

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

分解者将动物的遗体残骸和植物的残枝败叶等中的有机物分解成为腐殖质,增加了土壤中的碳储量,提高了土壤的肥力和碳密度 (2分)

(4)间伐降低了杉木的密度,为其他植物的生存腾出空间,增加林地的物种多样性,提升生态系统自我调节能力和稳定性,从而促进人工林向天然林转化 (2分)

22. (12分)

- (1)逆转录酶、耐高温的 DNA 聚合酶 (2分)
- 复性、延伸 (1分)
- 延伸 (1分)
- (2)T-DNA (1分)
- Ca²⁺ (1分)
- (3)无菌水 (1分)
- 目的基因进入受体细胞内,并且在受体细胞内维持稳定和表达的过程 (2分)
- (4)培养基中植物生长调节剂比例不同,③阶段还需要光照 (2分)
- (5)抗原—抗体杂交 (1分)

23. (12分)

- (1)套袋→人工授粉→再套袋 (1分)
- (2)显性 (1分)
- 杂合子 (1分)
- (3)— (2分)
- $\frac{1}{2}$ (2分)
- (4)将导入 H 的 F₁ 糯性植株自交,观察统计 F₂ 的表型(及比例) (2分)
- F₂ 出现糯性抗病:非糯性不抗病=3:1 (1分)
- F₂ 出现糯性不抗病:糯性抗病:非糯性抗病=1:2:1 (1分)
- F₂ 出现糯性抗病:糯性不抗病:非糯性抗病:非糯性不抗病=9:3:3:1 (1分)

失分注意

- 要写出“分解有机物为无机物”这一关键
- 写“反转录酶、Taq DNA 聚合酶”也给分
- 与上一空顺序颠倒不给分
- 写“钙离子或 CaCl₂ 溶液”也给分,元素符号写错不给分
- 两方面写全给满分
- 写“1”也给分

信息卷
(二)

拆招式超详解

试做分析

一、整体概况

本次试卷在河北石家庄邀请了约 130 名学生进行试做。总体而言,试卷创新性较好,与河北高考风格相契合;题目难度适宜,平均得分为 67 分。试做结果显示,大部分学生在基础知识部分掌握较为扎实,能够准确作答有关细胞结构、遗传规律等基本概念类项目。然而,在实验操作和数据分析类题目上,部分学生表现出了明显的不足,特别是在设计实验方案和分析实验结果得出实验结论方面,存在逻辑不够严密、分析不够深入的问题。

二、选择题部分

选择题中,尤其是第 3 题关于酶的竞争性抑制剂和非竞争性抑制剂的作用和第 15 题关于系谱图和环状染色体交换的辨析,具有较高的灵活性,考查学生知识掌握的全面性,对实验探究能力和数据分析能力的要求较高,同时注重理论知识与实际应用的结合,有助于提高学生综合运用生物知识解决问题的能力。

三、非选题部分

非选择题部分暴露了学生对一些难点知识的掌握不够牢固,如基因位置关系、生态系统稳定性的判断等,这也是备考的重点和难点所在。第 19 题的区分度较大,对学生的实验分析能力提出了较高要求;第 23 题是一道遗传题,有一定难度,涉及分类讨论与实验设计,逻辑思维的不足是导致失分的重要原因。

1. B 【热考点】细胞中的水

【深度解析】水还可以借助通道蛋白以协助扩散方式进入细

胞,A 错误;细胞中绝大部分的水呈游离状态,可以自由流动,B 正确;水分子之间靠氢键相互作用在一起,由于氢键的

高考必刷卷 信息卷 生物选考

存在,水具有较高的比热容,**C 错误**;结合水是细胞结构的重要组成部分,主要存在形式是与蛋白质、多糖等物质结合,成为生物体的构成成分,液泡中的水主要为自由水,**D 错误**。

刷有所得 细胞中水的存在形式及功能

自由水	①细胞内良好的溶剂; ②参与细胞内的许多生物化学反应; ③运送营养物质和代谢废物; ④维持细胞的形态,保证生命活动的正常进行; ⑤为细胞生活提供液体环境; ⑥具有较高的比热容,对于维持生命系统的稳定性十分重要
结合水	细胞结构的重要组成部分

2.C 【热考点】细胞的结构和功能

【深度解析】细胞骨架是由蛋白质纤维组成的网架结构,细胞骨架含有微丝,可以判断微丝的组成成分是蛋白质,而纤维素是多糖,**A 错误**;植物细胞间信息交流还可以通过胞间连丝完成,**B 错误**;真核细胞的外层核膜与内质网相连,**C 正确**;小分子物质进出细胞核可不通过核孔,**D 错误**。

