

2025 年河北省高考名校名师联席命制
生物信息卷(一)

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	A	C	B	C	A	A	D	C	D	B	D	C	ABD	ACD	BD	ABC	CD

非选择题:共 5 题,共 59 分。

19. (9 分)

- (1)小于 (1 分)
- 枝干叶绿素含量过低,捕获的光能不足 (2 分)
- (2)无水乙醇 (1 分)
- 红 (1 分)
- (3)内层 (2 分)
- (4)枝干存在时间较长,几乎常年存在;枝干表皮气孔数量较少,枝干进行光合作用时可以极大减少水分的蒸腾散失 (2 分)

20. (13 分)

- (1)兴奋 (1 分)
- 大脑皮层 (1 分)
- (2)夜间蓝光(LAN)处理使小鼠的强迫游泳不动时间提升,而白天蓝光(LID)处理的小鼠相关指标未发生明显变化 (2 分)
- (3)①兴奋性 (1 分)
- 在单胺氧化酶的催化下转化成 5-羟吲哚乙酸,随尿液排出体外 (2 分)
- ②ABD (2 分)
- ③抑制 (1 分)
- 中缝核 miR-16 含量下降,对 SERT mRNA 翻译的抑制作用减弱,导致 SERT 表达量上升,从而使突触前神经元对 5-HT 的摄取量增加 (2 分)
- (4)科学作息 (1 分)

21. (10 分)

- (1)逐个计数法 (1 分)
- (2)环境容纳量 (1 分)
- 保护区内食物充足,缺乏麋鹿的天敌 (1 分)
- 将保护区内部分麋鹿野化并放归野外 (1 分)
- 保护对象自身对栖息地产生的影响 (1 分)
- (3)密度 (1 分)
- 麋鹿种群遗传多样性低,基因缺陷相似度高,易导致不利基因的基因频率上升 (1 分)
- 各迁地种群之间通过个体交换或人工授精等方式进行基因交流 (2 分)
- (4)整体 (1 分)

22. (14 分)

- (1)2 和 3 (2 分)
- Hind III 和 EcoR I (2 分)
- 保证目的基因按正确转录方向插入质粒 (2 分)

评分细则

▶ 答“光反应较弱”也给分

▶ 每点 1 分,描述合理即可

▶ 答“神经冲动”也给分

▶ 每点 1 分,描述合理即可

▶ 答全给分

▶ 失分注意

逻辑链需完整,答全给分

▶ 其他合理答案也给分

▶ 唯一答案,其他均不给分

▶ 其他合理答案也给分

▶ 失分注意

答出“基因交流”是核心

▶ 失分注意

限制酶与前一空引物对应

信息卷
(一)

(2)52	(2分)	
126	(2分)	
(3)目的基因不能在受体细胞中稳定存在或不能稳定表达	(2分)	▶ 答“被分解或没有相应的启动子”均可
95%空气和5%CO ₂ 的混合气体,O ₂ 是细胞代谢所必需的,CO ₂ 能维持培养液的pH	(2分)	▶ 不答对应比例也给分
23.(13分)		
(1)遵循	(1分)	
杂交实验2中F ₂ 花叶:圆叶:板叶:无叶=6:3:3:4,符合9:3:3:1的变式	(2分)	▶ 需写出具体表型及比例
B/b基因位于X染色体上,D/d基因位于常染色体上,X染色体和常染色体是非同源染色体	(2分)	▶ 描述合理即给分
(2)调查杂交实验1中F ₂ 黄叶个体的性别	(2分)	
黄叶个体均为雄性	(1分)	
(3)aabbdd	(1分)	▶ 字母顺序颠倒不给分
AABBDD	(1分)	▶ 字母顺序颠倒不给分
B/b基因和D/d基因位于一对同源染色体上	(1分)	
(4)圆叶:花叶:板叶:无叶=2:4:2:1	(2分)	▶ 顺序可以变化

拆招式超详解

试做分析

一、整体情况

本卷安排河北衡水约200位学生试做,整体来看,试题较好地体现出高考命题新风向和趋势。做题比较顺畅,难易度和时间分配合理,平均分为68分。学生普遍对细胞结构、生物与环境模块的基础知识如生态系统结构的掌握较为牢固,正确率达到了85%,但涉及PCR扩增、实验方案设计等题目正确率则下降至40%左右,说明运用知识解决具体问题的能力有待加强。

二、选择题部分

区分度较大的是第2、9、15等信息量较大、新颖度较高的题目。第2题现象展示清楚,较全面地考查相关模块知识点;第7题结合图像分析考查生物的进化,题目设计巧妙;第15题运用文字和图像结合考查减数分裂过程中发生的变异,对学生获取有用信息解决问题的能力要求较高。

三、非选择题部分

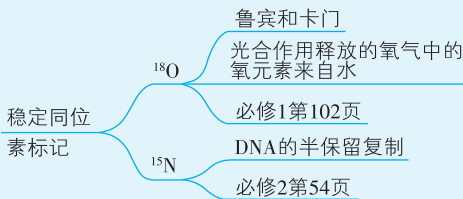
非选择题部分,在数据分析和原因分析类题目上的表现不尽如人意,平均得分率仅为43.2%。区分度较大的是第19、22题。第19题需要结合实验分析总结枝干光合作用的优势;第22题将基因工程和细胞培养进行了综合考查,考查学生将理论知识应用于解决实际问题的能力,作答容易因受思路局限而失分;第20题联系当下生活中晚上睡觉前看手机的问题,帮助学生建立健康的生活观念,也较好地体现了整套试卷对生物学科素养的考查。

