

2025 年湖南省高考名校名师联席命制
生物押题卷(六)

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	C	B	D	B	D	D	C	C	B	C	A	C	BC	ACD	ABD	C

非选择题(第 17~21 题,共 60 分)

17. (13 分)

- (1)类胡萝卜素在层析液中的溶解度大于叶绿素 (2 分)
- (2)吸收、传递和转化光能 (2 分)
- XY335 (2 分)
- (3)O₂ (2 分)
- 矿质元素需要溶解在水中才能被吸收,干旱缺水会导致矿质元素的吸收减少,进而影响光合作用所需要的酶和色素等物质的合成 (2 分)
- (4)液泡 (1 分)
- 细胞液的渗透压升高 (1 分)
- 减弱蒸腾作用 (1 分)

18. (13 分)

- (1)促甲状腺激素释放激素 (1 分)
- 不定向 (1 分)
- 垂体细胞(或细胞膜)上有 TRH 的特异性受体 (1 分)
- (2)分级 (1 分)
- 可以放大激素的调节效应,形成多级反馈调节,有利于精细调控,从而维持机体的稳态 (2 分)
- (3)增加 (1 分)
- 阻滞剂阻断 TSH 的作用,不能促进甲状腺细胞产生甲状腺激素,从而减弱甲状腺激素对下丘脑分泌 TRH 的抑制作用 (2 分)
- (4)针对 TSHR 的自身免疫抗体与 TSH 的功能相似,与 TSHR 结合后,激活 G 蛋白,最终促进甲状腺激素的合成和分泌;甲状腺激素不能通过负反馈消除自身免疫抗体对 TSHR 的刺激 (2 分)
- (5)开发与自身免疫抗体结合的药物,使其不能与 TSHR 结合 (2 分)

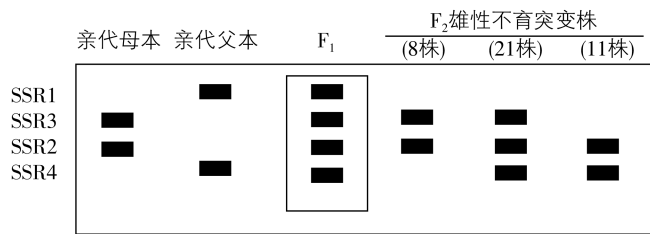
19. (11 分)

- (1)基因的分​​离 (1 分)
- F₂ 中雄性可育性状和雄性不育性状出现了接近 3 : 1 的分离比 (1 分)
- $\frac{1}{6}$ (1 分)
- (2)4 (2 分)

评分细则

17. (1) 答出“类胡萝卜素溶解度大”即可得分
- (3) 第一空答“氧气”也给分
- 第二空答出“矿质元素的吸收减少”“影响物质合成”即给满分
- (4) 第三空答“减少水分散失”也给分
18. (4)“激活 G 蛋白”或“激活腺苷酸环化酶”或“激活蛋白质激酶 A”,答出中间任何一个环节可得 1 分,答出“负反馈”可再得 1 分
- 失分注意 (5) 答“通过调控题干信号通路的药物”不得分
19. (1) 第二空答“F₂ 出现了 3 : 1 的性状分离比”也给分

F₂ 雄性不育突变株 4 号染色体上只携带 SSR2 序列,与亲代中母本相同,说明雄性不育基因与 SSR2 连锁于 4 号染色体上 (2 分)



(2) 第三空条带用“√”或“×”等不规范画法不给分

..... (2 分)

(3) 让突变体 tpal 作为母本,品种甲作为父本,进行杂交获得 F₁,F₁ 自交,筛选出雄性不育植株,再与品种甲回交,多次重复上述过程,直到品种甲的优良性状不再出现性状分离,筛选子代中的雄性不育个体即为目的植株 (2 分)

(3) 描述合理即给分

20. (11 分)

(1) 逐个计数 (1 分)

非密度制约(非生物) (1 分)

出生率、死亡率、性别比例、年龄结构 (2 分)

(2) 生产者 (1 分)

去除了梭梭的顶端优势,利于侧枝生长 (2 分)

(3) 直接 (1 分)

易地 (1 分)

(4) 狼的猎物增多,普氏野马被捕食的压力减小 (2 分)

20. (1) 第三空每点 1 分,答出两点即可

(2) 第二空从“顶端优势”角度答,描述合理即给分

(3) 第二空答“迁地”也给分

21. (12 分)

(1) 氨基酸序列和基因序列 (1 分)

