

湖南省 2024 届高三九校联盟第一次联考

生物学参考答案

一、选择题:本题共 12 小题,每小题 2 分,共 24 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的。

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
答案	B	D	C	A	B	B	C	D	B	B	C	C

- 1. B 【解析】**地球上任何生物的生命活动都离不开细胞,单细胞生物依靠单个细胞完成各项生命活动,多细胞生物依赖各种分化的细胞,共同完成一系列复杂的生命活动。病毒无细胞结构,也必须寄生在活细胞中才能完成生命活动,A 正确;细胞中含量最多的化合物是水,含量最多的有机化合物是蛋白质,B 错误;碳是最基本的元素,也是生命核心元素,没有碳就没有生命,C 正确;脂质存在于所有细胞中,其化学元素主要是 C、H、O,有些含有 N、P,常见的脂质有脂肪、磷脂、固醇等,D 正确。
- 2. D 【解析】**蛋白质的磷酸化和去磷酸化两个过程所需的酶的种类不同,不属于可逆反应,A 错误;图中 ATP 初步水解产物是 ADP,不能作为烟草花叶病毒的基本组成单位之一,B 错误;蛋白质磷酸化过程需要消耗 ATP 水解释放的能量,属于吸能反应,与 ATP 的水解相联系,ATP 水解产生的磷酸基团使蛋白质磷酸化,C 错误;蛋白激酶催化 ATP 将蛋白质磷酸化,使蛋白质的空间结构发生改变;而蛋白磷酸酶又能催化磷酸化的蛋白质上的磷酸基团脱落,形成去磷酸化的蛋白质,从而使蛋白质空间结构恢复,因此蛋白质磷酸化和蛋白质去磷酸化,蛋白质的空间结构都发生了改变,D 正确。
- 3. C 【解析】**mRNA 碱基被修饰后碱基序列并未发生改变,A 错误;mRNA 疫苗的基本原理是将抗原的 mRNA 导入人体细胞内,在人体细胞核糖体上合成抗原蛋白并刺激机体产生特异性免疫反应,B 错误;碱基修饰的 mRNA 能显著增加相关蛋白质的产量,翻译出的蛋白质需分泌到细胞外面发挥作用,故细胞中内质网和高尔基体更发达,C 正确;mRNA 疫苗进入人体细胞的方式是胞吞,体现了细胞膜的结构特点——流动性,D 错误。
- 4. A 【解析】**嫩肉粉主要是利用其中的蛋白酶对肌肉组织中的蛋白质进行分解,A 错误;溶菌酶能够溶解细菌细胞壁,具有抗菌消炎的作用,B 正确;加酶洗衣粉能有效去除奶渍、油渍,是因为其加入了碱性脂肪酶和碱性蛋白酶等,C 正确;胰蛋白酶可用于促进伤口愈合和溶解血凝块,还可用于去除坏死组织,D 正确。
- 5. B 【解析】**消耗等量呼吸底物的情况下,有氰化物时会比无氰化物时产生的热量更多,释放的能量大部分以热能的形式散失,产生的 ATP 减少,A 正确;细胞内合成 ATP 的场所有细胞质基质、线粒体基质、叶绿体类囊体薄膜等,而细胞色素 C 氧化酶位于线粒体内膜,只参与第三阶段,所以细胞内合成 ATP 的过程并非都需要细胞色素 C 氧化酶(COX),B 错误;进入线粒体的外源性 COX 能提高氧气的利用率,促进丙酮酸的利用抑制乳酸的产生,C 正确;氰化物对 COX 与 AOX 的活性影响不同,直接原因是两者结构不同,根本原因是控制两者合成的基因不同,D 正确。
- 6. B 【解析】**内质网碎片进入自噬体、自噬体与溶酶体融合都是在细胞内部完成,没有体现细胞间的信息传递,A 错误;细胞内衰老损伤的细胞器都可由自噬体包裹,最后由溶酶体降解,B 正确;未折叠蛋白反应减少蛋白质的合成,使核糖体功能减弱,C 错误;内质网应激反应过强可能引起细胞自噬过强,细胞自噬受相关基因的调控,与细胞编程性死亡有关系,自噬过强时会引起细胞凋亡而不是坏死,D 错误。
- 7. C 【解析】** F_1 高茎自交出现了性状分离是等位基因分离的结果,不属于基因重组,A 错误;等位基因随同源染色体的分离而分开属于现代基因分离定律的实质,孟德尔时代无基因、染色体等概念,B 错误;测交实验结果出现两种表型比例为 1:1,属于实验验证,C 正确;能最直接体现孟德尔分离定律实质的是 F_1 产生两种比例相等的配子,而不是出现 3:1 的性状分离比的结果,D 错误。
- 8. D 【解析】**II-1 和 II-2 表型正常,生出一个 III-3 患病的孩子,符合“无中生有”为隐性;由 II-1 和 II-2 的电泳结果,可知 II-1 和 II-2 含有正常基因条带和致病基因条带,即 II-1 和 II-2 为杂合子,所以该病为常染色体隐性遗传病,A 错误;I-1 患病,结合 I-1 电泳图,可知条带②③为致病基因的电泳条带,那么条带①为正常基因的电泳条带,所以致病基因内部存在一个该种限制酶的酶切位点,B、C 错误;假设该常染色体隐性遗传病用(A/a)表示,则 II-1 和 II-2 基因型为 Aa,所以 III-2 基因型为(1/3AA、2/3Aa),III-4 基因型为 Aa,两者所生孩子患病的概率为 $2/3 \times 1/4 = 1/6$,所以正常孩子概率为 $1 - 1/6 = 5/6$;所生孩子中 AA 基因型频率为 $2/3A \times 1/2A = 2/6$;所以 Aa = $1 - 1/6 - 2/6 = 3/6$;所以正常女孩中携带致病基因的概率为 $3/6 \div 5/6 = 3/5$,D 正确。

