

成都石室中学 2024~2025 学年度上期高 2025 届半期考试

生物试卷

本试卷分选择题和非选择题两部分。第I卷为选择题，第II卷为非选择题，共 8 页，满分 100 分，考试时间 75 分钟。

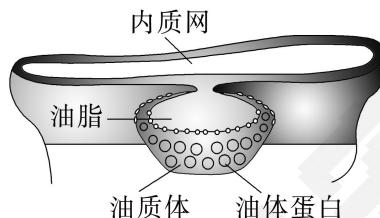
第I卷 (选择题，共 48 分)

本卷共 16 小题，每小题 3 分，共计 48 分。每小题给出的四个选项中只有一个符合题意。

1. 下列关于高中生物学实验的叙述，错误的是

- A. “用高倍显微镜观察叶绿体”实验中，利用藓类叶片为材料对于制作临时装片十分有利
- B. “探究温度对酶活性的影响”实验中，将淀粉和淀粉酶先置于不同温度处理后再混合
- C. “探究植物细胞的失水和吸水”实验，细胞随着质壁分离程度的加深，吸水能力增强
- D. “用伞形帽和菊花形帽伞藻进行嫁接实验”得出结论：伞藻帽形的建成主要与细胞核有关

2. 北京烤鸭是北京的传统特色美食。饲喂选做食材用的北京鸭时，主要以玉米、谷类和菜叶为饲料，使其肥育，这样烤出的鸭子外观饱满，皮层酥脆，外焦里嫩。北京鸭的脂肪会积累在一种由内质网衍生而来的油质体中，如图所示。下列相关叙述正确的是



- A. 玉米、谷类和菜叶可为北京鸭提供了富含脂肪的饲料
- B. 检测脂肪时，可以用 50% 的盐酸洗去多余的苏丹 III 染液
- C. 北京鸭的皮下富含不饱和脂肪酸的固态脂肪
- D. 油质体中的脂肪会在两层磷脂分子之间积累

3. 泛素蛋白会与细胞中需降解的蛋白质结合，当降解蛋白质上连接 4 个以上泛素蛋白后会被细胞内的蛋白酶体识别并降解（如图 1）。蛋清溶菌酶与细胞提取液混合后会逐渐通过泛素降解途径降解。为探究蛋清溶菌酶的降解过程，进行以下实验。

实验组：放射性同位素标记的蛋清溶菌酶与细胞提取液混合。

对照组：放射性同位素标记的蛋清溶菌酶与不含细胞提取物的缓冲液混合。

反应一段时间后，进行蛋白质电泳，放射性自显影显示含有放射性同位素的蛋白质条带如图 2 所示。下列叙述错误的是



图1

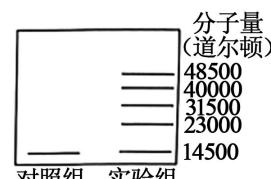
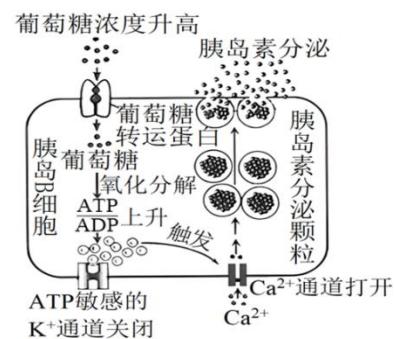


图2

- A. 泛素蛋白含量降低将不利于某些需降解的酶的降解
- B. 据图 2 可知，实验组中蛋清溶菌酶的种类多于对照组
- C. 蛋清溶菌酶的降解需要蛋白酶体、泛素连接酶等多种酶参与
- D. 泛素蛋白、泛素连接酶在蛋白降解过程中可以重复发挥作用

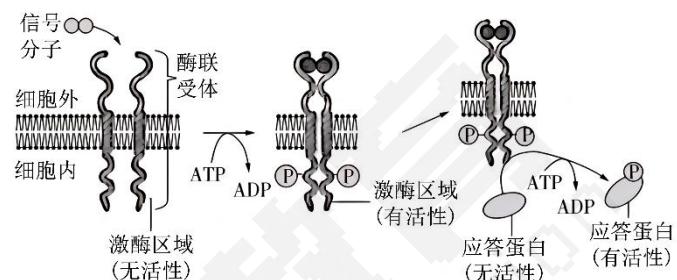
4. 当人体内血糖浓度升高时,葡萄糖进入胰岛B细胞,引发一系列生理反应促进胰岛素分泌,如右图所示。下列说法正确的是

