

(2)黑(或褐)(1分) 黄:黑=1:1(或黄:褐:黑=2:1:1)

(3)一一对应(1分) 酶的合成来控制代谢过程(1分)

【热考点】遗传基本规律及其应用

题表解读

组1F₂中不同性状所占比例总和为64,褐色个体占 $\frac{3}{64}$,可知这三对等位基因的遗传符合(基因的)自由组合定律,且F₁基因型为AaBbDd

| 组别 | 亲本 | F ₁ (雌、雄个体随机交配) | F ₂ |
|----|-----|----------------------------|----------------|
| 1 | 黄×黄 | 全黄 | 黄:褐:黑=52:3:9 |
| 2 | 黄×黑 | 全黄 | 黄:黑=13:3 |
| 3 | 黑×褐 | 全黑 | 黑:褐=3:1 |

【深度解析】(1)由题表解读可知,三对等位基因的遗传符合(基因的)自由组合定律,且组1的F₁基因型为AaBbDd。结合题图可推知,组1亲本的基因型组合为AAbbDD×aaBBdd或AABBDD×aabbdd。组2亲本中黑色个体基因型为AABBdd,F₁全为黄色,且F₂中黄:黑=13:3,没有褐色

个体(A₋bbdd)出现,说明F₁基因型为AaBBdd,则F₂中黄色纯合个体基因型为AABBDD、aaBBdd、aaBBDD,占F₂的比例为 $\frac{1}{16}+\frac{1}{16}+\frac{1}{16}=\frac{3}{16}$,而黄色个体共占F₂的 $\frac{13}{16}$,因此F₂黄色个体中纯合子占比为 $\frac{3}{13}$ 。

(2)组3中亲本黑色个体基因型为AABBdd,F₁全为黑色(A₋B₋dd),且F₂中黑:褐=3:1,由此可以推知,组3的F₁基因型为AABbdd,亲本中褐色个体基因型为AAbbdd。若F₁中出现一只黄色个体,且该个体表型的改变是由一条染色体上基因发生突变导致的,推测该黄色个体基因型为AABbDd。若对此进行验证,可利用该黄色个体与组3亲本中黑色个体或褐色个体进行杂交。若与黑色亲本杂交,即AABbDd×AABBdd,其子代表型及比例为黄(AAB₋Dd):黑(AAB₋dd)=1:1;若与褐色亲本进行杂交,即AABbDd×AAbbdd,其子代表型及比例为黄(AABbDd、AAbbDd):褐(AAbbdd):黑(AABbdd)=2:1:1。

(3)由题图及题意可知,该动物的毛色与基因之间并不是一一对应的关系。基因可通过控制酶的合成来控制代谢过程进而控制生物性状。

2025 年河北省高考名校名师联席命制
 生物信息卷(六)

信息卷(六)

参考答案及评分标准

选择题:共18小题。第1~13小题为单项选择题,每小题2分,共26分;第14~18小题为多项选择题,每小题3分,共15分,选对但不全的得1分,有选错的不得分。

| 题号 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|-----|-----|----|----|----|
| 答案 | D | D | D | B | C | C | B | C | C | A | C | B | C | ACD | ACD | BD | AB | BC |

非选择题:共5题,共59分。

19.(11分)

- (1)红光和蓝紫光 (2分)
- ATP和NADPH (2分)
- 暗反应 (1分)
- (2)气孔限制 (2分)
- 干旱处理初期,气孔导度下降,吸收的CO₂减少,胞间CO₂浓度下降,干旱处理后期,叶绿体活性和光合酶活性降低导致光合作用减弱,通过光合作用消耗的CO₂减少,使得胞间CO₂浓度上升 (2分)
- (3)选取生长良好、长势一致的三角梅若干,随机均分为甲、乙组,先对它们进行干旱处理一段时间,然后定时定量灌溉;甲组采用喷灌技术,乙组采用滴灌技术,其他条件相同且适宜;培养一段时间后,比较两组三角梅的生长状况 ... (2分)

20.(11分)

- (1)树突 (1分)
- 轴突 (1分)
- 副交感 (1分)
- (2)抑制 (2分)

