

别用显微镜计数法和稀释涂布平板法进行计数,若计数结果分别是 A 和 B ,则致死率 $= (A - B) \div A \times 100\%$

【热考点】基因工程的工具及操作程序

【深度解析】(1)引物指的是一小段能与 DNA 母链的一段碱基序列互补配对的短单链核酸。由于 PCR 技术中需要较高的温度条件,所以用的 DNA 聚合酶必须耐高温,而人体细胞中的 DNA 聚合酶不耐高温。

(2)图中的同源序列 1、2 中的碱基序列一般不同,如果它们的碱基序列相同,则会导致目的基因或线性化质粒自身环化和目的基因反向连接。基因工程中除了质粒外,噬菌体、动植物病毒也可以作为目的基因的运载体。

(3)将目的基因导入原核生物(如大肠杆菌)时,需要用 Ca^{2+} 处理受体细胞,使之处于一种能够吸收周围环境中 DNA 分子的生理状态。如果目的基因转化效果好,则在含有氨苄青霉素的培养基中培养的大肠杆菌的致死率会较低。常用的微生物计数方法有显微镜计数法和稀释涂布平板法,显微镜计数法计数的大肠杆菌包括活菌和死亡的细菌(设为 A),而稀释涂布平板法计数的都是活菌(设为 B),因此大肠杆菌的致死率 $= (A - B) \div A \times 100\%$ 。

23. (每空 2 分,共 14 分)

(1)常染色体隐性

(2)①无 ②大 甲 ③abd

(3)R 蛋白与聚合微管蛋白结合的区域位于氨基末端 1~237 位氨基酸序列中

(4)乙家系 II_1 感光细胞中的 R_1 蛋白羧基端缺失,不能稳定细胞结构, R_2 蛋白仅具有部分活性。当细胞中只有 R_1 、 R_2 蛋白时,不足以完成正常功能,引起感光细胞凋亡

【热题型】遗传基本规律及遗传实验设计

【深度解析】(1)据图 1 可知,甲、乙家系中双亲正常,但生有患病的女儿,从单基因遗传病的角度考虑,该病的遗传方式最可能为常染色体隐性遗传。

(2)①由于有亲缘关系可能导致筛查出的致病基因相同,故为筛查出各种致病基因,选择无亲缘关系的 331 位患者进行检测。②分析题意,人体中常发生由 Alu 序列插入基因引发的突变,插入序列会导致基因的碱基对增多,分子量变

大,故扩增患者 R 基因,电泳筛选相对分子质量(比正常 R 基因)大的产物进行测序。图 1 中甲家系的 I 代均为 R_1 杂合子,II 代均为 R_1 纯合子,乙家系的 I_1 与 II_1 均为 R_1 的杂合子,其中只有甲家系的患病情况与相关基因型吻合,由此可初步确定由 R_1 引起患病的是图 1 中的甲家系。③分析题意,所选依据应能证明 R_2 不具有单独致病性但与发病相关。健康组存在 R_2 纯合子和杂合子、老年期 R_2 纯合子未发现潜在病变都说明存在该基因且不单独致病,患者组 R_2 基因频率明显高于健康组说明该基因与发病相关,a、b、d 均可作为该推测成立的证据,但患者组部分个体的基因型是 RR_2 不可作为该推测成立的证据。

(3)据图 2 可知,全长 R 蛋白和 N_1 的实验结果相同,而 N_2 与两者不同,又因为 N_1 表示 R 蛋白氨基末端 1~682 位氨基酸,而 N_2 表示 R 蛋白氨基末端 238~682 位氨基酸,据此推测,R 蛋白与聚合微管蛋白结合的区域位于氨基末端 1~237 位氨基酸序列中。

(4)R 蛋白由 2 156 个氨基酸组成, R_1 、 R_2 蛋白分别缺失羧基端的 796、224 个氨基酸,且乙家系 II_1 的感光细胞中同时存在 R_1 蛋白和 R_2 蛋白,从分子与细胞水平推测乙家系 II_1 患病原因是乙家系 II_1 感光细胞中的 R_1 蛋白羧基端缺失,不能稳定细胞结构, R_2 蛋白仅具有部分活性。当细胞中只有 R_1 、 R_2 蛋白(无 R 蛋白)时,不足以完成正常功能,从而引起感光细胞凋亡。