- A. 葡萄糖在线粒体中进行彻底氧化分解,为细胞生命活动提供能量
- B. 细胞内ADP/ATP比值的升高可以触发 Ca^{2+} 通道打开,促进胰岛素分泌
- C. 细胞膜上的葡萄糖转运蛋白基因表达不足或突变可能会引发糖尿病
- D. 图中 K^+ 通道和 Ca^{2+} 通道结构不同的根本原因是基因的选择性表达



5. 在多细胞生物体的发育过程中,细胞的分化及其方向是由细胞内外信号分子共同决定的,某信号分子诱导细胞分化的部分应答通路如图。下列叙述错误的是

- A. 细胞对该信号分子的特异应答,依赖于细胞膜的相应受体
- B. 酶联受体是质膜上的蛋白质,具有识别、运输和催化作用
- C. ATP水解释放的磷酸基团与应答蛋白结合,使其磷酸化而有活性
- D. 活化的应答蛋白最终通过影响基因的表达,引起细胞定向分化



6. 研究人员以玉米为研究对象开展实验,将纯合的甜玉米(甲)与纯合的非甜玉米(乙)间行种植,得到的结果是甜玉米(甲)果穗上所结的玉米粒有甜和非甜;非甜玉米(乙)果穗上所结的玉米粒只有非甜。有关说法正确的是

- A. 甲果穗上所结玉米粒有甜和非甜,乙果穗上所结玉米粒只有非甜,说明甜玉米为显性性状,非甜玉米为隐性性状
- B. 甲结出的甜玉米粒与乙结出的非甜玉米粒种植后进行杂交,结出甜玉米粒和非甜玉米粒的现象属于性状分离
- C. 作为母本的豌豆,需在其花粉成熟后马上进行去雄并套袋;而作为母本的玉米,可不去雄,将其未成熟的雌花套袋
- D. 自然状态下,豌豆进行自花传粉,玉米进行异花传粉,但不管豌豆还是玉米,在人工授粉后均需要套袋,以防外来花粉的干扰

7. 某种动物(XY型)的体色与细胞内的色素种类有关,受两对等位基因控制(不考虑XY同源区段),相关色素的合成过程如图1所示。科研人员为了研究该动物体色的遗传规律,选择纯合的白色和灰色个体进行了图2实验。以下说法错误的是

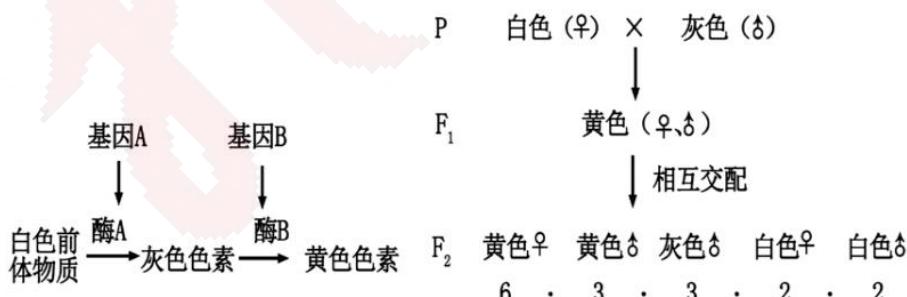


图1

图2

- A. 根据上述杂交实验,可推测A/a位于常染色体上, B/b位于X染色体上
- B. 科研人员选择的亲本白色雌性基因型为 aaX^BX^B ,灰色雄性基因型为 AAX^BY
- C. 若选择 F_2 中黄色的雌雄个体相互交配,则所得子代雌性个体中的纯合子所占比例为 $5/24$
- D. 若选择 F_2 中灰色雄性与白色雌性自由交配,则所得子代黄色雄性个体所占比例为 $1/4$