3.B 【热考点】酶的作用机理

【深度解析】图 I 显示底物与酶的活性部位结构互补时,酶才能发挥作用,因此酶的催化作用具有专一性,**A 正确**;据题意可知,茶多酚分子进入“疏水带”区域,并通过氢键与胰脂肪酶加强结合,进而影响了酶的活性,但不影响酶与底物结合的亲和力,这相当于图 III 所示非竞争性抑制剂的作用机理,**B 错误**;茶多酚作为非竞争性抑制剂与底物没有竞争关系,不能通过增加底物(脂肪)浓度而缓解抑制效果,**C 正确**;ATP 由腺嘌呤、核糖和磷酸基团组成,酶的化学本质是蛋白质或 RNA, RNA 由含氮碱基(腺嘌呤、尿嘧啶、胞嘧啶、鸟嘌呤)、核糖和磷酸组成,因此 ATP 与某些酶分子具有类似的分子基团,**D 正确**。

【快解】根据图中 II 可知,竞争性抑制剂只是竞争性地与酶的活性部位结合,并没有改变酶的空间结构,可得茶多酚属于图中 III 的非竞争性抑制剂,从而快速判断 B 错误。

4.C 【热题型】生物科学史

【深度解析】小鼠细胞和人细胞融合实验中,采用的是荧光标记法,**A 错误**;萨顿的工作主要是利用显微镜对基因和染色体行为相似性进行观察,并没有通过实验数据分析直接证实,是摩尔根和他的学生们使用果蝇作为实验对象进行杂交实验,证实了基因确实位于染色体上,**B 错误**;肺炎链球菌的体外转化实验与噬菌体侵染细菌实验的关键思路相同,均是设法将 DNA 和蛋白质等物质分开研究,单独确定各自作用,**C 正确**;梅塞尔森和斯塔尔用同位素标记技术和离心技术证明 DNA 为半保留复制,实验中使用的¹⁵N 是稳定同位素,没有放射性,**D 错误**。

5.A 【热考点】基因的表达

【深度解析】转录和翻译过程均涉及氢键的断裂和形成,如

DNA 模板链与 mRNA、mRNA 与 tRNA 之间可形成氢键,也存在氢键的断裂,**A 正确**;RNA 聚合酶沿着基因模板链的 3'端向 5'端移动,直至读取到终止子,**B 错误**;mRNA、tRNA、rRNA 均是转录的产物,**C 错误**;由题干信息可知,5'端加帽能为核糖体识别 mRNA 提供信号,翻译的场所在细胞质中,故其能提高细胞质中翻译的速度,**D 错误**。

【试做反馈】本题正确率为 53.5%,部分学生错选 C、D 项。注意题干虽只提到 mRNA,但 tRNA、rRNA 也是转录的产物;D 选项审题时容易忽视真核生物翻译的场所在细胞质(核糖体),不在细胞核,从而出错。

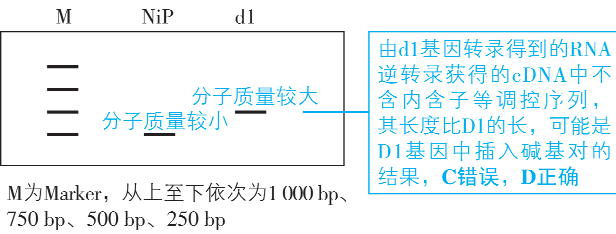
6.C 【热考点】生物进化

【深度解析】群体中出现可遗传的有利变异和环境的定向选择是适应形成的必要条件,并非生物表型上的有利变异,**A 错误**;可遗传变异包括突变和基因重组,均为生物进化提供了原材料,**B 错误**;生存斗争(如种内竞争、捕食、种间竞争、寄生等)、迁入和迁出等都可能引起种群基因频率改变,从而导致种群发生进化,**C 正确**;基因突变是自发的,在使用农药之前就存在,因此抗药性变异不是农药诱导的结果,**D 错误**。

7.C 【热情境】分离定律与 RT-PCR 电泳分析

【思路分析】D1 基因和 d1 基因是一对等位基因,其遗传遵循分离定律,**A 正确**。突变体基因型是 d1d1,野生型基因型为 D1D1,所以两者杂交所得 F₁ 是 D1d1, F₂ 中 d1 突变体表型个体约占 $\frac{1}{4}$, 有 D1D1 : D1d1 : d1d1 = 1 : 2 : 1, D1D1 和 D1d1 表现为株高正常, F₂ 株高正常的个体进行随机交配时产生的雌雄配子及概率均为 $\frac{1}{3}$ d1、 $\frac{2}{3}$ D1, 后代矮化植株(d1d1)占 $\frac{1}{3} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{9}$, **B 正确**。

