

2025 年河北省高考名校名师联席命制  
生物信息卷(三)

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	C	C	B	C	C	D	C	D	D	B	D	B	C	ABC	AC	CD	ABC	ABD

非选择题:共 5 题,共 59 分。

评分细则

19. (12 分)

- (1)无水乙醇 ..... (1 分)
- 光合色素易溶于有机溶剂 ..... (2 分)
- (2)下降 ..... (1 分)
- 随着渍水时长的增加,巨桉幼树叶片的光补偿点逐渐升高 ..... (2 分)
- (3)非气孔 ..... (2 分)
- 在涝渍胁迫下,巨桉幼树叶片中光合色素含量下降,捕获的光能减少;根细胞因缺氧而进行无氧呼吸,能量供应减少,无机盐吸收受阻,影响与光合作用有关的酶的合成,光合速率下降 ..... (2 分)
- (4)在巨桉的育苗和造林过程中,应避免选择地下水位过高和季节性洪涝灾害频发的地区 ..... (2 分)

- ▶ 少写“无水”不给分
- ▶ 写“减弱”也给分
- ▶ 描述合理也给分
- ▶ 其他合理答案也给分

20. (11 分)

- (1)排除进食引起血糖升高的干扰 ..... (1 分)
- 血糖浓度过高会导致更多的葡萄糖通过 GLUT 进入胰岛 B 细胞,进而通过一系列的信号传导途径引起胰岛素分泌增多 ..... (2 分)
- (2)减小 ..... (1 分)
- 静息时细胞电位为内负外正,葡萄糖进入细胞代谢,会使胰岛 B 细胞中 ATP 合成增多,ATP 与 ADP 的比值升高,引起 ATP 敏感型 K<sup>+</sup>通道关闭,K<sup>+</sup>外流减少,静息电位绝对值减小 ..... (2 分)
- (3)胰岛 B 细胞受损,分泌的胰岛素不足;组织细胞的胰岛素受体减少;组织细胞对胰岛素的敏感性降低 ..... (2 分)
- (4)受体 1 ..... (1 分)
- 受体 1 接收信息分子后可以抑制 cAMP 的作用,进而抑制胰岛素的分泌,从而抑制血糖降低 ..... (2 分)

- ▶ “组织细胞”写成“靶细胞”均给分
- ▶ 不答“抑制胰岛素分泌”不给分

21. (13 分)

- (1)有机物 ..... (2 分)
- 不能 ..... (1 分)
- Y<sub>1</sub>、Y<sub>2</sub>、Y<sub>3</sub> 和 Z<sub>4</sub> 过程释放的 CO<sub>2</sub> 总量未包含人类活动排放的 CO<sub>2</sub> 量 ..... (2 分)
- (2)将动植物遗体和动物的排遗物分解成无机物 ..... (2 分)
- (3)以粪便的形式排出,流向分解者;被初级消费者同化 ..... (2 分)
- (4)生物种群的繁衍离不开信息的传递 ..... (2 分)
- 物理 ..... (2 分)

- ▶ 写“含碳有机物”也给分
- ▶ 人类活动答具体“如化石燃料的燃烧、汽车尾气等”也给分

22. (12 分)

- (1)使基因在受体细胞中稳定存在,并且遗传给下一代;使目的基因能够表达和发挥作用 ..... (2 分)
- (2)3 和 2 ..... (1 分)

- ▶ 顺序颠倒不给分

5'..... (1分)	
EcoR I 和 BamH I ..... (1分)	失分注意
(3)复制原点 ..... (1分)	顺序不能颠倒,注意对应关系
RNA 聚合酶识别和结合的部位,驱动基因转录出 mRNA ..... (1分)	
筛选含有目的基因的受体细胞 ..... (1分)	
(4)Ca <sup>2+</sup> ..... (1分)	写“钙离子”也给分
使农杆菌能吸收周围环境中的 DNA 分子 ..... (1分)	
(5)不占用耕地;几乎不受季节、天气等的限制;成本低,可以规模化生产干扰素;完整的真核细胞表达系统,使表达产物具有较好的生物活性;安全性好,无外源病原污染 ..... (2分)	写出两点即给满分
23. (11分)	
(1)基因突变 ..... (1分)	
负相关 ..... (1分)	
(2)①与伪黑色及斑驳色组的结果进行对照,可以推知二者 A <sup>y</sup> 基因的酶切结果,方便比较 ..... (2分)	写出“对照”给分
②伪黑色 ..... (1分)	
Hpa II 对甲基化敏感,伪黑色小鼠的相关基因经 BamH I +Hpa II 酶切电泳后能得到 9.7 kb 的 DNA 片段,而斑驳色组经 BamH I +Hpa II 酶切电泳后 9.7 kb 的片段消失了,即被成功酶切 ..... (3分)	描述合理给分
(3)基因型为 A <sup>y</sup> a 的个体表型及比例基本一致..... (1分)	
基因型为 A <sup>y</sup> a 的个体表型及比例随母本的变化而变化 ..... (1分)	
母本 ..... (1分)	

