



姓 名 _____

准考证号 _____

绝密★启用前

湖南省 2024 届高三九校联盟第一次联考

生 物 学

由 长沙市一中 常德市一中 湖南师大附中 双峰县一中 桑植县一中 联合命题
武冈市一中 湘潭市一中 岳阳市一中 株洲市二中

炎德文化审校、制作

命题学校：双峰县一中 审题学校：长沙市一中

注意事项：

1. 答卷前，考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。
2. 回答选择题时，选出每小题答案后，用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案标号。回答非选择题时，将答案写在答题卡上。写在本试题卷上无效。
3. 考试结束后，将本试题卷和答题卡一并交回。

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。

1. 细胞是生物体结构和功能的基本单位，是最基本的生命系统，由多种元素和化合物构成。下列相关叙述错误的是
A. 地球上任何生物的生命活动都离不开细胞
B. 细胞中含量最多的化合物是蛋白质
C. 碳是最基本的元素，也是生命核心元素，没有碳就没有生命
D. 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、磷脂和固醇等
2. 加州大学生物科学探究所研究发现了一种被称为分子开关的蛋白质，这种蛋白质确保了细胞生命活动的正常进行。分子开关通过蛋白质磷酸化和去磷酸化调控蛋白质的活性，其作用机理如图所示，下列相关叙述正确的是





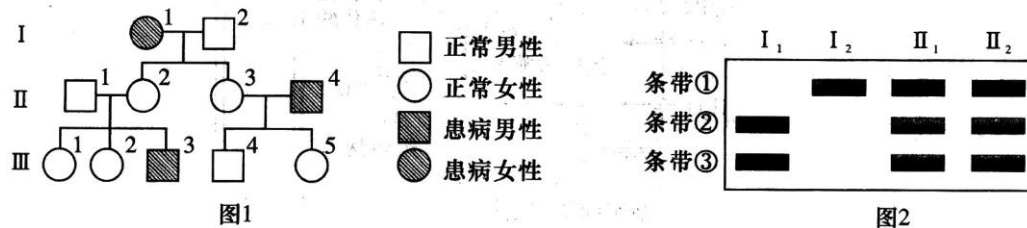
- A. 蛋白质磷酸化和去磷酸化的过程是一个可逆反应
- B. 图中 ATP 初步水解产物可作为烟草花叶病毒的基本组成单位之一
- C. 蛋白质磷酸化属于放能反应, 与 ATP 的水解相联系, ATP 水解产生的磷酸基团使蛋白质磷酸化
- D. 蛋白质磷酸化和去磷酸化的过程中, 空间结构都会改变
3. 2023 年 10 月 2 日, 瑞典皇家科学院宣布, 将 2023 年诺贝尔生理学奖授予卡塔林·考里科和德鲁·维斯曼, 以表彰他们在 mRNA 碱基修饰方面的突破性发现。这些发现使得针对 COVID-19 的有效 mRNA 疫苗得以开发。研究发现, 与未修饰的 mRNA 相比, 碱基修饰生成的 mRNA 既能减少炎症反应, 又能显著增加相关蛋白质的产量。下列有关叙述正确的是
- A. mRNA 碱基被修饰后碱基序列发生改变
- B. mRNA 疫苗的基本原理是将抗原的 mRNA 导入人体内, 在人体内环境合成抗原蛋白并刺激机体产生特异性免疫反应
- C. 碱基修饰的 mRNA 能显著增加相关蛋白质的产量, 则细胞中内质网和高尔基体更发达
- D. mRNA 疫苗通过胞吞进入人体细胞, 体现了细胞膜流动性的功能特点
4. 酶在我们日常生活中的应用越来越广泛。小酥肉外焦里嫩, 其制作最关键是用嫩肉粉(含有相关酶)处理猪瘦肉, 使小酥肉口感鲜嫩。下列有关酶的说法错误的是
- A. 嫩肉粉中起分解作用的酶主要是脂肪酶
- B. 溶菌酶能够溶解细菌的细胞壁, 具有抗菌消炎的作用
- C. 加酶洗衣粉比普通洗衣粉能更有效地去除奶渍、油渍
- D. 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
5. 细胞色素 C 氧化酶(COX)是细胞中普遍含有的一种蛋白质, 位于线粒体内膜上参与细胞呼吸。正常情况下, 外源性 COX 不能通过细胞膜进入细胞, 但在缺氧时, 细胞膜的通透性增加, 外源性 COX 便能进入细胞及线粒体内, 参与[H]和氧气的结合, 增加 ATP 的合成, 提高氧气的利用率。氰化物能够抑制植物细胞色素 C 氧化酶(COX)的活性, 而对同在内膜上的交替氧化酶(AOX)活性无影响。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, 这种呼吸方式称为抗氰呼吸。下列说法错误的是
- A. 消耗等量底物的情况下, 氰化物使细胞呼吸产生的 ATP 减少
- B. 细胞内合成 ATP 的过程都需要细胞色素 C 氧化酶(COX)
- C. 进入线粒体的外源性 COX 可以促进丙酮酸的利用从而抑制乳酸的产生
- D. 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
6. 内质网的生命活动异常会引发自身的保护机制——内质网应激。最典型的例子就是未折叠蛋白反应: 未折叠蛋白聚集在内质网中, 诱导细胞减少蛋白质的合成, 同时激活自噬信号通路形成自噬体包裹受损内质网, 运送至溶酶体并与溶酶体融合进行降解。下列说法正确的是
- A. 内质网进入自噬体、自噬体与溶酶体融合都体现了细胞间的信息传递
- B. 自噬体也可包裹线粒体等其他受损细胞器, 最后由溶酶体降解
- C. 未折叠蛋白反应使核糖体功能加强, 从而导致内质网功能紊乱
- D. 内质网应激反应过强可能引起细胞自噬过强进而导致细胞坏死



