

西城区高三模拟测试

生物

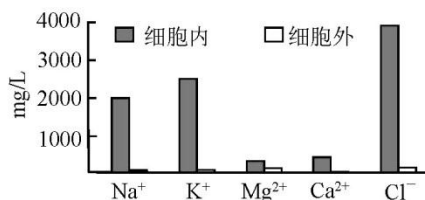
2020.6

本试卷共 10 页，共 100 分。考试时长 90 分钟。考生务必将答案写在答题卡上，在试卷上作答无效。考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回。

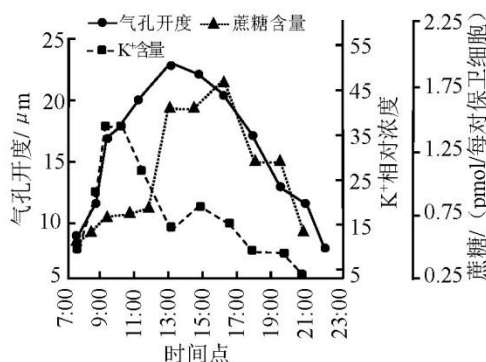
第一部分 (选择题 共 30 分)

本部分共 15 小题，每小题 2 分，共 30 分。在每小题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项。

- 下列关于能量代谢的叙述错误的是
 - 无氧呼吸对人体生命活动具有重要意义
 - 所有生物通过有氧呼吸获取所需的能量
 - ATP 是细胞生命活动的直接能源物质
 - 能量流动促进了生态系统的物质循环
- 某种水生植物细胞内与细胞外水环境中盐离子的浓度如右图所示。以下相关叙述正确的是
 - 该植物细胞通过扩散作用吸收这些盐离子
 - 该植物细胞膜上运输不同盐离子的载体数量相同
 - 植物细胞对盐离子的吸收具有选择性
 - 植物细胞外的盐离子浓度越大植物吸收越多

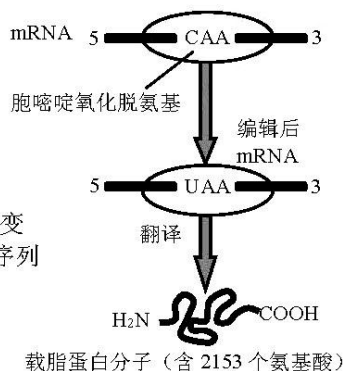


- 气孔是由 2 个保卫细胞构成，保卫细胞吸水气孔张开。右图为蚕豆气孔开度与胞内 K⁺和蔗糖浓度的关系，下列据图分析错误的是
 - 气孔是植物水分散失和气体进出的门户
 - 7:00~9:00 气孔开度增大与细胞内 K⁺浓度呈正相关
 - 11:00~13:00 气孔开度增大的原因与蔗糖含量增加有关
 - 16:00~18:00 蔗糖含量迅速下降的原因是呼吸作用大于光合作用



- 下列关于生物变异及其原理应用的叙述错误的是
 - 倒位和易位会导致染色体上的基因数目或排列顺序发生改变
 - 细胞有丝分裂和减数分裂过程中都可能会发生染色体数目变异
 - 将外源目的基因通过体外重组导入受体生物可定向改变生物性状
 - 培育多倍体无籽西瓜和获得无籽番茄的原理均为染色体数目变异

5. 人体载脂蛋白 *apo-B* 基因在肝、肾细胞中控制合成的蛋白质含有 4563 个氨基酸，但在小肠细胞中控制合成的蛋白质仅有 2153 个氨基酸，原因是小肠细胞中的脱氨酶将 *apo-B* 的 mRNA 上的一个碱基 C 转变成了 U，如右图所示。下列相关叙述错误的是

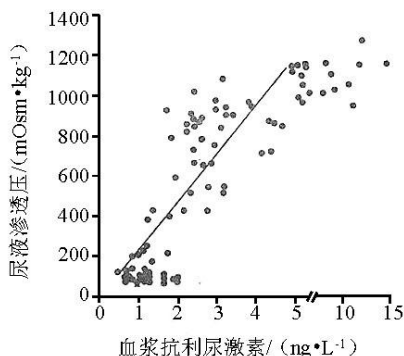


- A. 与 RNA 结合的脱氨酶导致 *apo-B* 基因发生基因突变
B. 与 RNA 结合的脱氨酶能识别并结合 RNA 的特定序列
C. CAA 编码特定的氨基酸，而 UAA 是终止密码子
D. 图示机制导致人体同一基因控制合成不同蛋白质