拆招式超详解

信息卷  
(三)

1.C 【热考点】细胞的物质组成

【深度解析】具有运输、调节、作为结构物质等作用的物质也可能是脂质,A 正确。磷脂双分子层构成细胞膜的基本支架,其内部是磷脂分子的疏水端,水溶性分子或离子不能自由通过,磷脂分子可以侧向自由移动;蛋白质分子以不同方式镶嵌在磷脂双分子层中,大部分可以运动,它们在物质跨膜运输等方面具有重要作用,B 正确。细胞膜、细胞器膜、核膜均有磷脂分子和蛋白质,组成元素种类可能相同,C 错误。原核细胞的拟核和真核细胞的细胞质中的 DNA 不能形成染色体,D 正确。

2.C 【热考点】酶的本质及特性

【深度解析】哺乳动物成熟的红细胞没有细胞核和各种细胞器,不进行基因的转录和翻译,不能利用氨基酸或核糖核苷酸合成酶,A 错误。H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 加热会分解,所以探究温度对酶活性影响的实验不可选用 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 作为底物;酸性条件下淀粉可水解,所以探究 pH 对酶活性影响的实验不可选用淀粉作为底物,B 错误。酶的浓度、底物浓度通过影响底物与酶接触机会来影响酶促反应速率,C 正确。动物体内胃蛋白酶的最适 pH 为 1.5 左右,比植物体内部分酶的最适 pH 低,D 错误。

3.B 【热考点】病毒的结构和特点

【深度解析】病毒必须寄生在活细胞中,不能在培养基上培养病毒,A 错误;KP.2 新冠变异株无核糖体,需借助人体细胞中的核糖体合成自身蛋白质,B 正确;分别用<sup>35</sup>S 和<sup>32</sup>P 标记 KP.2 新冠变异株的蛋白质和核酸,可以得到其遗传物质是

核酸,但是不能区分其遗传物质是 DNA 还是 RNA,C 错误;C 和 G 是 DNA 和 RNA 的共有碱基,由 KP.2 新冠变异株中 (C+G) 占总碱基数的 50%,不能确定其遗传物质是 DNA 还是 RNA,D 错误。

4.C 【热考点】基因的表达过程

【深度解析】DNA 复制是半保留复制,新合成的子链与母链碱基互补配对,碱基序列通常不相同,A 错误;RNA 聚合酶不仅结合在启动子区域,还会沿着模板链移动进行转录,B 错误;一种 tRNA 只能携带一种氨基酸,而由于密码子的简并,一种氨基酸可能由一种或多种密码子编码,可以由一种或多种 tRNA 携带,C 正确;DNA 复制以两条链为模板,转录通常以 DNA 的一条链为模板,DNA 复制、转录主要在细胞核中进行,翻译过程在核糖体上进行,D 错误。

5.C 【热考点】细胞分裂图像分析

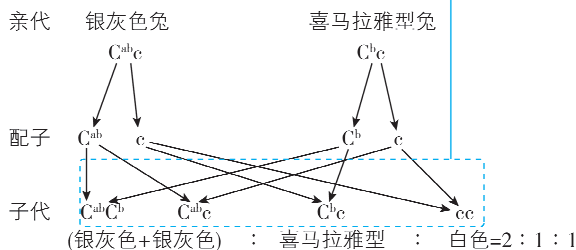
【深度解析】图中乙细胞处于减数分裂 I 后期,且细胞质不均等分裂,应为初级卵母细胞,A 正确;同源染色体联会时才能形成四分体,图中没有联会状态的同源染色体,因此没有四分体,只有乙细胞有同源染色体,B 正确;甲细胞的细胞质均等分裂,是处于减数分裂 II 后期的极体,而乙细胞细胞质较少的一侧含有的染色体与甲细胞中的染色体相对应,所以甲细胞可能是乙细胞继续分裂的产物,C 错误;甲细胞可能是丙细胞下一时期的细胞,因此二者可能来自同一个卵原细胞,D 正确。