1.B 【热考点】细胞中的元素和化合物

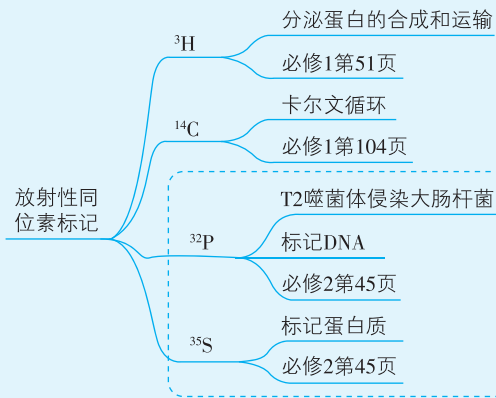
【深度解析】血红蛋白的组成元素主要是C、H、O、N、Fe,其中Fe为微量元素,A 错误;多糖如淀粉、糖原和纤维素的单体均只有葡萄糖,它们的功能与单体种类无关,B 正确;脂肪不是多聚体,C 错误;同位素并不都具有放射性,如¹⁸O、¹⁵N,D 错误。

教材溯源 教材中的同位素及相关实验

(1)稳定同位素



(2)放射性同位素



2.A 【热考点】细胞器

【深度解析】葡萄糖无法进入线粒体,所以未受损的嵴上无葡萄糖的转运蛋白,A 错误;“挤”破外膜形成囊泡的过程依赖

生物膜的流动性, **B 正确**;溶酶体吞噬降解消耗的能量可来源于线粒体和细胞质基质, **C 正确**;溶酶体降解受损的嵴主要依赖水解酶,水解酶的化学本质是蛋白质,合成场所为核糖体,且需要经内质网和高尔基体的加工, **D 正确**。

情境应用 本题以“线粒体受损嵴修复机理”情境,考查对陌生情境的理解和信息获取能力,通过线粒体嵴受损信号的识别、囊泡形成与溶酶体吞噬作用,以及细胞如何通过这种机制实现对线粒体内膜局部受损部位的精确清除与修复,体现了细胞内环境稳态的重要性。

3. C 【热情境】盐胁迫与细胞代谢

题图解读

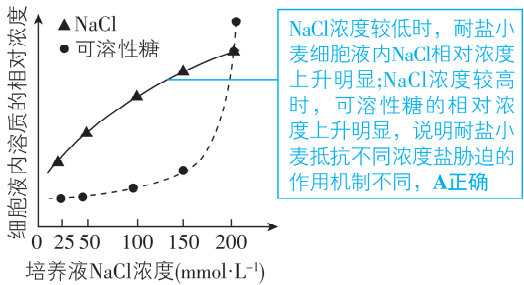


图 1

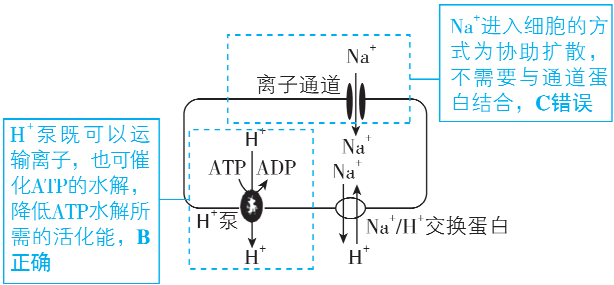


图 2

【深度解析】促进 Na⁺/H⁺ 交换蛋白基因的表达,有利于运出 Na⁺,从而有利于提高小麦的耐盐能力, **D 正确**。

趋势预测 跨模块知识的综合应用是近年来的考查新趋势之一,如细胞结构与功能、遗传与进化、生态系统的物质循环和能量流动等,备考中注意构建知识网络,提升综合分析问题的能力。本题以蛋白质为串联线将必修 1 转运蛋白在物质运输中的作用和必修 2 基因控制蛋白质的合成相融合。

4. B 【热考点】基因及其功能

【深度解析】由于密码子的简并,根据氨基酸序列推测的 YFP 基因序列可能不唯一, **A 正确**;改造后的性状是由基因控制的,能够在亲子代之间传递, **B 错误**;以 GFP 基因为材料进行设计和改造获得发黄色荧光的蛋白属于蛋白质工程,蛋白质工程的基础是蛋白质分子的结构规律及其与生物功能的关系, **C 正确**;可以利用基因定点突变技术对 GFP 基因进行改造以获得 YFP 基因, **D 正确**。

5. C 【热考点】内环境稳态、神经—体液调节

【深度解析】比赛过程中,运动员处于兴奋状态,此时交感神经活动占据优势,使呼吸、心跳加快, **A 正确**;肾上腺素增多

是神经调节的结果,肾上腺素使反应灵敏,属于激素调节,故比赛过程中肾上腺素增多,使反应更灵敏,是神经—体液调节的结果, **B 正确**;躯体各部分的运动在大脑皮层的第一运动区都有相应的代表区,而且皮层代表区的位置与躯体各部分的关系是倒置的,故摆动下肢的动作会受到大脑皮层中央前回顶部的调控, **C 错误**;大脑皮层是许多低级中枢活动的高级调节者,它对各级中枢的活动起调整作用,赛前运动员下意识调整气息,能体现大脑皮层对脑干的分级调节, **D 正确**。