6. 植物激素是植物细胞接受特定环境信号诱导产生的一类有机物，在低浓度时就具有调节植物生理反应的活性。下列关于植物激素的叙述错误的是

- A. 激素从产生部位运输到作用部位发挥作用
B. 激素与相应受体结合调节代谢和生理活动
C. 激素在高浓度下不会产生明显的生理效应
D. 激素分别或相互协调地调控植物生长发育

7. 研究人员检测尿液渗透压与人体血浆中抗利尿激素含量之间的关系，结果如右图所示。下列相关叙述错误的是



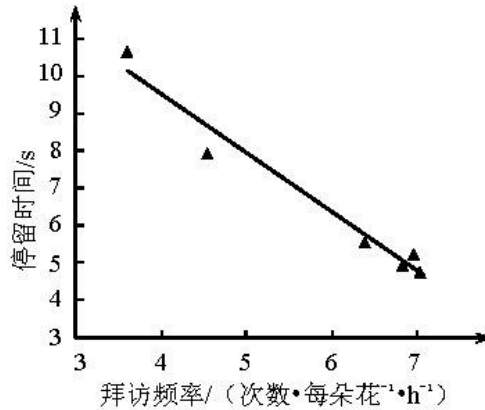
- A. 抗利尿激素由下丘脑神经内分泌细胞产生，由垂体释放
B. 图中血浆抗利尿激素含量增加的原因是尿液渗透压增加
C. 抗利尿激素的作用是促进肾小管和集合管对水的重吸收
D. 当人体细胞外液渗透压升高时，抗利尿激素分泌量增加

8. 塑料是海洋、湖泊以及河流最常见的污染物之一，长度小于 5mm 的塑料被称为塑料微粒，它们对觅食的海洋动物构成了极大的威胁。海洋环境保护科学方面的联合专家小组评估全球塑料微粒的报告结果显示，已有数万种生物受到塑料污染。以下说法错误的是

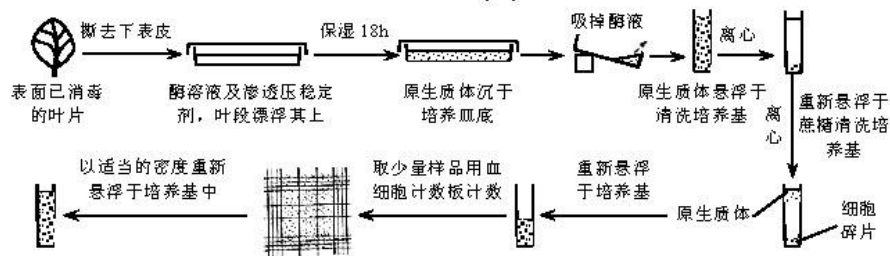
- A. 塑料微粒被海洋生物取食后会沿食物链富集，影响它们的生长、繁殖和迁徙
B. 塑料还可能成为某些难降解污染物的载体，增加了动物和人类的健康风险
C. 生活中对这些塑料垃圾进行分类和集中处理，可阻断它们通往海洋的“道路”
D. 海洋生态系统可通过正反馈调节降低塑料污染的危害，维持整个系统的稳态



9. 植物以花蜜为代价吸引为其传粉的动物时,可吸引来不同行为的访花者。取食花蜜同时能为植物传粉的称为传粉者,取食花蜜但不能为植物传粉的称为盗蜜者。植物能通过控制花蜜分泌量,吸引尽量多的传粉者以获得更有效的传粉。传粉者在花朵上的停留时间与拜访频率间的关系如下图所示。以下分析错误的是