刷有所得 人类遗传病

单基因遗传病	常染色体显性遗传病(如并指)
	常染色体隐性遗传病(如白化病)
	伴 X 染色体隐性遗传病(如血友病、人类红绿色盲)
	伴 X 染色体显性遗传病(如抗维生素 D 佝偻病)
多基因遗传病	受两对或两对以上等位基因控制的遗传病(如青少年型糖尿病)
染色体异常遗传病	染色体结构异常遗传病(如猫叫综合征)
	染色体数目异常遗传病(如 21 三体综合征)

2025 年河北省高考名校名师联席命制
生物信息卷(五)

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	C	D	B	D	D	D	B	C	D	B	B	B	ABD	BCD	ACD	CD	CD

非选择题:共 5 题,共 59 分。

19. (11 分)

(1)原料广泛、容易合成、效果稳定……………(2 分)

(2)植物生长调节剂提高叶肉细胞中的叶绿素含量,提高了对光的捕获能力,

评分细则

▶ 答出 1 点即可给分

使光反应增强;植物生长调节剂提高了气孔导度,为光合作用提供了更多的二氧化碳,使暗反应增强 (2分)
该浓度下,叶片净光合作用不是最强;植物生长调节剂浓度越高,成本越高;细胞膜受到的伤害较大 (2分)
(3)低温减弱了有机物从叶片向果实的运输过程,而该植物生长调节剂不能调节该过程 (2分)
(4)不会 (1分)
该植物生长调节剂的使用不会缓解低温导致的果实产量下降,使用后还会导致生产成本升高 (2分)

每点1分,描述合理即可给分

答出1点即可给分

答“低温影响了果实的发育过程,而该植物生长调节剂不能调节该过程”也给分

开放性答案,合理即可给分

20. (11分)

(1)胞吐 (1分)
一定的流动性 (2分)
化学信号→电信号 (2分)
(2)减弱 (2分)
GABA 与相应受体结合使 Cl⁻通道开放,Cl⁻外流,引起痛觉神经元兴奋..... (2分)
(3)促进 Cl⁻载体蛋白基因的表达 (2分)

不写“一定的”也可给分

其他合理答案也可给分,如“抑制 GABA 与相应受体的结合”

21. (11分)

(1)碳源 (1分)
食物链和食物网 (1分)
(2)食物、天敌以及与其他物种的关系等 (2分)
大气中的二氧化碳 (1分)
(3)空间和资源的利用率 (1分)
经济效益和生态效益 (1分)
(4)脉红螺用于生长、发育和繁殖的能量 (2分)
浮游植物 (1分)
分解者 (1分)

写“CO₂”也可给分

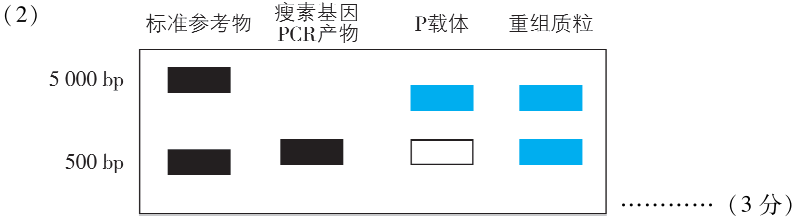
少写不给分

22. (14分)

(1)3' (1分)
HindⅢ和 BamHⅠ切割位点 (2分)

失分注意

需答出具体限制酶名称



失分注意

作答时需全部涂黑,划线、打勾均不给分

(3)kan^r/neo^r 抗性基因在真核与原核细胞中有不同的启动子或转录后的加工不同或翻译后的加工不同 (2分)
适量新霉素 (2分)
(4)抗原—抗体杂交技术、检测有无绿色荧光 (2分)
动物细胞培养 (2分)

失分注意

从分子水平、个体水平两个角度作答

23. (12分)

(1)自由组合 (1分)
AAbbDD×aaBBdd (2分)
AABBDD×aabbdd (2分)
 $\frac{3}{13}$ (2分)
(2)黑(或褐) (1分)
黄:黑=1:1(或黄:褐:黑=2:1:1) (2分)
(3)——对应 (1分)
酶的合成来控制代谢过程 (1分)