9. B 【解析】内环境的稳态是指内环境中的组成成分和理化性质保持相对稳定的状态,稳态失调是指超过了机体的自我调节能力,使机体出现了相应的病症,而血液中出现缺氧、 CO_2 升高等变化可通过机体进行自我调节,因此并不能说明稳态失衡,A 正确; H^+ 不是激素,其刺激颈动脉体的过程不属于激素调节,属于体液调节,B 错误; CO_2 是细胞呼吸产生的代谢废物,也能作为一种信号刺激颈动脉体产生神经冲动,C 正确;脑干通过内脏运动神经支配呼吸、心跳等,D 正确。

10. B 【解析】细胞免疫中,接触并裂解肿瘤细胞的是细胞毒性 T 细胞,故构建嵌合体时,选取的 T 细胞主要是细胞毒性 T 细胞,A 正确;CAR-T 嵌合细胞进入人体后攻击的是体内的肿瘤细胞,在人体内主要发挥免疫监视功能,B 错误;将一个含有能识别肿瘤细胞且激活 T 细胞的嵌合抗原受体的病毒载体转入 T 细胞,把 T 细胞改造成 CAR-T 细胞,这属于基因工程,基因工程的原理是基因重组,C 正确;题意显示,该嵌合细胞利用定位导航装置 CAR,专门识别体内肿瘤细胞,从而实现精准杀伤恶性肿瘤,不会杀死正常细胞,据此可推测 CAR-T 疗法比化疗和放疗的副作用都要小,D 正确。

11. C 【解析】在家鸡驯化过程中起主导作用的是人工选择,A 错误;经过长期驯化和改良后,家鸡的基因库与原鸡的基因库不完全相同,B 错误;在培育具有肉质鲜嫩、产蛋率高等优良性状的鸡时,利用了杂交育种的方法,所以利用了基因重组原理,C 正确;驯化形成的家鸡与原鸡性状不完全相同,如产蛋率远高于原鸡,D 错误。