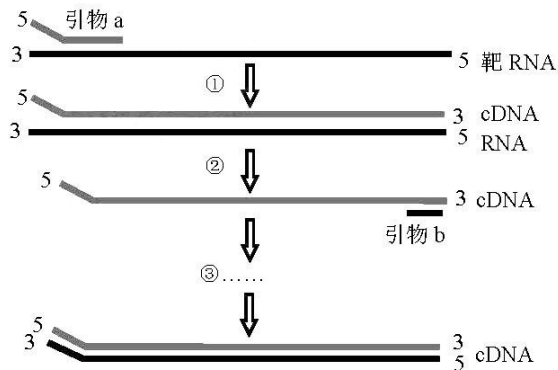


- A. 传粉者在花上的停留时间与拜访频率呈负相关关系
 B. 传粉者的停留时间与拜访频率均与花中的蜜量有关
 C. 盗蜜者使花中蜜量减少对植物有性生殖只有不利影响
 D. 植物与传粉动物通过不断进化适应彼此的生存策略
10. 长期使用化肥可使土壤酸碱化,导致土壤肥力下降并污染环境。下列修复和改良酸碱化土壤的措施中,不属于生物工程措施的是
- A. 设计构建物质和能量多级利用的现代农业种植体系
 B. 增施有机肥,种植耐酸碱的农作物,秸秆还田
 C. 施用化学改良剂或一些矿质肥料改善土壤的理化性质
 D. 分离和筛选耐酸碱的微生物作为功能菌制成微生物肥料
11. 下图是分离烟草原生质体的过程,下列说法错误的是



- A. 制备原生质体的叶片应采用高压蒸汽法进行消毒
 B. 制备原生质体的酶溶液可能含纤维素酶和果胶酶
 C. 血细胞计数板是检测原生质体密度的工具之一
 D. 分裂出的烟草原生质体可用于植物体细胞杂交

12. 下列关于果酒、果醋酿造实验的说法错误的是
- 乙醇可以作为果醋发酵的底物
 - 酵母菌和醋酸杆菌增殖方式相同
 - 酵母菌和醋酸杆菌同化作用类型相同
 - 果酒发酵产物中的乙醇可以抑制杂菌生长
13. 下图是快速 RT-PCR 过程示意图，①和②为逆转录酶催化的逆转录过程，③是 PCR 过程。据图分析下列说法错误的是



- 逆转录酶具有 DNA 聚合酶能力
 - ③PCR 过程只需要引物 b
 - RT-PCR 可检测基因表达水平
 - RT-PCR 可检测新冠病毒等 RNA 病毒
14. 下列关于生物科学研究方法和相关实验的叙述错误的是
- 同位素标记：分泌蛋白的合成与分泌和噬菌体侵染细菌实验
 - 模型构建：研究种群数量变化规律和 DNA 双螺旋结构的发现
 - 单因子分析：用 ^{18}O 分别标记 H_2O 和 CO_2 探究光合作用 O_2 来源
 - 差速离心：叶绿体中色素的分离和细胞中各种细胞器的分离
15. 下列与生物调查有关的叙述正确的是
- 调查某遗传病的遗传方式应以患者家系为调查对象
 - 调查蝗虫卵密度并预测蝗灾发生率可用标志重捕法
 - 调查蚜虫种群密度应选取其密集的区域作为样方
 - 随机扫取表层土样可以调查土壤小动物类群丰富度

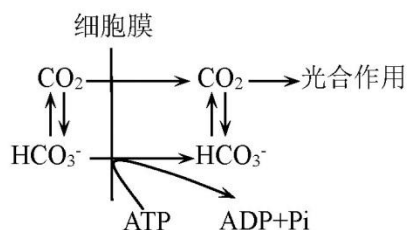


第二部分 (非选择题 共 70 分)

本部分共 6 小题, 共 70 分。

16. (10 分)

蓝藻是一类分布广泛的原核生物。蓝藻细胞能够吸收水体中的 CO_2 和 HCO_3^- , 使细胞中无机碳含量高出胞外 500~1000 倍以上, 其过程如下图所示。回答下列问题:



- 向蓝藻培养液中加入一定量的放射性 $\text{H}^{14}\text{CO}_3^-$, 胞内 ^{14}C 浓度增加的速率大于培养液中 $\text{H}^{14}\text{CO}_3^-$ 生成 $^{14}\text{CO}_2$ 的速率, 据图可知, 原因是蓝藻细胞通过_____方式吸收无机碳。随着光合作用的进行, 请以 $^{14}\text{CO}_2$ 为起点, 用图示说明 ^{14}C 转移途径, 终产物用 (CH_2O) 表示。
- 将蓝藻从黑暗中转移至光照条件下, 发现蓝藻吸入无机碳的速率增加, 请根据上图对此现象进行解释_____。
- 在富营养化水体中, O_2 和 CO_2 含量较低时, 蓝藻仍能高效进行光合作用, 在水体中占据优势。请依据上述研究内容说明蓝藻获得生存优势的原因是_____。