7. 下列关于孟德尔的一对相对性状的豌豆杂交实验的叙述,正确的是

- A. F_1 高茎自交出现了性状分离是基因重组的结果
- B. 等位基因随同源染色体的分离而分开属于假说内容
- C. 测交实验结果出现两种表型比例为 1 : 1,属于实验验证
- D. F_2 出现 3 : 1 的性状分离比的结果能直接体现孟德尔分离定律的实质

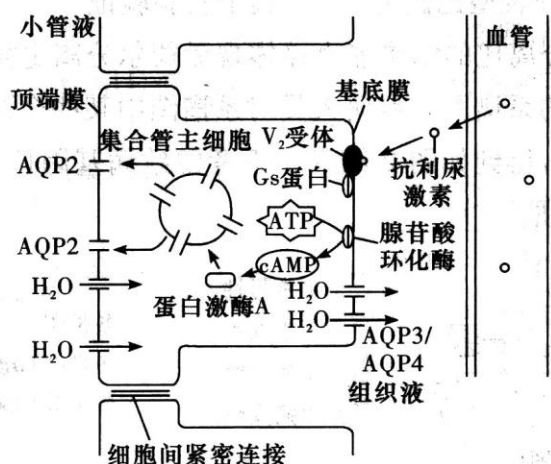
8. 图 1 为某单基因遗传病的系谱图。科研人员对系谱图中某些个体的该病相关基因用某种限制酶处理,并进行电泳分析,得到如图 2 结果。不考虑致病基因位于 X、Y 染色体同源区段的情况,下列有关推断正确的是



- A. 致病基因位于 X 染色体上
 - B. 正常基因内部存在一个该种限制酶的酶切位点
 - C. 图 2 中表示该致病基因的是条带②
 - D. III_2 和 III_4 所生正常女儿携带致病基因的概率是 3/5
9. 正常条件下,血液中出现缺氧、 CO_2 浓度升高和 H^+ 浓度增加等变化时,会刺激颈动脉体产生神经冲动传入脑干,引起呼吸、心跳加快等反应。下列相关叙述错误的是
- A. 缺氧、 CO_2 浓度升高等变化不属于内环境稳态失调
 - B. H^+ 刺激颈动脉体的过程属于激素调节
 - C. CO_2 既是代谢废物也可作为信号分子
 - D. 脑干通过内脏运动神经支配呼吸、心跳等生命活动
10. CAR-T 疗法(嵌合抗原受体 T 细胞免疫疗法)是一种治疗肿瘤的新型精准靶向疗法,是指在体外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(CAR)的病毒载体转入 T 细胞。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。下列说法错误的是
- A. 在构建嵌合体时,选取的 T 细胞主要是细胞毒性 T 细胞
 - B. CAR-T 嵌合细胞在人体内主要发挥免疫自稳功能
 - C. CAR-T 嵌合细胞的构建原理之一是基因重组
 - D. CAR-T 疗法比化疗和放疗的副作用要小
11. 鸡的祖先是一种野生的原鸡,它们是经过长期的驯化和改良,才形成了今天看到的具有肉质鲜嫩、产蛋率高、生长速度快等优良性状的各品种的家鸡。下列叙述正确的是
- A. 自然选择在家鸡驯化过程中起主导作用
 - B. 家鸡的基因库与原鸡的基因库完全相同
 - C. 家鸡在驯化和改良的过程中发生了基因重组
 - D. 驯化形成的家鸡保留了原鸡的各种性状



