ee $X^f Y$) 的概率为 $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$, B 错误。 II_1 基因型为 Ee $X^F Y$, b_1 是次级精母细胞, 同时含有基因 E 和 f 的概率为 $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$, C 正确。 c_3 为精细胞, 不考虑突变和染色体互换, c_3 只能含有一条 X 染色体或者一条 Y 染色体, D 错误。

考法创新 在湖南生物高考中, 遗传类题目是高频考点, 本题以系谱图结合细胞分裂图的形式, 综合考查学生对遗传定律、伴性遗传以及减数分裂等知识的理解与运用能力。考生不仅需要扎实掌握基础知识, 还需要具备较强的逻辑推理和分析问题的能力。

试做反馈 本题 53% 的学生漏选 D, 出错原因在于学生对减数分裂的情况分析不够透彻, 且做题时易采取保守策略, 不敢多选。

17. (除标注外, 每空 1 分, 共 12 分)

(1) 为光合作用提供能量 作为信号调节植物生命活动

(2) ①色素—蛋白复合体 红 抑制脱落酸合成相关基因表达和促进赤霉素合成相关基因表达, 降低脱落酸含量而提高赤霉素含量 (2 分)

②正调控 敲除 *PhyC* 基因, 水稻体内无 *PhyC*/*PhyB* 异二聚体, 导致 *PhyB*/*PhyB* 同型二聚体增多, 光敏色素 B 对叶绿体色素合成相关基因表达的正调控增强 (2 分) 提高 水稻 *PhyC* 相比水稻 WT, 气孔导度升高, 胞间 CO_2 浓度却基本相同, 说明 CO_2 固定量增加, 暗反应增强; 叶绿素 a、b 含量均升高, 光反应也增强 (2 分)

押考点▶光合作用的原理及影响因素

【深度解析】(1) 植物通过光合色素吸收、传递和转化光能, 实现能量输入, 光敏色素等能感受光信号, 通过细胞内的信号通路调节生命活动, 是植物重要的感受器, 由此可知, 光对植物的影响主要体现在为光合作用提供能量和作为信号调节植物生命活动。

(2) ①光敏色素是色素—蛋白复合体, 主要吸收红光和远红光, 据题干信息和题图 1 可知, 光敏色素 B 与脱辅基蛋白 B 结合后吸收红光, 空间结构发生改变, 从 Pr 转换为 Pfr, 进而将信号传递至细胞核内, 调节细胞内特定基因的转录水平, 从而促进种子萌发。脱落酸抑制种子萌发, 赤霉素促进种子萌发, 因此, Pfr 为生理激活型光敏色素, 它通过抑制脱落酸合成相关基因表达和促进赤霉素合成相关基因表达, 导致种子中脱落酸水平下降, 赤霉素水平升高, 打破种子休眠, 使种子开始萌发。

②根据题图 2 结果可知, 水稻 *PhyC* (*PhyC* 基因缺失突变体) 相比水稻 WT, 叶绿素含量提高, 说明敲除 *PhyC* 基因有利于叶绿素合成相关基因的表达, 即能正调控叶绿素合成相关基因表达。由题中信息可知, 光敏色素 B 对光合作用有正调控作用, 光敏色素 C 的机理不明, 主要以 *PhyC*/*PhyB* 异二聚体形式存在, 推测敲除 *PhyC* 基因后, 水稻体内无 *PhyC*/*PhyB* 异二聚体, 导致 *PhyB*/*PhyB* 同型二聚体增多, 光敏色素 B 对叶绿体色素合成相

关基因表达的正调控增强。光合作用包括光反应和暗反应,由题图2可知,与水稻WT相比水稻PhyC光合色素含量增加,可促进光反应,气孔导度增加,通过气孔从外界进入的 CO_2 增多,但胞间 CO_2 浓度没有增多,说明 CO_2 固定量增加,即暗反应增强,故水稻PhyC的光合速率有所提高。

试做反馈 本题平均得分为6.17分,主要失分点是对图1的作用图示和图2的实验结果分析不到位,尤其是关于PhyC基因正调控叶绿素合成相关基因表达的原因,答出的学生较少;同时对激素调节过程的描述不规范,大多会写出促进赤霉素合成抑制脱落酸合成;最后一空的判断依据大多表述不完整,只写到其中一个方面。

18. (除标注外,每空1分,共13分)

(1) AAbbDD、AABBdd、aaBBDD (2分)

(2) 否 $\frac{1}{6}$

(3) 9 $\frac{1}{4}$

(4) a D/d F_3 中只出现了3组不同的电泳条带,即只存在3种不同基因型的个体,E/e基因与D/d基因不遵循自由组合定律(2分)

(5) 取植株甲与丙杂交所得的 F_1 , F_1 自交得 F_2 ,统计 F_2 的表型及比例 若 F_2 的表型及比例为紫红色花:靛蓝色花:红色花:蓝色花=9:3:3:1,则基因A/a、B/b的遗传遵循自由组合定律,位于两对同源染色体上;若 F_2 表型及比例为靛蓝色花:紫红色花:红色花=1:2:1,则基因A/a、B/b连锁,位于一对同源染色体上(2分)