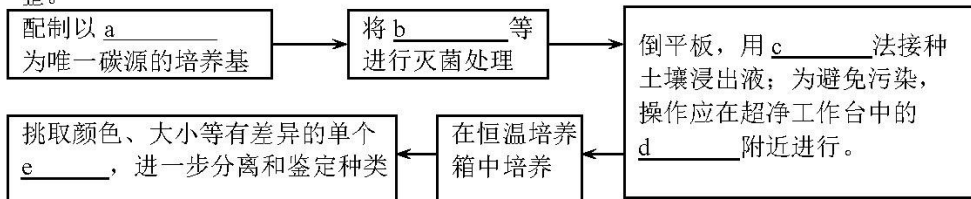


17. (13分)

为了应对干旱和强降雨等灾害性天气，很多城市增设了雨水截流储存和利用的设施，如布设于道路周边或地势较低区域的生物滞留池。生物滞留池内土壤、植物和微生物等构成了小型生态系统。某城市道路收集到的雨水含有高浓度污染物，其中的多环芳烃(PAHs)，会严重危害城市水环境。科研人员基于解决污染问题和维护生态安全两方面考虑，在从当地环境中筛选耐受菌的基础上，通过转基因技术获得高效降解污染物的工程菌。

(1) 经检测发现，生物滞留池内 PAHs 中的芘含量相对较高。研究者尝试筛选能降解芘的菌种。

① 筛选能降解芘的菌种基本操作步骤如下。请将下列“方框”内字母后面内容补充完整。



② 从对照区域和生物滞留池中分别培养出占比较高的菌属，结果见图 1、图 2。在两个区域中均能检测出的菌属有 _____ 个，此结果能够说明滞留池土壤中 _____ 出现了明显的变化。

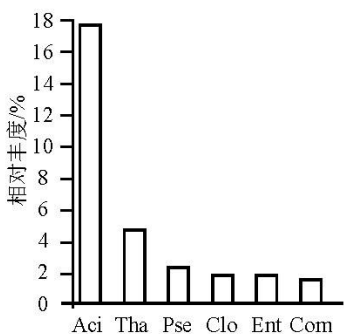


图 1 对照区域土壤占比较高的菌属

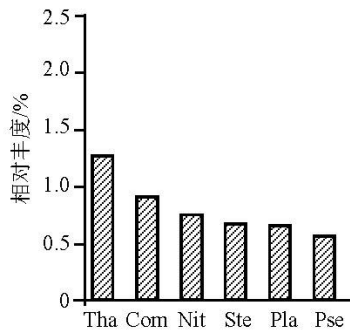


图 2 滞留池中土壤占比较高的菌属

③ 在另一个筛选对芘具有耐受性的菌株的实验中，分离得到四个菌属中的菌株，其生长曲线见图 3。研究人员欲从中选择一个构建工程菌。结合图 1、图 2 所示结果，你认为应选择 _____，理由是 _____。

(2) 研究者将能高效降解芘的外源基因重组至所选受体菌的同时，还转入了含 lac 启动子的核酸酶基因。在半乳糖苷分子的诱导下该启动子会被激活，表达的核酸酶会将自身遗传物质降解进而发生菌体自毁。转入该基因在维护生态安全方面的意义是 _____。

(3) 试举一例说明人类在改造自然的过程中，可能会带来的生物安全隐患。

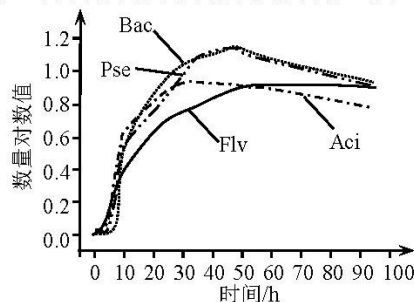


图 3 四种菌株的生长曲线

18. (13分)

吸烟有害健康，烟草中的尼古丁是主要的有害物质。研究发现吸烟者比非吸烟者糖尿病发病率更高。为研究相关生理机制，科学家们利用大鼠开展了下列研究。

- (1) 胰岛细胞通过分泌_____调节人体血糖平衡，这些激素的分泌除了受到血糖浓度的调节之外，还会受到脑中多种转录因子如 TCF7L2 的调节。
- (2) 研究者将不同剂量的尼古丁试剂注入大鼠体内，检测其血糖的变化，结果见图 1，此结果说明_____。

