

参考答案及解析

2023—2024 学年度上学期高三年级五调考试 · 生物学

一、选择题

- D **【解析】**孟德尔性状是指由一对等位基因控制的性状,孟德尔性状的表型是由基因型与环境因素共同决定的;孟德尔性状的遗传遵循基因的分离定律;由基因甲基化决定的性状也可能遗传给后代;基因与性状并非都是一一对应的关系。
- B **【解析】**据图分析可知大、小孢子均为单倍体,属于不同玉米单倍体世代类型,分别是由大、小孢子母细胞通过减数分裂得到的;雌、雄花细胞染色体组成相同,它们的分化是基因选择性表达的结果,故大、小孢子母细胞类型不同的根本原因是基因的选择性表达;减数分裂与受精作用是实现玉米稳定遗传的保障机制;遗传物质的基因重组发生在减数分裂过程中。
- A **【解析】**读码框架内终止密码子不编码氨基酸,故读码框架内并非所有核苷酸序列都有对应的氨基酸;细胞生物读码框架内遗传信息的传递即翻译,需要 mRNA、tRNA 和 rRNA 的参与;非编码区也是由基因转录而来的序列,也携带了基因传递的遗传信息;一种氨基酸可以由多种 tRNA 运输提高了翻译效率。
- D **【解析】**植物激素是指植物产生的一类具有调节植物生长的有机物,而赤霉菌分泌的赤霉素虽然也能促进种子萌发,但不属于植物激素;黄瓜茎端脱落酸与赤霉素的比值较高时有利于形成雌花;在协调促进细胞分裂时,生长素与细胞分裂素具有协同作用,但作用机制并不相同;油菜素内酯能促进茎、叶细胞的扩展和分裂,促进花粉管生长、种子萌发等。
- A **【解析】**向日葵不同阶段的生长差异主要受基因表达、植物激素和环境的共同调控,其中植物激素和环境通过影响基因表达对植物生长起调节作用;光照作为信号调节向日葵正常生长,也是向日葵光合作用的能量来源;向日葵茎尖定向跟随太阳的行为可能与单侧光导致生长素分布不均有关;开花期面向东方的向日葵升温更快,利于气味的散发,能吸引更多传粉昆虫。
- A **【解析】**促进突触间隙内神经递质降解可能会减弱或中断信号传递,导致下一神经元处于兴奋或抑制状态或不变;突触小体通过胞吐的方式释放神经递质,该过程需要能量;有神经递质参与的突触处神经冲动的传递经历了“电信号→化学信号→电信号”的转变;神经递质发挥作用后与受体分开,并被迅速降解或回收。
- C **【解析】**低渗透性脱水的特点是失 Na^+ 多于失水,导致细胞外液渗透压降低,组织细胞吸水,细胞内液增多;肾上腺皮质分泌醛固酮;高渗透性脱水的特点是失水多于失 Na^+ ,高渗透性脱水会使细胞外液渗透压增大,促进下丘脑合成分泌抗利尿激素并由垂体释放;等渗透性脱水导致血容量减少,体液减少,对机体也会产生危害,需要及时处理。
- B **【解析】**种群是生物进化的基本单位;自然选择决定生物进化的方向,自然选择是定向的;自然选择可以使基因频率发生定向改变,因此三种自然选择类型都会导致种群基因频率发生改变;变异为生物进化提供原材料,故③中种群发生的不定向变异为进化提供了原材料。
- B **【解析】**甲状腺激素的分泌受下丘脑、垂体所分泌激素的调节,存在分级调节和负反馈调节。细胞外液渗透压升高后,刺激下丘脑相关区域分泌抗利尿激素并由垂体释放,细胞外液渗透压下降不会促进抗利尿激素的释放。胸腺是内分泌器官,也是免疫器官,能够分泌胸腺激素,也是 T 细胞成熟的场所。激素通过体液运输至靶细胞附近,与靶细胞上的受体结合发挥作用。
- B **【解析】**插条一般需要保留 3~4 个芽。将插条多数叶片剪去可降低蒸腾作用,减少水分的散失。如果 NAA 浓度过高可采用沾蘸法,浓度较低时可采用浸泡法。插条需要在弱光条件下培养,既能降低插条的蒸腾作用,又可使其进行光合作用。
- C **【解析】**肾功能衰竭时,细胞代谢产物会在内环境中积累,易引发尿毒症;当患者发生严重腹泻时,会丢失大量的水和无机盐;血红蛋白不属于内环境的成分;血浆渗透压降低而组织液渗透压相对升高,易导致组织水肿。
- B **【解析】**膝跳反射等非条件反射的神经中枢位于脊髓;小脑可以接受来自感受器传来的反馈信息和大脑皮层的信息;脑干是调节呼吸与心脏功能的基本活动中枢,其可通过调节呼吸来调节细胞能量供应影响脊髓功能;由题图可知,躯体的运动受到大脑皮层以及脑干、脊髓等的共同调控。
- C **【解析】**营养不良引起血浆蛋白减少,血浆渗透压下降,组织液回流减弱,组织间隙液体增加,导致组织水肿;淋巴液通过淋巴循环回流到血浆,不流向组织液;静脉输入白蛋白增加血浆渗透压,促进组织液回流,利尿剂有利于人体将多余水分排出体外,二者配合使用可以快速缓解组织水肿;若血红蛋白进入血浆,则会导致血浆渗透压增加,组织液进入血浆,不会导致组织水肿。