评分细则

▶ 少写不给分

▶ 少写不给分

▶ 描述合理即给分

▶ 失分注意

需要写清实验组和对照组设置

| | | |
|---|------|-----------------------------|
| 兴奋 | (2分) | |
| (3) 甲>乙>丙>戊 | (2分) | |
| 不同剂量的中药制剂 S 都能改善睡眠剥夺模型小鼠的睡眠情况,仅高剂量中药制剂 S 能使小鼠的睡眠基本恢复正常状态 | (2分) | 写出具体组别(高、中、低组)也给分 |
| 21. (11分) | | |
| (1) 出生率和死亡率、迁入率和迁出率 | (2分) | 写全给分,少写、错写均不得分 |
| 物种组成 | (1分) | |
| 种子 | (1分) | |
| (2) 森林边缘郁闭度较小,林下有更多的光照,草本植物和灌木生长更旺盛,食物资源更丰富 | (2分) | 合理即给分 |
| (3) 化学信息 | (1分) | |
| 有利于生命活动的正常进行 | (1分) | |
| (4) 栖息地碎片化导致每块栖息地面积变小,被捕食高风险区占比变大,种群被捕食的压力变大 | (2分) | |
| 水平 | (1分) | 唯一答案,其他均不给分 |
| 22. (14分) | | |
| (1) 磷酸二酯 | (1分) | 多写“键”字不给分 |
| sgRNA 中靶序列设计过短,容易与非目标序列碱基互补配对,进而导致 Cas9 切割非目标序列 | (2分) | |
| (2) 避免 Ti 质粒和目的基因自身环化;保证编码 sgRNA 的 DNA 片段正向插入 Ti 质粒 | (3分) | 第 2 点写“防止目的基因与 Ti 质粒反向连接”也可 |
| (3) TGATCA | (2分) | |
| AAGCTT | (2分) | |
| (4) 农杆菌转化 | (2分) | 多写“法”字不给分 |
| 潮霉素 | (2分) | |
| 23. (12分) | | |
| (1) R、N | (2分) | 写全给分,少写、错写不给分 |
| 细胞核中含有 R 基因或细胞质中含有 N 基因 | (2分) | |
| (2) $\frac{1}{4}$ | (1分) | |
| r | (1分) | |
| 将 F ₂ 中雄性不育植株与品种 1 杂交得到 F ₃ ,F ₃ 自交得 F ₄ ;从 F ₄ 中筛选出雄性不育植株,再与品种 1 杂交得到 F ₅ ,F ₅ 自交得 F ₆ ;从 F ₆ 中筛选出雄性不育植株再与品种 1 杂交,如此重复多次,即可获得所需的雄性不育系 | (2分) | 失分注意 需从多次与品种 1 回交角度作答 |
| (3) 3 | (2分) | |
| F ₂ 中雄性可育个体的 DNA 样本 D 在 3 号染色体的 SSR 标记位点与品种 1 相同,而雄性不育个体的 DNA 样本 E 与品种 4 扩增均未得到 3 号染色体的 SSR 标记,说明雄性不育基因与品种 4 的 3 号染色体上的 SSR 标记位点连锁,因此推断雄性不育基因位于 3 号染色体上 | (2分) | 描述合理即可给分 |

拆招式超详解

1.D 【热点】细胞的结构和功能

【深度解析】颤蓝细菌属于蓝细菌,光合色素有藻蓝素和叶绿素,菠菜属于真核生物,光合色素有叶绿素和类胡萝卜素,A 错误;原核细胞有核糖体,但没有以核膜为界限的细胞核,没有核仁,B 错误;放线菌是原核生物,细胞器只有核糖体,没有高尔基体,C 错误;固醇类激素的合成场所是内质网,因此

合成固醇类激素的细胞内质网一般都比较发达,D 正确。

2.D 【热点】与蛋白质相关的计算、蛋白质的结构

思路分析 降钙素是多肽类激素,基本组成单位是氨基酸。

【深度解析】降钙素是一种由 32 个氨基酸组成的链状多肽类激素,含有的游离羧基很少,其中的 O 元素主要存在于“—CO—NH—”结构中,A 错误;降钙素是一种由 32 个氨基

酸组成的链状多肽类激素,合成时脱去的水分子数=氨基酸数(32)-肽链数(1)=31,**B 错误**;由题意可知,降钙素能抑制肾小管对钙离子的重吸收,只起调节作用,不能提供能量,**C 错误**;降钙素的化学本质是多肽,口服会被水解而失效,不能治疗钙浓度过高引起的肌无力,**D 正确**。

3.D 【热考点】细胞周期的调控

【深度解析】细胞周期的运行离不开周期蛋白依赖性激酶(CDK),CDK可促进靶蛋白磷酸化,若CDK失活,细胞周期将无法正常运转,使细胞的有丝分裂过程受阻,**A 正确**;肿瘤细胞因原癌基因或抑癌基因突变而表现为细胞周期失控,可无限增殖,CDK通过促进靶蛋白的磷酸化进而驱动细胞周期正常运行,因此CDK可作为研究抗肿瘤药物的靶点,**B 正确**;基因程序性表达使细胞周期不同时期合成不同种类的CDK,从而使相应靶蛋白磷酸化,进而驱动细胞周期正常运行,**C 正确**;CDK是周期蛋白依赖性激酶,连续分裂的细胞具有CDK,但是CDK基因与周期蛋白基因不是具有连续分裂能力的细胞所特有的,机体的其他细胞也含有,**D 错误**。