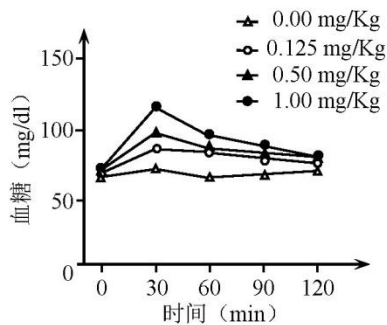


图 1

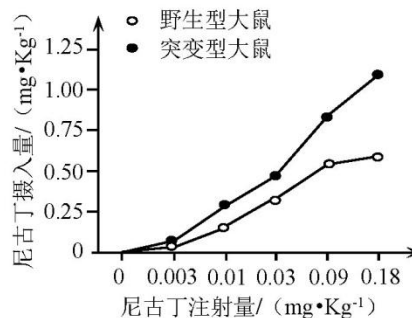


图 2

- (3) 大鼠大脑的 mHb 区是负责调控尼古丁摄入的主要区域。研究人员发现接受尼古丁注射的大鼠此脑区中 TCF7L2 基因表达量较高。于是利用野生型大鼠和 TCF7L2 基因敲除的突变型大鼠进行实验，注射不同浓度尼古丁后，测定其对尼古丁的主动摄入量，实验结果见图 2。

- ①图 2 结果表明 TCF7L2 基因的表达产物能够_____。
- ②尼古丁可与乙酰胆碱受体 (nAChR) 结合，从而引起多巴胺的释放，产生愉悦感。长期大量吸烟的人，nAChR 的敏感度降低，结合图 2 推测 TCF7L2 基因可以_____ nAChR 对尼古丁的敏感性，理由是_____。
- ③在尼古丁大量摄入的突变体大鼠体内，研究者并没有检测到血糖升高的现象，推测由尼古丁摄入引发的血糖升高依赖于_____的正常表达。

- (4) 综合上述研究，吸烟会提高 TCF7L2 基因表达量，一方面通过乙酰胆碱受体调节对尼古丁的成瘾性；另一方面通过影响胰岛细胞功能来提高血糖含量，而血糖升高又会_____ (选择填写“升高”或“降低”) nAChR 对尼古丁的敏感度，从而增加了尼古丁摄入，导致尼古丁与高血糖效应形成恶性循环。



19. (10分)

分泌蛋白的经典与非经典分泌途径

在生物体中，细胞间的信息传递是细胞生长、增殖、分化、凋亡等生命活动正常进行的条件之一，而蛋白质分泌是实现某些细胞间信息传递途径的重要环节。

经典的蛋白分泌是通过内质网—高尔基体 (ER-Golgi) 途径进行的。这些分泌蛋白在肽链的氨基端有信号肽序列，它引导正在合成的多肽进入内质网，多肽合成结束其信号肽也被切除，多肽在内质网中加工完毕后被转运到高尔基体，最后高尔基体发生的分泌小泡与质膜融合，蛋白质被分泌到细胞外。

在真核细胞中，有少数蛋白质的分泌并不依赖于 ER-Golgi 途径，而是通过其他途径完成的，这类分泌途径被称为非经典分泌途径。这些分泌蛋白不含有信号肽序列，目前较为公认的非经典蛋白的分泌途径有 4 种，如图 1 所示。

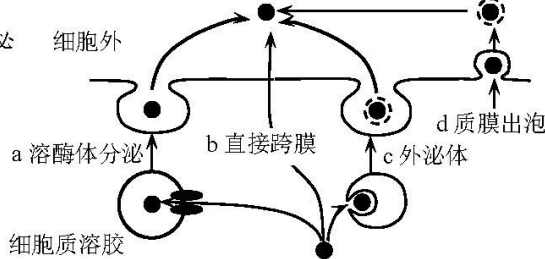


图 1 非经典分泌过程

FGF2 属于肝磷脂结合生长因子家族，对细胞的生长和分化起到重要的作用。FGF2 不含有信号肽序列，通过直接跨膜分泌到细胞外，其分泌过程如图 2 所示。

目前，有 2 种理论解释机体中存在于非经典分泌途径的原因。一种解释是某些蛋白质的前体经经典途径的糖基化等修饰后，易发生凝集，因此不能被成功地分泌到细胞外。另一种解释认为有些非经典分泌蛋白也可以通过经典途径分泌，但经典分泌过程中发生的翻译后修饰会使得分泌出的蛋白质不具有生物活性。