试做反馈 本题正确率为 73.2%,多错选 A、D 项。失分原因是对大脑皮层中央前回与躯干对应区域不熟悉,对自主神经系统的功能理解不到位。关于交感神经、副交感神经这一知识点在近几年河北卷中多有考查,复习时要注意。

6. A 【热考点】基因的表达

【深度解析】过程①是转录,转录需要 RNA 聚合酶,不需要解旋酶, **A 错误**;在 NAT10 蛋白介导下进行了乙酰化修饰后的 mRNA 指导 COL5A1 蛋白的合成,而未被 NAT10 蛋白介导修饰的 mRNA 会被降解,所以过程②中的乙酰化修饰可以提高 mRNA 的稳定性, **B 正确**;图中 COL5A1 基因转录形成的 mRNA,有的与 NAT10 蛋白结合并在其介导下进行了乙酰化修饰,乙酰化修饰后的 mRNA 指导了 COL5A1 蛋白的合成,由此可知, NAT10 蛋白同时具有乙酰化催化功能及与 RNA 结合的活性, **C 正确**;由图可知,在 NAT10 蛋白介导下被乙酰化修饰的 mRNA 可以指导 COL5A1 蛋白的合成,而未被修饰的 mRNA 会被降解,而且 COL5A1 蛋白可促进胃癌细胞的转移,因此肿瘤组织中 NAT10 蛋白的表达水平与 COL5A1 蛋白的表达水平呈正相关, **D 正确**。

7. A 【热考点】生物进化

【深度解析】结合题意可知,头部增大可能有利于雄性长颈鹿在“脖斗”中获得胜利,而雌性长颈鹿也更加青睐“脖斗”胜利者,由此可推测雌性个体的偏好可能会改变种群中促进头部增大基因的频率, **A 正确**;自然选择使种群的基因频率发生定向改变并决定生物进化的方向,雄性长颈鹿并不能为了在竞争中占据优势而主动进化出更重的头部, **B 错误**;由图可知,雄性长颈鹿头部的质量随着年龄增长始终在增大,但年龄太大生殖能力一般会下降,因此年龄更大的雄性长颈鹿个体在生殖方面不一定更具优势, **C 错误**;据图及题干信息无法推测出“脖斗”也发生在雌性长颈鹿之间, **D 错误**。

试做反馈 本题正确率为 69.8%,多错选 B、C 项。原因主要是学生对进化的本质理解不到位,审题不清等。“用进废退”的错误观点容易引导学生主观臆测,备考中注意辨析。

8. D 【热考点】血糖平衡调节

【深度解析】人体内升血糖的激素有胰高血糖素、甲状腺激素、肾上腺素等,降血糖的激素只有胰岛素, **A 正确**;糖尿病患者

因为原尿中葡萄糖过多,渗透压增大,带走大量水分,导致尿量增加,**B 正确**;糖尿病患者体内糖代谢出现问题,血糖不能正常进入组织细胞分解或转化,因此相较于健康人,糖尿病患者生活中更要格外关注心慌出汗、颤抖无力等“低血糖症状”,**C 正确**;血糖含量降低时,下丘脑某个区域兴奋,通过交感神经使胰岛 A 细胞分泌胰高血糖素,使得血糖含量上升,**D 错误**。

9. C 【热题型】植物激素相关探究实验分析

【深度解析】对比①②两组的生长素相对含量可知,乙烯受体缺失会影响植物体内生长素的合成,**A 正确**。③组乙烯受体缺失突变型拟南芥中乙烯无法发挥作用,加入 NAA 后其根系相对长度与①②组比较可以说明无乙烯作用时,NAA 也能促进根系生长,**B 正确**。植物生长调节剂种类很多,从分子结构来看,主要有两大类:一类的分子结构和生理效应与植物激素的类似,如吲哚丁酸;另一类的分子结构与植物激素的差别较大,但具有与植物激素类似的生理效应,如 α -萘乙酸(NAA)、矮壮素等,**C 错误**。由题图可知,本实验的自变量有两个,分别为拟南芥的种类和是否使用 NAA 处理,**D 正确**。

10. D 【热点】种群数量特征及生态工程

【深度解析】标记重捕法是调查动物种群数量的方法,不能用该方法对朱鹮冬季觅食地进行调查,**A 错误**;在朱鹮觅食地大量使用化学杀虫剂会导致有害物质进入环境造成污染,进而影响朱鹮的生存,不符合生态工程的整体原理,**B 错误**;做好天敌隔离,仍存在食物和空间资源等限制,不能使朱鹮的种群数量呈“J”形增长,**C 错误**;朱鹮种群的性别比例是影响其种群数量波动的一个重要因素,因此监测其性别比例对于朱鹮的保护至关重要,**D 正确**。

11. B 【热点】生态位

【深度解析】某物种生态位越宽,占用资源和空间越广,与其他物种生态位重叠的可能性就越大,**A 正确**。一个物种的生态位是指物种在群落中的地位和作用,包括所处的空间位置,占有资源的情况,以及与其他物种的关系等。物种的生态位重叠说明它们有共同的资源需求,种间竞争可能较激烈,可能不利于某些在竞争中处于劣势的物种的生存,**B 错误**。物种生态位重叠会导致生态位分化或出现竞争排除现象,影响群落的结构,进而推动群落演替,**C 正确**。在结构简单的群落中,物种较少,导致生态系统的营养结构简单,生态系统稳定性往往较低,**D 正确**。