题图解读

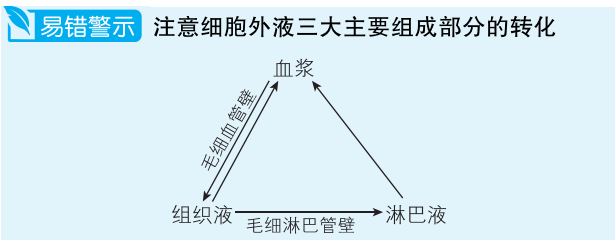


【趋势预测】将电泳技术融入遗传中考查也是高考生物的新趋势之一,预示着实验技能与理论知识的深度融合。近年电泳技术与 PCR 技术结合考查比较多,电泳技术还可与基因突变和染色体显带技术与连锁遗传结合,以此全面评估实验操作能力与遗传学理论应用能力。

8.D 【热考点】内环境稳态

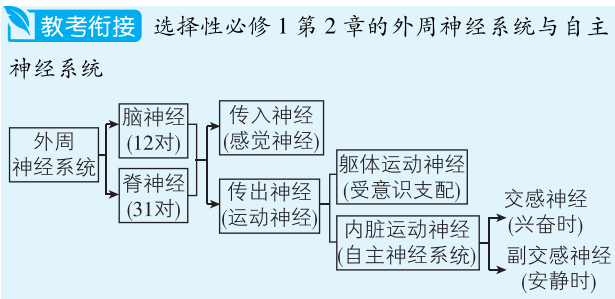
【深度解析】由题意可知,间接胆红素存在于血液中,通常细胞内液中不存在,**A 错误**;衰老红细胞中无线粒体,只能进行无氧呼吸,且衰老红细胞裂解后血红蛋白才转化为总胆红素,**B 错误**;静脉给予的药物可以从患者血浆直接进入组织

液,但不能从血浆直接进入淋巴液,**C 错误**;根据题干“间接胆红素在肝脏内转化成直接胆红素(结合胆红素),直接胆红素溶于水,能通过肾随尿排出体外”推测,肝细胞及肾脏功能障碍可能导致内环境稳态失调,引发黄疸,**D 正确**。



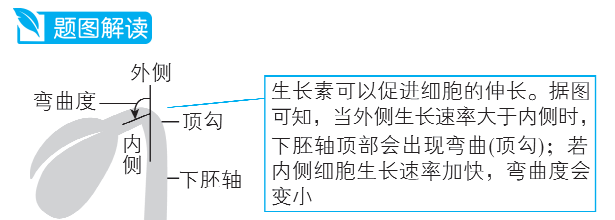
9.C 【热考点】神经调节

【深度解析】组成神经系统的细胞主要包括神经元和神经胶质细胞,神经元的轴突可将信息传向其他神经元或腺体等,**A 错误**;根据题干信息可知,在没有外自主神经的支配下,肠神经系统可调节胃肠蠕动,但反射需要中枢神经系统的参与和完整的反射弧,所以肠神经系统调节胃肠蠕动的过程不是反射,**B 错误**;交感神经活动占优势,胃肠蠕动会减慢,可能造成消化不良,**C 正确**;自主神经系统是支配内脏、血管和腺体的传出神经,不支配躯体的运动,**D 错误**。



情境应用 情境化命题常通过实验探究、数据解读、案例分析等具体情境,考查遗传、生态、调节等知识的理解及应用。本题创设“肠神经系统”关注人体健康,同时考查神经系统的组成与功能、自主神经系统,以及肠神经系统对消化的调节作用,需理解肠神经系统的独立性及其在维持肠道功能中的重要性。

10.D 【热考点】生长素及其作用特点



【深度解析】下胚轴的顶端会产生生长素,在芽、幼嫩的叶和发育中的种子中,色氨酸经过一系列反应可转变成生长素,**A 正确**;生长素与生长素受体结合,引发一系列信号转导过程,进而诱导特定基因的表达,产生效应,**B 正确**;下胚轴的顶端会产生生长素,在环境因素的刺激下,生长素能在感受刺激部位发生横向运输,然后从形态学上端向形态学下端进行极性运输,**C 正确**;据题意可知,大豆突变体顶勾比野生型弯曲度大,原因可能是野生型顶勾弯曲处内侧细胞的