14. D **【解析】**从免疫学的角度分析,延龄草多糖相当于抗原,可激发机体的免疫调节;巨噬细胞对抗原的摄取、加工处理和呈递属于特异性免疫,属于免疫系统的第三道防线;接种该多糖制作的疫苗可上调部分细胞因子的数量,进而促进 B 细胞的增殖、分化;NK 细胞被激活后释放的细胞因子不与抗原结合,与浆细胞分泌的抗体作用不同。
15. D **【解析】**类风湿关节炎(RA)是患者体内的树突状细胞不能分辨“自己”和“非己”,对患者自身抗原异常呈递,从而引起机体免疫自稳功能紊乱的现象,属于自身免疫病;树突状细胞将自身的抗原呈递给辅助性 T 细胞;RA 患者的树突状细胞产生的酶 IDO 导致 T 细胞凋亡,树突状细胞不是 T 细胞;类风湿关节炎属于自身免疫病,是免疫功能过强的表现,可通过使用免疫抑制疗法来治疗类风湿关节炎。
16. C **【解析】**受精前母体效应基因表达和积累的 mRNA 和蛋白质在早期胚胎发育过程中激活或抑制合子基因的表达,指导果蝇胚胎最早期头尾轴、背腹轴的建立,属于间接作用;卵母细胞内部分母体效应基因只是转录形成 mRNA,其翻译过程发生在早期胚胎发育过程;受精完成后源于精子的核基因表达可能受母体效应基因调控;果蝇胚胎头尾轴、背腹轴的建立并非完全由母本基因控制。
17. A **【解析】**糖尿病发病机制复杂,受多种因素影响,饮食可能是一方面的原因;糖尿病表现为胰岛功能减退或胰岛素抵抗等生理异常,胰岛 B 细胞受损无法分泌胰岛素可能是部分糖尿病的发病机制;糖尿病患者往往会出现多尿、多饮、多食、体重减轻的现象;饮食调理与适度运动对于缓解病情有一定作用。
18. D **【解析】**尿液的形成是连续不断的,但人体排尿需要尿液积累到一定容量才会发生,是间歇性的;牵张感受器受到的刺激超过阈值会产生神经冲动,并传到大脑皮层产生尿意;由题干可知,副交感神经可使膀胱逼尿肌收缩、尿道内括约肌舒张,利于排尿,交感神经使膀胱逼尿肌舒张、尿道内括约肌收缩,抑制排尿;尿道外括约肌的神经中枢在脊髓,低级神经中枢会受大脑皮层调控,即受意识支配。
19. B **【解析】**图甲显示远红光使种子赤霉素含量下降,进而抑制种子萌发,与图乙结果相符。由图甲可知,红光处理能使种子赤霉素含量增加,推测其机理为红光作为信号,刺激光敏色素,通过信号转导调节相关基因的表达。图乙显示红光处理 6 d 左右莴苣种子开始萌发,赤霉素处理 10 d 时莴苣种子开始萌发,两种处理下,莴苣种子萌发的响应时间不同。红光处理促进种子萌发,脱落酸会抑制种子萌发,二者作用相反,所以红光处理结合外施脱落酸,莴苣种子萌发率比单独红光处理低。
20. A **【解析】**Ⅶ为浆细胞,浆细胞不能识别抗原;当再次接触同种抗原时,记忆细胞Ⅳ和Ⅵ会迅速增殖分化,Ⅳ为记忆 T 细胞、Ⅵ为记忆 B 细胞;图中的免疫活性物质有细胞因子(d、e、f)和抗体(g),另外溶菌酶也是免疫活性物质;病毒为胞内寄生物,病毒侵染人体后,机体的体液免疫和细胞免疫均会发挥作用,才能将病毒彻底消灭。