**考点解读** 通过细胞分裂图像考查对细胞有丝分裂和减数分裂过程的理解,包括不同分裂时期的特点,如对染色体形态、数量变化及细胞器分布等的辨析。需快速准确判断图像所代表的分裂阶段,并分析细胞内各结构的功能与变化。

6.D 【热考点】复等位基因及遗传图解分析

**题图解读**

遗传图解中 $C^{ab}c$ 和 $C^{ab}C^b$ 均为银灰色,故基因的显隐性为 $C^{ab}>C^b$ 、 $C^{ab}>c$ ;  $C^b c$ 表型为喜马拉雅型,故基因的显隐性为 $C^b>c$



**【深度解析】**控制兔毛颜色的基因有 4 个,其基因型有  $C_{-}$  (4 种)、 $C^{ab}_{-}$  (3 种)、 $C^b_{-}$  (2 种)、 $cc$ , 共 10 种, **A 错误**;  $C$  对其他三者完全显性,而由遗传图解可知,其他三个基因的显隐性为  $C^{ab}>C^b$ 、 $C^{ab}>c$ 、 $C^b>c$ ,因此四个基因的显隐性关系为  $C>C^{ab}>C^b>c$ , **B 错误**;进化是一个长期的过程,涉及自然选择等多种因素,在自然环境中,兔毛的颜色可能会影响它们的生存和繁殖成功率,银灰色兔( $C^{ab}_{-}$ )与白色兔( $cc$ )杂交后代可能会有白色,如果白色表型在特定环境中提供了更好的伪装或适应性,那么白色兔也可能被自然选择所保留, **C 错误**;两只不同体色的兔杂交,子代的基因型最多有 4 种,而表型最多有 3 种, **D 正确**。

7.C 【热考点】细胞凋亡与细胞坏死

**【深度解析】**病原体感染细胞后可激活人体免疫系统,由细胞毒性 T 细胞引起靶细胞凋亡,也可能由于病原体在靶细胞内增殖导致靶细胞裂解,引起细胞坏死, **A 正确**;当细胞内的凋亡信号通路受阻或不完整时, TNF 诱导的细胞坏死会更易于发生, **B 正确**;病原体感染引起的细胞凋亡和细胞坏死可释放病原体,有利于免疫系统将其清除,故细胞坏死对生物体并非都不利, **C 错误**; TNF 与其受体 TNFR1 结合后通过激活一系列信号转导途径引起细胞坏死,由此可知,细胞坏死可能是复杂的调控机制引起的,也可能是程序性的主动死亡,对细胞坏死和细胞凋亡的研究有利于某些疾病的治疗, **D 正确**。

8.D 【热考点】基因突变与基因重组

**【深度解析】**基因发生单个碱基对替换,一般会多肽链上发生 1 个氨基酸的改变,但由于密码子的简并性,多肽链中氨基酸可能不会改变,还有一种可能是导致终止密码子提前出现,翻译提前终止,多肽链缩短,减少多个氨基酸, **A 错误**;在有性生殖过程中,控制不同性状的基因不一定会发生自由组合,如细胞质中的基因, **B 错误**;实验室观察细胞分裂不能观察到基因突变和基因重组, **C 错误**;遗传信息蕴藏在 4 种碱基的排列顺序中,基因突变和基因重组都会改变碱基的排列顺序, **D 正确**。

9.D 【热情境】传统文化中的生物

**【深度解析】**生物对环境的适应具有普遍性,粟的果穗中的籽粒容易脱落有助于粟传播种子,是其适应环境的一种表现, **A 正确**;变异是有利还是有害取决于是否有利于生物的生存,虽然果穗中的籽粒脱落不利于收割,但有利于其传播种子繁殖后代,因此属于有利变异, **B 正确**;应该在合适的时间段内收割粟,以防其籽粒脱落导致减产, **C 正确**;基因库由一个种群中全部个体所含有的全部基因构成,控制籽粒脱落的所有基因只是其中一部分基因, **D 错误**。