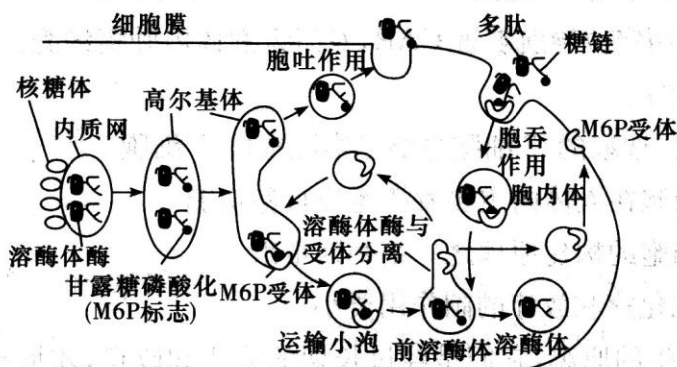
12. 抗利尿激素是一种九肽激素,可引起血管平滑肌收缩和促进集合管重吸收水。下图是抗利尿激素促进集合管主细胞重吸收水的作用机制示意图,图中 AQP2、AQP3、AQP4 均为水通道蛋白。下列叙述正确的是



- A. 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
- B. 抗利尿激素对血管平滑肌和集合管细胞的作用不同是两种细胞的遗传物质不同导致受体不同引起的
- C. 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
- D. 当人饮水不足时,机体内由垂体合成且释放的抗利尿激素增加

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。

13. 内共生学说认为线粒体、叶绿体极有可能是由真核生物吞噬蓝细菌形成的,内质网和高尔基体是真核细胞适应环境逐渐进化出来的,而溶酶体则是由高尔基体演化而来的,下图是细胞中溶酶体的形成过程,分析下列有关说法错误的是



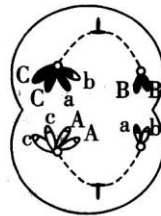
- A. 溶酶体酶的糖链在内质网中形成,M6P 标志的形成在高尔基体中
- B. 溶酶体酶的合成过程与分泌蛋白合成过程经历的细胞器种类一致
- C. 错误运往细胞外的溶酶体酶能通过 M6P 受体介导的胞吞作用回收到前溶酶体中
- D. M6P 受体与溶酶体分离后,其去向由囊泡包裹着运往细胞膜,成为细胞膜蛋白



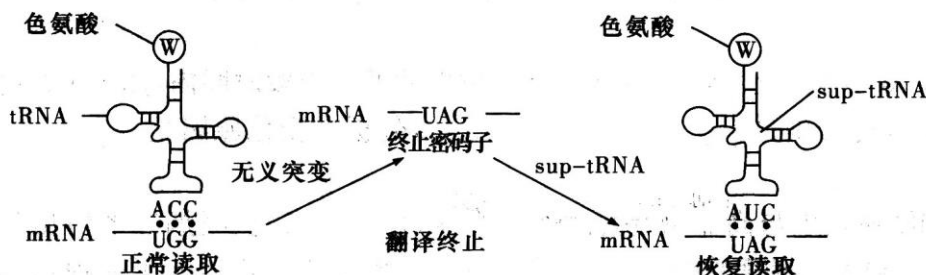
14 根据科学家对光合作用的探索历程部分实验的分析,下列有关叙述错误的是

- A. 希尔反应模拟了叶绿体光合作用中的光反应阶段,说明植物光合作用产生的氧气中的氧元素全部都来自水
- B. 鲁宾和卡门通过两组对比实验证明了光合作用释放的氧气来自 H_2O 而不来源于 CO_2 ,并检测到了具有放射性的 $^{18}O_2$
- C. 阿尔农的实验说明 ATP 的合成总是与光的水解相伴随
- D. 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 NADH