二、非选择题

21. (9 分,除标注外,每空 2 分)

(1)免疫防御、免疫监视 (2)HPV 疫苗直接接触和辅助性 T 细胞表面的特定分子发生变化并与 B 细胞结合 细胞因子(1 分) (3)与抗体结合或被其他细胞吞噬掉 利用抗原—抗体杂交法检测血清中是否含有抗 HPV 抗体(或者取病变组织和局部组织黏液、分泌物通过 PCR 等技术进行 HPV-DNA 检测)

【解析】(1)该患者免疫系统的免疫防御、免疫监视功能低下。(2)接种 HPV 疫苗后,活化 B 淋巴细胞的两个信号:HPV 疫苗直接接触、辅助性 T 细胞表面的特定分子发生变化并与 B 细胞结合,B 细胞增殖分化为浆细胞与记忆 B 细胞,此过程受细胞因子的调控,浆细胞产生的抗体进入血清等参与体液免疫。(3)被未及时清除的 HPV 侵染的细胞,经活化的细胞毒性 T 细胞的识别、裂解作用,宿主细胞释放病毒,暴露出的 HPV 去向为与抗体结合或被其他细胞吞噬掉。测定患者是否感染 HPV 可以采用以下几种方法。①运用 HPV 抗体的检测:随着 HPV 感染时间的延长,HPV 诱导产生抗 HPV 抗体,故可利用抗原—抗体杂交法检测血清中抗 HPV 抗体;②HPV-DNA 检测:可以取病变组织和局部组织黏液、分泌物通过 PCR 等技术进行 HPV-DNA 检测。

22. (15 分,除标注外,每空 1 分)

(1)热觉感受器 体温调节中枢 皮肤的血管舒张,皮肤血流量增加,汗腺分泌增加(2 分) (2)交感 抗利尿激素 肾小管、集合管 (3)能 长跑后实验组业余长跑爱好者体内的白细胞介素-1 β 、 γ 干扰素水平升高幅度明显低于对照组(2 分) 减弱 (4)取生长状况相同的若干健康小鼠随机分为正常组、热习服组、热射病组、热习服+热射病组,除实验处理不同外,其余条件保持相同且适宜,观察比较各组小鼠脑组织含水量(4 分)

【解析】(1)当人体处于高温环境中时,皮肤中的热觉感受器兴奋,将兴奋传至下丘脑的体温调节中枢,通过中枢的调节,使皮肤的血管舒张,皮肤血流量增加,汗腺分泌增加,从而增加散热。(2)运动时心率加快,此时交感神经活动占优势。在高温环境中运动,机体大量出汗、脱水,细胞外液渗透压升高,人体内抗利尿激素分泌增多,促进肾小管、集合管重吸收水。(3)由

表格可知,无论是对照组还是实验组,训练后白细胞介素-1 β 、 γ 干扰素含量均会升高,但是实验组升高幅度低于对照组,说明热习服训练可以改善炎症反应。由此推断热习服训练可能会使人体在较高的环境温度 and 较高的运动强度下免疫应答减弱。(4)要研究热习服对热射病导致的脑水肿的影响,应取生长状况相同的若干健康小鼠随机分为正常组、热习服组、热射病组、热习服+热射病组,除实验处理不同外,其余条件保持相同且适宜,观察比较各组小鼠脑组织含水量。

23. (10分,除标注外,每空2分)

(1)中央前回 突触(1分) (2)“新纹状体—苍白球内侧部—丘脑”相拮抗 (3)补充的DA通过D₁受体增强直接通路对皮层兴奋的促进作用;通过D₂受体增强对间接通路的抑制,减少间接通路对皮层兴奋的抑制作用;增强“黑质—新纹状体”作用,促进皮层对运动的发动(3分)