生长比突变体更快,**D 错误**。

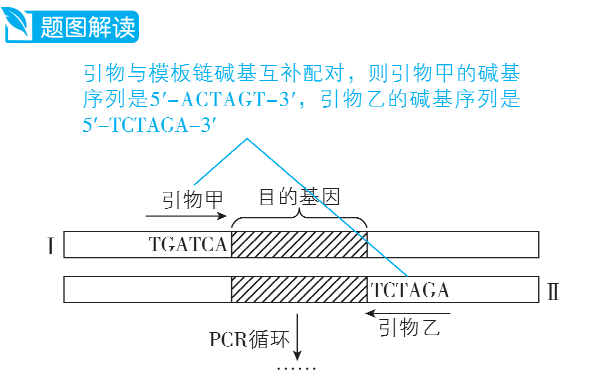
11.C 【热考点】种群的数量特征

【深度解析】无人机航拍的视野范围广、采集影像速度快、避免了对野生动物的干扰,通过设计样方大小和位置确定无人机航拍覆盖范围,规划无人机飞行路线进行影像采集,实现对大型野生动物种群数量调查,因此可借助此技术采用样方法对样区内大型野生食草动物的种群密度进行调查,**A 正确**;出生率是指单位时间内新产生的个体数目占该种群个体总数的比值,依据种群数量不可推测出当年该种群的出生率,**B 正确**;气温属于影响种群数量变化的非密度制约因素,**C 错误**;迁入率和迁出率,出生率和死亡率直接影响种群数量,年龄结构、性别比例间接影响种群数量,它们均属于种群的重要数量特征,因此凡是影响种群重要数量特征的因素,都会影响种群的数量变化,**D 正确**。

12.C 【热考点】群落结构与生态位

【深度解析】乔木高大,占地面积大,调查乔木的种群密度时,样方大小不能设置为 $1\text{ m} \times 1\text{ m}$,**A 错误**;一般情况下,物种多样性随纬度的增高而降低,随海拔的增高而降低,**B 错误**;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,因此调查该区域某种鸟胃中的主要食物种类,可用于分析其生态位,**C 正确**;遵循自生原理,需要在生态工程中有效选择生物组分并合理布设,**D 错误**。

13.C 【热考点】PCR 技术



题表解读

引物甲和引物乙的碱基序列分别对应表中 *Spe* I 和 *Xba* I 的识别序列, **A 错误**

限制酶	<i>Bam</i> H I	<i>Eco</i> R I	<i>Xba</i> I	<i>Spe</i> I
识别序列	$5'-\text{C} \downarrow \text{GATCC}-3'$	$5'-\text{G} \downarrow \text{AATTC}-3'$	$5'-\text{T} \downarrow \text{CTAGA}-3'$	$5'-\text{A} \downarrow \text{CTAGT}-3'$

限制酶 *Bam* H I 与限制酶 *Xba* I 的识别序列不同,故限制酶 *Bam* H I 识别的 DNA 序列不能被限制酶 *Xba* I 识别, **B 错误**

【深度解析】理论上,经过 5 次循环后产生 $2^5 = 32$ (个) DNA 分子,其中两条链等长的 DNA 有 $2^5 - 2 \times 5 = 22$ (个),占有 DNA 的 $\frac{11}{16}$,**C 正确**;PCR 中所用的耐高温的 DNA 聚合酶无法为反应提供能量,而是起催化作用,**D 错误**。

14. BD 【热点题】细胞分裂

【深度解析】细胞周期包括分裂间期和分裂期,其中分裂间期的时间远远长于分裂期,A 正确;据题意“上调 miR-223 水平能抑制 HaCaT 细胞增殖及炎症反应,将细胞周期阻滞于 G₀/G₁ 期”,说明 miR-223 基因可能属于抑癌基因,miR-223 能抑制细胞进入细胞周期,B、D 错误;细胞凋亡会通过出芽的方式形成许多凋亡小体,这是凋亡细胞特有的结构,和正常细胞有明显区别,C 正确。