10.B 【热考点】内环境稳态

**【深度解析】**当人体处于兴奋状态时,交感神经的活动占据优势,会出现心跳加快、支气管扩张、胃肠蠕动减弱等生理反应, **A 错误**;运动过程中大量出汗会导致水分大量丢失,使细胞外液量减少以及血钠含量降低,此时机体释放抗利尿激素增加、肾上腺皮质分泌醛固酮增加,促进肾小管和集合管对水和  $Na^{+}$  的重吸收,维持细胞外液的渗透压, **B 正确**;骑行过程中机体通过大量出汗增加皮肤散热,此时在自主神经系统的调节作用下,肾上腺素的分泌量增加,以促进血管舒张,皮肤血流量增多, **C 错误**;呼吸中枢位于脑干,不是下丘脑, **D 错误**。

11.D 【热考点】种群、群落与生态系统

**【深度解析】**毛竹林中的所有竹子不能构成一个群落,其高低错落不属于群落的垂直结构, **A 错误**。生态平衡的结构平衡是指生态系统的各组分保持相对稳定, **B 错误**。种群增长的“S”形曲线表示了种群数量与时间的关系,种群数量达到  $K$  值时,出生率和死亡率相等,种群增长率为零, **C 错误**。“燕燕于飞,差池其羽”是指燕子在天空飞翔,参差舒展翅膀,体现了行为信息;“燕燕于飞,下上其音”是指燕子在天空飞翔,鸣音呢喃低沉,体现了物理信息, **D 正确**。

12.B 【热考点】生态足迹

**【深度解析】**生态足迹的值越大,代表人类所需要的资源越多,对生态和环境的影响就越大, **A 正确**;生物多样性包括遗传多样性、物种多样性和生态系统多样性, **B 错误**;就地保护是对生物多样性最有效的保护,保护生物多样性并不意味着禁止开发和利用, **C 正确**;太湖水体富营养化引起大面积水华,说明生物的数量超过环境承载力的限度,生态系统的自我调节能力下降,其结构与功能的协调被破坏,违背自生原理和协调原理, **D 正确**。

13.C 【热考点】教材实验分析

**【深度解析】**大多数细菌分布在距地表 3~8 cm 的土壤中,因此取样时一般要铲去表层土, **A 错误**;马铃薯顶端分生区附近(如茎尖)的病毒极少,甚至无病毒,所以可以选取马铃薯茎尖进行组织培养获得脱毒苗,但不会获得抗病毒植株, **B 错误**;进行核移植时,应在减数分裂 II 中期(M II 期)通过显微操作对卵母细胞去核, **C 正确**;不同的限制酶识别的 DNA 序列一般不同,但使用不同的限制酶也可能产生相同的黏性末端, **D 错误**。

14. ABC 【热考点】细胞有丝分裂

【深度解析】高等植物细胞无中心体, A 错误; Cyclin B 和 Securin 蛋白的降解, 加速了细胞分裂的进程, 说明 Cyclin B 和 Securin 蛋白的作用可以使细胞周期延长, B 错误; Cyclin B 和 Securin 蛋白的降解可能与溶酶体中的水解酶有关, 这些水解酶的合成场所为核糖体, C 错误; 有丝分裂间期和分裂期的染色质(体)被碱性染料染色后在光学显微镜高倍镜下可观察到, D 正确。