12. C 【解析】图示为抗利尿激素促进集合管主细胞重吸收水的作用机制示意图,水分子是通过被动运输的途径被重吸收的,其方向是从渗透压小的向渗透压大的一方移动,据此推测图示各部分结构的渗透压大小排序为小管液 < 集合管主细胞 < 组织液 < 血浆,A 错误;抗利尿激素属于激素,需要与受体结合后发挥作用,抗利尿激素对血管平滑肌和集合管细胞的作用不同可能是两种细胞受体不同引起的,同一个体不同细胞的遗传物质一般相同,受体不同是基因选择性表达的结果,B 错误;分析题意可知,图中 AQP2、AQP3、AQP4 均为水通道蛋白,图示抗利尿激素与 V_2 受体结合,通过 Gs 蛋白激活腺苷酸环化酶,促使细胞内含有 AQP2 的囊泡转移到细胞的顶端膜,从而使顶端膜对水的通透性增加,据此可知,抗利尿激素可通过调节集合管主细胞细胞膜上水通道蛋白的数量来调节水的重吸收,C 正确;当人饮水不足时,机体内由下丘脑合成、垂体释放的抗利尿激素增加,D 错误。

二、选择题:本题共 4 小题,每小题 4 分,共 16 分。每小题给出的四个选项中,有的只有一项符合题目要求,有的有多项符合题目要求。全部选对的得 4 分,选对但不全的得 2 分,有选错的得 0 分。

题号	13	14	15	16
答案	D	ABD	BC	AB

13. D 【解析】由图可知,溶酶体酶的糖链在内质网合成,M6P 标志的形成在高尔基体中,A 正确;溶酶体酶是蛋白质,在核糖体合成,内质网加工,高尔基体进一步加工分类包装,形成囊泡包裹溶酶体酶形成溶酶体,这与分泌蛋白的合成过程经历的细胞器种类一致,B 正确;由图可知,错误运往细胞外的溶酶体酶能通过细胞膜上的 M6P 受体介导的胞吞作用回收到前溶酶体中,C 正确;M6P 受体与溶酶体分离后,其去向有两条途径,其中一条途径由囊泡包裹着运往细胞膜,成为细胞膜蛋白,另外一条途径则运回高尔基体与其融合,D 错误。

14. ABD 【解析】希尔反应模拟了叶绿体光合作用中的光反应阶段,希尔实验并没有排除叶绿体中其他物质的干扰,也并没有直接观察氧元素的转移,所以并不能说明植物光合作用产生的氧气中的氧元素全部都来自水,A 错误;鲁宾和卡门用同位素示踪技术通过两组对比实验证明了光合作用释放的氧气来自 H_2O 并不来源于 CO_2 ,由于 ^{18}O 属于稳定同位素,不具有放射性,所以检测不到放射性,B 错误;阿尔农的实验能说明 ATP 的合成总是与水的光解相伴随,C 正确;希尔反应中氧化态电子受体变为还原态电子受体其实质是 NADP^+ 与 H^+ 结合形成 NADPH,D 错误。

15. BC 【解析】图中细胞处于减数第一次分裂后期,A 与 c 在同一条染色体上,a 与 C 在另一条同源染色体上,其基因型为 AAaaBBbbCCcc,由题干可知,基因 a 所在的染色单体与 b 所在的染色单体发生了交换,则产生的 2 个次级精母细胞的基因型分别为 AAabcc(A 与 c 在同一条染色体上,ab 在姐妹染色单体上)和 abBBCC(a 与 C 在同一条染色体上,b 与 C 在另一条姐妹染色单体上),故图示细胞形成的精子类型有 4 种,分别为 Abc、Aac、aBC、BbC,A 正确;该图是减 I 后期,形成甲细胞的过程中复制了 2 次,正常情况应该是有 4 个核 DNA 含 ^{32}P ,但因为发生了易位,因此可能有 4 或 5 个核 DNA 含 ^{32}P ,B 错误;图示细胞中的染色体已经发生复制,1 条染色体上 2 个 DNA 分子,处于减数第一次分裂后期,该细胞中含有 2 个染色体组,2 对同源染色体,8 个核 DNA 分子,C 错误;结合题干可知,精原细胞的基因型为 AaBbCc,图示细胞中同源染色体分离,非同源染色体自由组合,结合图中染色体上基因分布的情况可知,a 所在的染色体与 b 所在的染色体发生了交换,二者为非同源染色体,发生在非同源染色体之间的染色体片段的交换属于染色体的结构变异中的易位,故 D 正确。