12. D 【热点】生态系统的结构与功能

【深度解析】土壤微生物大多数为分解者,分解者可将动植物遗体和动物排遗物中的有机物分解成无机物,供农作物利用,**A 正确**;生物圈指的是地球上所有生物与非生物环境的总和,它们通过物质循环构成一个物质上自给自足的系统,但农田生态系统属于人类利用强度较大的人工生态系统,应给予适当的物质和能量投入,**B 正确**;农田中的生物并不是孤立存在的,而是存在直接或间接的联系,并由人发

挥主导作用,因此农田中的生物可构成人工生物群落,但该群落结构简单,稳定性差,易受外界影响,**C 正确**;农田生态系统的结构包括组成成分和营养结构,组成成分又包括生产者、消费者、分解者和非生物的物质和能量,营养结构包括食物链和食物网,**D 错误**。

13. C 【热点】微生物培养、分离与计数

【深度解析】为鉴别尿素分解菌,应在培养基中添加酚红指示剂,**A 错误**;能在以尿素为唯一氮源的培养基上生长的除了尿素分解菌外,还有以大气中 N_2 为氮源的固氮菌等,**B 错误**;为使目的菌正常繁殖,应将平板倒置培养于适宜温度下,**C 正确**;平板划线法不可用于计数,该兴趣小组先后进行尿素分解菌的分离和计数,可能先用平板划线法分离目的菌,再用稀释涂布平板法进行计数,**D 错误**。

14. ABD 【热点】细胞凋亡

【深度解析】分析题图可知,CAD 酶和 PARP 酶分别切割 DNA 和修复 DNA,体现了酶具有专一性,**A 正确**;凋亡诱导因子通过与细胞膜上相应受体发生特异性结合,引起细胞内发生一系列反应,体现了细胞膜的信息交流功能,**B 正确**;哺乳动物成熟红细胞中不含有 DNA,没有基因,所以不会发生图中所示的凋亡途径,**C 错误**;癌细胞能够无限增殖,具有不死性,可能与细胞膜上缺乏凋亡诱导因子的受体有关,**D 正确**。

15. ACD 【热点】基因重组与减数分裂

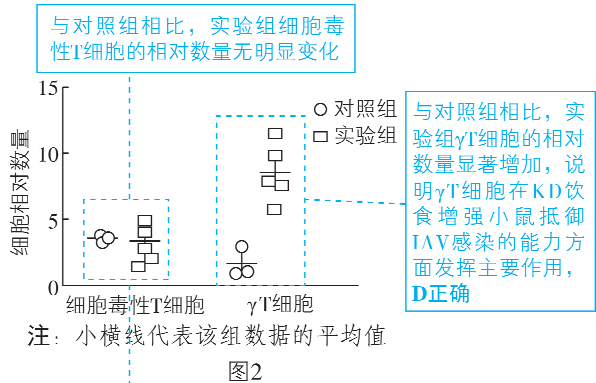
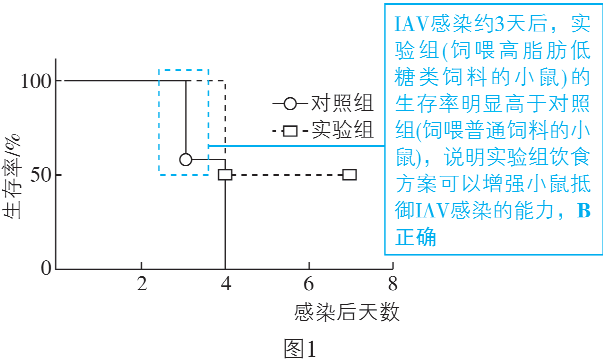
【深度解析】由题干信息可知,同源重组的起始是 Spo11 和 MRX 复合体侵入导致 DNA 双链断裂,并在 5'端切除部分核苷酸,而核苷酸链中核苷酸是通过磷酸二酯键连接起来的,由此可知,Spo11 和 MRX 复合体的侵入导致部分磷酸二酯键水解,**A 正确**;同源重组发生在同源染色体的非姐妹染色单体之间,其结果并不是非同源染色体上的非等位基因重组,**B 错误**;由题干信息可知,chiasmata 沿着染色体迁移的过程中进行 DNA 的双链解旋和连接,因此该过程中有氢键的断裂和形成,**C 正确**;发生同源重组的两条染色单体分别位于互为同源染色体的两条染色体上,在减数分裂 I 后期随着同源染色体的分开而分离,并移向细胞两极,**D 正确**。

风向解读 在陌生情境中运用已有知识和应变思维的能力,在近年多省高考中均有考查,这也预示着未来高考将更注重考查创新意识和解决问题的能力,要求备考刷题中跳出传统知识点框架,实现深度学习。本题引入“同源重组”的新概念,结合 DNA 复制及减数分裂等知识,旨在考查学生的信息提取、概念理解和知识迁移能力。

试做反馈 本题正确率为 31.5%,多错选 B 项或漏选 D 项,主要是对基因重组中的交叉互换和同源染色体概念混淆导致的。备考时对同源染色体、非同源染色体、等位基因、非等位基因等概念须理解透彻且记忆准确。