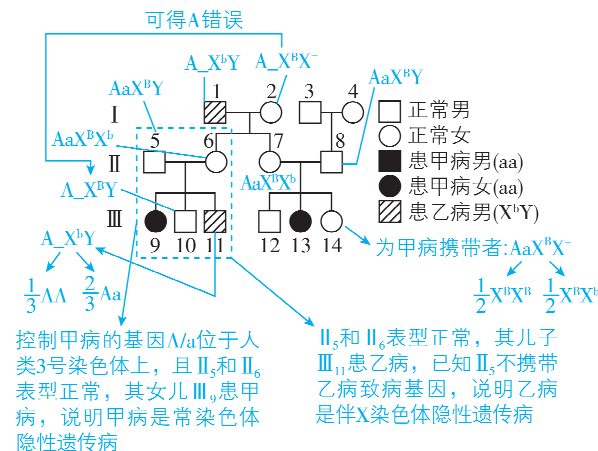
试做反馈 本题正确率为 42.7%,易漏选 D 项。审题时应注意下调 miR-223 水平,细胞周期会阻滞于 G₀/G₁ 期,所以 miR-223 蛋白能促进细胞周期运转。

15. CD 【热点题】遗传系谱图

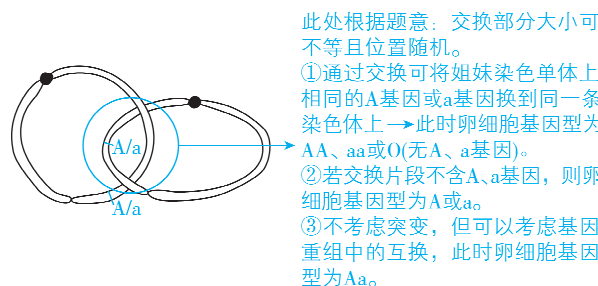
题图解读

解答此题的关键:一是解读图 1,判断两种遗传病的遗传方式,结合选项和题干准确写出遗传系谱图中相关个体的基因型;二是准确解读图 2。

①图 1 的解读:



②图 2 的解读:



注意:D 项次级卵母细胞产生的极体的基因型为 Aa,则为上图情况①③,此时卵细胞无 A/a 基因。

【深度解析】卵细胞形成过程中,初级卵母细胞和次级卵母细胞的细胞质进行的是不均等分裂,因此每个卵细胞继承了初级卵母细胞大于 $\frac{1}{4}$ 的细胞质,B 错误。由题意可知,III₁₄ 个体(Aa)的次级卵母细胞在减数分裂 II 时,3 号染色体的姐妹染色单体自身两端闭合,形成 2 个环状染色体,减数分裂 II 后期 2 个环状染色体随机交换一部分染色体片段后分开,最终产生的卵细胞基因型可能为 AA 或 aa 或 O(表

示没有相应的基因)或 A 或 a;若减数分裂 I 时同源染色体的非姐妹染色单体发生互换,卵细胞的基因组成还可能是 Aa,故 III₁₄ 个体产生的卵细胞基因组成最多有 6 种可能,C 正确。成年女性 III₁₄ 为甲病携带者,即基因型为 Aa,其次级卵母细胞产生的极体基因组成为 Aa,则一同产生的卵细胞不含 A、a 基因,记为 O;I₁ 关于乙病的基因型为 X^bY,则 II₇ 关于乙病的基因型为 X^BX^b,III₁₄ 关于乙病的基因型及概率是 $\frac{1}{2}$ X^BX^B、 $\frac{1}{2}$ X^BX^b,III₁₄ 的基因型可表示为 $\frac{1}{2}$ OOX^BX^B、 $\frac{1}{2}$ OOX^BX^b;由于 III₉ 个体患甲病,所以其父母关于甲病的基因型都是 Aa,且 III₁₁ 为乙病患者,故 III₁₁ 基因型及概率为 $\frac{1}{3}$ AAX^bY、 $\frac{2}{3}$ AaX^bY;因此基因型与 III₁₁ 个体相同的男性和 III₁₄ 个体婚配,生出患甲病孩子(Oa)的概率为 $\frac{2}{3} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{3}$,生出患乙病孩子(X^bX^b、X^bY)的概率为 $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$,生出患病孩子的概率为 $\frac{1}{3} + \frac{1}{4} - \frac{1}{3} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{2}$,D 正确。

16. BCD 【热情境】HPV 与免疫调节

【深度解析】由题图可知,辅助性 T 细胞(Th)分泌物质 a 抑制 HPV mRNA 的形成,物质 a 属于细胞因子(或免疫活性物质),A 正确。据图分析,辅助性 T 细胞(Th)可向 Th1 方向分化,Th1 分泌物质 b(细胞因子)促进细胞毒性 T 细胞活化,细胞毒性 T 细胞识别并接触、裂解靶细胞,B 错误。据题意可知,人乳头状瘤病毒(HPV)主要局限于皮肤黏膜表皮细胞层的感染,极少进入血液,因此细胞免疫在病毒的清除中占有主要作用;而 HPV E5 蛋白的大量表达会抑制物质 b 的作用,从而抑制细胞免疫,因此 HPV E5 蛋白的大量表达会明显影响免疫系统对 HPV 的清除,C 错误。HPV 作为一种生物致癌因子,可诱导原癌基因和抑癌基因发生突变,从而引起细胞癌变,D 错误。