答“基因的自由组合”也给分

关联给分,两种选其一即可

拆招式超详解

1.D 【热考点】细胞器与生物膜系统

【深度解析】线粒体内行使功能的蛋白质部分由自身合成,部分来自线粒体外,A 错误;DNA 的基本单位是脱氧核糖核苷酸,B 错误;原始需氧细菌只有细胞膜,没有其他膜结构,不存在生物膜系统,C 错误;原始需氧细菌被真核细胞吞噬后与宿主细胞共同生存,说明被吞噬的细菌可从宿主细胞中获取有机物,D 正确。

刷有所得 真核细胞中线粒体的起源假说

约十几亿年前,有一种真核细胞吞噬了原始的需氧细菌,被吞噬的细菌不仅没有被消化分解,反而在细胞中生存下来了。需氧细菌从宿主细胞那里获取丙酮酸,宿主细胞从需氧细菌那里得到丙酮酸氧化分解释放的能量。在共同生存繁衍的过程中,需氧细菌进化为宿主细胞内专门进行细胞呼吸的细胞器。

2.C 【热考点】细胞呼吸

【深度解析】玉米胚细胞进行无氧呼吸时会产生[H],但不会积累[H],第一阶段糖酵解产生的[H]会在第二阶段消耗掉,A 错误;玉米植株生命活动的主要能量来源是有氧呼吸,B 错误;氧气充足时,植物根部细胞主要进行有氧呼吸,故为玉米植株根部松土可促进其根系进行有氧呼吸,C 正确;玉米胚细胞中也存在催化产生酒精和 CO₂ 相关酶的基因,但不表达,D 错误。

3.D 【热考点】细胞的生命历程

【深度解析】a 表示细胞分裂,b 表示细胞分化,正常情况下,这两个过程中均不会出现遗传物质的改变,A 错误;人体内经过 b 过程(细胞分化)形成的大部分细胞都不具有发育成完整个体的潜能,B 错误;c 表示细胞衰老,细胞衰老过程中自由基攻击生物膜中的磷脂会产生新的自由基,这属于正反馈调节,C 错误; d 表示细胞癌变,细胞癌变导致细胞形态、结构发生变化,且癌细胞的代谢速率比正常细胞快,其物质运输效率提高,D 正确。

考点解读 细胞生命历程考点集中在细胞分裂、分化、衰老和凋亡等方面。有丝分裂和减数分裂的过程,细胞分化的实质,细胞衰老和凋亡的生理意义,以及它们与癌变的关系等都是考试的热点。

4.B 【热考点】中心法则

【深度解析】当人体细胞感染某些病毒后,可能会发生逆转录、RNA 的复制,A 错误;哺乳动物是真核生物,DNA 的复制主要发生在细胞核,该过程中可能会发生基因突变,即遗传信息可能会改变,B 正确;原核细胞中转录和翻译可以同时发生,C 错误;有些病毒只含有 RNA,其遗传信息储存在 RNA 中,D 错误。

5.D 【热考点】变异与基因频率

【深度解析】达尔文的自然选择学说认为,群体中出现可遗传

的有利变异,再通过环境的定向选择,才导致生物适应性的形成,故可遗传的有利变异和环境的定向选择是野生大豆生存下来的必要条件,A 正确;野生大豆与种植大豆之间由于长期地理隔离,不能进行基因交流,从而有许多表型差距,但还没有形成新的物种,故体现了生物的遗传多样性,B 正确;生物的性状由基因和环境共同决定,对种植大豆进行诱变育种时,不能根据是否出现新性状,判断是否产生新基因,C 正确;已知该区域野生大豆的小种群豆荚无毛的基因型(dd)频率为 5%,有毛基因(D)频率为 70%,设该区域一个野生大豆的小种群豆荚有毛杂合子(Dd)的基因型频率为 x,则无毛基因 d 的基因频率 = $5\% + \frac{1}{2}x = 1 - 70\%$,可得出 $x = 50\%$,D 错误。