押题型 基因在染色体上位置的判定

【深度解析】(1)由题干信息可知,开紫红色花植株的基因型为A_B_D_,开靛蓝色花植株的基因型为A_bbD_,开红色花植株的基因型为aaB_D_,开白色花植株的基因型为___dd,开蓝色花植株的基因型为aabbD_。现用该植物的3个不同纯种品系甲(靛蓝色花)、乙(白色花)、丙(红色花)杂交,结果如题图1所示,则其中亲本甲的基因型为AAbbDD,乙的基因型为___dd,丙的基因型为aaBBDD。由于杂交组合一和杂交组合二 F_2 的性状分离比均为9:3:4,是9:3:3:1的变式,且杂交组合一 F_2 中紫红色花(A_B_D_) : 靛蓝色花(A_bbD_) : 白色花(___dd) = 9:3:4,可推测其 F_1 的基因型为AABbDd;杂交组合二 F_2 中紫红色花(A_B_D_) : 红色花(aaB_D_) : 白色花(___dd) = 9:3:4,可推测其 F_1 的基因型为AaBBDD,则乙的基因型为AABBdd。

(2)当待测植株是白花时,其基因型为___dd,该植株与只含隐性基因的植株测交,后代均为白花,无法确定待测植株控制花色性状的基因型,故让只含隐性基因的植株与 F_2 测交,不能确定 F_2 中各植株控制花色性状的基因型。杂交组合一中 F_2 的紫红色花植株基因型及比例为AABbDd : AABBDd : AABbDD : AABBDD = 4:2:2:1;杂交组合二中 F_2 的紫红色花植株基因型及比例为AaBBDD : AABBDD : AaBBDD : AABBDD = 4:2:2:1,其中DD:Dd=1:2,所以让两个杂交组合中所有 F_2 的紫红色花植株都自交一代,白色花植株在全体子代中的比例为 $\frac{2}{3} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{6}$ 。

(3)若某植株自交子代中白色花植株占比为 $\frac{1}{4}$,则该植株基因型

为___Dd,基因型最多有 $3 \times 3 = 9$ (种)。杂交组合一 F_1 的基因型为AABbDd,杂交组合二 F_1 的基因型为AaBBDD,在基因A/a、B/b独立遗传或连锁的情况下,组合一 F_1 产生的配子基因型及比例均为ABD:ABd:AbD:Abd=1:1:1:1;组合二 F_1 产生的配子基因型及比例均为ABD:ABd:aBD:aBd=1:1:1:1,则两者杂交后代中白色花植株(___dd)占比为 $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$ 。

(4)由题干可知,题图2中亲代植株为杂交组合二 F_2 中一株红色花长粒形植株,根据亲代条带⑤⑥可知,这株红色花长粒形植株的基因型为aaBBDD_Ee,其自交产生的后代均含有a和B基因,结合题图2可知,所有 F_3 均含有条带①②代表的基因,可知条带①代表基因a,条带③和④为基因D和d。由上述分析可知,针对基因A/a和B/b, F_3 的基因型均为aaBB,针对基因E/e与D/d,假设这两对基因不连锁,其遗传符合自由组合定律,则 F_3 会出现D_E_、ddE_、D_ee、ddee共9种基因型,因此会出现9组不同的电泳条带,结合题图2可知, F_3 中只出现了3组不同的电泳条带,即只存在3种不同基因型的个体,故推测基因E/e与基因D/d连锁遗传,位于一对同源染色体上。

(5)由杂交组合一(甲×乙)、杂交组合二(乙×丙)的杂交结果都不能判断A/a、B/b两对基因的位置,故可让植株甲、丙杂交。实验设计思路:取植株甲与丙杂交所得的 F_1 , F_1 自交得到 F_2 ,统计 F_2 的表型及比例。预期实验结果与结论:若 F_2 的表型及比例为紫红色花:靛蓝色花:红色花:蓝色花=9:3:3:1,则基因A/a、B/b的遗传遵循自由组合定律,位于两对同源染色体上;若 F_2 表型及比例为靛蓝色花:紫红色花:红色花=1:2:1,则基因A/a、B/b连锁,位于一对同源染色体上。

试做反馈 本题得分率最低,平均得分为5.43分,概率计算、基因位置的判断及实验设计都是高中生物的难点,另外对判断依据的表述不够准确也是学生失分的关键原因。

19. (除标注外,每空1分,共12分)

(1) 自主神经系统 神经递质 肾上腺素(激素) 负反馈

(2) ①腹泻 IBS-D 模型组小鼠的粪便含水量明显高于正常对照组 降低

②抗原—抗体杂交 抑制PAR2的表达,导致肠与脑的连接通路活动减弱,(既能减弱自主神经活动使胃肠运动减弱,又能减少肠道信号传入痛觉中枢减轻疼痛感,)缓解IBS-D的症状(2分)

③制成胶囊口服;通过肠镜植入(2分)