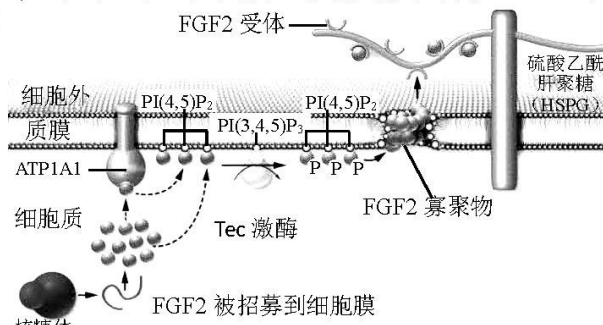
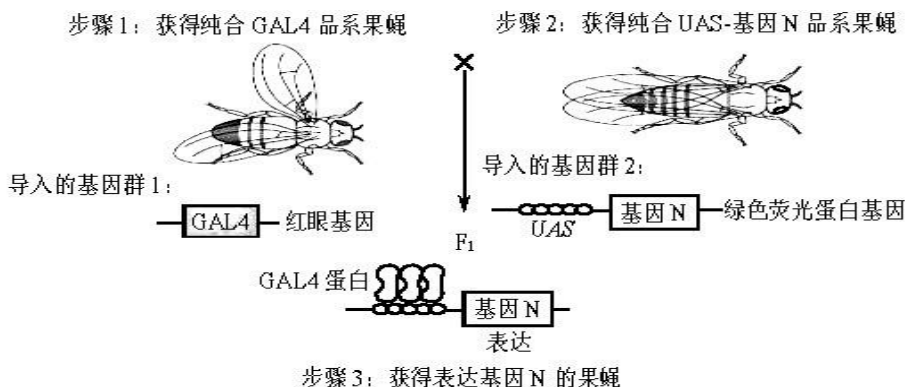


图 2 FGF2 跨膜分泌过程

- (1) 图 1 所示的 4 种非经典蛋白的分泌途径中，需要依赖生物膜的流动性来实现的是 _____ (填写图 1 中字母代号)。
- (2) 某种分泌蛋白的基因中不具有编码信号肽的序列，可以初步判断该分泌蛋白的分泌途径属于 _____。做出这一判断的依据是 _____。
- (3) 根据图 2 所示，FGF2 分泌出细胞大致经过三个步骤：
 - ① FGF2 被招募到细胞膜。完成这一步骤需要水解 ATP，ATP 水解产物中的 _____ 与 FGF2 结合。
 - ② 多个 FGF2 形成寡聚物。FGF2 形成寡聚物之前，需与膜上的 _____ 结合，寡聚物插入到细胞膜内，最终在细胞膜上形成环形小孔。
 - ③ FGF2 与 HSPG 上的受体结合，并以 _____ (选择填写“单体”或“寡聚物”) 的形式储存在细胞膜的外表面。
- (4) 结合文中信息分析真核细胞非经典分泌途径存在的生物学意义。

20. (14分)

GAL4/UAS 是从酵母菌中发现的 DNA 序列, GAL4 蛋白是一个转录激活因子, 可以特异性识别并结合 DNA 分子上的 UAS 序列, 激活该序列下游的基因转录。研究人员将 GAL4 基因和上游连接 UAS 序列的待测基因 (基因 N) 分别转入果蝇细胞中, 通过控制基因 N 的表达来研究基因 N 功能。研究过程如下图所示。



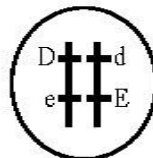
(1) 步骤 1: 为获得 GAL4 基因纯合的果蝇品系 (GAL4 品系), 研究者进行了如下操作。

① GAL4 基因本身不控制特定性状, 因此研究人员以红眼基因作为_____基因, 将 GAL4 基因转入白眼果蝇中 (白眼基因是位于 X 染色体上的隐性基因, 可用 b 表示)。已知外源基因是单拷贝插入的, 选择白眼雌蝇与转基因红眼雄蝇杂交, F₁ 代表现型为_____, 说明外源基因插入到了 X 染色体上。

② 果蝇 X 染色体上基因 m 能使带有该基因的雌配子致死, 研究人员取带有该基因的_____眼雄蝇与 F₁ 代中的红眼雌蝇杂交, 将子代中_____果蝇选出, 相互交配后获得的子代即为 GAL4 品系。