6.D 【热考点】细胞分裂素与实验探究

思路分析 幼苗的右侧有施加¹⁴C 氨基丁酸的位点,甲组左侧叶片喷施清水后,营养物质较多分布在右侧;乙组左侧喷施细胞分裂素溶液,右侧营养物质较多分布在左侧;丙组右侧喷施细胞分裂素溶液,营养物质较多分布在右侧。

【深度解析】题述实验是研究细胞分裂素参与植物体营养物质运输过程,不能依据实验结果说明在植物体内细胞分裂素可促进细胞分裂,A 不符合题意;实验能说明细胞分裂素调节氨基酸的分布,不能说明细胞分裂素可促进细胞吸收氨基酸,B 不符合题意;甲组和丙组的自变量不唯一,不能说明细胞分裂素可诱导营养物质运输,C 不符合题意;甲、乙两组对比说明细胞分裂素可诱导营养物质转移,即调节植物体内营养物质的再分配,D 符合题意。

7.D 【热考点】人脑的高级功能

【深度解析】患者意识障碍可能是大脑皮层受损导致,因为大脑皮层是调控机体活动的最高级中枢,A 正确;患者记忆力下降可能是新突触的建立功能障碍导致,因为长时记忆可能与新突触的建立有关,B 正确;脉搏和血压调节受自主神经的调控,患者脉搏和血压不稳说明自主神经也可能受血—脑脊液屏障破坏的影响,C 正确;患者的血—脑脊液屏障破坏,使血浆蛋白等大分子物质渗出,脑脊液渗透压升高,最终引发脑水肿,D 错误。

8.B 【热考点】血糖平衡调节

【深度解析】除了胰高血糖素可以升高血糖外,肾上腺素、糖皮质激素、甲状腺激素等也可以通过调节有机物的代谢或影响胰岛素的分泌和作用,直接或间接地提高血糖浓度,A 错误;胰高血糖素的作用是升高血糖,据题意推测相关过程为血浆中葡萄糖浓度下降会促进胰岛 A 细胞释放谷氨酸盐,谷氨酸盐作用于促离子型谷氨酸受体,导致 Ca²⁺ 通道开放,细胞内的 Ca²⁺ 浓度增加,最终促进胰高血糖素释放到细胞外,B 正确;依据题干信息,若促离子型谷氨酸受体结构受损,则会导致 Ca²⁺ 通道不能正常开放, Ca²⁺ 内流受阻,进而导

致胰高血糖素不能释放到细胞外,无法发挥升高血糖的作用,机体可能出现低血糖,**C 错误**;胰高血糖素不能促进肌糖原的水解,**D 错误**。

9. C 【热点】种群密度的调查

【深度解析】种群最基本的数量特征是种群密度,**A 错误**;东北豹的食物如野兔、野猪等是影响其种群数量增长的密度制约因素,**B 错误**;东北豹数量稀少,且危险性较大,故在监测东北豹的种群密度时,可采用红外触发相机逐个计数,**C 正确**;建立东北豹繁育中心属于易地保护,就地保护才是对东北豹最有效的保护措施,**D 错误**。

10. D 【热点】群落结构

【深度解析】食物、水源等资源的稀缺性会影响物种的分布,形成“断层线”,**A 不符合题意**;在物种分布范围的边缘地带,与其他物种的竞争或捕食者的存在可能会限制物种的分布范围,**B 不符合题意**;温度、湿度、光照等环境因素的变化,可能会超出物种能够适应的范围,如在山区,随着海拔的升高,温度逐渐降低,这可能限制某些物种向上分布的高度,形成“断层线”,**C 不符合题意**;生物入侵物种往往能够迅速扩散到新的地区,这种情况通常与物种的适应能力较强以及缺乏天敌有关,不能用断层线假说解释,**D 符合题意**。

11. B 【热点】群落演替、生态系统

【深度解析】次生演替是指在原有植被虽已不存在,但原有土壤条件基本保留,甚至还保留了植物的种子或其他繁殖体(如能发芽的地下茎)的地方发生的演替,因此过度放牧使草原的物种多样性锐减、荒漠化严重,这属于群落的次生演替,**A 正确**;研究草原上的鼠、蛇和鹰之间的种间关系,属于群落水平上进行的研究,**B 错误**;从能量角度分析,生态农业中副产物的循环利用,如沼气池可以生产沼气提供能源,沼气池中的沼渣还可以作为肥料还田,实现了能量的多级利用,提高了能量的利用率,**C 正确**;种植单一品种的农作物,生物种类少,营养结构简单,不利于通过生物之间的捕食关系控制害虫的数量,**D 正确**。