17. AD 【热情境】衡水湖与生态保护

【深度解析】在相同时间聚集在一定地域中各种生物种群的集合叫作群落,由不同种群形成的营养结构中缺少分解者,A 错误;对生态系统的利用应该适度,不应超过生态系统的自我调节能力,否则会导致生态系统稳定性下降,B 正确;生态系统具有一定的自我调节能力,该能力的基础是负反馈调节,C 正确;有些人类活动如退耕还草、还湖等会使生态系统向物种增加、结构复杂化的方向发展,D 错误。

情境应用 环境保护相关问题通常涉及生态系统的结构与功能、生物多样性的价值与保护、生态平衡与生态恢复、环境因素对生物的影响以及人类活动对生态环境的影响。本题以“衡水湖资源调查研究”为情境,探讨湿地资源保护问题,需要理解生态系统的复杂性,掌握生态保护的基本原则,并能分析具体案例中生态环境问题的成因及解决措施。

试做反馈 本题正确率为 49.1%,易漏选 A 项。生态系统才具有营养结构即食物链、食物网,群落是在相同时间聚集在一定区域中各种生物种群的集合,注意区别相关概念。

18. ACD 【热考点】传统酿酒技术

【深度解析】酿制白酒的过程也是酵母菌等微生物利用粮食中的物质进行生长繁殖的过程，A 正确；窖池中富含酵母菌等多种微生物，可将糖转化成酒精，该过程不是彻底的氧化分解，B 错误；酿酒酵母的种类、发酵温度、发酵时间等均影响白酒的风味与品质，该酒独特的风味与发酵的温度和时间有关，C 正确；发酵的初始阶段酵母菌主要进行有氧呼吸，产生较多的能量以满足自身大量繁殖的需求，此时无氧呼吸较弱，因而酒精度较低，D 正确。

19. (除标注外,每空 2 分,共 13 分)

(1) C_3 (1 分) CO_2 (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) $H_2^{18}O$ 参与有氧呼吸第二阶段生成 $C^{18}O_2$, $C^{18}O_2$ 参与光合作用的暗反应生成 $C_6H_{12}^{18}O_6$, 最终形成淀粉

(3) ① O_2 浓度低,可促进 C_5 与 CO_2 反应,从而降低光呼吸
② 更强 (1 分) 环境条件为 CO_2 浓度 $350\text{ mL} \cdot \text{m}^{-3}$ 、相对湿度 40% 时更有利于种植马铃薯 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

【热考点】光合作用及影响因素

【深度解析】(1) 图 1 的①表示光合作用,光反应的产物有 O_2 、ATP 和 NADPH,故 A 为 NADPH, 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。B、C、D 都参与暗反应,从其他地方吸收的是 CO_2 ,故 D 为 CO_2 ; CO_2 与 C_5 发生反应,产物是 C_3 ,故 C 为 C_3 , B 为 C_3 。

(2) $H_2^{18}O$ 进入叶肉细胞后,参与有氧呼吸的第二阶段,在此过程中, $H_2^{18}O$ 中的 ^{18}O 转移到 CO_2 中,生成 $C^{18}O_2$; 生成的 $C^{18}O_2$ 参与光合作用的暗反应,通过 $C^{18}O_2$ 的固定与 C_3 的还原,生成了 $C_6H_{12}^{18}O_6$, 最终形成淀粉。

(3) ①在光合作用固定 CO_2 的反应中,反应物是 CO_2 和 C_5 。由题意可知,将马铃薯放在低氧环境中,使更多的 C_5 和 CO_2 反应,从而降低光呼吸。②根据图示结果可知,相同 CO_2 浓度或相对湿度下,2% O_2 环境下与空气环境下测量的光合作用速率差值可表示光呼吸造成的有机物损耗,故环境条件为 CO_2 浓度 $350\text{ mL} \cdot \text{m}^{-3}$ 、相对湿度 40% 时,该差值均很小,说明光呼吸强度较弱;而 CO_2 浓度为 $200\text{ mL} \cdot \text{m}^{-3}$ 和相对湿度为 55% 时,空气测量值与 2% O_2 测量值的差较大,光呼吸强度大,故环境条件为 CO_2 浓度 $350\text{ mL} \cdot \text{m}^{-3}$ 、相对湿度 40% 更适合种植马铃薯。