15. 若某二倍体高等动物($2n=4$),一个基因型为 AaBbCc 的精原细胞(DNA 被 ^{32}P 全部标记)放在不含 ^{32}P 的培养液中培养,形成如图所示的 1 个细胞(甲),图中仅标明部分基因。不考虑图示以外的其他变异,下列叙述错误的是



- A. 图示细胞形成的精子类型有 4 种
 - B. 若此精原细胞先经历过一次有丝分裂,再进行减数分裂形成甲细胞,则甲细胞中含 ^{32}P 的核 DNA 有 4 个
 - C. 图示细胞中含有 2 个染色体组,2 对同源染色体,6 个核 DNA 分子
 - D. 形成图示细胞的过程中一定发生了染色体变异
16. 无义突变是指基因中单个碱基替换导致出现终止密码子,肽链合成提前终止。科研人员成功合成了一种 tRNA(sup-tRNA),能帮助 A 基因第 401 位碱基发生无义突变的成纤维细胞表达出完整的 A 蛋白。过程如下图。



下列叙述正确的是

- A. sup-tRNA 上的反密码子在自然界是不存在的
- B. 该 sup-tRNA 修复翻译过程来帮助无义突变的 A 基因表达出完整的 A 蛋白
- C. 该 sup-tRNA 也能帮助由其他碱基替换发生的无义突变的基因表达出正常的蛋白质
- D. 若图中正常读取的密码子为 $5'-UGG-3'$,则与其配对的反密码子为 $5'-ACC-3'$



三、非选择题:本题共 5 小题,共 60 分。

17. (14 分)自然界中的绿色植物根据光合作用暗反应过程中 CO_2 的固定途径不同可以分 C_3 、 C_4 和 CAM 三种类型。玉米、甘蔗等属于 C_4 植物,其 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,其过程如图 1 所示。而景天科等 CAM 植物(芦荟、仙人掌)固定 CO_2 的方式比较特殊,其过程如图 2 所示;图 3 表示不同地区 A、B、C 三类植物在晴朗夏季的光合作用日变化曲线。请据图分析回答下列问题:

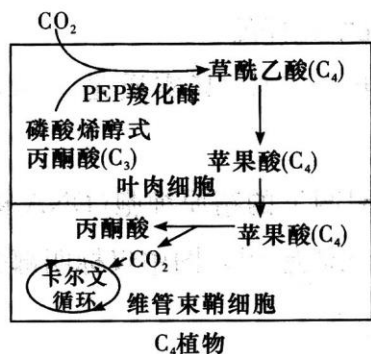


图 1

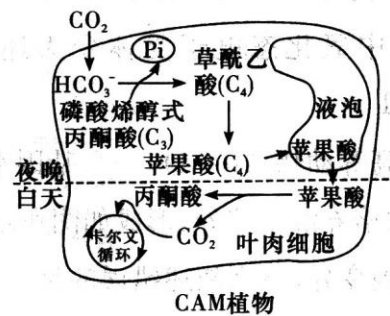


图 2

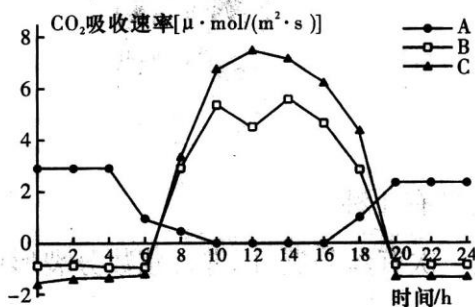


图 3

- (1)在显微镜下观察玉米叶片结构时发现,叶肉细胞包围在维管束鞘细胞四周,形成花环状结构。维管束鞘细胞中没有完整的叶绿体,推测其可能缺少_____ (填“基粒”或“基质”) 结构。CAM 植物叶肉细胞液泡的 pH 夜晚比白天要_____ (填“高”或“低”)。由图 1 可知, C_4 植物与 CAM 植物固定 CO_2 不同之处主要体现在:_____。
- (2) C_4 植物和 CAM 植物分别对应图 3 中的_____ 类植物(用字母 A、B、C 表示),判断依据是_____。
- (3)在上午 10 点时,突然降低环境中 CO_2 浓度后的一小段时间内,图 3 中植物 A、B 细胞中 C_3 含量的变化分别是_____,分析其变化原因是_____。
18. (10 分)脑缺血发生与高血脂、糖尿病、高血压、血管的老化、吸烟等密切相关,脑缺血会引起局部脑神经缺氧而轻度受损,甚至造成脑神经细胞死亡而产生不可逆损伤,最终导致患者永久性残疾甚至死亡。骨髓基质细胞(M)是存在于骨髓中具有多种分化潜能的干细胞,它可以诱导生成心肌细胞、成骨细胞、神经细胞等。运用干细胞疗法有可能实现对缺血坏死神经结构与功能的修复和重建,将成为缺血性脑损伤治疗的有效策略。
- (1)干细胞与神经细胞形态、结构和功能不同的根本原因是_____。
- 利用干细胞疗法可能实现对缺血坏死神经结构与功能的修复和重建的原因是_____。



- (2) 研究发现, M 的线粒体可转移到缺氧损伤脑神经细胞(N)中, 实现细胞供能机制的修复。为进一步探究 M 的线粒体转移对 N 的影响, 进行了如下实验。

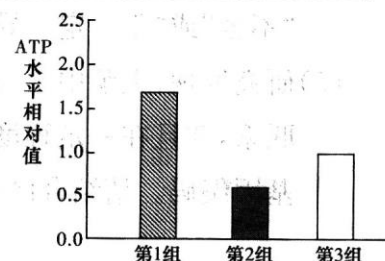
分组	第 1 组	第 2 组	第 3 组
处理方法	用含有 M 线粒体的培养基对 N 进行培养	用不含线粒体的培养基对 _____ 进行培养	用不含线粒体的培养基对正常脑神经细胞进行培养

① 请将实验补充完整: _____。

② 检测得到各组神经细胞内的 ATP 水平相对值如右图。

③ 根据上述实验结果, 推测 M 对脑缺血损伤后恢复的可能作用机制: _____。

(3) 如何预防脑缺血, 请给出你的建议: _____
(至少答出两点)。



19. (12 分) 某多年生雌雄同株异花植物的高秆(A)对矮秆(a)为显性, 宽叶(B)对窄叶(b)为显性。现有一双杂合植株, 其某基因所在染色体发生片段缺失(缺失片段不含该基因), 该植株自交, F_1 中高秆宽叶: 矮秆宽叶 = 3: 1。已知含片段缺失染色体的一种性别的配子致死, (不考虑基因突变和染色体片段互换) 请回答下列问题:

(1) 控制茎秆高度和叶形的两对等位基因在遗传中 _____ (填“是”或“否”) 遵循基因的自由组合定律。亲本中的 _____ 基因所在的染色体发生片段缺失。 F_1 中含有片段缺失染色体的植株所占比例为 _____。

(2) 请利用该双杂合植株和各种正常纯合植株设计杂交实验, 探究含片段缺失染色体的雄配子致死还是雌配子致死。

实验思路: _____。

预期结果和结论: _____。

20. (12 分) 人类中枢神经系统中 BDNF(脑源性神经营养因子), 其主要作用是影响神经可塑性和认知功能。众多研究表明, 抑郁症与 BDNF 基因甲基化水平及外周血中 BDNF 的 mRNA 含量变化等有关。图 1 为 DNA 甲基化机理图, 图 2 为 BDNF 基因表达及调控过程。