8. 轻微触碰时, 兴奋经触觉神经元传向脊髓抑制性神经元, 使其释放神经递质 GABA。正常情况下, GABA 作用于痛觉神经元引起 Cl^- 通道开放, Cl^- 内流, 不产生痛觉; 患带状疱疹后, 痛觉神经元上 Cl^- 转运蛋白 (单向转运 Cl^-) 表达量改变, 引起 Cl^- 的转运量改变, 细胞内 Cl^- 浓度升高, 此时轻触引起 GABA 作用于痛觉神

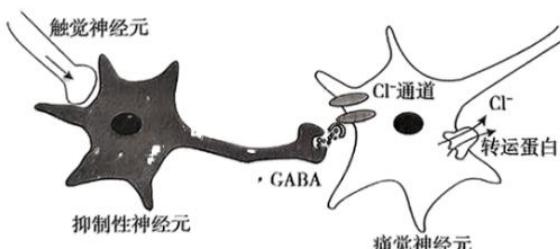


图1

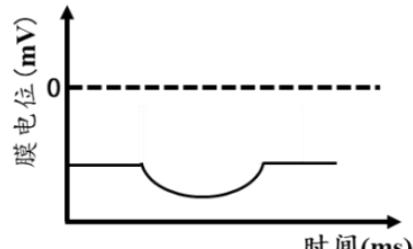
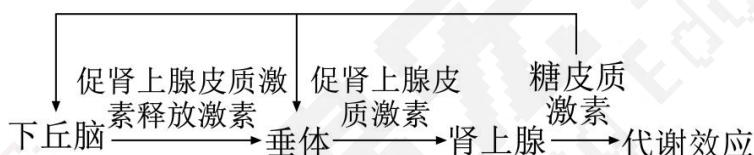


图2

经元后, Cl^- 经 Cl^- 通道外流, 产生强烈痛觉。针对该过程 (如图 1) 的分析, 正确的是

- A. 触觉神经元兴奋时, 在抑制性神经元上可记录到图 2 所示膜电位变化
- B. 患带状疱疹后, 轻触引起 GABA 作用于痛觉神经元产生痛觉属于反射
- C. GABA 作用的效果可以是抑制性的, 也可以是兴奋性的
- D. 患带状疱疹后 Cl^- 转运蛋白增多, 导致轻触产生痛觉

9. 糖皮质激素在人体内具有多种生理作用, 包括调节糖、蛋白质和脂肪的代谢。从炎热的室外进入冷库后, 机体可通过分泌糖皮质激素调节代谢 (如下图) 以适应冷环境。综合激素调节的机制, 下列说法正确的是



- A. 糖皮质激素在引发体内细胞代谢效应后失活
- B. 促肾上腺皮质激素也可促使肾上腺分泌肾上腺素
- C. 糖皮质激素与胰岛素在调节血糖浓度上具有协同作用
- D. 通过图示体液调节各器官活动即实现机体稳态

10. 利尿剂可用于治疗肾病综合征引起的水肿。肾病综合征急性发作时, 患者可能会出现蛋白尿 (免疫球蛋白等蛋白质随尿丢失) 和高度水肿等症状。检测正常人及该病患者急性发作期血清中相关激素水平的结果如下表。下列关于该病患者的叙述错误的是

组别	抗利尿激素浓度/ ($\text{ng} \cdot \text{L}^{-1}$)	醛固酮浓度/ ($\text{ng} \cdot \text{L}^{-1}$)
正常对照组	19.83	98.40
急性发病组	24.93	122.82

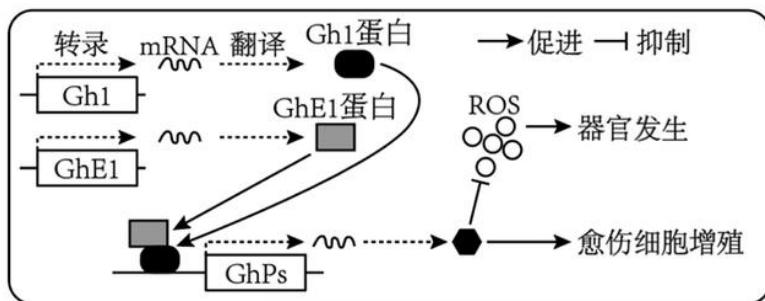
- A. 水肿是由于血浆蛋白质减少导致血浆渗透压下降造成的
- B. 发作期抗利尿激素水平的升高使细胞外液渗透压升高
- C. 醛固酮含量增加可以促进肾小管和集合管对 Na^+ 的重吸收
- D. 利尿剂治疗水肿是通过调节机体尿量和尿的成分实现的