12. B 【热点】生物进化

【深度解析】a、c 物种的祖先是同一种地雀,不同岛屿上的地雀进行着不同的突变和重组,不同岛屿上环境不一样,对基因的选择也不一样,久而久之两个种群基因库就会形成明显的差异,并逐渐形成生殖隔离,**A 正确**;乙到丙过程中小岛上的 a 地雀发生了进化,形成了 c 地雀,b 地雀虽然没有形成新物种,但也可能因为环境的变化导致基因频率的改变,所以 b 地雀也可能发生了进化,**B 错误**;生态位的竞争排斥原理(指亲缘关系密切或其他方面相似的两个物种难以占有相同或相似的生态位)使小岛上的 a、b 地雀发生生态位分离,所以 a 地雀没有进化成 b 地雀,**C 正确**;在自然选择的作用下,种群的基因频率会发生定向改变,导致生物朝着一定的方向不断进化,**D 正确**。

13. B 【热点】PCR 技术

【深度解析】DNA 分子中两条链之间相邻碱基通过氢键相

连,单链中相邻碱基之间通过脱氧核糖—磷酸—脱氧核糖相连,**A 错误**;因为碱基 G 变为 mG 后只能和 T 配对,所以该 PCR 过程以该 DNA 分子为模板所设计的引物对中不存在碱基 C,**B 正确**;酶的作用是降低化学反应所需的活化能,不提供能量,**C 错误**;DNA 的复制方式为半保留复制,最初的模板链中 mG 增加会使复制形成的 DNA 单链中碱基 T 含量增加,DNA 单链中碱基 T 增加会使再复制形成的新链中碱基 A 增加,**D 错误**。

14. ABD 【热点】细胞的生命历程

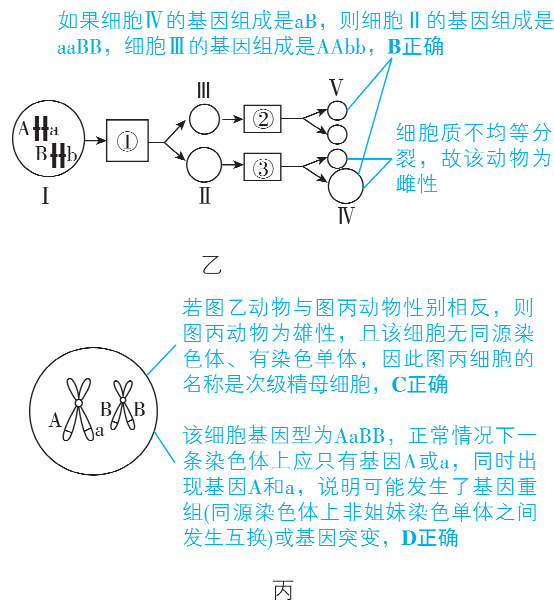
思路分析

正常分裂细胞中	CDK 的活化→Rb 蛋白磷酸化→游离 E2F 蛋白的含量增加→使细胞周期正常运行
随着细胞的分裂次数增加	端粒缩短→p53 蛋白活化→诱导 p21 蛋白的合成→CDK 失活→细胞周期停滞→引发细胞衰老

【深度解析】细胞衰老时细胞核体积增大,核膜内折,染色质收缩,染色加深,**A 正确**;由题意可知,破坏癌细胞中的端粒结构,可能导致细胞周期停滞,引起癌细胞衰老,**B 正确**;由题意可知,p53 蛋白会抑制细胞周期的进行,控制 p53 蛋白合成的基因属于抑癌基因,**C 错误**;若 DNA 发生损伤,可能导致 CDK 的合成受阻,进而影响 Rb 蛋白磷酸化,则可能导致 E2F 蛋白不能和 Rb 蛋白分离,**D 正确**。