高分要诀 (1) 准确掌握光合作用与呼吸作用的基本过程及联系,作答规范,如 NADPH 的作用要写两点;
(2) 注意图 2 的自变量有 3 个: CO_2 浓度、相对湿度、氧气浓度,实验的因变量是光合作用速率,分析单一自变量如氧气浓度的影响,可得曲线纵坐标差值代表光呼吸强度。

风向解读 高考生物探究实验考查相关原因分析预示着今后将更多地考查逻辑思维和科学探究能力。对实验数据和结果进行分析的问题,要求不仅描述现象,还需解释背后的生物学原理,如通过实验探究生物反应机制、遗传规律或生态系统的变化,从而深入理解其本质。

20. (除标注外,每空 1 分,共 10 分)

(1) 体液 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 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)

【热考点】血糖平衡调节

【深度解析】(1) 动物激素的产生有专门的器官或细胞,内分泌腺没有导管,分泌的激素弥散到血液中,随体液流到全身,传递着各种信息。人体中血糖的来源有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) 血糖平衡调节的神经中枢为下丘脑,相关激素主要是胰岛素和胰高血糖素。参与血糖平衡调节的信息分子主要有神经递质、胰岛素、胰高血糖素等。

(3) 藜麦与大米参半饮食干预 12 d 后,糖尿病患者空腹血糖观察组与对照组无明显差别,餐后 2 h 血糖观察组明显低于对照组,可见藜麦饮食有助于缓解餐后血糖的上升,进而有效改善糖代谢。2 型糖尿病患者的细胞对胰岛素作用不敏感,原因可能有②胰岛素拮抗的相关激素增多和③胰岛素的受体表达量有所下降。①胰岛素的分泌出现障碍和④胰岛 B 细胞出现一定程度的损伤更可能是 1 型糖尿病的发病原因。

(4) 藜麦中葡萄糖和果糖较少,木糖和麦芽糖含量较多,可在体内缓慢释放葡萄糖,避免餐后血糖上升幅度过大,从而避免胰岛素在短时间内大量分泌,减轻胰岛 B 细胞分泌胰岛素的负担。

21. (除标注外,每空 2 分,共 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 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

(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 分解者将动物的遗体残骸和植物的残枝败叶等中的有机物分解成为腐殖质,增加了土壤中的碳储量,提高了土壤的肥力和碳密度

(4) 间伐降低了杉木的密度,为其他植物的生存腾出空间,增加林地的物种多样性,提升生态系统自我调节能力和稳定性,从而促进人工林向天然林转化

【热考点】生态系统及其功能

【深度解析】(1) 生态系统的组成成分包括非生物的物质和能量、生产者、消费者和分解者,红豆杉能进行光合作用制造有机物,属于生产者。植物能进行光合作用,制造有机物、固碳、供氧,这体现了生物多样性的间接价值。

(2) 分析图 1 可知,杉木萌条保留密度越大,物种丰富度越低。低杉木萌条保留密度下,林分的郁闭度会降低,林下植物获得的光照更多,植物种类增多,为动物提供的食物和栖息空间增多,所以动物种类也增多,物种丰富度提高。

(3)由图2可知,随着杉木萌条保留密度的减少,生态系统中乔木层的碳密度占比降低,而土壤层的碳密度占比增加。分解者在这个过程中起到了关键作用,它们将动物的遗体残骸和植物的残枝败叶等有机物分解成为腐殖质,增加了土壤中的碳储量,提高了土壤的肥力和碳密度。

(4)通过间伐降低了杉木的密度,为其他植物的生存腾出空间,增加物种多样性,使生态系统的结构更加复杂,生态系统的自我调节能力更强、稳定性更高,从而促进人工林向天然林转化。

22. (除标注外,每空 1 分,共 12 分)

- (1)逆转录酶、耐高温的 DNA 聚合酶(2 分) 复性、延伸延伸
- (2)T-DNA Ca^{2+}
- (3)无菌水 目的基因进入受体细胞内,并且在受体细胞内维持稳定和表达的过程(2 分)
- (4)培养基中植物生长调节剂比例不同,③阶段还需要光照(2 分)
- (5)抗原—抗体杂交