11. 抗原呈递细胞 (APC) 可以通过某类受体识别入侵病原体的独特结构而诱发炎症和免疫反应。下列叙述正确的是

- A. APC 都可以特异性的识别入侵的病原体
- B. 除细胞膜外, APC 其他生物膜没有该类受体
- C. 诱发炎症和免疫反应过强可能会引起组织损伤

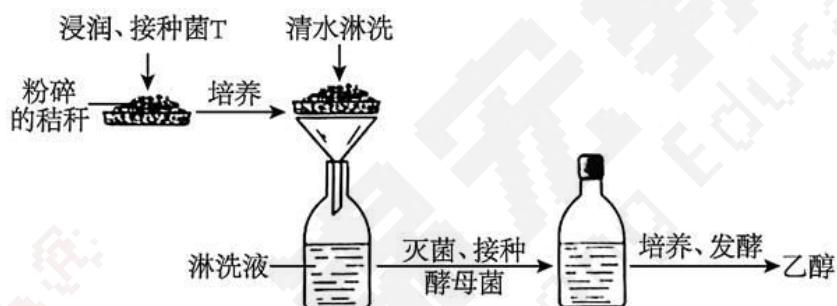
D. APC 包括巨噬细胞、树突状细胞和浆细胞等

12. 转录因子 Gh1 蛋白和 GhE1 蛋白能调控棉花愈伤组织细胞的生长发育, 其机制如图所示。下列相关分析正确的是



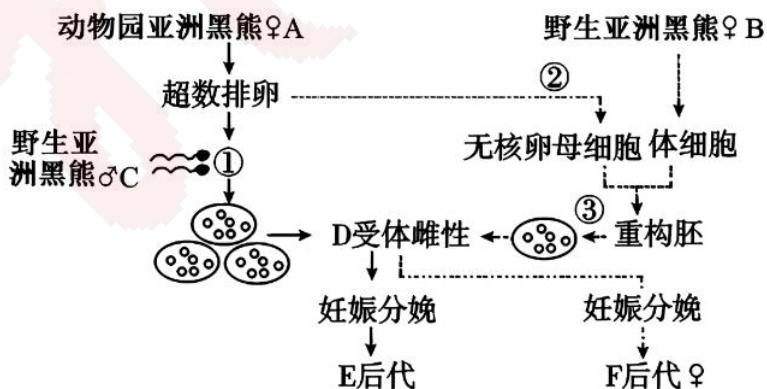
- A. 愈伤组织增殖使用的培养基不需要添加植物激素类物质
- B. Gh1 蛋白与 GhE1 蛋白单独作用均能促进 GhPs 基因的表达
- C. 促进 GhPs 基因的表达可促进愈伤组织分化成根等器官
- D. 图示是从转录水平对 GhPs 基因的表达进行调控

13. 某研究小组设计了一个利用作物秸秆生产乙醇的小型实验。其主要步骤是: 先将粉碎的作物秸秆堆放在底部有小孔的托盘中, 喷水浸润、接种菌 T, 培养一段时间后, 再用清水淋洗秸秆堆 (清水淋洗时菌 T 不会流失), 在装有淋洗液的瓶中接种酵母菌, 进行乙醇发酵。实验流程如图所示。下列说法错误的是



- A. 据图推测菌 T 能够利用细胞合成的纤维素酶将秸秆中的纤维素水解
- B. 酵母菌纯培养时, 可使用稀释涂布平板法或平板划线法进行接种
- C. 可分别使用湿热灭菌法和干热灭菌法对淋洗液和培养瓶进行灭菌
- D. 图中酵母菌发酵阶段应始终保持密封状态, 以便完成酒精的生成