15. BCD 【热点】细胞分裂

题图解读



【深度解析】发菜属于原核生物,无核膜包被的细胞核,只有核糖体一种细胞器,没有叶绿体,**A 错误**。

16. ACD 【热点】内环境稳态

【深度解析】运动员通过不同的技巧发球是通过学习获得的后天行为,需要大脑皮层参与,**A 正确**;对方的球过来时,运动员挥动球拍接球属于条件反射,是长期训练的结果,**B 错误**;剧烈运动时,在汗液大量分泌的同时,血浆渗透压升高,

垂体释放的抗利尿激素增多,作用于肾小管和集合管,促进了肾小管和集合管对水的重吸收, **C 正确**;比赛时,人体处于兴奋状态,此时交感神经活动占优势,心跳、呼吸加快, **D 正确**。

17. CD 【热点】生态系统与生态工程

【深度解析】进行生态工程建设需要遵循生态工程的基本原理,故建设该湿地公园应遵循自生、协调、整体、循环等生态学基本原理, **A 正确**;该湿地生态系统受到轻度污染时的自净能力,体现了该生态系统维持生态平衡的能力,具有一定的稳定性, **B 正确**;白鹭和野鸭的生态位不同,这是生物与环境以及不同物种之间协同进化的结果, **C 错误**;野鸭同化的能量除用于自身生长、发育和繁殖外,还会在呼吸作用中散失,而流向分解者和下一营养级的能量属于用于自身生长、发育和繁殖的能量中的一部分, **D 错误**。

高分要诀 生态工程所遵循的基本原理

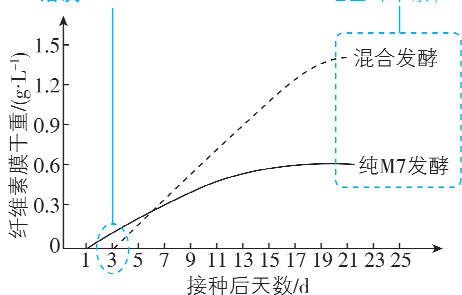
- (1) 强调物质循环、废物利用、减轻环境污染→循环原理;
- (2) 体现自组织,营养关系复杂或涉及结构、功能、系统组成的比例关系→自生原理;
- (3) 强调生物与环境的协调与平衡,涉及环境承载力→协调原理;
- (4) 涉及自然、经济和社会,考虑经济效益和生态效益→整体原理。

18. CD 【热点】微生物发酵

题图解读

混合发酵时,接种后3天才开始产生细菌纤维素,而纯M7发酵时,在接种后1天就开始产生细菌纤维素, **C 错误**

混合发酵后期纤维素膜干重大于纯M7发酵,说明M7菌株可能从其他菌株获得物质促进自身产细菌纤维素, **B 正确**



【深度解析】混合发酵的培养液中可能存在产酸菌种,故混合发酵的培养液的 pH 可能低于纯 M7 发酵, **A 正确**;由题图及题干信息无法得出 D 项的结论, **D 错误**。

【考法解读】生物学中的曲线图常考形式包括种群增长的“S”形曲线、光合作用与呼吸作用强度变化曲线、影响酶活性的因素曲线等。备考时可以从以下几点入手:熟悉坐标轴含义,掌握曲线的关键点(起点、拐点、终点),理解曲线涉及的生物学原理,可通过练习题目提高解读和分析能力。

19. (除标注外,每空 2 分,共 11 分)

- (1) 原料广泛、容易合成、效果稳定
- (2) 植物生长调节剂提高叶肉细胞中的叶绿素含量,提高了对光的捕获能力,使光反应增强;植物生长调节剂提高了气

孔导度,为光合作用提供了更多的二氧化碳,使暗反应增强

该浓度下,叶片净光合作用不是最强;植物生长调节剂浓度越高,成本越高;细胞膜受到的伤害较大

(3) 低温减弱了有机物从叶片向果实的运输过程,而该植物生长调节剂不能调节该过程

(4) 不会(1 分) 该植物生长调节剂的使用不会缓解低温导致的果实产量下降,使用后还会导致生产成本升高

【热点】植物生长调节剂及光合作用

【深度解析】(1) 与植物激素相比,植物生长调节剂具有容易合成、原料广泛、效果稳定等优点,因此在农林园艺生产上得到了广泛应用。

(2) 分析题表中数据可知,与 CK 组相比,实验组净光合速率、气孔导度和叶绿素相对含量均有所提高,据此分析,植物生长调节剂可能通过提高叶肉细胞中的叶绿素含量,提高了对光的捕获能力,使光反应增强;植物生长调节剂也可能通过提高气孔导度,为光合作用提供更多的二氧化碳,使暗反应增强。综合分析题图和题表,0.75 mL/kg 的该植物生长调节剂不适宜作为在田间生产所推荐使用的浓度,理由是:该浓度下,叶片净光合作用不是最强;植物生长调节剂浓度越高,成本越高;细胞膜受到的伤害较大。