(2) 步骤 2: 获得 UAS-基因 N 品系的相关操作。

① 某品系果蝇 2 号染色体上有纯合致死的卷翅基因 D 和另一纯合致死的基因 E, 如右图所示。该品系 (平衡致死系) 果蝇相互交配, 子代性状为_____。



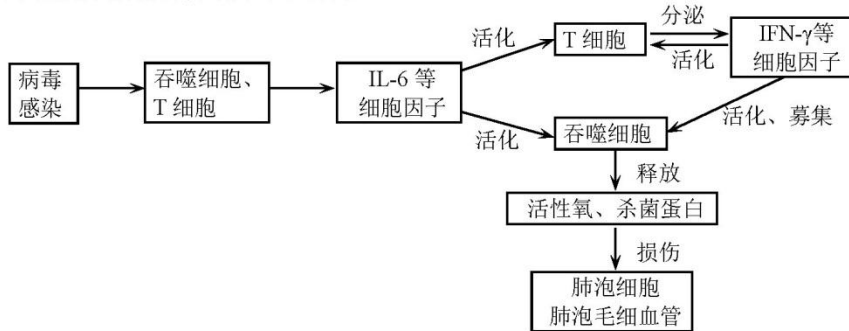
② 将 2 号染色体上导入单拷贝的基因群 2 的果蝇与上述平衡致死系果蝇杂交, 选择子代中性状为_____的果蝇相互交配, 产生的新一代果蝇将出现_____的性状分离比, 挑选其中_____性状的果蝇即为所需的纯合 UAS-基因 N 品系。

③ 若转入的待测基因具有纯合致死效应, 保留上述选育过程的_____性状果蝇可以防止逐代繁殖过程中该基因_____。

(3) 铁蛋白是一种在各种生物细胞中普遍存在的蛋白质, 由重链和轻链组成, 能够结合 Fe²⁺, 避免细胞受 Fe²⁺ 毒害。研究人员将 GAL4 品系雌蝇与 UAS-human FTL (人类铁蛋白轻链基因) 品系雄蝇杂交, 发现 F₁ 中绿色荧光果蝇出现因 Fe²⁺ 毒害导致的刚毛缺失、复眼发育不良等 UAS-human FTL 品系果蝇并不具有的性状。结合上述研究模型, 分析该性状出现的原因是_____。这一研究为 human FTL 基因突变造成的“晚期发作的基底神经中枢疾病”遗传病提供了机理方面的解释。

21. (10分)

自2019年12月起,由新型冠状病毒 SARS-CoV-2 引发的新冠肺炎成为全球公共卫生的重大威胁。某些患者早期病情较轻,后期因发生细胞因子风暴病情突然加重。细胞因子是具有免疫调节功能的小分子蛋白质,细胞因子风暴是机体免疫系统被过度激活的一种状态,其造成肺损伤的机制如下图所示。



- (1) 免疫细胞包含多种类型,图中未提到的一类是_____。
- (2) 据图可知,利用_____的受体免疫实验动物后,制备的单克隆抗体可用于新冠肺炎细胞因子风暴的治疗。
- (3) 我国医疗工作者用脐带间充质干细胞静脉输入法对4例新冠肺炎重症患者进行了治疗,效果良好。干细胞的特点是_____,脐带间充质干细胞除有干细胞特点外,还可以分泌多种营养因子和调节物质,其表面抗原不明显,不会引起患者免疫排斥。由此分析,在治疗过程中间充质干细胞发挥的作用可能是_____。
- (4) 在“疫情防控常态化”阶段,新冠疫苗研制更加重要,我国科学工作者研发的重组腺病毒疫苗已进入临床实验阶段。
 - ①腺病毒疫苗中腺病毒是作为_____。
 - ②腺病毒对于增殖和非增殖细胞均具有感染能力,且不整合进入宿主细胞的染色体基因组,与其他重组逆转录病毒疫苗相比可减少多种临床风险,请列出其中1点。
 - ③新冠疫苗可能存在的局限性是_____ (写出1点即可)。



关于我们

自主招生在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站 (<http://www.zizzs.com/>) 和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国 90% 以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。



微信搜一搜

自主选拔在线

关注后获取更多资料：

回复“**答题模板**”，即可获取《高中九科试卷的解题技巧和答题模版》

回复“**必背知识点**”，即可获取《高考考前必背知识点》