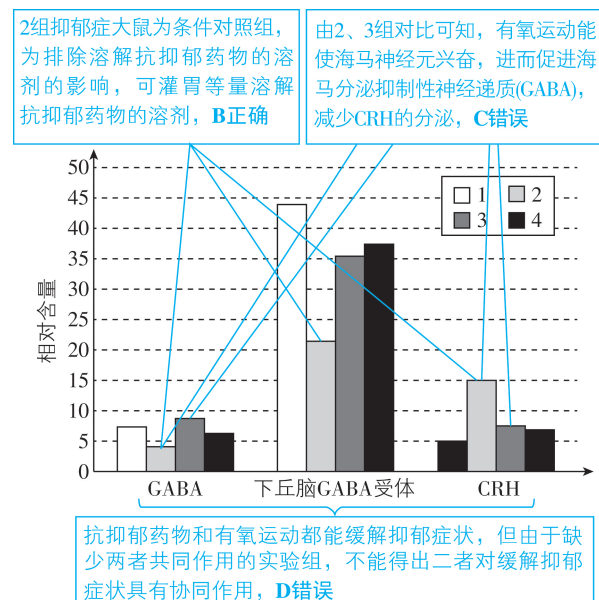
15. AC 【热考点】基因重组和染色体结构变异

【深度解析】图甲中发生了同源染色体的非姐妹染色单体之间的互换, 属于基因重组; 图乙的片段交换发生在非同源染色体之间, 属于染色体结构变异中的易位, A 错误。图甲中的染色体互换可能使等位基因发生交换, 会改变染色体上的碱基排列顺序; 染色体易位会改变染色体上基因的种类, 也会改变染色体上的碱基排列顺序, B 正确。图甲中发生了染色体互换, 属于基因重组, 没有改变基因在染色体上的位置, 即没有改变染色体上基因的排列顺序; 图乙发生的是易位, 会改变染色体上基因的排列顺序, C 错误。基因重组和染色体变异均能为生物的进化提供原材料, D 正确。

【教材深挖】必修2中关于染色体结构变异的易错点在于容易混淆缺失、重复、倒位和易位的概念。常考总结: 缺失导致基因丢失, 重复引起基因数量增加, 倒位影响基因排列顺序, 易位导致基因转移。注意基因突变不改变基因数量, 但可能影响基因表达和生物性状。

16. CD 【热题型】动物生命活动调节相关实验分析

题图解读



【深度解析】抑郁症状的产生是由于“下丘脑—垂体—肾上腺皮质轴”(HPA 轴)功能亢进, 因此存在分级调节和负反馈调节, A 正确。

17. ABC 【热题型】模式图综合分析

【深度解析】图甲中的 C 代表血浆, A 代表组织液, D 代表组织细胞的细胞内液, D 不可能与 B(淋巴液)、C 直接发生物质交换, A 错误; 生态系统中相邻两个营养级之间能量的传

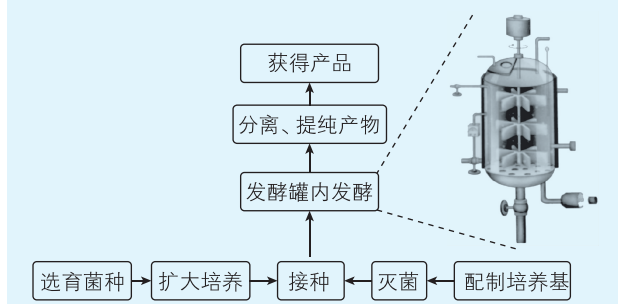
递效率一般为 10%~20%, 图乙中 A 为生产者, 处于第一营养级, B 处于第二、三营养级, C 处于第二营养级, 故 A、B 间的能量传递效率无法确定, B 错误; 根瘤菌属于消费者, 不属于图乙中 A 和图丙中 A, C 错误; 图丙中 D 为无机环境, A、B、C 分别为生产者、分解者、消费者, A、B、C 构成生物群落, 碳主要以  $\text{CO}_2$  的形式在生物群落与 D 之间循环, D 正确。

【考法解读】生物题目中常考的几类图: 内环境稳态图, 注意体液、免疫和神经调节的关系; 能量流动图, 关注各营养级的能量变化; 生态系统营养结构图, 区分生态位和食物链。本题对框线示意图的辨析考查比较细致, 容易混淆不同系统的组成和功能。牢记图示逻辑, 避免对连接线和功能理解错误。

18. ABD 【热考点】发酵工程

【深度解析】发酵工程的中心环节是发酵罐内发酵, A 错误。绝大多数微生物不能在较高的盐浓度下生长, 而嗜盐单胞菌 H 可适应一定的盐浓度, 因此适当提高发酵液中盐的浓度可在一定程度上避免杂菌污染, B 错误。在发酵过程中, 需随时监测培养液中的微生物数量、产物浓度等, 以了解发酵进程, 还要及时添加必需的营养组分, 严格控制温度、pH 和溶解氧等条件, C 正确。发酵结束之后, 对于菌体可采取适当的过滤、沉淀措施来分离; 而对于微生物的代谢物, 可根据产物的性质采取适当的提取、分离和纯化措施来获得产品, PHA 属于微生物的代谢物, D 错误。