(3) 根据题干信息,荔枝在开花期易面临倒春寒现象(气温较低),导致果实产量下降。后续实验中,4 组之间果实的结实率和总产量几乎没有差异,推测低温减弱了有机物从叶片向果实的运输过程,而该植物生长调节剂不能调节该过程;或低温影响了果实的发育过程,而该植物生长调节剂不能调节该过程。

(4) 该植物生长调节剂的使用不会缓解低温导致的果实产量下降,使用后还会导致生产成本升高,因此从成本与收益角度考虑,不应在荔枝开花期使用该植物生长调节剂以应对可能出现的倒春寒带来的影响。

20. (除标注外,每空 2 分,共 11 分)

- (1) 胞吐(1 分) 一定的流动性 化学信号→电信号
- (2) 减弱 GABA 与相应受体结合使 Cl^- 通道开放, Cl^- 外流,引起痛觉神经元兴奋
- (3) 促进 Cl^- 载体蛋白基因的表达

【热题型】神经调节

【深度解析】(1) 神经递质一般以胞吐的方式释放至突触间隙,该过程依赖细胞膜具有一定的流动性。GABA 与相应受体结合后,会在突触后膜进行化学信号→电信号的信号转换。

(2) Cl^- 载体蛋白向细胞外转运 Cl^- ,患带状疱疹后,人痛觉神经元中 Cl^- 载体蛋白基因的表达会减弱,使得 Cl^- 转运出细胞的速率下降,进而使细胞内 Cl^- 的含量急剧升高,此时患带状疱疹的病人受到轻微碰触后,GABA 与相应受体结合使 Cl^- 通道开放, Cl^- 外流,产生动作电位,引起痛觉神经元兴奋,最终产生痛感。

(3) 该药物可通过作用于人的痛觉神经元来缓解碰触引起

的痛感,因此推测该药物的作用机理可能是促进 Cl^- 载体蛋白基因的表达或抑制 GABA 与相应受体的结合。

高分要诀 解答该题要注意 Cl^- 既可以通过 Cl^- 通道内流,也可以通过 Cl^- 载体蛋白外流。

21. (除标注外,每空 1 分,共 11 分)

- (1) 碳源 食物链和食物网
- (2) 食物、天敌以及与其他物种的关系等(2 分) 大气中的二氧化碳
- (3) 空间和资源的利用率 经济效益和生态效益
- (4) 脉红螺用于生长、发育和繁殖的能量(2 分) 浮游植物分解者

【热考点】生态系统及碳汇

【深度解析】(1) 根据题干信息可知,海洋碳汇指的是利用海洋活动及海洋生物吸收大气中的二氧化碳,并将其固定、储存在海洋中的过程。海洋中的动植物遗体及污水中部分有机物被分解后会产生二氧化碳,属于碳源。生物富集现象在生态系统中富集的渠道是食物链和食物网。

(2) 生态位是指一个物种在群落中的地位和作用,研究大天鹅的生态位,除了要研究大天鹅的栖息地外,还需要研究其食物、天敌以及与其他物种的关系等。根据题干信息可知,碳汇渔业可通过渔业生产活动促进水生生物吸收大气中的二氧化碳,并将其固定、储存在海洋当中,从而减缓水体酸化和气候变暖效应。

(3) 人们在水的上层挂绳养殖海带等藻类;在水的中层用网箱养殖投饵性鱼类;在底层投放人工鱼礁养殖底栖杂食动物。这种养殖模式提升了群落垂直结构的复杂程度,提高了空间和资源的利用率,增加了经济效益和生态效益。