16. BD 【热题型】免疫探究实验分析

题图解读



细胞毒性T细胞在细胞免疫中发挥重要作用,IAV感染会引起机体发生细胞免疫,图中数据不能说明细胞毒性T细胞在针对IAV的免疫中没有发挥作用, **C 错误**

【深度解析】小鼠对 IAV 的抵抗体现了免疫系统的免疫防御功能, **A 错误**。

17. ABC 【热考点】生物多样性、群落演替、生态工程

【深度解析】煤矿开采会破坏地表植被,破坏生物栖息地,从而导致生物多样性降低,影响生态系统的稳定性, **A、B 正确**;矿区生态环境恢复关键在于植被恢复和植被恢复所必需的土壤微生物群落的重建, **C 正确**;若矿区开采后土壤条件基本保留,则该地区群落发生的演替为次生演替, **D 错误**。

18. CD 【热考点】单克隆抗体的制备

【深度解析】动物细胞的培养需要无菌环境,包括对培养液和所有培养用具等进行灭菌处理以及在无菌环境中操作。骨髓瘤细胞培养需要置于含有 95% 空气和 5% CO_2 混合气体的培养箱中, O_2 是细胞代谢所必需的, CO_2 的作用主要是维持培养液的 pH, **A 正确**。单克隆抗体的制备过程中需要两次筛选,一是在选择培养基中筛选杂交瘤细胞,淘汰“B+B”融合细胞,“瘤+瘤”融合细胞以及未融合的细胞,二是在选择培养基中筛选出的杂交瘤细胞进行克隆化培养和抗体检测, **B 正确**。在选择培养基中筛选出的杂交瘤细胞并不一定都能产生抗体,因为从免疫后的小鼠脾脏中获得的 B 淋巴细胞可能是已被激活的,也可能是未被激活的, **C 错误**。单克隆抗体还可用作诊断试剂,在多种疾病的诊断和病原体鉴定中发挥作用,另外,单克隆抗体自身也能用于治疗疾病, **D 错误**。

19. (除标注外,每空 1 分,共 9 分)

- (1) 小于 枝干叶绿素含量过低,捕获的光能不足(2 分)
- (2) 无水乙醇 红
- (3) 内层(2 分)
- (4) 枝干存在时间较长,几乎常年存在;枝干表皮气孔数量较少,枝干进行光合作用时可以极大减少水分的蒸腾散失(2 分)

【热考点】捕获光能的色素及影响光合作用速率的因素

【深度解析】(1) 分析图 1 可知,枝干的净光合速率始终小于 0,所以其光合速率小于呼吸速率。结合图 2 可知,枝干中的叶绿素含量远低于叶片,因此枝干捕获光能不足,光合作用强度较弱。

(2) 绿叶中的色素能够溶解在有机溶剂无水乙醇中,故提取剂可以用无水乙醇。叶绿素在蓝紫光区和红光区都有吸收峰,而类胡萝卜素仅在蓝紫光区有吸收峰,为了排除类胡萝卜素的干扰,测定叶绿素含量最好选择叶绿素在红光区的最大吸收峰。

(3) 据图 2 可知,桉柳叶片中叶绿素 a/b 的值高于枝干,题目信息表明枝干内层为弱光环境,且较低的叶绿素 a/b 被认为是植物对弱光环境的适应,故推测枝干进行光合作用的部位主要是内层。

(4) 题干表述“桉柳是一种落叶灌木”,即叶片的存在是有季节性的,而枝干常年存在,光合作用时间更长;题干表述“枝干气孔数目少于叶片气孔数目”,气孔是植物水分蒸发的主要孔道,结合桉柳生活的干旱环境推知,枝干进行光合作用可以极大减少水分的蒸腾散失。

【情境应用】实验在生物学的发展中具有重要的作用,培养实验能力和科学探究精神是高考的重要内容。科学实验和科学探究的情境主要来自新近的生物学研究内容或研究成果,并由此进行知识迁移设定情境或提出问题。本题以桉柳适应弱光及抗旱机制研究为主线考查了光合作用相关实验的机理分析,以及影响光合作用的因素。

【试做反馈】(3) 本题得分率约为 28.9%。(3) 小题错填“表皮”的原因是未抓住题干中的“弱光”,平时练习中须加强训练如何从题干中获取有效或关键信息,并练习如何利用实验条件、实验变量等信息来得出正确答案。

20. (除标注外,每空 1 分,共 13 分)

- (1) 兴奋 大脑皮层
- (2) 夜间蓝光(LAN)处理使小鼠的强迫游泳不动时间提升,而白天蓝光(LID)处理的小鼠相关指标未发生明显变化(2 分)
- (3) ①兴奋性 在单胺氧化酶的催化下转化成 5-羟吲哚乙酸,随尿液排出体外(2 分) ②ABD(2 分) ③抑制 中缝核 miR-16 含量下降,对 SERT mRNA 翻译的抑制作用减弱,导致 SERT 表达量上升,从而使突触前神经元对 5-HT 的摄取量增加(2 分)
- (4) 科学作息

【热考点】动物生命活动的调节

【深度解析】(1) 分布于小鼠视网膜的感光神经细胞,可接受光刺激,产生兴奋,沿传入神经和上行神经束传至大脑皮层形成视觉。

高考必刷卷 信息卷 生物选考

(2)由题干信息可知,“强迫游泳”不动时间是反映抑郁程度的指标,且数值越大,抑郁程度越重。由图 1 可知,LAN 组后测比前测的“强迫游泳”不动时间有所提升,LID 组后测与前测的“强迫游泳”不动时间基本相同,表明夜间蓝光的干扰会诱发小鼠抑郁。