刷有所得 发酵工程的基本环节



19. (除标注外, 每空 2 分, 共 12 分)

- (1) 无水乙醇(1 分) 光合色素易溶于有机溶剂
- (2) 下降(1 分) 随着渍水时长的增加, 巨桉幼树叶片的补偿点逐渐升高
- (3) 非气孔 在涝渍胁迫下, 巨桉幼树叶片中光合色素含量下降, 捕获的光能减少; 根细胞因缺氧而进行无氧呼吸, 能量供应减少, 无机盐吸收受阻, 影响与光合作用有关的酶的合成, 光合速率下降
- (4) 在巨桉的育苗和造林过程中, 应避免选择地下水位过高和季节性洪涝灾害频发的地区

【热考点】光合作用原理及影响因素

【深度解析】(1) 由于光合色素易溶于有机溶剂, 所以可用无水乙醇提取。  
(2) 植物在弱光下的光合速率可体现其对弱光的利用能力, 随着渍水时长的增加, 巨桉幼树叶片的补偿点逐渐升高,

说明在相同强度的弱光下,植物的光合速率逐渐下降,故其对弱光的利用能力下降。

(3) 据表可知,巨桉幼树叶片胞间  $\text{CO}_2$  浓度上升,说明在涝渍胁迫下,巨桉幼树净光合速率的下降是由非气孔因素引起的。由图可知,随着渍水时长的增加,巨桉幼树叶片中叶绿素和类胡萝卜素含量均逐渐下降,捕获的光能减少,净光合速率下降;据表可知,涝渍胁迫引起呼吸速率下降,能量供应减少,导致根通过主动运输吸收的无机盐减少,影响了与光合作用有关的酶的合成,从而使巨桉幼树净光合速率下降。

(4) 根据实验结果可知,涝渍胁迫不利于巨桉幼树生长,巨桉幼树不适宜生长在水分过多的地区,建议见答案。

20. (除标注外,每空 2 分,共 11 分)

(1) 排除进食引起血糖升高的干扰 (1 分) 血糖浓度过高会导致更多的葡萄糖通过 GLUT 进入胰岛 B 细胞,进而通过一系列的信号传导途径引起胰岛素分泌增多

(2) 减小 (1 分) 静息时细胞电位为内负外正,葡萄糖进入细胞代谢,会使胰岛 B 细胞中 ATP 合成增多,ATP 与 ADP 的比值升高,引起 ATP 敏感型  $\text{K}^+$  通道关闭, $\text{K}^+$  外流减少,静息电位绝对值减小

(3) 胰岛 B 细胞受损,分泌的胰岛素不足;组织细胞的胰岛素受体减少;组织细胞对胰岛素的敏感性降低

(4) 受体 1 (1 分) 受体 1 接收信息分子后可以抑制 cAMP 的作用,进而抑制胰岛素的分泌,从而抑制血糖降低

【热考点】血糖平衡调节

【深度解析】(1) 为排除进食引起血糖升高的干扰,检测血糖最好在空腹时进行。结合题图可知,葡萄糖可通过 GLUT 进入胰岛 B 细胞,进而通过一系列的信号传导途径,促使胰岛 B 细胞分泌胰岛素,因此血糖浓度过高会引起胰岛 B 细胞分泌胰岛素增多。

(2) 静息电位 (内负外正) 是由  $\text{K}^+$  外流维持的。由图可知,葡萄糖进入胰岛 B 细胞,会使胰岛 B 细胞中 ATP 合成增多,ATP 与 ADP 的比值升高,引起 ATP 敏感型  $\text{K}^+$  通道关闭,导致  $\text{K}^+$  外流受阻,所以此时静息电位的绝对值会减小。

(3) 胰岛素与其受体结合才能发挥生理作用,可以从激素和受体两个角度对糖尿病的病因进行分析:①激素角度:胰岛 B 细胞受损,分泌的胰岛素不足;②受体角度:组织细胞 (靶细胞) 的胰岛素受体减少,组织细胞 (靶细胞) 对胰岛素的敏感性降低。