4.B 【热考点】植物激素的作用

【深度解析】乙烯利是一种人工合成的植物生长调节剂,不是植物激素,**A 错误**;赤霉素能诱导大麦种子无须发芽即可产生淀粉酶,故在啤酒生产中,用赤霉素处理大麦,可使大麦种子无须发芽就能产生淀粉酶,从而降低啤酒成本,**B 正确**;黄瓜茎端的脱落酸与赤霉素的比值较高,有利于分化形成雌花,比值较低则有利于分化形成雄花,**C 错误**;生长素能促进果实发育,用生长素处理未授粉的西瓜,可得无子果实,用生长素处理未授粉的水稻,不能获得水稻种子,**D 错误**。

5.C 【热考点】生物进化与生物多样性

【深度解析】有毒昆虫通过其颜色直接威慑捕食者,这是一种直接的防御策略,而贝茨拟态是其他昆虫模仿这种已存在的警戒色,所以警戒色应先于贝茨拟态出现,**A 正确**;种群是生物进化的基本单位,进化的标志是种群基因频率发生改变,捕食者捕食一只有毒昆虫后学会回避的这个学习过程中,种群基因频率没有发生改变,所以不属于进化,**B 正确**;昆虫在形态和体色上的相似,是昆虫适应环境的结果,但不能为共同由来学说提供比较解剖学方面的证据,**C 错误**;有毒昆虫和无毒昆虫之间在相互影响中不断进化和发展,**D 正确**。

刷有所得 动物常见的防御策略

- ①保护色:很多动物的体色与环境色很相似,因此不易被捕食者发现,如避役(变色龙)的体色可随着环境的变化而改变;
- ②警戒色:有毒的或不可食的动物往往具有极为鲜艳醒目的色彩,这种色彩对捕食者可以起到警告作用,能使捕食动物见后避而远之,如箭毒蛙的体色非常鲜艳,可以起到很好的警戒作用;
- ③拟态:一种动物如果因在形态、体色、行为等方面模仿另一种有毒或不可食的动物而获得好处,这种防御方式就叫拟态,如有些无毒的昆虫具有像有毒昆虫一样的鲜艳色彩等;

④假死:有些动物以假死习性来避免捕食者的攻击,如金龟子遇到敌害时会假死;

⑤转移被攻击部位:有些动物是通过诱导捕食者攻击自己身体的非要害部位而逃生的,如壁虎在被捕食者捕捉时往往自断尾巴从而逃脱。

6.C 【热考点】基因的表达

【信息提炼】XBB毒株属于单股正链RNA病毒,该病毒侵染宿主细胞后,其RNA指导合成RNA聚合酶,进而催化该病毒RNA的复制过程。

【深度解析】XBB毒株子代病毒的合成过程利用病毒自身RNA为模板,宿主细胞提供场所、原料、能量等,**A 正确**;XBB毒株的遗传信息传递过程包括RNA复制和翻译过程,而细菌的遗传信息传递包括DNA复制、转录和翻译过程,可见二者遗传信息传递的途径不同,但均存在RNA→蛋白质的过程,**B 正确**;+ssRNA一段序列M中共含碱基2000个,其中G和C占碱基总数的36%,以+ssRNA的M序列为模板合成一条子代(+)RNA的过程实际需要RNA链复制两次,因此,共需要碱基A和U的量为 $(1-36\%) \times 2000 \times 2 = 2560$ (个),**C 错误**;XBB毒株是新型冠状病毒变异株奥密克戎的变异分支,因此新冠疫苗接种者依然可能被XBB毒株感染,平时仍然需要小心防护,**D 正确**。

7.B 【热考点】人体的内环境与稳态

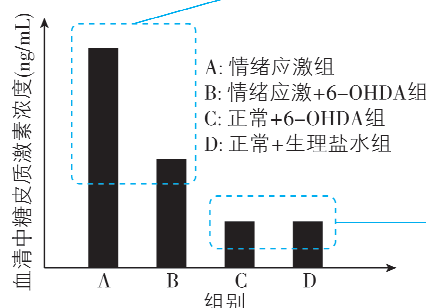
【深度解析】当被病原体入侵时,机体主要通过免疫调节维持内环境的稳态,**A 错误**;感染后出现咽喉肿痛、声音嘶哑的症状,是由于病原体侵入黏膜内并大量繁殖,说明病原体已突破第一道防线,有第二道防线参与免疫反应,**B 正确**;皮下注射和静脉滴注头孢唑林钠治疗时,药物首先进入的内环境分别是组织液和血浆,**C 错误**;乙醛中毒引起的呼吸抑制使通气量减少,导致CO₂积累,但内环境存在许多缓冲物质,可以维持血浆pH的相对稳定,不会使血浆pH显著下降,**D 错误**。

8.C 【热考点】免疫调节与体液调节的综合

【思路分析】糖皮质激素(GC)对机体的生长、发育、代谢以及免疫功能等起着重要的调节作用,是机体应激反应中重要的调节激素,也是临床上使用较为广泛而有效的抗炎和免疫抑制剂。