(3)①分析题意可知,5-HT 可以使突触后神经元兴奋,因此 5-HT 是一种兴奋性神经递质。由图 2 可知,5-HT 发挥作用后少部分在单胺氧化酶的催化下转化成 5-羟吲哚乙酸,随尿液排出体外,大部分通过转运蛋白(SERT)摄取回突触前神经元。

②研究者提出一种假设:抑郁症的发生是突触间隙中 5-HT 的含量下降所致。抑制 5-HT 的释放,会使突触间隙中 5-HT 的含量下降,从而导致实验动物出现抑郁症状,A 能支持上述观点;抑郁症患者突触前膜上 5-HT 转运载体表达量提高,将 5-HT 摄取回突触前神经元的量增加,使得突触间隙中 5-HT 的含量下降,B 能支持上述观点;部分抑郁症患者 5-HT 受体及其 mRNA 的表达水平基本不变,不能表明抑郁症的发生是突触间隙中 5-HT 的含量下降所致,C 不能支持上述观点;症状改善的抑郁症患者突触间隙中 5-HT 含量逐步提高,说明抑郁症的发生可能是突触间隙中 5-HT 的含量下降所致,D 能支持上述观点。

③根据图 3 可知,随着中缝核 miR-16 含量的增加,对照组和模型组的中缝核 SERT 含量均下降,说明中缝核 miR-16 的水平与中缝核 SERT 的表达水平呈负相关,即中缝核 miR-16 可抑制 SERT 的表达。miR-16 是一种非编码 RNA,可与靶基因 mRNA 结合并使其降解,对比模型组与对照组数据,推测抑郁症发生的分子机制见答案。

(4)从后天环境因素的角度考虑,可以积极建立和维系良好的人际关系、适量运动和调节压力、寻求他人帮助或者向专业人士咨询、科学作息等,以预防抑郁症。

21. (除标注外,每空 1 分,共 10 分)

(1)逐个计数法

(2)环境容纳量 保护区内食物充足,缺乏麋鹿的天敌 将保护区内部分麋鹿野化并放归野外 保护对象自身对栖息地产生的影响

(3)密度 麋鹿种群遗传多样性低,基因缺陷相似度高,易导致不利基因的基因频率上升 各迁地种群之间通过个体交换或人工授精等方式进行基因交流(2 分)

(4)整体

【热点】生物多样性及其保护、生态工程

【深度解析】(1)麋鹿个体较大,且属于珍稀动物,通常采用逐个计数法调查其种群密度。

(2)环境容纳量指一定环境条件所能维持的种群最大数量。当麋鹿种群数量超过该数值后,对植物的过度采食等会造成生境的恶化。麋鹿属于重引进生物,在保护区内食物充足,缺乏天敌,因此其数量增长较快,若超过环境容纳量,可以采取将部分麋鹿野化并放归野外等措施,保证种群的健康发展。结合上述内容可以看出,在保护的野生动物繁殖扩群的同时还要注意保护对象对栖息地环境造成的影响。

(3)传染性疾病属于种群密度制约因素,种群密度越大,影响越强。麋鹿对同种病菌抵抗力差,原因是它们由少量个体繁殖而来,遗传上存在相似的缺陷,导致不利基因的基因频率上升。可通过不同迁地种群之间个体交换或人工授精等方式进行基因交流,缓解这一问题。

(4)综合考虑社会、生态和经济等方面因素,符合生态工程的整体原理。

高分要诀 “一表”辨明生态工程的原理

原理	理论基础	意义	实例
自生	自组织、自我优化、自我调节、自我更新和维持	实现系统结构和功能的协调,形成有序的整体	湿地生态系统的修复
循环	物质循环	通过系统设计实现不断循环,使前一环节产生的废物尽可能地被后一环节利用,减少整个生产环节“废物”的产生	无废弃物农业
协调	生物与生物、生物与环境的协调与适应	避免系统的失衡和破坏	西北地区不适合种植高大乔木,如杨树
整体	社会、经济、自然构成的复合系统	统一协调各种关系,保障生态系统的平衡和稳定	林业工程建设中自然系统与社会、经济系统的关系问题

22. (每空 2 分,共 14 分)

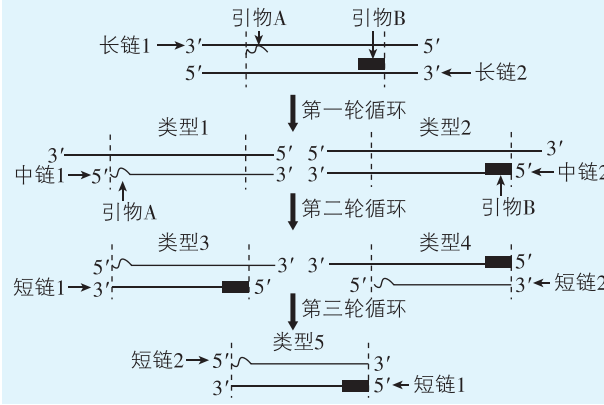
(1)2 和 3 Hind III 和 EcoR I 保证目的基因按正确转录方向插入质粒

(2)52 126

(3)目的基因不能在受体细胞中稳定存在或不能稳定表达 95%空气和 5%CO₂ 的混合气体,O₂ 是细胞代谢所必需的,CO₂ 能维持培养液的 pH

【热点】基因工程及其应用

思路分析 PCR 三轮循环过程形成的 DNA 分子类型:

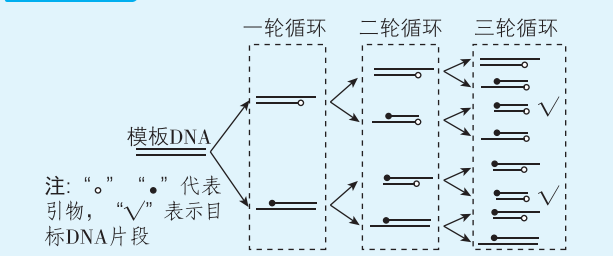


【深度解析】(1)PCR 扩增目的基因时,子链延伸的方向为 5'→3',根据图 1 可知,选择引物 2 和引物 3 才能实现目的基因的扩增。据图 1 和图 2 可知,选择限制酶 *EcoR* V 和 *Mbo* I 会破坏目的基因的结构;质粒上无限制酶 *Not* I 的酶切位点,故不可选;质粒上有两个限制酶 *Sac* I 的酶切位点,且其中一个存在于终止子上,选择 *Sac* I 会破坏终止子,故不可选,因此为保证目的基因按正确的转录方向插入质粒的启动子和终止子之间,只能选择限制酶 *Hind* III 和 *EcoR* I,但目的基因上无 *Hind* III 和 *EcoR* I 的酶切位点,故需要在目的基因两侧分别加入 *Hind* III 和 *EcoR* I 的识别序列,保证目的基因按正确转录方向插入质粒,根据图 1 和图 2 中的转录方向,引物 2 和引物 3 的 5'端应分别添加上限制酶 *Hind* III 和 *EcoR* I 的识别序列。

(2)PCR 过程中每一条新合成的脱氧核苷酸链都需要一个引物作为复制的起点,即 PCR 过程中所需的引物数目等于新合成的脱氧核苷酸链的数目。经过 n 次循环后,产生 2^n 个 DNA 分子,形成 2^{n+1} 条脱氧核苷酸链。由于最初两条模板链不需要引物,故经过 n 次循环之后,共有 $(2^{n+1}-2)$ 个引物参与子代 DNA 分子的合成。由思路分析可知,在第一轮循环中,以最初的模板链长链 1 和长链 2 为模板,合成两条新 DNA 单链(中链 1 和中链 2);形成两种 DNA 分子类型(类型 1 和类型 2),均为两条链不等长 DNA 分子。从第二轮循环开始,上一轮循环的产物也可作为模板参与反应,体现半保留复制的特点。第二轮循环中,除了以长链 1 和长链 2 为模板,合成类型 1 和类型 2 两种 DNA 分子外,还以中链 1 和中链 2 为模板,合成类型 3 和类型 4 两种不等长 DNA 分子。在第三轮循环中,除了以长链 1、长链 2、中链 1、中链 2 为模板,合成类型 1、类型 2、类型 3 和类型 4 四种不等长 DNA 分子外,还以短链 1 和短链 2 为模板,合成类型 5。此 DNA 分子(类型 5)为等长 DNA 分子,为 PCR 扩增的目标 DNA。可见,等长的 DNA 片段在第三轮循环的产物中出现。上述 5 种类型 DNA 中,只有类型 5 为等长的 DNA 分子,计算时可将等长 DNA 分子数转换为总 DNA 分子数与不等长 DNA 分子数之差。不等长 DNA 分子都含有一条中链,从而推导出中链的数目等于不等长 DNA 分子数目。中链只能以长链为模板复制形成。PCR 过程中,每增加一轮循环,中链就增加 2 条,循环 n 次后,产生 $2n$ 条中链,进而形成 $2n$ 个不等长 DNA 分子,即等长 DNA 分子数=总 DNA 分子数-不等长 DNA 分子数= 2^n-2n 。所以,如果利用 PCR 技术从图 1 的 DNA 中获取 *CI-INH* 基因时,连续循环了 6 次,那么获得可以直接利用的目的基因 $2^6-2\times 6=52$ (个),共需要引物 $2^7-2=126$ (个)。

(3)目的基因直接导入易被细胞内的 DNA 酶降解,且由于目的基因无启动子,若不构建表达载体,直接将目的基因导入受体细胞,则不能正常进行转录,无法得到基因表达产物。动物细胞在 95%空气和 5%CO₂ 的混合气体中培养,其中空气中的 O₂ 是细胞代谢所必需的,CO₂ 能维持培养液的 pH。

高分要诀 PCR 技术三次循环的结果如图:

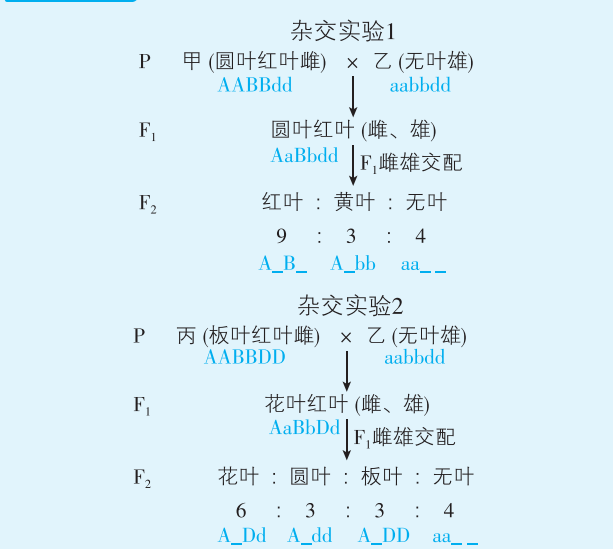


23. (除标注外,每空 1 分,共 13 分)