16. AB **【解析】**在自然界中,终止密码—UAG—没有相对应的 tRNA,所以也不存在相对应的反密码子,A 正确;由图可知,该 sup-tRNA 能在翻译过程中恢复读取,进而抵消因无义突变造成的影响,B 正确;反密码子具有特异性,只能与相应的密码子碱基互补配对,所以该 sup-tRNA 不能帮助其他碱基替换发生无义突变的基因表达出正常的蛋白质,C 错误;密码子与反密码子的方向是相反的,所以若图中正常读取的密码子为 5'-UGG-3',与其配对的反密码子为 5'-CCA-3',D 错误。

三、非选择题

17. (14 分,除标注外每空 2 分)

(1)基粒(1 分) 低(1 分) C_4 植物固定 CO_2 在空间上分离(或在不同的细胞内固定 CO_2),CAM 植物固定 CO_2 在时间上分离(或在夜晚捕获 CO_2 ,白天固定 CO_2)

(2)C、A(顺序不能颠倒) C_4 植物 PEP 羧化酶与 CO_2 有强亲和力,可以将环境中低浓度的 CO_2 固定下来,集中到维管束鞘细胞,当外界干旱或蒸腾作用较强导致气孔部分关闭时, C_4 植物就能利用细胞间隙里的含量低的 CO_2 ,无光合午休。而 CAM 植物夜间吸收的 CO_2 生成苹果酸储存在液泡中,白天苹果酸经脱羧作用释放 CO_2 用于光合作用,白天不吸收 CO_2 (3 分,言之有理即可)

(3)A 基本不变,B 下降 A 植物 10 点时气孔关闭, CO_2 吸收速率为 0,苹果酸脱羧释放的 CO_2 可供给卡尔文循环正常进行,使 C_3 含量基本不变。B 植物为 C_3 植物,10 点时突然降低环境中的 CO_2 浓度, C_3 的固定减慢,同时 C_3 的还原不变,所以 C_3 含量降低(3 分,言之有理即可)

【解析】(1)维管束鞘细胞中没有完整的叶绿体,推测其可能缺少基粒结构,因为在维管束鞘细胞中只进行卡尔文循环,该过程发生在叶绿体基质中。结合图示可知,CAM 植物在晚上气孔张开,捕获 CO_2 ,转变成苹果酸储存在液泡中,白天苹果酸分解释放出 CO_2 用于卡尔文循环,因此 CAM 植物叶肉细胞液泡的 pH 夜晚比白天要低。由图 1 可知, C_4 植物与 CAM 植物在固定大气中的 CO_2 的方式上最明显的区别表现在: C_4 植物固定 CO_2 的反应在空间上分离(或在不同的细胞内固定 CO_2),CAM 植物固定 CO_2 的反应在时间上分离(或在夜晚捕获 CO_2 ,白天固定 CO_2)。

(2) C_4 植物 PEP 羧化酶与 CO_2 有强亲和力,可以将环境中低浓度的 CO_2 固定下来,集中到维管束鞘细胞。当外界干旱或蒸腾作用较强导致气孔部分关闭时, C_4 植物就能利用细胞间隙里的含量低的 CO_2 ,无光合午休,故为曲线 C。而 CAM 植物夜间吸收的 CO_2 生成苹果酸储存在液泡中,白天苹果酸经脱羧作用释放 CO_2 用于光合作用,白天不吸收 CO_2 ,故为曲线 A。