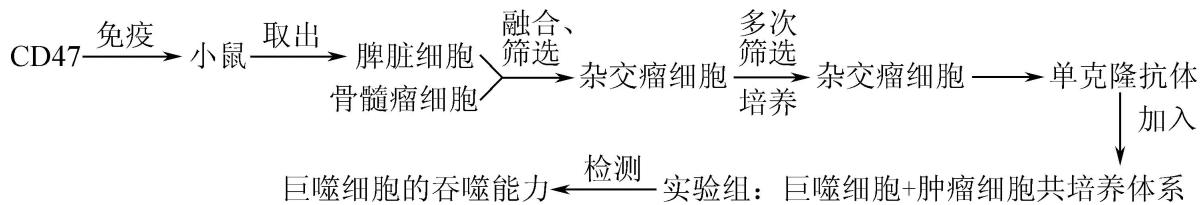
14. 动物保护研究者通过人工授精、胚胎移植等方法拯救种群数量骤减的亚洲黑熊, 其过程如图。下列分析正确的是



- A. 过程①是提高亚洲黑熊繁殖能力的有效措施
- B. 过程③可用物理、化学或病毒等方法激活重构胚
- C. 图中亚洲黑熊 A、B 和 D 需要进行同期发情处理

D. 经胚胎移植产生的 E 和 F 遗传特性均保持一致

15. CD47 是一种细胞膜表面的糖蛋白, 可与巨噬细胞结合, 从而抑制巨噬细胞的功能。为验证抗 CD47 的单克隆抗体能减弱 CD47 对巨噬细胞的抑制作用, 某科研小组选取某种小鼠的脾脏细胞和骨髓瘤细胞进行了实验, 实验过程如图所示。下列叙述正确的是



- A. 向肿瘤细胞共培养体系加入血清, 主要用于提供能源物质
 B. 第一次筛选时可根据细胞中染色体的数目筛选杂交瘤细胞
 C. 多次筛选时用到抗原—抗体杂交技术和克隆化培养技术
 D. 预期实验结果为对照组巨噬细胞的吞噬能力高于实验组

16. 据统计, 从 20 世纪 90 年代至今, 全世界包括基因制药在内的生物技术药物的销售额以年均 30% 的速度增长, 生物制药已成为 21 世纪的朝阳产业, 下列有关说法不正确的是

- A. 我们可以利用转基因技术使哺乳动物本身变成“批量生产药物的工厂”
 B. 对于基因制药, 我们应该科学地认识和评估, 保障公众的知情权
 C. 利用转基因技术还可以进行基因治疗, 现在技术已经完全成熟
 D. 由于转基因生物的安全问题, 国家应建立相应的评估及预警机制

第 II 卷 (非选择题, 共 52 分)

17. (12 分) 金银花不仅是一味重要的中药材, 而且具有很高的观赏价值。为提高金银花产量, 某实验小组对三种金银花净光合速率的日变化进行了研究, 结果如下图 1 所示; 下图 2 表示其叶肉细胞中光合作用部分过程示意图。光系统 I (P680) 和光系统 II (P700) 是由蛋白质和光合色素组成的复合体。请回答下列问题。