- (1)遵循 杂交实验 2 中 F₂ 花叶:圆叶:板叶:无叶=6:3:3:4,符合 9:3:3:1 的变式(2 分) B/b 基因位于 X 染色体上,D/d 基因位于常染色体上,X 染色体和常染色体是非同源染色体(2 分)
- (2)调查杂交实验 1 中 F₂ 黄叶个体的性别(2 分) 黄叶个体均为雄性
- (3)aabbdd AABBDd B/b 基因和 D/d 基因位于一对同源染色体上
- (4)圆叶:花叶:板叶:无叶=2:4:2:1(2 分)

【热点】遗传基本规律及应用

信息提炼 初步判断基因型(暂不标明性染色体):



【深度解析】(1)欲证明 A/a 基因和 D/d 基因是否遵循自由组合定律,需要找到 AaDd 的杂合子,让其自由交配,统计后代性状分离比是否符合 9:3:3:1 或其变式。杂交实验 2 中 F₁ 基因型为 AaDd(忽略 B/b 基因),F₂ 中花叶:圆叶:板叶:无叶=6:3:3:4,符合 9:3:3:1 的变式,故 A/a 基因和 D/d 基因的遗传遵循自由组合定律。若 B/b 基因位于 X 染色体上,则 B/b 基因和 D/d 基因一定遵循自由组合定律,因为 D/d 基因位于常染色体上,X 染色体和常染色体是非同源染色体。

(2)设 B/b 基因位于 X 染色体上,分析杂交实验 1:F₁ 中雌株为 AaX^BX^b(忽略 D/d 基因),雄株为 AaX^BY,F₂ 中黄叶基因型为 A_X^bY,一定是雄性。故若杂交实验 1 中 F₂ 黄叶个体均为雄性,则 B/b 基因位于 X 染色体上。

(3)若 B/b 基因位于常染色体上,则亲本乙和丙植株的基因

型分别是 aabbdd 和 AABBDD,根据杂交结果可知 A/a 基因和 B/b 基因的遗传符合自由组合定律,A/a 基因和 D/d 基因的遗传符合自由组合定律,但不能证明 B/b 基因和 D/d 基因的遗传符合自由组合定律。若 B 和 D 基因连锁,b 和 d 基因连锁,则杂交实验 2 中 F₂ 花叶基因型(A_ _Dd)不一定是 2×3=6(种)。

(4)F₂ 花叶个体(A_ _Dd)自由交配,只考虑叶缘形状(不考虑 B/b 基因),对于 D/d 基因,F₃ 基因型及比例为 DD:Dd:dd=1:2:1,对于 A/a 基因,F₂ 中 AA:Aa=1:2,自由交配产生的 F₃ 基因型及比例为 A_ :aa=8:1。两对基因自由组合,可得子代(F₃) 叶缘形状的表型及比例为圆叶:花叶:板叶:无叶=2:4:2:1。

2025 年河北省高考名校名师联席命制
生物信息卷(二)

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	C	B	C	A	C	C	D	C	D	C	C	C	BD	CD	BCD	AD	ACD

非选择题:共 5 题,共 59 分。

19. (13 分)

- (1)C₃ (1 分)
CO₂ (1 分)
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 (2 分)
(2)H₂¹⁸O 参与有氧呼吸第二阶段生成 C¹⁸O₂,C¹⁸O₂ 参与光合作用的暗反应生成 C₆H₁₂¹⁸O₆,最终形成淀粉 (2 分)
(3)①O₂ 浓度低,可促进 C₅ 与 CO₂ 反应,从而降低光呼吸 (2 分)
②更强 (1 分)
环境条件为 CO₂ 浓度 350 mL·m⁻³、相对湿度 40%时更有利于种植马铃薯 (2 分)
此条件下光呼吸较弱,能量损耗少,且光合速率较强,光合作用产物的积累较多 (2 分)

20. (10 分)

- (1)体液 (1 分)
消化吸收食物中的糖类、肝糖原分解、脂肪等非糖物质转化为葡萄糖 (2 分)
(2)下丘脑 (1 分)
神经递质、胰岛素、胰高血糖素等 (2 分)
(3)②③ (2 分)
(4)藜麦能避免餐后血糖上升过快,从而避免胰岛素在短时间大量分泌,减轻胰岛分泌胰岛素的负担 (2 分)

21. (12 分)

- (1)生产者 (1 分)
间接 (1 分)
(2)杉木萌条保留密度越大,物种丰富度越低 (2 分)
杉木萌条保留密度较低时,林分的郁闭度会降低,林下植物获得更多的光照,植物种类多,为动物提供的食物和栖息空间多,所以动物种类也多,物种丰富度高 (2 分)
(3)随着杉木萌条保留密度的减少,土壤层碳密度占比增加,乔木层碳密度占比减少 (2 分)

评分细则

- 写“C₃ 化合物”、“三碳”均不给分
写“二氧化碳”也给分
只写“还原 C₃”不给分
用箭头表示也给分,如 H₂¹⁸O→C¹⁸O₂→C₆H₁₂¹⁸O₆→淀粉
答出“促进 C₅ 与 CO₂ 反应”即给分
答出 2 个给满分
至少写 2 个
顺序颠倒也给分,少写 1 个扣 1 分,写错不给分
唯一答案,其他答案不给分
其他合理答案也给分