(3)A 植物 10 点时气孔关闭, CO_2 吸收速率为 0, C_3 来源于苹果酸脱羧释放的 CO_2 ,A 植物 C_3 含量基本不变。B 植物存在光合午休,为 C_3 植物, C_3 主要来源于外界吸收的 CO_2 。因此 10 点时突然降低环境中的 CO_2 浓度, C_3 的固定减慢, C_3 的还原不变,因此 B 植物 C_3 含量降低。

18. (10 分,每空 2 分)

(1)基因的选择性表达 干细胞具有分裂和分化的能力,可诱导生成神经细胞等

(2)N M 的线粒体可转移到脑缺血神经细胞中,增加损伤细胞中线粒体数量,使有氧呼吸加强产生更多 ATP,为损伤细胞修复提供充足的能量

(3)养成良好生活习惯;稳定血压;稳定情绪等(至少答两点,言之有理即可)

【解析】(1)细胞分化的实质是基因的选择性表达,干细胞具有分裂和分化的能力,可诱导生成神经细胞等,对坏死的神经结构与功能进行修复和重建。

(2)①该实验中,探究 M 对缺氧损伤的脑神经细胞 N 的修复作用,第二组与第一组的自变量是培养基中是否有 M 的线粒体,都是对 N 细胞进行培养。③根据题图分析可知,M 的线粒体可转移到脑缺血神经细胞中,增加损伤细胞中线粒体数量,使有氧呼吸加强产生更多 ATP,为损伤细胞修复提供充足的能量。

(3)养成良好生活习惯;稳定血压;稳定情绪等。

19. (12 分,除标注外每空 2 分)

(1)是 b 1/2

(2)让该双杂合植株与正常(高秆/矮秆)窄叶植株进行正反交实验,观察并统计后代的表现型及比例

若该双杂合植株作为母本时杂交实验的后代表现均为宽叶,作为父本时杂交实验的后代表现为宽叶:窄叶=1:1,则含片段缺失染色体的雌配子致死;若该双杂合植株作为母本时杂交实验的后代表现为宽叶:窄叶=1:1,作为父本时杂交实验的后代表现均为宽叶,则含片段缺失染色体的雄配子致死(4 分)(只答出一种情况即可)

【解析】(1)该双杂合植株的基因型为 AaBb,自交后代中只有宽叶,说明 b 基因所在的染色体发生片段缺失。若两对等位基因位于一对同源染色体上,则该植株自交后代不会出现高秆:矮秆=3:1 的比例,不符合题干信息,说明两对等位基因位于两对同源染色体上,故在遗传时遵循基因的自由组合定律。只考虑 B/b 基因,已知含片段缺失染色体的一种性别的配子致死,故该植株自交后代为 $1/2BB$ 、 $1/2Bb^-$ (b^- 表示位于片段缺失染色体上的 b 基因),即 F_1 中含有缺失染色体的植株所占比例为 $1/2$ 。

(2)探究含片段缺失染色体的雌配子致死还是雄配子致死,可选择正常窄叶植株(bb)与该双杂合植株(Bb^-)进行正反交,观察并统计后代的表型及比例。若含片段缺失染色体的雌配子致死,则该双杂合植株作为母本时杂交实验的后代(Bb)均表现为宽叶,作为父本时杂交实验的后代($Bb:bb^- = 1:1$)表现为宽叶:窄叶=1:1;若含片段缺失染色体的雄配子致死,则该双杂合植株作为母本时杂交实验的后代($Bb:bb^- = 1:1$)表现为宽叶:窄叶=1:1,作为父本时杂交实验的后代(Bb)均表现为宽叶。

20. (12 分,每空 2 分)