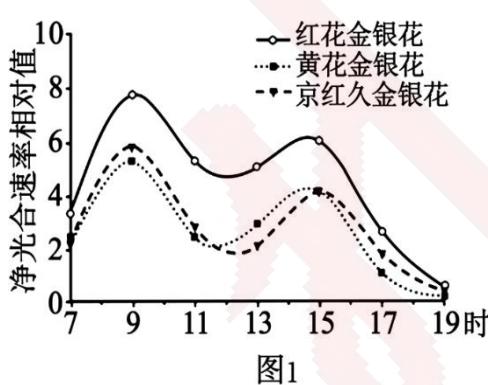


图1

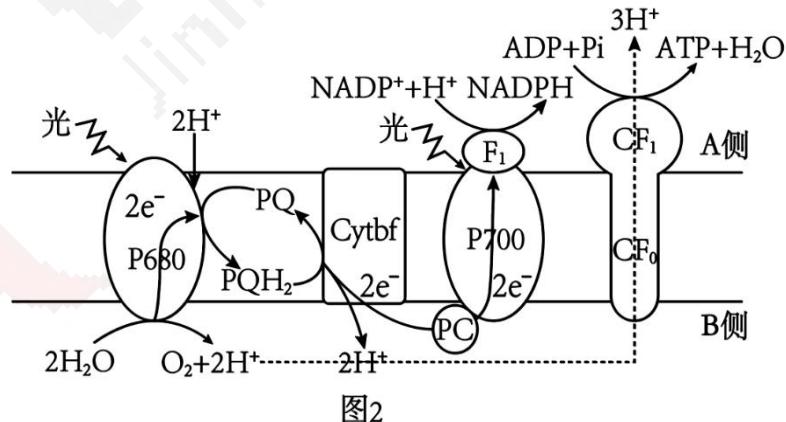


图2

- (1) 图 1 中 15 时黄花金银花与京红久金银花的 CO_2 固定速率 ▲ (填“相同”“不同”或“不一定相同”), 原因是 ▲。
- (2) 在金银花植株开花时期减剪掉全部花苞, 叶片的光合速率会暂时 ▲ (填“上升”“不变”或“下降”), 原因是 ▲。
- (3) 图 2 中 A 侧与 B 侧之间的部分表示的结构是 ▲, 叶肉细胞中 C_3 的还原过程发生在图 2 的 ▲ 侧。
- (4) 图中 CF_0-CF_1 的作用有 ▲, 合成 ATP 依赖于 H^+ 浓度差所形成的电化学势能, 由图 2 可知使两侧

H^+ 浓度差增加的过程有_____（答出 2 点）。

18. (10 分) 玉米 ($2n=20$) 是世界上最重要的粮食作物之一, 南美洲和北美洲的土著人培育出了具有黄色、白色、紫色等不同颜色的玉米籽粒品种。玉米籽粒的颜色如褐色、斑点等的遗传是不稳定的。

(1) 种子中的胚乳是由极核 (2 个) 与一个精子形成的, 极核的形成过程如图 1 所示:



图 1

基因型为 $AAbb$ 玉米给基因型为 $aaBb$ 玉米授粉, 得到胚的基因型为 $AaBb$ 的籽粒中, 胚乳细胞中含有_____个染色体组, 胚乳的基因型为_____。

(2) 玉米籽粒的颜色与胚乳最外层糊粉层的颜色有关, 玉米的第 9 号染色体上有两对与糊粉层颜色有关的等位基因, C^l 对 C 呈显性、 Bz 对 bz 呈显性, 其中 Bz 促进糊粉层发育为紫色, $bzbz$ 纯合子则促进糊粉层发育为褐色, 但 C^l 抑制糊粉层颜色的发生, 糊粉层表现为无色。选择 $CCbzbz$ 的母本与 C^lC^lBzBz 的父本进行杂交, 得到 F_1 代。

①理论上 F_1 代籽粒的颜色为_____色。

②实际的杂交结果中, 大部分籽粒的确如此, 但同时还发现有一些籽粒在此颜色的背景上出现了褐色斑点。可能这些杂合体中, 在胚乳发育的某个时期_____基因发生了丢失, 导致有些细胞群能够制造褐色色素: 褐色色斑的面积大小与基因丢失发生时间的关系是_____。

③科学家提出了关于有关基因丢失机制的解释: 9 号染色体还有一个重要的基因 Ds , 它是染色体发生断裂的位点, 如图 2 所示。



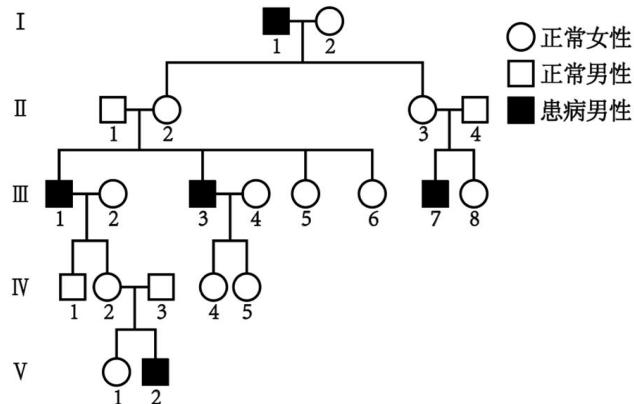
图 2

综上所述, $CCbzbz$ (不含 Ds) 的母本与 $C^lC^lBzBzDsDs$ 的父本杂交所得 F_1 代中, 发育为褐色细胞群的基因型为_____，在此过程中细胞发生了_____变异。