题图解读

对比A组和B组可知,情绪应激会抑制机体的免疫功能,而损毁交感神经后其作用效果会被大大减弱,因此交感神经损毁能减弱应激对免疫功能的抑制作用,**C 正确**



对比C、D两组可知,单独损毁交感神经不会改变血清中糖皮质激素的浓度,因此不会导致机体的免疫功能被抑制,**B 错误**

【深度解析】糖皮质激素是一种动物激素,其发挥作用后会被酶水解,A 错误;长期的情绪应激会降低机体的免疫功能,而自身免疫病是自身免疫反应对组织和器官造成损伤并出现了症状,D 错误。

9. C 【热题型】教材基础实验辨析

【深度解析】制作植株细胞的有丝分裂装片时,大蒜根尖解离后需要用清水漂洗才能用甲紫溶液(或醋酸洋红液)染色,A 错误;鉴定 DNA 时,将丝状物溶于 2 mol/L 的 NaCl 溶液中,加入二苯胺试剂后需要沸水浴加热,冷却后呈现蓝色,B 错误;设计制作生态缸并观察其稳定性时,生态缸需要密封以防止外界干扰,保证适宜光照,不需要补充食物,C 正确;对于有趋光性的昆虫,可以用黑光灯进行灯光诱捕来估算它们的种群密度,D 错误。

【考点解读】高中生物学实验较多,做题时常常出现对实验原理解释不透、操作步骤记混、结果分析偏差等问题。备考中要多熟悉操作流程和注意事项并牢记,对比理解相似实验的异同。

【易错警示】(1)观察根尖分生区组织细胞的有丝分裂实验中,装片的制作流程为解离→漂洗→染色→制片。
(2)DNA 溶液中加入二苯胺试剂,沸水浴加热 5 min,冷却后会呈现蓝色,因此二苯胺试剂可以作为鉴定 DNA 的试剂。

10. A 【热考点】古诗词中蕴含的生物学知识

【深度解析】螟蛉是一种绿色小虫,蜾蠃是一种寄生蜂,蜾蠃常捕捉螟蛉,将卵产在它们的身体里,卵孵化后蜾蠃幼虫就以螟蛉作为食物,故两者之间存在捕食关系,A 错误;“乱花渐欲迷人眼”,属于观赏作用,体现了生物多样性的直接价值,B 正确;蛙声越多,说明蛙的数量越多,对害虫等的捕食就越多,稻米产量可能越高,C 正确;石板上最开始没有植物和土壤等条件,逐渐长出苔藓的过程属于初生演替,D 正确。

【易错警示】初生演替与次生演替辨析

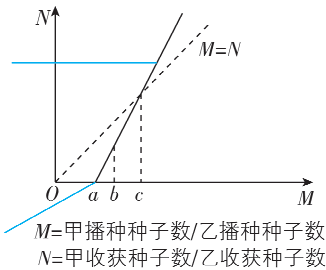
| 类型 | 初生演替 | 次生演替 |
|------|---|--------------------------------|
| 起始条件 | 从来没有被植物覆盖的地面,或原来存在过植被,但被彻底消灭了的地方 | 原有土壤条件基本保留,甚至保留了植物的种子或其他繁殖体的地方 |
| 时间 | 较长 | 较短 |
| 速度 | 缓慢 | 较快 |
| 联系 | 都是从结构简单的群落发展为结构复杂的群落,物种数量逐渐增多,种间关系复杂化,对抗外来干扰的能力增强 | |

11. C 【热考点】种间关系

题图解读

在 $M < c$ 时, $N < M$, 甲收获种子的相对比例小于乙, 甲的竞争能力弱; 而 $M > c$ 时, $N > M$, 甲收获种子的相对比例大于乙, 甲的竞争能力强, 说明甲、乙的种间竞争能力受其相对密度的影响, A 正确

当播种比例小于或等于 a 时, $N=0$, 即收获的甲种子数为 0, 因此为保证收获到甲的种子, 播种比例不应小于 a , B 正确



【深度解析】据图可知,当 $M=b$ 时, $N < M$, 即与乙相比, 甲的竞争能力较弱, 预测甲植物将逐渐被乙植物淘汰, C 错误; 当 $M=c$ 时, $N=M$, 即(甲收获种子数/乙收获种子数)=(甲播种种子数/乙播种种子数), 说明甲、乙两植物具有相同的种间竞争能力, D 正确。

12. B 【热考点】单克隆抗体的应用

【深度解析】结合图示可知,连接物在内环境中要保持稳定,在细胞内能被断开,A 正确;T-DM1 由曲妥珠单抗与细胞毒性药物 DM1 偶联形成,曲妥珠单抗可以与细胞膜表面的 HER2+ 特异性结合,将 DM1 准确带至乳腺癌细胞,细胞毒性药物才能杀伤靶细胞,其中的抗体只是起定位的作用, B 错误;经选择性培养基筛选出来的杂交瘤细胞有多种,不能直接生产单克隆抗体,还需要经过克隆化培养和抗体检测,才能用于生产单克隆抗体, C 正确;曲妥珠单抗可以与 HER2+ 特异性结合,因此可以利用同位素标记的曲妥珠单抗定位诊断肿瘤的位置, D 正确。