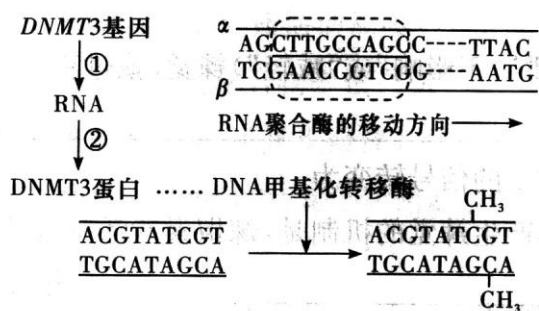


图 1

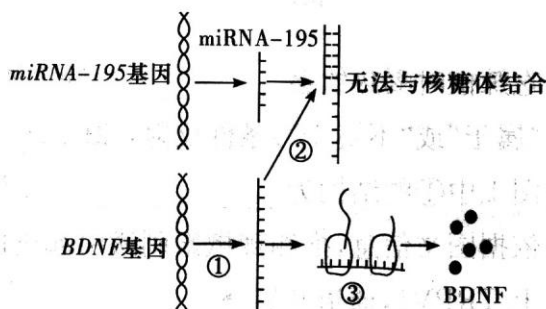


图 2

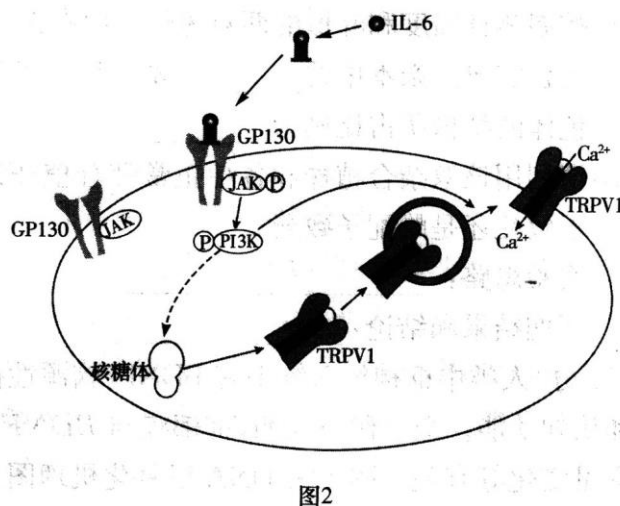
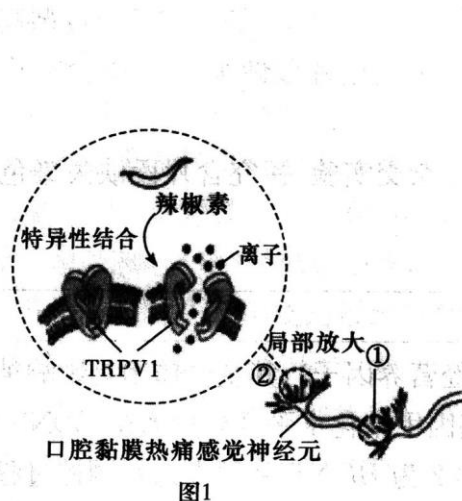
(1) DNMT3 是一种 DNA 甲基转移酶。结合图 1 和所学知识, 下列叙述正确的是 _____。

- A. DNA 分子中胞嘧啶甲基化会影响 DNA 的复制
- B. DNA 甲基化是不可遗传的变异
- C. DNA 甲基化可能阻碍 RNA 聚合酶与起始密码子结合
- D. DNA 甲基转移酶发挥作用需与 DNA 结合



- (2)图 2 中②过程识别原则为_____。③过程中一个 mRNA 分子上相继结合多个核糖体的意义是_____。
- (3)miRNA-195 是 miRNA 中的一种,miRNA 是人类细胞中具有调控功能的非编码 RNA,据图 2 分析,miRNA 调控基因表达的机制是_____。
- (4)若抑郁症患者细胞中一个 DNA 分子的某碱基对 C—G 替换成 T—A,_____ (填“会”“不会”或“不一定”)导致生物性状的改变。
- (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。请结合已有知识提出一种可行的抗抑郁治疗方案:_____。

21. (12 分)辣椒素是辣椒细胞中的一种活性成分,它可以让哺乳类生物产生“辣”“灼热”等感觉。实验证明,辣椒素和 43℃ 以上的高温都可以激活 TRPV1,并打开其通道。研究发现静息状态下,细胞外 Ca^{2+} 浓度高于细胞内,此状态会抑制 Na^{+} 内流。据图结合相关知识回答下列问题:



- (1)吃辣椒时喝热饮会_____ (填“加重”“不影响”或“减轻”)辣觉,该过程_____ (填“属于”或“不属于”)条件反射,原因是_____。
- (2)图 1 中①的结构为_____,①中发生的信号转变为_____。
- (3)依据图文信息,推测辣椒素刺激引起机体产生辣觉的机制是:辣椒素激活感觉神经末梢膜上 TRPV1,通道开启→_____ (用箭头和文字表述)→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)研究表明,炎症因子 IL-6 可使 Ca^{2+} 通道(TRPV1)通透性增强,从而引起炎症痛,其分子机制如图 2 所示。据图分析 IL-6 通过 PI3K 发挥作用的两个途径:①促进_____ ; ②促进_____。