(3) 科学家随后又发现 Ds 诱导染色体断裂需要另一个因子 Ac 的帮助, 并用 Ac/Ds 双因子系统 (转座元件) 解释了玉米 9 号染色体的遗传不稳定性。 Ac 位于另一条染色体上, 只有在 Ac 存在的前提下, Ds 才能发生断裂。更深入的研究发现, Ds 不仅能诱导染色体断裂, 而且能够从染色体的一个位置上切离, 转移到另一个位置上。基因型 $CCCBzbzbzDs$ 的胚乳, 其糊粉层发育为全褐色, 可能的原因是_____。转座元件从一个位置移动到另一个位置时, 它们会造成染色体结构变异或引起_____，因此这些元件有非常重要的遗传意义。

19. (10 分) 腓骨肌萎缩症 (CMT) 是一种由 $GJBI$ 基因突变导致其编码的 CX32 蛋白异常引起的外周神经系统遗传病。CX32 蛋白形成的缝隙连接斑在细胞间通信和物质交换中发挥重要作用。某地区发现了一个 CMT 家系, 如图 (a) 所示。对健康个体和患者的 $GJBI$ 基因进行测序, 图 (b) 所示为该基因编码序列 (与模板链互补) 从 ATG 开始的第 601-620 位碱基。回答下列问题:

(密码子: AUG-甲硫氨酸(起始)、AAU-天冬酰胺、UUA-亮氨酸、AGU-丝氨酸、UCA-丝氨酸)



图(a)

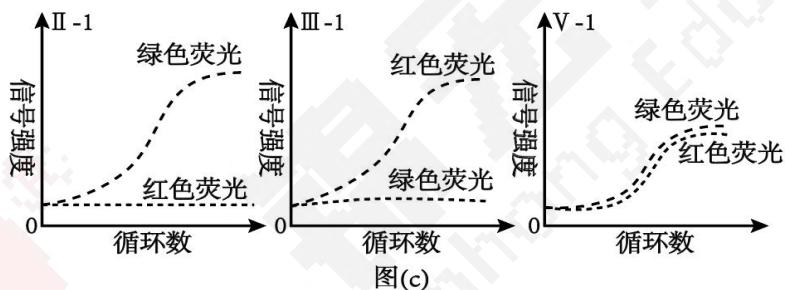
正常基因 5'…⁶⁰¹TGCATCATCCTCAATGTGGC…⁶²⁰3'
突变基因 5'…TGCATCATCCTCAGTGTGGC…3'

图(b)

(1) 由图(a)可知该遗传病的遗传方式最可能为_____，判断依据是_____。

(2) GJB1 基因发生了_____引起基因碱基序列的改变，导致 CX32 蛋白质中第_____位氨基酸发生的变化是_____，最终引发 CMT。CMT 说明基因表达产物与性状的关系是_____。

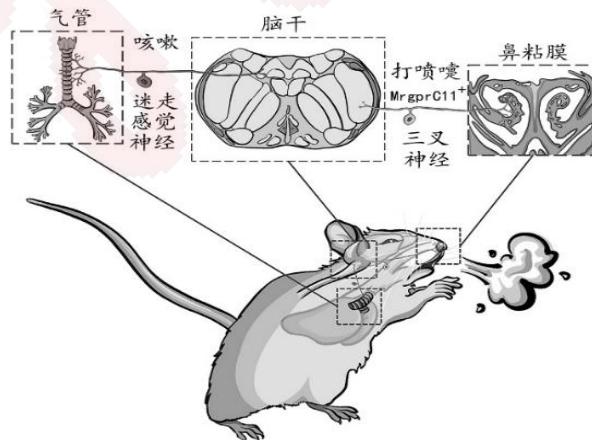
(3) TaqMan 荧光探针结合实时荧光定量 PCR 技术可检测单碱基突变，用红色/绿色荧光探针分别标记 GJB1 基因有/无突变的核酸序列，当 PCR 循环数增多时，相应的荧光信号逐渐积累，图(a)家系中部分个体检测结果如图(c)所示。



图(c)

若 CMT 致病基因在人群中的基因频率是 1/2500，预测 V-1 与某男子结婚，生育一个患病女孩的概率为_____，生育儿子正常的概率为_____。为了有效预防该病的产生和发展，可采用的手段是_____。