- (1)D
- (2)碱基互补配对原则 可以同时进行多条肽链的合成,少量的 mRNA 分子就可以迅速合成大量的蛋白质
- (3)miRNA 与所调控基因的 mRNA 碱基互补配对,通过抑制基因的翻译来调控基因的表达
- (4)不一定
- (5)研发 5-HT 水解酶抑制剂和 5-HTT 的抑制剂来治疗抑郁症;设法抑制 SLC6A4 基因的表达以减少 5-HTT 的数量,进而增加突触间隙中 5-HT 的含量,缓解抑郁症状(答出一点合理即可)

【解析】(1)DNA 分子中胞嘧啶甲基化不会影响 DNA 的复制,但会阻碍 RNA 聚合酶与启动子结合,进而影响基因的表达,导致表型的改变,A、C 错误;DNA 甲基化能遗传给后代,B 错误;DNA 甲基转移酶的作用对象是相关的基因上的碱基,因而其发挥作用的过程需与 DNA 结合,D 正确。

(2)图 2 中②过程的识别原则为碱基互补配对原则。一个 mRNA 分子上相继结合多个核糖体,可以同时进行多条肽链的合成,因此,少量的 mRNA 分子就可以迅速合成大量的蛋白质。

(3)由图 2 可知,miRNA 与 BDNF 的 mRNA 结合,通过阻止 BDNF 基因的翻译,来调控 BDNF 基因的表达。

(4)首先跟突变的部位有关,要发生在基因内才可能影响性状,其次就算发生在基因内,还存在密码子的简并性、隐性突变等,所以不一定会导致性状的变化。

(5)研究发现,大脑中 5-羟色胺(5-HT)信号可刺激 BDNF 的表达,与抗抑郁机制有着紧密联系,并且在一定程度上受 5-羟色胺回收转运体(5-HTT)的调节,5-HTT 由 SLC6A4 基因编码。由于 5-HT 浓度低导致抑郁症,因此可以研发一些 5-HT 水解酶抑制剂和 5-HTT 的抑制剂来治疗抑郁症,也可设法抑制 SLC6A4 基因的表达来设法减少 5-HTT 的数量,进而增加突触间隙中 5-HT 的含量,缓解抑郁症状。

21. (12 分,除标注外每空 2 分)

- (1)加重(1 分) 不属于(1 分) 没有完整的反射弧
- (2)突触(1 分) 电信号→化学信号→电信号(1 分)
- (3) Ca^{2+} 内流显著增强→胞外 Ca^{2+} 浓度减小→对 Na^+ 内流的抑制作用减弱→ Na^+ 内流
- (4)TRPV1 蛋白合成(翻译) 含有 TRPV1 蛋白的囊泡与细胞膜融合(胞吐)

【解析】(1)在食用辣椒时,辣椒素与 TRPV1 结合,离子通道打开,导致感觉神经元产生兴奋,传到大脑皮层产生热、痛感。热刺激也可开启 TRPV1 的离子通道,因此吃辣椒时喝热饮会加重痛觉,该过程没有完整的反射弧,因此不属于条件反射。

(2)图 1 中①是突触,突触处的信号转变为电信号→化学信号→电信号。

(3)据图可知,辣椒素刺激引起机体产生痛觉的机制是:辣椒素激活感觉神经末梢膜上 TRPV1,通道开启→ Ca^{2+} 内流显著增强→胞外 Ca^{2+} 浓度减小→对 Na^+ 内流的抑制作用减弱→ Na^+ 内流→感觉神经末梢产生兴奋→兴奋通过传入神经,最终传至大脑皮层的感觉中枢。

(4)由炎症因子 IL-6 作用机制流程图可知,炎症因子 IL-6 通过 PI3K 发挥作用的两个途径是促进 TRPV1 蛋白合成(翻译)和促进 TRPV1 蛋白的囊泡与细胞膜融合(胞吐)。