(4) 糖皮质激素能升高血糖,结合图中信息可知,受体 1 接收信息分子后可以抑制 cAMP 的作用,进而抑制胰岛素的分泌。

21. (除标注外,每空 2 分,共 13 分)

(1) 有机物 不能 (1 分)  $\text{Y}_1$ 、 $\text{Y}_2$ 、 $\text{Y}_3$  和  $\text{Z}_4$  过程释放的  $\text{CO}_2$  总量未包含人类活动排放的  $\text{CO}_2$  量

(2) 将动植物遗体和动物的排遗物分解成无机物

(3) 以粪便的形式排出,流向分解者;被初级消费者同化

(4) 生物种群的繁衍离不开信息的传递 物理

【热考点】生态系统的结构和功能

【深度解析】(1) 图 1 中 A、B、C、D 分别表示生产者、初级消费者、次级消费者、分解者, $\text{X}_1$  表示光合作用, $\text{Y}_1$ 、 $\text{Y}_2$ 、 $\text{Y}_3$  表示动植物的呼吸作用, $\text{Z}_1$ 、 $\text{Z}_2$ 、 $\text{Z}_3$  表示动植物遗体残骸等流向分解者,此过程中碳元素是以含碳有机物的形式流动的; $\text{Z}_4$  表示分解者的分解作用; $\text{X}_1$  过程吸收的  $\text{CO}_2$  总量 =  $\text{Y}_1$ 、 $\text{Y}_2$ 、 $\text{Y}_3$  和  $\text{Z}_4$  过程释放的  $\text{CO}_2$  总量时,不能实现“碳中和”,“碳中和”是指  $\text{X}_1$  过程吸收的  $\text{CO}_2$  总量等于  $\text{CO}_2$  排放总量,而  $\text{CO}_2$  排放总量除包括  $\text{Y}_1$ 、 $\text{Y}_2$ 、 $\text{Y}_3$  和  $\text{Z}_4$  过程释放的  $\text{CO}_2$  外,还包括化石燃料的使用等人类活动排放的  $\text{CO}_2$ 。

(2) D 表示分解者,分解者能将动植物遗体和动物的排遗物等分解成无机物。

(3) 初级消费者从生产者摄入的能量,一部分以粪便的形式排出,粪便中的能量流向分解者,一部分被自身同化。

(4) 光是一种物理信息,光热刺激促进种子萌发,说明生物种群的繁衍离不开信息的传递。

22. (除标注外,每空 1 分,共 12 分)

(1) 使基因在受体细胞中稳定存在,并且遗传给下一代;使目的基因能够表达和发挥作用 (2 分)

(2) 3 和 2 5' *EcoR* I 和 *Bam* H I

(3) 复制原点 RNA 聚合酶识别和结合的部位,驱动基因转录出 mRNA 筛选含有目的基因的受体细胞

(4)  $\text{Ca}^{2+}$  使农杆菌能吸收周围环境中的 DNA 分子

(5) 不占用耕地;几乎不受季节、天气等的限制;成本低,可以规模化生产干扰素;完整的真核细胞表达系统,使表达产物具有较好的生物活性;安全性好,无外源病原污染 (2 分)

【热考点】基因工程

【深度解析】(1) 为使基因在受体细胞中稳定存在,并且遗传给下一代,同时使目的基因能够表达和发挥作用,需要构建基因表达载体。

(2) 图中磷酸端为 DNA 链的 5' 端,DNA 复制过程中,子链延伸的方向是 5'→3',因此选择的引物是引物 3 和引物 2,由转录方向可知,引物 3 为基因的上游,引物 2 为基因的下游,*Sau*3A I 会破坏干扰素基因,结合农杆菌 Ti 质粒的结构可知,应分别在引物 3 和引物 2 的 5' 端加入限制酶 *EcoR* I 和 *Bam* H I (顺序不能颠倒) 的识别序列。

(3) 基因表达载体的组成包括目的基因、标记基因、启动子、终止子和复制原点等,因此过程①所构建的基因表达载体中未标出的必需元件还有复制原点;启动子是 RNA 聚合酶识别和结合的部位,驱动基因转录出 mRNA。卡那霉素抗性基因属于标记基因,作用是便于筛选转入目的基因的受体细胞。