押考点 神经—体液调节及相关实验分析

【深度解析】(1)中枢神经系统通过自主神经系统控制内脏活动,神经细胞通过分泌神经递质建立细胞间的信号传导,下丘脑—垂体—腺体轴形成分级调节和反馈调节,下丘脑—垂体—肾上腺轴通过影响肾上腺素(激素)分泌调节肠道活动的同时,也可以通过负反馈机制调节脑内激素的产生。

(2)①与正常组对照,IBS-D模型组的小鼠粪便含水量增加,说明其属于腹泻型肠易激综合征;AWR评分降低,说明肠道敏感度增加,易腹泻和疼痛,而白芍低、中、高剂量都能增加AWR评分,降低内脏的高敏感性,从而改善其症状。

②可通过抗原—抗体杂交技术对IBS-D模型小鼠结肠组织蛋白酶激活受体2(PAR2)的基因表达量进行检测。腹泻的直接原因是自主神经支配肠道平滑肌活动过度,而疼痛涉及肠道信号传入大脑感觉中枢,在肠与脑的双向信号通路中,PAR2扮演重要角色,根据实验结果分析,白芍能降低PAR2表达量,从而减弱双

向信号通路的信号传导,有利于缓解 IBS-D 症状。

③结合题干信息,可通过制成胶囊口服或通过肠镜植入菌群的形式来治疗 IBS。

20. (除标注外,每空 1 分,共 11 分)

(1)空间位置(植株高度)、资源占用情况(出现频率、种群密度)、与其他物种关系(答出两点即可,2 分)

(2)鸭跖草 湾咀头 两湿地两耳草的生态位宽度基本相同,而湾咀头湿地两耳草与弓果黍的生态位重叠值更大 草本植物竞争激烈,植物群落的稳定性降低;本地物种面临被淘汰的风险,生物多样性降低(2 分)

(3)有利于 方向 人工清理外来物种、补种本地物种;进行自然环境修复等(2 分)

押考点▶种间关系、生态位、群落演替

【深度解析】(1)生态位是指一个物种在群落中的地位和作用,包括所处的空间位置,占用资源的情况,以及与其他物种的关系等,所以可以采集统计种群空间位置(植株高度)、资源占用情况(出现频率、种群密度)、与其他物种关系等相关数据计算获得该种群的生态位。

(2)根据题表分析可知,在湾咀头湿地中,本地物种中鸭跖草的生态位宽度最大,表明其可利用资源最多、分布最广,更适应环境。两个湿地的两耳草与本地物种的竞争强度与两耳草的生态位宽度及两耳草与同种本地物种的生态位重叠值有关,比较发现,两湿地两耳草的生态位宽度基本相同,而湾咀头湿地两耳草与弓果黍的生态位重叠值偏大,即两耳草与本地物种竞争更激烈,说明在无人工干扰的情况下,竞争中入侵物种占据更多的优势,由于其缺乏天敌,适应性强,与本地物种竞争激烈使群落的稳定性降低,很有可能导致一些生态位窄的本地物种被淘汰,生物多样性降低。

(3)小洲湿地有人工干扰,其外来入侵物种被有效控制,生物多样性面临的危险较小,说明人工干扰有利于群落的演替,改变了群落演替的方向。为抵御外来物种,更好地保护本地物种,可以

利用人工清理外来物种、补种本地物种;进行自然环境修复等措施进行治理。



试做反馈 本题平均得分为 6.93 分,出错原因在于学生分析表格数据没有掌握方法,不知道如何比较,导致(2)失分严重,(3)的开放性问题得分也较低,反映了学生的生物学核心素养较低,关心环境、保护环境的意识和方法不够,应用所学知识解决实际问题的能力有所欠缺。

21. (除标注外,每空 1 分,共 12 分)

(1)DNA 半保留复制(或 DNA 热变性原理) 耐高温的 DNA 聚合酶(或 *Taq* DNA 聚合酶) F_1 和 R(2 分)

(2)不同 潮霉素 农杆菌转化

(3)①该组颜色过浅说明 *GUS* 基因几乎不表达(2 分)

②-718~-542(2 分)

(4)干旱诱导(或诱导)

押考点▶基因工程的综合应用

(1)PCR 技术的原理是 DNA 半保留复制(或 DNA 热变性原理),所需的酶是耐高温的 DNA 聚合酶,由题图 1 可知,欲扩增出 Ah 启动子的全部序列应选择 F_1 和 R 这两种引物。

(2)*GUS* 基因和潮霉素抗性基因的转录方向相反,说明二者转录的模板链不同。潮霉素抗性基因为标记基因,可用于农杆菌的筛选,本实验采用农杆菌转化法将基因表达载体导入烟草。

(3)从实验结果分析可知, P_0 组几乎没有蓝色出现,说明该组 *GUS* 基因几乎不表达,说明 P_0 序列上可能不具备 Ah 启动子发挥作用的核心序列。 P_1 、 P_2 、 P_3 组颜色接近,而 P_4 组颜色明显变浅,说明在-718~-542 bp 之间的序列最可能存在高水平表达基因所必需的序列。

(4)经干旱胁迫处理,*GUS* 基因表达量明显提高,说明 Ah 启动子在干旱诱导下,明显增强了目的基因的表达,即 Ah 启动子是一种干旱诱导型启动子。