【解析】(1)大脑皮层的中央前回和运动前区是控制躯体运动最重要的区域,而皮下基底神经节也可以通过突触结构接受皮层神经元投射的信号,并通过一系列通路反过来影响大脑皮层的活动。(2)由图可知,大脑皮层广泛区域接受内外各种信号刺激,其中增强大脑皮层活动的最直接通路是“新纹状体—苍白球内侧部—丘脑”通路;也可以通过“苍白球外侧部—丘脑核底”的间接通路对大脑皮层活动发挥抑制作用,与直接通路构成相拮抗的作用关系。(3)当“黑质—纹状体”投射系统受损时,皮层对运动的发动受抑制,出现运动减少、动作缓慢等症状,是“帕金森病”的重要发病机制。L-DOPA是DA的前体药物,也是“帕金森病”治疗中最常用的药物,其作用机制就是在多巴胺脱羧酶的作用下,L-DOPA透过血脑屏障后可以转化为DA,据题干信息推知其治疗机制是补充的DA通过D₁受体增强直接通路对皮层兴奋的促进作用;通过D₂受体增强对间接通路的抑制,减少间接通路对皮层兴奋的抑制作用;增强“黑质—新纹状体”作用,促进皮层对运动的发动。

24. (12分,除标注外,每空2分)

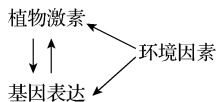
(1)mRNA (2)控制对乙烯敏感度的基因有两对,这两对基因独立遗传,遵循基因的自由组合定律(3分)

(3)不表达蛋白A的酵母菌 (4)导入酵母菌的蛋白A基因控制合成的蛋白A数量有限(3分) (5)基因A与植物对乙烯的响应有关

【解析】(1)基因表达包含转录和翻译两个过程,转录的产物是mRNA,mRNA也是翻译的模板,所以分析叶肉细胞中的mRNA含量可知道实验一中基因表达水平的变化,而该植物所有细胞均来自同一个受精

卵,故所有细胞中核DNA含量在非分裂进程中应完全一致。(2)将突变体甲与野生型植株杂交,得到F₁,F₁自交产生的F₂植株中,乙烯不敏感型与敏感型的植株比例为9:7,是9:3:3:1的变式,说明控制乙烯敏感度的基因有两对,并且这两对基因的遗传遵循基因的自由组合定律。(3)该实验的目的是通过基因A控制合成的蛋白质能与乙烯结合,证明基因A与植物对乙烯的响应有关,自变量是有无蛋白A,实验组是表达有蛋白A的酵母菌,对照组则是不表达蛋白A的酵母菌。(4)分析曲线,横坐标是¹⁴C₂H₄浓度的相对值,纵坐标是酵母菌结合¹⁴C₂H₄的量,酵母菌是通过合成蛋白A与¹⁴C₂H₄结合的,故实验组的曲线上趋势变缓,可能是因为该基因不是酵母菌生存所必需的基因,故不能被酵母菌大量表达,导入了基因A的酵母菌能合成的蛋白A数量有限。(5)本实验是通过基因A控制合成的蛋白质能与乙烯结合,证明基因A与植物对乙烯的响应有关,故实验结论是基因A与植物对乙烯的响应有关。

25. (9分,除标注外,每空1分)



(1)对植物的生长发育有显著影响

(2分) (2)细胞伸长生长 主动运输(2分) (3)脱落酸 赤霉素 (4)光敏色素

【解析】(1)植物激素是由植物体内产生,能从产生部位运送到作用部位,对植物的生长发育有显著影响的微量有机物。在植物的生长发育和适应环境变化的过程中,各种植物激素并不是孤立的起作用,而是多种激素相互作用共同调节,因此用箭头和文字表示调节植物生长发育的环境因素、植物激素和基因表达的关系如答案图所示。(2)在植物体内,生长素在细胞水平上起着促进细胞伸长生长、诱导细胞分化等作用;研究发现,生长素在棉花植株中某一部分可以逆浓度梯度运输,说明生长素的运输方式为主动运输,该过程需要消耗能量,而缺氧环境会影响有氧呼吸过程,能量供应不足,因此缺氧会严重阻碍这一过程。(3)将处于休眠状态的某植物种子置于0~5℃的低温条件下1~2个月,可使种子提前萌发。由于赤霉素能促进种子萌发,而脱落酸能抑制种子萌发,因此萌发过程中种子内赤霉素、脱落酸含量的变化情况应该表现为赤霉素的含量上升,而脱落酸的含量下降,故图中曲线a、b分别表示脱落酸和赤霉素的含量变化。(4)对于植物来说,光不仅提供光合作用的能量,而且还能作为一种信号,影响、调控植物生长、发育的全过程,植物具有能接受光信号的分子,因而能对光作出反应,光敏色素就是其中的一种。