(4) 将重组质粒导入原核生物细胞时,需要  $\text{Ca}^{2+}$  处理使其处于一种能吸收周围环境中的 DNA 分子的生理状态。

(5) 用生菜愈伤组织生产干扰素具有不占用耕地;几乎不受季节、天气的限制;成本低,可以规模化生产干扰素;完整的真核细胞表达系统,使表达产物具有较好的生物活性;安全性好,无外源病原污染等优点。

23. (除标注外,每空 1 分,共 11 分)

- (1) 基因突变 负相关
- (2) ①与伪黑色及斑驳色组的结果进行对照,可以推知二者  $A^{vy}$  基因的酶切结果,方便比较(2 分)
- ②伪黑色  $Hpa$  II 对甲基化敏感,伪黑色小鼠的相关基因经  $Bam$ H I + $Hpa$  II 酶切电泳后能得到 9.7 kb 的 DNA 片段,而斑驳色组经  $Bam$ H I + $Hpa$  II 酶切电泳后 9.7 kb 的片段消失了,即被成功酶切(3 分)
- (3) 基因型为  $A^{vy}a$  的个体表型及比例基本一致 基因型为  $A^{vy}a$  的个体表型及比例随母本的变化而变化 母本

【热考点】表观遗传与实验分析

【深度解析】(1)在基因前端插入 DNA 序列相当于发生了 碱基对的增添,属于基因突变;甲基化抑制基因的表达,故甲基化程度与黄色色素的合成水平呈负相关。

- (2) ①图 1 中只给出了  $A^{vy}$  基因的酶切图谱,而需要分析的个体均为  $A^{vy}a$ ,因此提供 aa 的酶切电泳结果的目的是作为对照,从而得知斑驳色与伪黑色的  $A^{vy}$  基因的酶切电泳结果,进行比较。
- ②去掉 a 基因的酶切电泳结果后可知,伪黑色小鼠的相关基因经  $Bam$ H I + $Hpa$  II 酶切电泳后能得到 9.7 kb 的 DNA 片段,而斑驳色小鼠的相关基因经  $Bam$ H I + $Hpa$  II 酶切电泳后 9.7 kb 的片段消失了,即被成功酶切,由题意可知, $Hpa$  II 对甲基化敏感,所以伪黑色的甲基化程度更高。
- (3)以不同表型的  $A^{vy}a$  个体分别作父本和母本,统计子代表型及比例。据图 2 可知,不同表型  $A^{vy}a$  小鼠作父本时,子代  $A^{vy}a$  个体的表型及比例基本没有变化;而作母本时,子代  $A^{vy}a$  个体的表型及比例出现变化,且与母本表型相同的后代个体比例相对增加,即母本的甲基化效应可能遗传给了子代。

2025 年河北省高考名校名师联席命制  
 生物信息卷(四)

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。

信息卷  
(四)

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

非选择题:共 5 题,共 59 分。

19. (11 分)
- (1) 叶绿体类囊体薄膜 ..... (1 分)
- 10 ..... (1 分)
- (2) Rubisco 活性的下降导致②和③的速率下降,NADPH 和 ATP 的利用减少,引起光反应减慢,导致光合作用速率下降,此时温度升高,细胞呼吸速率可能加快 ..... (2 分)
- (3) ①在亚高温高光强(HH)下培养 ..... (2 分)
- 番茄植株通过合成新的 D1 蛋白以缓解亚高温高光强对光合作用的抑制 ..... (2 分)
- ②Deg 蛋白酶的活性被抑制后不能降解失活的 D1 蛋白,导致新合成的 D1 蛋白不能替补受损的 D1 蛋白和修复 PS II 的结构和功能 ..... (3 分)
20. (10 分)
- (1) 突触间隙 ..... (1 分)
- 传递速度快 ..... (1 分)
- 双向传递 ..... (1 分)
- (2) 使突触小泡与突触前膜的融合受影响,导致突触前膜释放的 Ach 减少 ..... (2 分)
- (3) ①扩散 ..... (1 分)
- ②在突触间隙被降解或被突触前膜回收 ..... (2 分)
- 去抑制 ..... (2 分)
21. (12 分)
- (1) 三 ..... (1 分)

评分细则

▶ 答“暗反应的速率下降”也给分

▶ 失分注意

从“不能降解失活 D1 蛋白角度”作答,不要跳环节,要答全逻辑链

▶ 两点答全给分