突变(序列)位点 (1 分)

(2) 2 和 3 (1 分)

1 和 2 (2 分)

(3) p-F 的 5'-GATC-3'序列中的腺嘌呤被甲基化而 p-mF 的没有被甲基化 (2 分)

适当延长处理时间 (2 分)

(4) 能吸收周围环境中 DNA 分子 (1 分)

含 (1 分)

测序 (1 分)

21. (2) 第二空答“3 和 4”也给分

(3) 第一空答出“p-F 的 5'-GATC-3'序列中的腺嘌呤被甲基化”得 1 分,答出“p-mF 的腺嘌呤没有被甲基化”得 1 分;第二空答“增加酶量”也给分

拆招式超详解

1. C 押考点▶蛋白质

【深度解析】蛋白质分子中的硫元素存在于氨基酸的 R 基上,A 正确;生物膜的主要成分除了磷脂,还有蛋白质,膜上的转运蛋白与细胞膜的选择透过性有关,B 正确;高等植物细胞之间通过胞间连丝相互连接实现信息交流,该方式与细胞膜上的受体蛋白无关,C 错误;细胞内蛋白质的合成需要酶催化,蛋白质的合成是吸能反应,需要消耗能量,D 正确。

回归教材 必修 1 吸能反应和放能反应

细胞内的化学反应可以分成吸能反应和放能反应,前者是需要吸收能量的,如蛋白质的合成等;后者是释放能量的,如葡萄糖的氧化分解等。许多吸能反应与 ATP 水解的反应相联系,由 ATP 水解提供能量;许多放能反应与 ATP 的合成相联系,释放的能量储存在 ATP 中。

2. B 押考点 ▶ 核糖体的结构和功能

【深度解析】真核细胞中不同位置的核糖体化学成分都相同,都是由 RNA 和蛋白质组成的, **A 错误**;原核细胞都需要合成蛋白质,都具有核糖体, **B 正确**;在细胞周期中, S 期主要发生 DNA 的复制和蛋白质的合成,核糖体的数目增加发生在 G₁ 期, **C 错误**;翻译时,核糖体沿着 mRNA 的 5'→3' 移动, **D 错误**。

归纳总结 核糖体

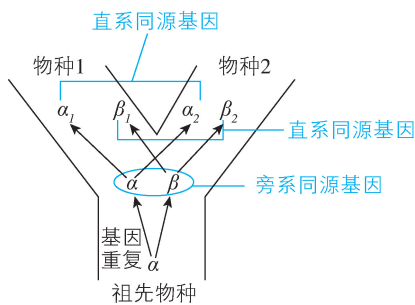
形态	核糖体是一种颗粒状的细胞器,没有被膜包裹
主要成分	rRNA(核糖体 RNA)与蛋白质
分布	广泛分布于真核细胞和原核细胞中
功能	蛋白质合成的场所

3. D 押情境 ▶ 生态工程的原理及应用

【深度解析】镉在生物体内形成的化合物难以被分解,导致其不易被排出,因而会沿食物链在生物体内聚集,最终积累在食物链顶端, **A 正确**;选择镉污染净化能力较强的油菜用于镉污染土壤的修复主要遵循生态工程的自生原理, **B 正确**;虫粪不仅可以吸附镉,还能被分解者分解,进而增加土壤肥力, **C 正确**;油菜对镉的吸收能力很强,用镉污染土壤种植的油菜含大量重金属,对人体有害,不可以作为食用蔬菜在市场上出售, **D 错误**。

4. B 押情境 ▶ 同源基因

题图解读



【深度解析】α 和 β 由祖先基因重复事件而来,属于旁系同源基因,而 α₁ 和 α₂ 由共同祖先基因分化而来,属于直系同源基因, **A 错误**;染色体变异中的重复可导致基因重复事件,可引起染色体上基因的排列顺序发生改变, **B 正确**;由题干可知,同源基因是序列结构和功能相似的基因,祖先基因演变为旁系同源基因的过程中,碱基排列顺序可能发生改变,但最终表达出的蛋白质不一定发生改变,故旁系同源基因功能可能相同, **C 错误**;研究生物进化最直接的证据是化石, **D 错误**。