刷有所得 生物导弹

原理:由于单克隆抗体能特异性识别抗原,因此可以把能特异性识别靶细胞抗原的单克隆抗体与药物等相结合,制成“生物导弹”。
目的:借助单克隆抗体的定位导向作用将药物定向带到靶细胞,实现了对靶细胞的选择性杀伤。
优点:疗效好、副作用小、靶点清楚。

13. C 【热考点】胚胎工程

【深度解析】成体干细胞不具有发育成完整个体的能力, A 错误;由于四倍体胚胎只能发育成胚外组织,因此 ES 小鼠的体细胞中只含有 ES 细胞的遗传物质, B 错误;嵌合体胚胎从透明带中伸展出来的过程叫作孵化,孵化后继续发育将逐渐出现胚层分化, C 正确;受体对移入子宫的外来胚胎几乎不发生免疫排斥反应,不需要对受体注射免疫抑制剂, D 错误。

14. ACD 【热考点】酶

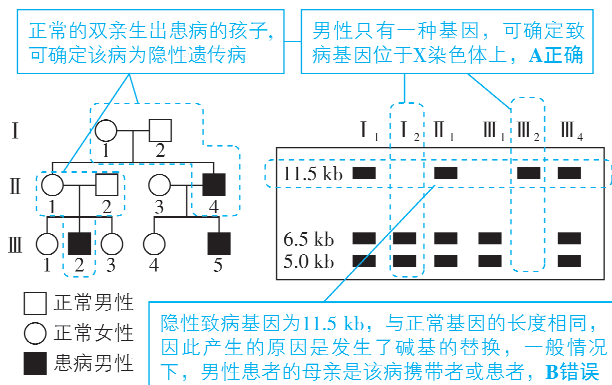
思路分析

在最适条件下,酶的催化活性是最高的,低温可以抑制酶的活性,随着温度升高,酶的活性可以逐渐恢复,高温、过酸、过碱可以使酶的空间结构发生改变,使酶永久性失活,据此分析解答。

【深度解析】若降低酶浓度,其余条件不变,反应会减慢,但最终生成物的量不变,**A 错误**;实线表示在最适温度条件下,若适当提高温度,酶的活性会降低,关系曲线会变为虚线 b,**B 正确**;因不知道测定时的 pH 是否为最适 pH,故提高 pH,其余条件不变,关系曲线情况不确定,**C 错误**;若增加反应物量,其余条件不变,最终生成物的量会增加,**D 错误**。

15. ACD 【热题型】人类遗传病与遗传系谱图

题图解读



【深度解析】由题图解读可知,该病为伴 X 染色体隐性遗传病,Ⅲ₅ 患者的母亲 Ⅱ₃ 不携带该致病基因,其患病的原因可能是 Ⅱ₃ 在配子形成过程中发生了基因突变, **C 正确**; Ⅲ₁ 和 Ⅲ₃ 均为正常个体, Ⅲ₁ 为正常纯合子, Ⅲ₃ 可能是纯合子,也可能是杂合子, **D 正确**。

高分要诀 辅助判断遗传病的遗传方式口诀

无中生有为隐性,隐性遗传看女病,父子有正非伴性;
有中生无为显性,显性遗传看男病,母女有正非伴性。

16. BD 【热考点】下丘脑的作用及体液调节

【深度解析】下丘脑属于中枢神经系统,同时,下丘脑能够通过分泌多种激素和神经递质,调节其他内分泌腺如垂体、甲状腺等的活动,因此下丘脑也是调节内分泌活动的枢纽, **A 正确**;下丘脑通过①途径使交感神经兴奋,促进胰高血糖素的分泌,使得血糖含量升高, **B 错误**;当人饮水不足时,会导致细胞外液渗透压升高,下丘脑中的渗透压感受器受到刺激,进而促进抗利尿激素的合成与分泌,由垂体释放,作用于肾小管和集合管,促进对水分的重吸收,使细胞外液渗透压恢复正常, **C 正确**;图中③过程为激素的分级调节,人在寒冷环境中,下丘脑通过③途径促进甲状腺激素的分泌,通过①途径相关神经作用于肾上腺,使其分泌肾上腺素,从而增强代谢活动,增加产热, **D 错误**。

易错警示 激素含量存在动态平衡,注意这种动态平衡体现在激素起作用后被立即分解,人体内源源不断地产生激素。

17. AB 【热考点】生态系统稳定性

思路分析 由题干信息和题图可知,浅水湖泊从清水态向浊水态变化过程中,随着营养化程度的增加,鱼鳞藻数量逐渐减少并消失于富营养化时;脆杆藻数量先升高后降低直至消失,其数量最多出现在中营养化时,消失于富营养化时;微囊藻的数量逐渐增加,在富营养化时达到最大。

【深度解析】生物群落是指在相同时间聚集在一定地域中各种生物种群的集合,湖泊中除微囊藻、鱼鳞藻、脆杆藻、鱼虾外,还有其他生物,**A 错误**;富营养化条件下,微囊藻数量最多,水体污染严重,鱼鳞藻、脆杆藻较少甚至消失,鱼类的食物减少,因此富营养化条件不利于能量流向对人类有益的部分,**B 错误**;微囊藻大量繁殖,造成鱼虾大量死亡,会导致生态系统自我调节能力减弱,抵抗力稳定性下降,**C 正确**;挺水植物能通过遮挡阳光、吸收无机盐,抑制微囊藻的繁殖,并通过收获相关产品输出吸收的 N、P,因此种植挺水植物既能有效抑制微囊藻繁殖,又能治理富营养化,**D 正确**。

18. BC 【热考点】微生物培养

【深度解析】纯化菌种时,为了得到单菌落,可以用稀释涂布平板法或平板划线法将菌液接种于固体培养基进行培养, **A 正确**;由于自养型大肠杆菌能以二氧化碳为碳源合成有机物,因此培养基中不需要添加葡萄糖,从功能上看,用于筛选该自养型大肠杆菌的培养基属于选择培养基, **B 错误**;该全新培养的自养型大肠杆菌将二氧化碳和水合成有机物,需要利用甲酸钠被氧化成二氧化碳的过程中释放的能量,不一定能在自然条件下顺利完成合成有机物的过程, **C 错误**;选择过程中,应该设置不接种菌种、其他条件相同的培养基作为空白对照,以判别培养基是否被污染, **D 正确**。

19. (除标注外,每空 2 分,共 11 分)

(1) 红光和蓝紫光 ATP 和 NADPH 暗反应 (1 分)

(2) 气孔限制 干旱处理初期, 气孔导度下降, 吸收的 CO_2 减少, 胞间 CO_2 浓度下降, 干旱处理中后期, 叶绿体活性和光合酶活性降低导致光合作用减弱, 通过光合作用消耗的 CO_2 减少, 使得胞间 CO_2 浓度上升

(3) 选取生长良好、长势一致的三角梅若干, 随机均分为甲、乙组, 先对它们进行干旱处理一段时间, 然后定时定量灌溉; 甲组采用喷灌技术, 乙组采用滴灌技术, 其他条件相同且适宜; 培养一段时间后, 比较两组三角梅的生长状况

【热考点】光合作用的影响因素及实验设计

【深度解析】(1)叶绿素主要吸收红光和蓝紫光。光反应阶段叶绿素将光能转化为 ATP 和 NADPH 中的化学能,这部分化学能在暗反应阶段转化为糖类等有机物中稳定的化学能。

(2)研究表明,在干旱初期(0~10天),干旱处理组的气孔导度逐渐降低且胞间 CO_2 浓度逐渐低于正常浇水组,说明其净光合速率下降主要由气孔限制引起;随着时间的增加,干旱处理组气孔导度持续下降,但胞间 CO_2 浓度先下降再上升,其原因见答案。

(3) 实验设计遵循对照原则和单一变量原则,合理灌溉可以有效缓解干旱胁迫,但不同的灌溉方法对植物所起的作用可能不同,故实验自变量为灌溉方法,实验思路见答案。

考法解读 条形图是数据呈现中一类常见的形式,在生物学实验结果的呈现中也常出现,考法一般包括识图作答和数据分析。关键在于理解坐标轴含义快速提取信息,并能通过条形图比较数据差异,并结合生物学知识进行解释作答。

20. (除标注外,每空 2 分,共 11 分)

- (1) 树突(1 分) 轴突(1 分) 副交感(1 分)
- (2) 抑制 兴奋
- (3) 甲>乙>丙>戊 不同剂量的中药制剂 S 都能改善睡眠剥夺模型小鼠的睡眠情况,仅高剂量中药制剂 S 能使小鼠的睡眠基本恢复正常状态

【热考点】神经调节

【深度解析】(1) 神经元的结构包括胞体、短而粗的树突、长而较细的轴突等。Ado 能引起心率减慢、血压下降,这与自主神经系统中的副交感神经活动占优势时效果类似。

(2) 由图 1 可知,PGD2 水平升高会促进 Ado 的释放,继而引发 VLPO 神经元释放抑制性神经递质 GABA,同时抑制 TMN 神经元释放兴奋性神经递质 HA,使神经系统兴奋性下降,机体逐渐进入睡眠。

(3) 抑制性神经递质 GABA 可促进机体逐渐进入睡眠,结合图 2 实验结果可推测,甲、乙、丙和戊组小鼠的 GABA 含量关系为甲>乙>丙>戊。由图 2 可知,不同剂量(高、中、低)的中药制剂 S 都能改善模型小鼠的睡眠情况,但仅高剂量组小鼠的睡眠能基本恢复正常状态。

【高分要诀】 自主神经系统由交感神经和副交感神经两部分组成,要注意它们对同一器官的作用通常是相反的。当人体处于兴奋状态时,交感神经活动占据优势;当人体处于安静状态时,副交感神经活动占据优势。