20. (10 分) 吸入花粉会打喷嚏还是咳嗽？咳嗽和打喷嚏，是许多呼吸道病毒感染和过敏的主要症状。一项小鼠研究显示，鼻腔中的“打喷嚏神经元”会将打喷嚏信号传递到大脑，而其他一些神经元则发送咳嗽



的信息，相关过程如图 1 所示。回答下列问题：

图 1

(1) 接触过敏原后过敏性鼻炎患者会打喷嚏。自然状态下打喷嚏的过程属于_____反射, 完成打喷嚏的结构基础是_____, 其中_____, 是传入神经。

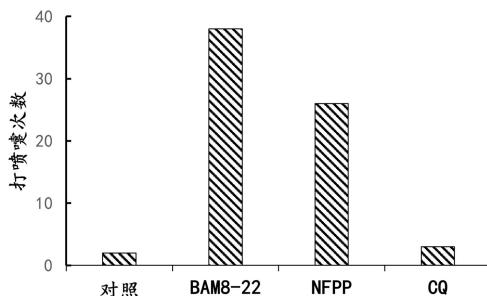
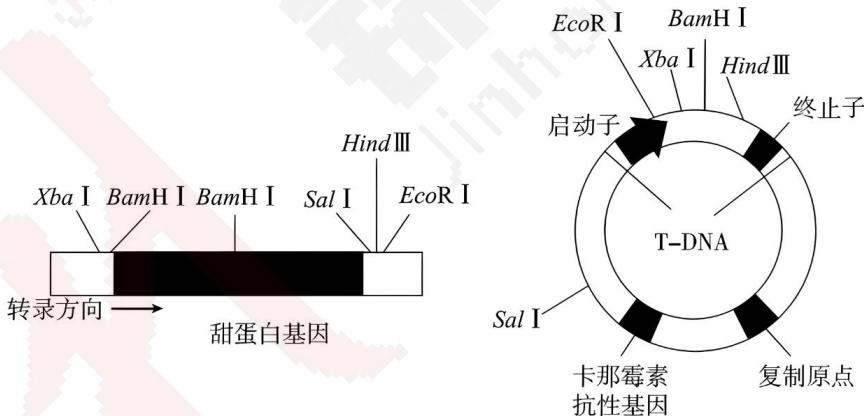


图 2

(2) 研究人员利用不同的物质(BAM8-22, NFPP 和 CQ)处理小鼠, 结果如图 2 所示, 说明_____物质能显著刺激小鼠打喷嚏。已知这些化合物会激活一种名为 MrgprC11 的受体, 因此科学家认为携带 MrgprC11 ($MrgprC11^+$) 的神经元与打喷嚏有关。为验证这一猜测, 科学家构建了从疑似“打喷嚏神经元”中删除 MrgprC11 的小鼠 ($MrgprC11^{-/-}$ 小鼠), 并进行了实验, 请写出简要的实验思路并预期实验结果:_____。

(3) 进一步的研究发现, 在感染流感病毒后, $MrgprC11^{-/-}$ 小鼠不会出现打喷嚏的症状, 但仍然有类似咳嗽的反应。这一现象表明_____。

21. (10 分) 某科研人员将甜蛋白基因导入番茄, 可提高番茄甜味, 改善果实品质。如图为甜蛋白基因和 Ti 质粒上限制酶切位点示意图。回答下列相关问题:



(1) 利用 PCR 技术扩增甜蛋白基因时, 为了特异性扩增甜蛋白基因序列, 需根据_____设计引物。PCR 的产物一般通过_____来鉴定。

(2) 用限制酶切割含有甜蛋白基因的 DNA 片段时, 不用限制酶 BamH I 的原因是_____. 科研人员最终选择了限制酶 Xba I 和 Hind III 切割质粒和含有甜蛋白基因的 DNA 片段, 而不是选择限制酶 Xba I 和 EcoR I 的理由是_____。

(3) 为了让甜蛋白基因进入受体细胞并整合到受体细胞的染色体 DNA 上, 可以将甜蛋白基因插入 Ti 质粒的_____中。将基因表达载体导入农杆菌前, 需用 Ca^{2+} 处理农杆菌, 其目的是_____. 为了确定农杆菌中是否导入基因表达载体, 需将农杆菌置于含_____的培养基中进行培养, 然后用筛选出来的农杆菌

去侵染番茄细胞。