5. D 押题型 ▶ PCR 扩增及电泳鉴定实验分析

【深度解析】如果引物序列过短或者与模板 DNA 存在错配,可能会导致引物结合到非目标区域,从而在进行琼脂糖凝胶电泳时出

现非特异性条带, **A 不符合题意**;模板 DNA 中的杂质可能会干扰 PCR 反应,导致在进行琼脂糖凝胶电泳时出现非特异性条带, **B 不符合题意**;复性温度过低会导致引物与模板的非特异性结合,从而在进行琼脂糖凝胶电泳时出现非特异性条带, **C 不符合题意**;如果 PCR 反应体系中未添加耐高温的 DNA 聚合酶,将无法进行 DNA 的扩增,从而没有产物, **D 符合题意**。

知识拓展 使用琼脂糖凝胶电泳鉴定 PCR 产物时出现非特异性条带的原因

(1) 引物问题:引物设计不合理,如引物序列过短、存在错配以及引物间能够形成引物二聚体、序列重复或含有高 G—C 区域,可能导致非特异性条带的出现。

(2) Mg²⁺ 浓度问题: Mg²⁺ 浓度过高会降低 PCR 扩增的特异性,导致非特异性条带的出现。

(3) 模板 DNA 问题:高 G—C 含量的模板 DNA 在扩增时,由于碱基 G 和 C 之间形成三个氢键,导致模板 DNA 较难解聚,从而增加了非特异性扩增的风险,此外,模板 DNA 不纯,存在蛋白质或 RNA 等,这些杂质可能会与引物结合,导致非特异性条带的出现。

(4) 复性温度不当问题:复性温度过低会增加引物与模板的非特异性结合,从而导致非特异性条带的出现。

(5) 循环次数过多:过多的 PCR 循环次数会增加非特异性扩增的风险,尤其是在复性温度控制不够严格的情况下。

6. D 押考点 ▶ 微生物的选择培养

【深度解析】本实验的目的是从长期使用除草剂 M 的土壤中选育出能降解除草剂 M 的细菌,故①为长期使用除草剂 M 的土壤,不能进行灭菌处理, **A 错误**;涂布器涂布需要使用微量移液器转移菌液,划线接种使用接种环蘸取菌液并划线,不需要使用微量移液器, **B 错误**;题图中使用含有除草剂 M 的不透明培养基筛选能分解除草剂 M 的细菌,而除草剂 M 是一种含氮有机物,则培养基可能以除草剂 M 为唯一氮源或碳源, **C 错误**;该培养基上出现了无透明圈菌落,由题可知含有除草剂 M 的固体培养基不透明,若除草剂 M 为唯一氮源,可推测这部分微生物没有利用除草剂 M 中的氮,利用的是空气中的氮,所以无透明圈菌落可能是由固氮微生物生长形成的, **D 正确**。

7. C 押题型 ▶ 基因位于染色体上位置的探究

【深度解析】玉米为二倍体生物,抗病(T)对感病(t)为显性,若 T、t 基因位于 6 号染色体上,则该纯合抗病三体玉米基因型应为 TTT,其产生配子的基因型为 TT 和 T,与纯合感病玉米(tt)杂交得 F₁,则 F₁ 的基因型为 TTt 或 Tt, F₁ 三体产生的配子基因型及比例为 TT : Tt : T : t = 1 : 2 : 2 : 1, F₁ 测交后代基因型有 4 种, **A、B 正确**, **C 错误**;若 T、t 基因不位于 6 号染色体上,则亲本纯合抗病三体的基因型为 TT,杂交所得的 F₁ 基因型为 Tt, F₁ 测交后代的表型及比例为抗病 : 感病 = 1 : 1, **D 正确**。

8. C 押题型▶癌细胞的增殖与凋亡

题表解读

与对照组相比, 苓桂术甘汤组和DOX脂质体组的肝癌细胞增殖比例均降低, 肝癌细胞凋亡数量均升高, **B正确**

组别	肝癌细胞增殖比例/%	肝癌细胞凋亡数量/个
正常小鼠组	4.59	4.33
肝癌小鼠	对照组	32.37
	苓桂术甘汤组	22.69
	DOX脂质体组	25.02
	联合干预组	18.46

与苓桂术甘汤组和DOX脂质体组相比, 联合干预组肝癌细胞增殖比例最低, 肝癌细胞凋亡数量最多, 即两种药物联合使用可以协同增效, **D正确**

【深度解析】该靶向脂质体能准确识别肿瘤抗原并与之特异性结合, 使携带的化疗药物 DOX“靶向”作用于肝癌细胞, 显著增强化疗效果, **A 正确**; 原癌基因过量表达可能导致癌变, 因此 DOX 不可能通过提高原癌基因表达量来发挥治疗作用, **C 错误**。

9. B 押考点▶条件反射

【深度解析】“喜欢的物品”(如食物)是非条件刺激, 而“目标气味”(如毒品气味)在未训练前是无关刺激, 成功训练后转化为条件刺激, **A 错误**; 训练过程的实质是以非条件反射为基础, 建立条件反射, **B 正确**; 条件反射的维持需要结合非条件刺激即“喜欢的物品”强化, **C 错误**; 条件反射的消退是一个新的学习过程, 需要大脑皮层参与, **D 错误**。

10. C 押情境▶RNA 分子结构及翻译过程

【深度解析】该“开关”是 RNA 分子的局部结构, 含有磷酸二酯键, **A 正确**; 核糖体沿 mRNA 分子移动的方向是从 5'端到 3'端, 即从左到右, **B 正确**; SAM 与“开关”结合, 核糖体无法结合到 RBS 位点上, 会导致翻译过程无法进行, **C 错误**; “开”与“关”的变化过程中 RNA 分子的构象会发生改变, 涉及碱基之间氢键的断裂和形成, **D 正确**。

11. A 押考点▶内环境成分和理化性质

【深度解析】血红蛋白在红细胞内, 不在内环境中, **A 错误**; 低磷血症使组织细胞 O_2 供应不足从而影响有氧呼吸, 且磷是 ATP 的组成元素, 缺磷会影响 ATP 的合成, **B 正确**; 磷是缓冲对 $HPO_4^{2-}/H_2PO_4^-$ 的组成元素, 低磷血症可影响血浆中缓冲物质的调节能力, **C 正确**; 维生素 D 可促进人和动物肠道对磷的吸收, 因此对缓解和治疗低磷血症有辅助作用, **D 正确**。

12. C 押考点▶植物激素对植物生命活动的调节

【深度解析】在调节种子萌发的过程中, ABA 抑制种子萌发, GA 促进种子萌发, 两者作用效果相反, **A 错误**; 决定种子萌发的不是某种激素的绝对含量, 而是不同激素的相对含量, ABA 与 GA

含量的比值越高, 越有利于种子休眠, 因此深休眠水稻的该值更高, **B 错误**; GA 合成缺陷的水稻突变体中, ABA 的合成代谢增强, 分解代谢减少, 可推测 GA 可能具有抑制 ABA 合成、促进 ABA 分解的作用, **C 正确**; 植物激素的作用是作为信号分子参与调节植物的生命活动, 不起催化作用, **D 错误**。

13. BC 押情境▶物种入侵

【深度解析】外来入侵物种褐大头蚁侵入该草原后, 在刚开始的一段时间内, 由于空间和食物充足、缺少天敌等, 其种群数量可能呈现近似“J”形的增长, **A 正确**。由题意可知, 举腹蚁寄居于镰苣金合欢的刺膨状结构中靠吸食镰苣金合欢的汁液为食, 可帮助镰苣金合欢驱赶大象, 其与镰苣金合欢的关系为互利共生; 而褐大头蚁既不寄居于镰苣金合欢的刺膨状结构中, 也并不能为镰苣金合欢驱赶大象, 因此其与镰苣金合欢的关系既不是寄生, 也不是互利共生, **B 错误**。褐大头蚁侵入该地后, 可能与举腹蚁的生态位存在重叠, 但二者的生态位不会完全相同, 捕食和两物种间的竞争导致举腹蚁数量减少, **C 错误**。镰苣金合欢种群数量的大量减少可能会导致那些靠镰苣金合欢作为“掩体”进行捕食的动物因捕不到食物而大量死亡或迁出, 因此镰苣金合欢种群数量的大量减少可能会使该草原朝着结构简单的方向演替, **D 正确**。

14. ACD 押题型▶物质跨膜运输的方式分析

【深度解析】细胞吸收葡萄糖的同时, 培养液的 pH 升高, 说明 H^+ 进入细胞内, 即葡萄糖和 H^+ 同向运输, 则题图 1 中 A 物质可表示葡萄糖, **A 正确**。细胞质的 pH 高于培养液, 说明 H^+ 顺浓度梯度进入细胞, 跨膜运输方式为协助扩散; 协同运输过程中葡萄糖借助 H^+ 浓度差进入细胞, 跨膜运输方式为主动运输; H^+-ATP 酶向细胞外运输 H^+ 的过程需要 ATP 水解供能, 跨膜运输方式为主动运输, **B 错误, C 正确**。由题图 2 可知膜电位绝对值减小后逐渐增大, 而膜外 pH 升高后逐渐降低, 结合题干推测在此过程中 H^+-ATP 酶加速运转, 在 H^+-ATP 酶的作用下, ATP 水解释放的磷酸基团使载体蛋白磷酸化, 载体蛋白空间结构发生改变将 H^+ 运出细胞, 使膜电位和培养液 pH 恢复, **D 正确**。

15. ABD 押题型▶人类遗传病及电泳结果分析

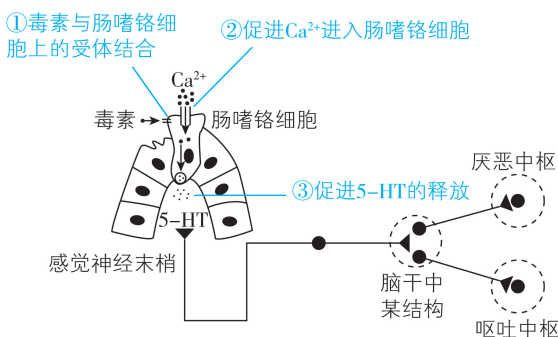
【思路分析】结合题图可知, I_1 和 II_1 为亨廷顿舞蹈症患者, 且只有两条电泳条带, 说明 I_1 和 II_1 是杂合子, 基因型为 Aa, 因此亨廷顿舞蹈症属于常染色体显性遗传病。亨廷顿舞蹈症相关的基因 a 显示的条带长度为 1 200 bp, 而基因 A 显示的条带长度为 1 280 bp, 可见, 该病的致病原因是 4 号染色体上 Huntington 基因发生了碱基的增添。

【深度解析】由思路分析可知, 亨廷顿舞蹈症为常染色体显性遗传病, II_1 基因型为 Aa, 其与正常女性(aa)结婚, 生下患病女儿

的概率为 $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$, **A、B 正确**。根据基因的酶切电泳结果可知, II_3 的基因型为 AAa 或 Aaa , 若为 AAa , 则 II_3 细胞中多余的一条 4 号染色体来自母方, 母亲的卵原细胞在减数分裂 II 后期两条 4 号染色体, 即姐妹染色单体未移入两个子细胞; 若基因型为 Aaa , 则 II_3 细胞中多余的一条 4 号染色体 (含 a 基因) 可来自父方或母方, 故不能判断 II_3 细胞中多余的一条 4 号染色体是来自父方还是母方, **C 错误**。 II_1 是患者, 基因型为 Aa , 其妻子正常 (aa), 故建议 II_1 的妻子在怀孕后进行羊水检查、基因检测等产前诊断, 以检测胎儿是否含致病基因, 避免生出患病的孩子, **D 正确**。

16.C 押考点▶神经调节

题图解读



【深度解析】情绪为大脑的高级功能, 其在大脑皮层中产生, 且不属于反射, **A 错误**; 5-HT 为神经递质, 能够让感觉神经末梢兴奋并将兴奋传至神经中枢, 故 5-HT 与受体结合后能增大感觉神经膜对钠离子的通透性, **B 错误**; 在正常生理条件下, 兴奋在人体内沿神经纤维单向传导, **C 正确**; 厌恶中枢与呕吐中枢位于不同神经通路, 抑制厌恶中枢只能抑制厌恶性情绪的产生, 不能抑制呕吐反应的发生, **D 错误**。

刷有所得 在离体条件下, 兴奋在神经元上以局部电流的形式双向传导, 兴奋传导方向与神经元膜内局部电流方向一致; 在正常生理条件下, 兴奋能沿完整反射弧传导, 即由感受器感受刺激, 经传入神经、神经中枢、传出神经, 到达效应器并作出反应, 故此时兴奋在神经纤维上单向传导; 在突触处, 由于只有突触小体中含有突触小泡, 故神经递质只能由突触前膜释放, 作用于突触后膜, 故兴奋在突触处只能单向传递。

17. (除标注外, 每空 2 分, 共 13 分)

- (1) 胡萝卜素在层析液中的溶解度大于叶绿素
- (2) 吸收、传递和转化光能 XY335
- (3) O_2 矿质元素需要溶解在水中才能被吸收, 干旱缺水会导致矿质元素的吸收减少, 进而影响光合作用所需要的酶和色素等物质的合成 (或干旱缺水导致植物细胞自由水含量下降, 代谢减慢, 能量供应不足导致矿质元素吸收减少, 光合作用所需要的酶

和色素等物质的合成受阻)

- (4) 液泡 (1 分) 细胞液的渗透压升高 (1 分) 减弱蒸腾作用 (或减少水分散失, 1 分)

押考点▶光合作用的影响因素

信息提炼

实验目的	探究高温、干旱对两品种玉米的影响
自变量	玉米品种、不同的处理
因变量	叶绿素含量、净光合速率

【深度解析】(1) 纸层析法分离色素的原理是不同色素在层析液中的溶解度不同, 类胡萝卜素在层析液中的溶解度大于叶绿素, 在滤纸条上扩散速率更快。

(2) 在高温干旱复合胁迫下, 两品种的叶绿素含量都明显升高, 叶绿素的主要作用是吸收、传递和转化光能, 故叶绿素含量越高, 其吸收、传递和转化光能的能力就越强。据图 1 分析, 高温胁迫下, ZD958 中 H 组和 CK 组有相同字母, 代表高温组与对照组没有显著差异, 而 XY335 中 H 组和 CK 组没有相同字母, 代表高温组与对照组差异显著。故 ZD958 与 XY335 相比, XY335 的叶绿素含量对于高温胁迫的敏感性更强。

(3) 净光合速率的测定需要测定叶片单位时间、单位叶面积的 CO_2 吸收量或 O_2 释放量或有机物积累量。从矿质元素吸收的角度分析, 干旱导致 ZD958 品种净光合速率下降的原因是矿质元素需要溶解在水中才能被吸收, 干旱缺水会导致矿质元素的吸收减少, 进而影响光合作用所需要的酶和色素等物质的合成或干旱缺水导致植物细胞自由水含量下降, 代谢减慢, 能量供应不足导致矿质元素吸收减少, 光合作用所需要的酶和色素等物质的合成受阻。

(4) 干旱胁迫下, 根尖成熟区细胞液泡中积累可溶性糖, 使细胞液的渗透压升高, 有利于植物以渗透作用吸水; 保卫细胞失水使气孔关闭, 减弱蒸腾作用, 即减少水分散失, 进而适应干旱环境。

18. (除标注外, 每空 1 分, 共 13 分)

- (1) 促甲状腺激素释放激素 不定向 垂体细胞 (或细胞膜) 上有 TRH 的特异性受体
- (2) 分级 可以放大激素的调节效应, 形成多级反馈调节, 有利于精细调控, 从而维持机体的稳态 (2 分)
- (3) 增加 阻滞剂阻断 TSH 的作用, 不能促进甲状腺细胞产生甲状腺激素, 从而减弱甲状腺激素对下丘脑分泌 TRH 的抑制作用 (2 分)
- (4) 针对 TSHR 的自身免疫抗体与 TSH 的功能相似, 与 TSHR 结合后, 激活 G 蛋白, 最终促进甲状腺激素的合成和分泌; 甲状腺激素不能通过负反馈消除自身免疫抗体对 TSHR 的刺激 (2 分)
- (5) 开发与自身免疫抗体结合的药物, 使其不能与 TSHR 结合

(2分)

押考点▶激素调节

【深度解析】(1)图1中TRH的中文全称是促甲状腺激素释放激素。激素经体液运输到达全身各处,是不定向的,作用于靶器官、靶细胞。由于垂体细胞(或细胞膜)上有TRH的特异性受体,故TRH能作用于垂体。

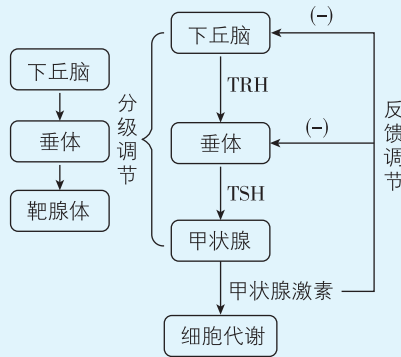
(2)通过“下丘脑—垂体—甲状腺轴”的分层调控称为分级调节,可以放大激素的调节效应,形成多级反馈调节,有利于精细调控,从而维持机体的稳态。

(3)图1中阻滞剂能与甲状腺细胞上TSH的受体结合,阻断TSH的作用,不能促进甲状腺细胞合成甲状腺激素,进而减弱甲状腺激素对下丘脑分泌TRH的抑制作用,导致TRH分泌增加。

(4)结合图2可知,TSHR的抗体与TSH的功能相似,与TSHR结合后激活G蛋白,最终促进甲状腺激素的合成和分泌,且TSHR的抗体不能被降解或灭活,会使甲状腺激素的分泌远超正常水平。结合图1可知,正常情况下甲状腺激素能通过负反馈调节减少TSH的分泌,从而使甲状腺激素含量相对稳定。但TSHR的抗体与TSHR结合不受甲状腺激素含量的影响,即甲状腺激素不能通过负反馈消除自身免疫抗体对TSHR的刺激,使甲状腺激素分泌远超正常水平。

(5)由于“G蛋白→腺苷酸环化酶→cAMP→蛋白质激酶A”这条信号转导通路参与细胞中很多生命活动,因此不能通过调控这个信号通路来调控甲状腺激素含量进而治疗自身免疫性甲状腺病,否则会影响很多其他生命活动。因此应该开发与自身免疫抗体结合的药物,使TSHR抗体不能与TSHR结合,来减少甲状腺激素的分泌,达到治疗自身免疫性甲状腺病的目的。

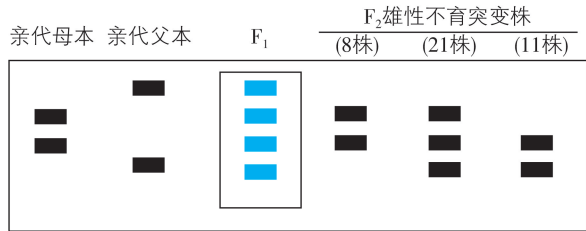
回归教材 选择性必修1 甲状腺激素分泌的调节过程



19. (除标注外,每空2分,共11分)

(1)基因的分离(1分) F_2 中雄性可育性状和雄性不育性状出现了接近3:1的分离比(1分) $\frac{1}{6}$ (1分)

(2)4 F_2 雄性不育突变株4号染色体上只携带SSR2序列,与亲代中母本相同,说明雄性不育基因与SSR2连锁于4号染色体上



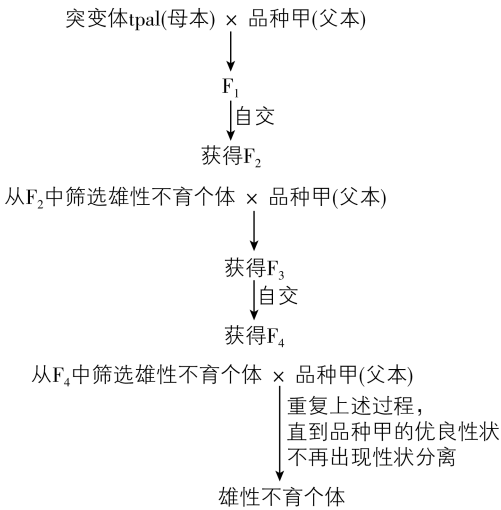
(3)让突变体tpal作为母本,品种甲作为父本,进行杂交获得 F_1 , F_1 自交,筛选出雄性不育植株,再与品种甲回交,多次重复上述过程,直到品种甲的优良性状不再出现性状分离,筛选子代中的雄性不育个体即为目的植株

押题型▶基因的分离定律与电泳图分析

【深度解析】(1) F_1 全部正常结实, F_2 出现了接近3:1的性状分离比,说明该雄性不育性状由隐性基因控制,且控制雄性育性的基因遵循基因的分离定律。设雄性不育基因用a表示,雄性可育基因用A表示。根据题干中的交配方案, F_1 基因型为Aa, F_2 基因型及比例为AA:Aa:aa=1:2:1,其中aa基因型个体在 F_2 自由交配过程中,只能作为母本。根据配子法计算, F_2 产生的雌配子类型及比例为A:a=1:1,雄配子类型及比例为A:a=2:1,故 F_2 自由交配产生的雄性不育植株(aa)占 $\frac{1}{2} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{6}$ 。

(2)由电泳结果可知, F_2 中40株雄性不育突变株的4号染色体均只携带SSR2序列,而SSR2来自亲代中的母本,即突变株,说明雄性不育基因位于4号染色体上。 F_1 植株中4种SSR序列均存在,相关电泳结果见答案。

(3)若要使另一个优良水稻品种甲具有雄性不育性状,可采用回交的实验方案,其过程如下:



20. (除标注外,每空1分,共11分)

(1)逐个计数 非密度制约(非生物) 出生率、死亡率、性别比例、年龄结构(2分)
(2)生产者 去除了梭梭的顶端优势,利于侧枝生长(2分)
(3)直接 易地
(4)狼的猎物增多,普氏野马被捕食的压力减小(2分)