21. (除标注外,每空 2 分,共 11 分)

- (1) 出生率和死亡率、迁入率和迁出率 物种组成(1 分) 种子(1 分)
- (2) 森林边缘郁闭度较小,林下有更多的光照,草本植物和灌木生长更旺盛,食物资源更丰富
- (3) 化学信息(1 分) 有利于生命活动的正常进行(1 分)
- (4) 栖息地碎片化导致每块栖息地面积变小,被捕食高风险区占比变大,种群被捕食的压力变大 水平(1 分)

【热考点】生态系统及其保护

【深度解析】(1) 直接决定亚洲象种群数量变化的种群数量特征是出生率和死亡率、迁入率和迁出率。物种组成是区分不同群落的重要特征。由题意分析可知,亚洲象迁移过程中取食草本植物和灌木,从植物中获取物质和能量,也有利于植物种子的传播。

(2) 亚洲象通常在森林边缘觅食,根据题意,从郁闭度的角度推测其原因可能是森林边缘郁闭度较小,林下有更多的光照,草本植物和灌木生长更旺盛,食物资源更丰富。

(3) 当野外生活的象群遇到食物和水资源短缺时,会分工去远距离处寻找食物和水源,个体间远距离通讯通过灵敏的嗅觉来实现,此时大象利用的信息种类是化学信息,该实例说明信息传递有利于生命活动的正常进行。

(4) 有些捕食者总是沿着被捕食者栖息地的边界觅食,并可深入到某一固定深度。人类活动对野生物种生存环境的破坏,使得某些野生物种的栖息地碎片化,使很多野生物种群难以维持,可能的原因是栖息地碎片化导致每块栖息地

面积变小,被捕食高风险区占比变大,种群被捕食的压力变大(还会阻断不同种群之间的基因交流);同时,栖息地碎片化也会导致群落的水平结构发生改变。

刷有所得 生态系统中信息的种类

| 信息种类 | 判别原则 | 实例 |
|------|---------------------------|---------------------|
| 物理信息 | 光、声、温度、湿度、磁场等,通过物理过程传递的信息 | 蜘蛛网的振动频率、狼的呼叫声 |
| 化学信息 | 在生命活动中,生物产生的一些可以传递信息的化学物质 | 植物的生物碱、有机酸,动物的性外激素等 |
| 行为信息 | 动物的特殊行为,对于同种或异种生物能够传递某种信息 | 孔雀开屏、蜜蜂的摆尾舞等 |

【教材深挖】 高考对选择性必修 2 第 1 章种群数量特征的考查通常涉及种群密度、出生率、死亡率、年龄结构、性别比例等。备考应围绕这些核心概念进行,掌握种群密度的调查方法,并通过实例分析种群数量变化的原因和规律,熟练掌握种群增长曲线和影响种群数量变化的因素。

22. (除标注外,每空 2 分,共 14 分)

- (1) 磷酸二酯(1 分) sgRNA 中靶序列设计过短,容易与非目标序列碱基互补配对,进而导致 Cas9 切割非目标序列
- (2) 避免 Ti 质粒和目的基因自身环化;保证编码 sgRNA 的 DNA 片段正向插入 Ti 质粒(即防止目的基因与 Ti 质粒反向连接)(3 分)
- (3) TGATCA AAGCTT
- (4) 农杆菌转化 潮霉素

【热考点】基因工程及其应用

【深度解析】(1) 核酸酶 Cas9 相当于基因工程中的限制酶,其在特定位点切割磷酸二酯键。sgRNA 中靶序列设计过短,则容易与非目标序列发生碱基互补配对,进而导致 Cas9 切割非目标序列,产生“脱靶效应”。

(2) 在表达载体构建过程中,与单酶切相比,双酶切可以避免 Ti 质粒和目的基因自身环化,保证编码 sgRNA 的 DNA 片段正向插入 Ti 质粒(即防止目的基因与 Ti 质粒反向连接)等。

(3) b 链为模板链,则转录的方向是从编辑 sgRNA 的 DNA 片段的右边到左边,分析 Ti 质粒启动子到终止子的方向以及中间的三种限制酶,其中 Bcl I 与 BamH I 切割后会产生相同的黏性末端,应只选其中一种,且 Bcl I 会破坏潮霉素抗性基因,使得到的重组质粒只含 Kan^R,不含 Hyg^R,成功导入重组质粒的细胞将只具备卡那霉素抗性,不具备潮霉素抗性,更有助于筛选,故应选择限制酶 Hind III 和 Bcl I 进行切割,根据转录的方向,引物 2 应有限制酶 Hind III 的识别序列,引物 1 应有限制酶 Bcl I 的识别序列,因此在 PCR 扩增 DNA 片段时需在引物 1 的 5'端添加 5'-TGATCA-3',在引物 2 的 5'端添加 5'-AAGCTT-3'。