(4) 某一营养级固定(或同化)的能量一部分在其呼吸作用中以热能的形式散失,另一部分用于其生长、发育和繁殖等生命活动。根据题意可知,该区域内仅存在食物链:浮游植物→脉红螺→大天鹅,题图为能量流经第二营养级脉红螺的示意图,图中 A 表示脉红螺的同化量,B 表示脉红螺用于生长、发育和繁殖的能量,脉红螺粪便中的能量属于第一营养级(浮游植物)同化量中流向分解者的能量。

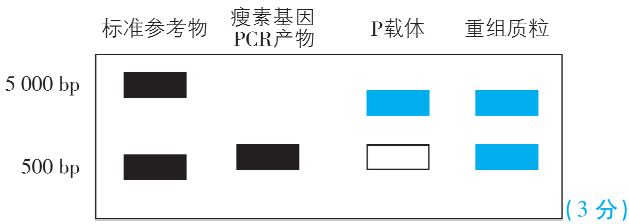
刷有所得

研究某种动物的生态位	通常要研究它的栖息地、食物、天敌以及与其他物种的关系等
研究某种植物的生态位	通常要研究它在研究区域内的出现频率、种群密度、植株高度等特征,以及它与其他物种的关系等

22. (除标注外,每空 2 分,共 14 分)

- (1) 3'(1 分) Hind III 和 BamH I 切割位点

(2)



- (3) $\text{kan}^r/\text{neo}^r$ 抗性基因在真核与原核细胞中有不同的启动子或转录后的加工不同或翻译后的加工不同 适量新霉素
- (4) 抗原—抗体杂交技术、检测有无绿色荧光 动物细胞培养

【热考点】基因工程及动物细胞工程

【深度解析】(1) DNA 聚合酶从引物的 3' 端连接脱氧核苷酸,分析图示箭头方向,引物 1 左侧为 5' 端,因此与引物 1 互补的 a 链左侧是脱氧核苷酸链的 3' 端。为了与酶切后的瘦素基因正确连接,构建该基因表达载体时,P 载体上除了应有启动子、终止子、标记基因、复制原点外,还应有 Hind III 和 BamH I 切割位点。

(2) 由于 Hind III 和 BamH I 在 P 载体上的切割位点非常接近,因此用 Hind III 、 BamH I 对 P 载体进行切割后,会形成一个大片段,接近 4 700 bp,一个超小片段可忽略,即对 P 载体酶切产物电泳后,只出现约为 4 700 bp 的条带;若重组质粒构建成功,重组载体上会携带瘦素基因,用 Hind III 、 BamH I 对重组质粒切割后,会出现两个片段,一个是瘦素基因,一个是约为 4 700 bp 的片段,电泳结果会出现两个条带。具体涂色情况见答案。

(3) 可以从转录、转录后加工、翻译后加工的角度分析同一基因表达产物不同,推测 $\text{kan}^r/\text{neo}^r$ 抗性基因在真核与原核细胞中有不同的启动子或转录后的加工不同或翻译后的加工不同。本实验中受体细胞为小鼠成纤维细胞,为真核细胞,已知 $\text{kan}^r/\text{neo}^r$ 在真核细胞中表达具有新霉素抗性,因此为筛选转化的细胞,应在培养基中添加适量新霉素,能存活的细胞为成功导入重组质粒的受体细胞。

(4) 瘦素基因的表达产物为蛋白质,因此可以用抗原—抗体杂交技术检测瘦素基因是否成功表达,且将目的基因插入 GFP 基因后,能表达出目的蛋白和 GFP 的融合蛋白,可以根据有无绿色荧光,确定目的基因在细胞内的表达情况。为进一步获得更多能表达融合蛋白的细胞,还需要进行动物细胞培养。

【考法解读】 生物学中对电泳图的考查主要是 DNA 片段的电泳图谱分析,如基因突变检测、亲子鉴定等。不仅需要理解电泳原理,识别不同条带代表的生物信息,还应该多进行解读电泳结果实例的练习,提高分析问题的能力。

23. (除标注外,每空 2 分,共 12 分)

- (1) 自由组合(1 分) $\text{AAbbDD} \times \text{aaBBdd}$ $\text{AABBDD} \times \text{aabbdd}$

$\frac{3}{13}$

(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