押考点▶种群、生态系统

【深度解析】(1) 普氏野马属于濒危大型有蹄类动物,调查其种群密度宜采用逐个计数的方法。草原、丘陵、沙漠地带气候干旱、水源不足,还有低温和暴风雪的侵袭,这些对种群的作用强度与该种群的密度无关,属于影响野马种群数量的非密度制约因素,也属于非生物因素。在濒危动物的保护方面,只有通过调查获知种群密度、出生率和死亡率、性别比例、年龄结构等数量特征,以及影响该种群数量变化的因素,才能准确了解该种群的生存状态,预测该种群的数量变化趋势,进而采取合理的保护对策。

(2) 芨芨草、梭梭、芦苇、红柳等植物在生态系统中属于生产者;植物的顶端优势是指顶芽优先生长而侧芽受抑制的现象,普氏野马少量取食幼嫩的梭梭树枝,相当于消除了顶端优势,导致梭梭分枝增加、树冠冠幅加大。

(3) 生物多样性的直接价值体现在直接食用、药用、工业生产、生态旅游、科学研究、艺术创作等方面的价值。普氏野马在生物进化上具有非常大的研究价值体现了生物多样性的直接价值。易地保护是指把保护对象从原地迁出,在异地进行专门的保护,如建立动物园、植物园以及濒危动植物的繁育中心等,在繁育中心,一旦繁育的野生动物达到一定数量,就可以放归野外,所以对濒危的野马进行饲养繁育、野化放归,是对其进行易地保护。

(4) 近年来,国家通过设立保护区修复栖息地,使区域内植被资源不断增加,小型野生动物明显增加,普氏野马种群增长率大幅度提高,种群数量也随之逐年增加,其原因一方面是普氏野马的食物来源增加,栖息环境改善,另一方面是狼的猎物增多,普氏野马被捕食的压力减小。

归纳总结 调查动物的种群密度常用的方法

- (1) 标记重捕法:针对活动能力强、活动范围大的动物;
- (2) 样方法:针对活动范围有限、活动能力弱的动物;
- (3) 逐个计数法:针对分布范围小、个体大、濒危动物;
- (4) 红外触发相机计数:针对生活在隐蔽、复杂环境中的动物,如东北虎。

(1) 氨基酸序列和基因序列 突变(序列)位点

(2) 2 和 3 1 和 2(或 3 和 4) (2 分)

(3) p-F 的 5'-GATC-3'序列中的腺嘌呤被甲基化而 p-mF 的没有被甲基化 (2 分) 适当延长处理时间(或增加酶量) (2 分)

(4) 能吸收周围环境中 DNA 分子 含 测序

押情境▶蛋白质工程与定点突变技术

【深度解析】(1) 要改变 FGF21 中的氨基酸,首先需要在数据库中检索 FGF21 的氨基酸序列和基因序列,据此设计蛋白质结构并进行模拟验证,根据推测的氨基酸序列设计基因序列的突变位点。

(2) 分析题图,应先设计突变引物 2 和 3,使引物 2、3 识别的序列内具有突变序列,然后选择引物 1 和引物 2 或引物 3 和引物 4 进行 PCR,从而得到被改变的部分基因序列作为下一轮 PCR 的模板,在此基础上继续后续 PCR,最终完成基因定点突变。

(3) 由于限制酶 *Dpn* I 可识别并切割腺嘌呤被甲基化的 5'-GATC-3'序列,选择突变质粒时,将 *Dpn* I 与 PCR 产物混合,置于 37 °C 下处理 1 h,可使 p-F 被切割而 p-mF 不被切割,原因可能是 p-F 的 5'-GATC-3'序列中的腺嘌呤被甲基化而 p-mF 的没有被甲基化。为确保 p-F 被充分切割,可以适当延长处理时间或者增加 *Dpn* I 的用量。

(4) 用低温和 CaCl_2 溶液处理大肠杆菌细胞,使大肠杆菌处于能吸收周围环境中 DNA 分子的生理状态。突变质粒进入细胞后,因为突变质粒含有氨苄青霉素抗性基因,若能正常表达,则该细胞具有氨苄青霉素抗性,因此可取适量菌液涂布在含氨苄青霉素的平板上进行筛选。为证实平板上长出的菌落成功转化,可随机挑取单菌落抽提质粒并进行测序,明确突变基因是否转入大肠杆菌。

刷有所得 PCR 中,引物是子链的起点,其扩增出的子链是下一次复制的模板,因此,理论上改造引物就可以实现对基因的定点突变。引物在模板上识别的位点决定了产物的长度,因此,一次 PCR 通常无法实现对基因的改造,至少需要两次 PCR 才能获得完整的突变基因。