高考必刷卷 信息卷 生物选考

(4)过程③利用农杆菌转化法将重组表达载体导入水稻细胞,要获得高抗性淀粉水稻突变体还需要使用潮霉素进行初步筛选。

易错警示 在分子水平上检测目的基因的方法

- ①检测转基因生物染色体 DNA 上是否插入了目的基因——PCR 技术;
- ②检测目的基因是否转录出了 mRNA——PCR 技术;
- ③检测目的基因是否翻译成蛋白质——抗原—抗体杂交技术。

23. (除标注外,每空 2 分,共 12 分)

- (1) R、N 细胞核中含有 R 基因或细胞质中含有 N 基因
- (2) $\frac{1}{4}$ (1 分) r (1 分) 将 F₂ 中雄性不育植株与品种 1 杂交得到 F₃, F₃ 自交得 F₄;从 F₄ 中筛选出雄性不育植株,再与品种 1 杂交得到 F₅, F₅ 自交得 F₆;从 F₆ 中筛选出雄性不育植株再与品种 1 杂交,如此重复多次,即可获得所需的雄性不育系
- (3) 3 F₂ 中雄性可育个体的 DNA 样本 D 在 3 号染色体的 SSR 标记位点与品种 1 相同,而雄性不育个体的 DNA 样本 E 与品种 4 扩增均未得到 3 号染色体的 SSR 标记,说明雄性不育基因与品种 4 的 3 号染色体上的 SSR 标记位点连锁,因此推断雄性不育基因位于 3 号染色体上

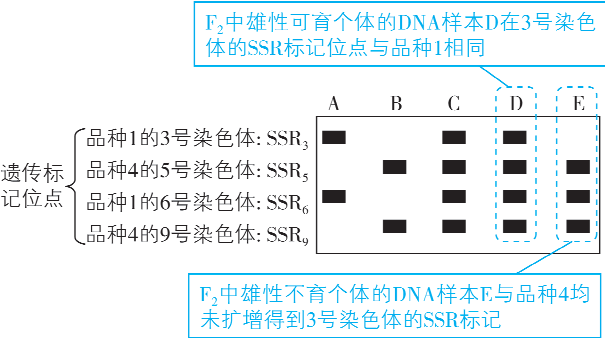
【热考点】基因分离定律的实质和应用、杂交育种

思路分析

(1) 雄性育性由细胞核基因和细胞质基因共同控制,基因型包括:(N)RR、(N)Rr、(N)rr、(S)RR、(S)Rr、(S)rr。分析题表可知,其中 R 和 N 为可育基因,r 和 S 为不育基因;只要存在可育基因,就表现为可育,只有当核、质中均为不育基因时才表现为不育,故只有(S)rr 表现为雄性不育,其他均表现为雄性可育。

(2) 细胞质基因的遗传表现为母系遗传,细胞核基因的遗传遵循孟德尔遗传规律。

题图解读



【深度解析】(1)由题意可知,该农作物的雄性育性与细胞核基因(R、r)和细胞质基因(N、S)相关,其中 R 对 r 为显性;细胞质中只含 N 或 S,而雌性育性与此无关,(S)rr 表现为雄性不育。因此,在基因 R、r、N、S 中,能决定该农作物雄性可育的基因是 R、N。它们在控制雄性可育性状时需满足的条件是细胞核中含有 R 基因或细胞质中含有 N 基因,两个基因都不含表现为雄性不育。

(2)品种 1 具有多个优良性状,为了利用该农作物的杂种优势,欲将品种 1 培育成雄性不育系。科研人员以品种 1 与品种 4 为亲本杂交,品种 4 雄性不育,只能作母本,故杂交子代 F₁ 的基因型为(S)Rr,表现为雄性可育,其自交得到的 F₂ 基因型及比例为(S)RR:(S)Rr:(S)rr=1:2:1,可见 F₂ 中雄性不育的个体占 $\frac{1}{4}$ 。从 F₂ 中筛选出的雄性不育植株只具有品种 1 的部分优良性状,为了获得除基因 r 所在的染色体来源于品种 4 外,其余染色体尽可能来源于品种 1 的雄性不育系,则需要与品种 1 不断进行回交,实验方案见答案。

(3)由题图解读可知,雄性不育基因与品种 4 的 3 号染色体上的 SSR 标记位点连锁,因此可以推断雄性不育基因位于 3 号染色体上。

2025 年河北省高考名校名师联席命制
生物信息卷(七)

参考答案及评分标准

选择题:共 18 小题。第 1~13 小题为单项选择题,每小题 2 分,共 26 分;第 14~18 小题为多项选择题,每小题 3 分,共 15 分,选对但不全的得 1 分,有选错的不得分。

| 题号 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|-----|-----|-----|----|-----|
| 答案 | B | D | D | C | B | A | D | B | D | D | D | C | B | ACD | BCD | ACD | AD | ABD |

非选择题:共 5 题,共 59 分。

19. (11 分)

- (1)减小蒸腾作用,减少失水 (2 分)
- (2)液泡 (1 分)
- 不是 (1 分)

评分细则