【热考点】基因工程及应用

【深度解析】(1)RNA 逆转录成 cDNA 过程需要逆转录酶,PCR 扩增 *DICBF-1* 基因过程中用到耐高温的 DNA 聚合酶。PCR 过程分为变性、复性和延伸三个阶段。复性是指两种引物通过碱基互补配对形成氢键分别与两条单链 DNA 结合;延伸是指脱氧核苷酸在耐高温的 DNA 聚合酶的作用下,合成新的 DNA 链,该过程既有磷酸二酯键的形成,也有氢键的形成。

(2)农杆菌细胞内含有 Ti 质粒,当它侵染植物细胞后,能将 Ti 质粒上的 T-DNA 转移到细胞中,并整合到该细胞的染色体 DNA 上。根据农杆菌的这种特点,需将 *DICBF-1* 基因插入农杆菌 Ti 质粒的 T-DNA 中,该过程要用 Ca^{2+} 处理,使农杆菌处于一种能吸收周围环境中 DNA 分子的状态,将重组 Ti 质粒导入其中。

(3)将小果甜柿叶片用次氯酸钠溶液消毒处理后,立即用无菌水冲洗。新鲜的叶片与农杆菌共培养,利用选择培养基筛选转化细胞,其中转化是指目的基因进入受体细胞内,并且在受体细胞内维持稳定和表达的过程。

(4)题述流程图中,②③分别是脱分化和再分化,不同之处主要是培养基中植物生长调节剂(一般用的是生长素类似物 2,4-D 和细胞分裂素类似物 6-BA)比例不同,③阶段还需要光照。

(5)从分子水平检测阳性植株中 *DICBF-1* 基因是否产生相应蛋白质,用抗原—抗体杂交法。

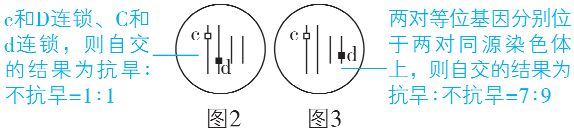
23. (除标注外,每空 1 分,共 12 分)

- (1)套袋→人工授粉→再套袋
- (2)显性 杂合子
- (3)一(2 分) $\frac{1}{2}$ (2 分)
- (4)将导入 H 的 F_1 糯性植株自交,观察统计 F_2 的表型(及比例)(2 分) F_2 出现糯性抗病:非糯性不抗病=3:1
- F_2 出现糯性不抗病:糯性抗病:非糯性抗病=1:2:1

F_2 出现糯性抗病:糯性不抗病:非糯性抗病:非糯性不抗病=9:3:3:1

【热考点】遗传基本规律及育种

题图解读



【深度解析】(1)玉米属于雌雄同株异花植物,在进行杂交实验时,不需要去雄,直接套袋即可,步骤为套袋→人工授粉→再套袋。

(2)分析杂交实验①②亲代杂交组合与 F_1 、 F_2 的性状及比例可知,糯性为显性性状,非糯性为隐性性状,亲本 FN 为隐性纯合子。据题意“亲本 FN×N1, F_1 中非糯性:糯性=1:1”可知,突变品系 N1 为杂合子。

(3)分析杂交实验②亲代杂交组合与 F_1 、 F_2 的性状及比例,发现与教材中豌豆一对相对性状的杂交实验结果一致,由此可判断 N2 的糯性性状至少受一对等位基因控制。设 N2 的这对相对性状由 A/a 基因控制,则亲本 FN 的基因型为 aa, N2 的基因型为 AA, F_1 基因型为 Aa, F_2 基因型及比例为 AA:Aa:aa=1:2:1,取 F_2 糯性玉米自交,则 F_3 中糯性纯合(基因型为 AA)植株所占比例为 $\frac{1}{3} + \frac{2}{3} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{2}$ 。

(4)将导入抗病基因 H 的 F_1 糯性植株(基因型为 AaH)自交。若基因 H 导入了基因 A 所在的染色体上,则 F_2 基因型为 AAHH(糯性抗病)、2AaH(糯性抗病)、aa(非糯性不抗病),即糯性抗病:非糯性不抗病=3:1;若基因 H 导入了基因 a 所在的染色体上,则 F_2 基因型为 AA(糯性不抗病)、2AaH(糯性抗病)、aaHH(非糯性抗病),即糯性不抗病:糯性抗病:非糯性抗病=1:2:1;若基因 H 导入了 A/a 所在染色体的非同源染色体上,设与 H 基因导入染色体的同源染色体相同位置用 O 代替,则 A/a 与 H/O 遵循自由组合定律, F_2 中出现糯性抗病:糯性不抗病:非糯性抗病:非糯性不抗病=9:3:3:1。

三种情况的图解如下:

