

2019 北京西城高三一模

生 物

第一部分(选择题共 120 分)

本部分共 20 小题，每小题 6 分，共 120 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。

1、细胞膜的功能与膜蛋白密切相关，下列不属于膜蛋白功能的是

- A. 细胞识别
- B. 组成染色体
- C. 催化化学反应
- D. 控制物质进出细胞

2、科学家将编辑基因的分子工具构建到靶向侵染心肌细胞的病毒中，通过尾部静脉注射到成年小鼠体内，成功编辑线粒体 DNA。该研究让耳聋、癫痫、肌无力等线粒体遗传病迎来治愈的希望。下列说法错误的是。

- A. 线粒体基因的遗传遵循分离定律和自由组合定律
- B. 线粒体 DNA 的突变可能会导致能量代谢障碍
- C. 侵染心肌细胞的病毒在该研究中作为载体起作用
- D. 该项研究中雌性小鼠后代心脏功能仍然未能改善

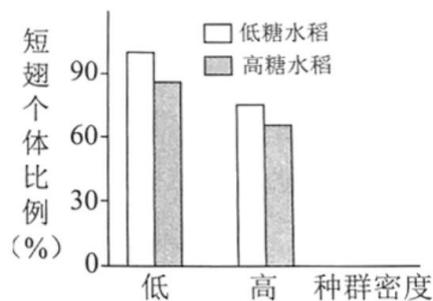
3、科学家设想，如果能在糖尿病患者体内植入正常分泌胰岛素的细胞，患者可以免去每天注射胰岛素的麻烦。科学家将细胞封闭在藻酸盐凝胶(褐藻细胞壁提取物)保护膜中，制成“胶囊”植入患者体内，患者血糖浓度恢复正常。下列说法错误的是

- A. 直接移植外源细胞会引起免疫排斥
- B. 包在保护膜中的应为胰岛 B(β)细胞
- C. 内环境的营养物质应能透过保护膜
- D. 该保护膜的结构应为磷脂双分子层

4、下列关于生物实验材料的叙述错误的是

- A. 大蒜根尖可用于观察细胞有丝分裂
- B. 鸡血细胞可用于 DNA 粗提取
- C. 醋酸杆菌可用于泡菜的制作
- D. 酵母菌可用于研究细胞呼吸方式

5、稻飞虱以刺吸水稻的汁液为生，成虫有短翅型和长翅型两种，长翅利于稻飞虱在水稻发育晚期迁移到适宜生存的环境。研究人员在含糖量不同的封闭环境中饲养稻飞虱若虫(幼虫)，探究种群密度对成虫翅形比例的影响，结果如下图。下列说法错误的是



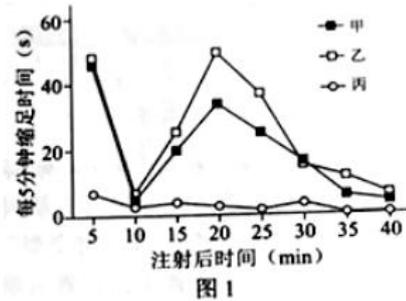
- A. 水稻和稻飞虱共同组成生物群落
B. 稻飞虱属于生态系统中的消费者
C. 稻飞虱种群在高糖、高密度情况下迁移能力提高
D. 水稻与稻飞虱在相互选择中共同(协同)进化

29. (16分) 炎症反应通常会引起局部组织疼痛。科研人员对枸杞多糖(LBP)相关药效开展了研究。

(1) 机体局部组织损伤可激活_____系统引发炎症反应。某些细胞释放的炎症因子使相关神经元更易产生_____并传至_____产生痛觉

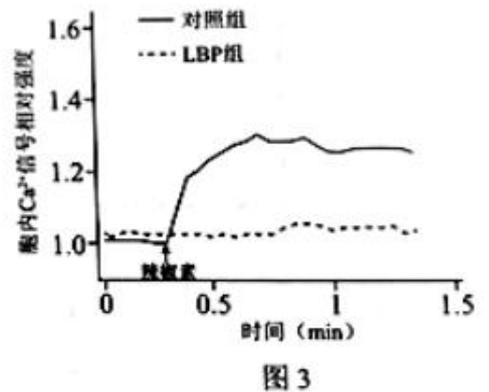
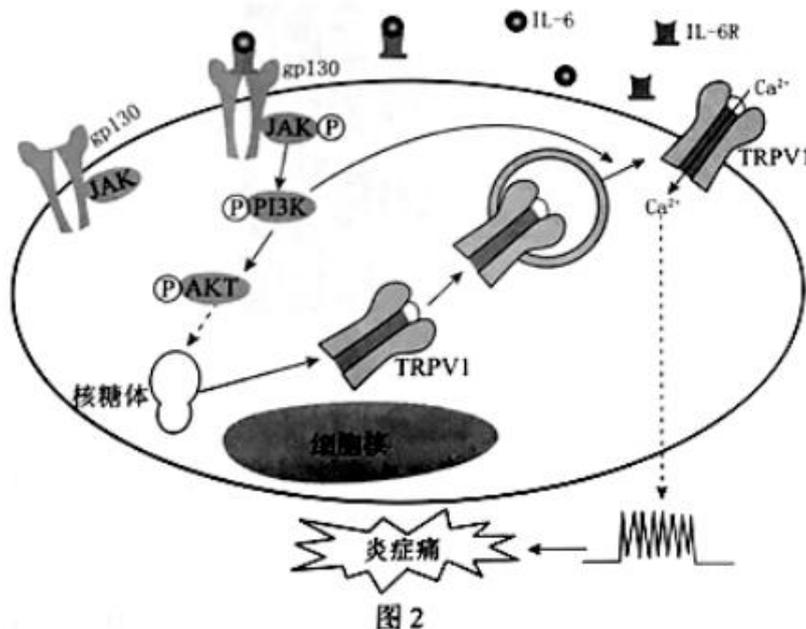
(2) 福尔马林(FM)是常用致痛剂, 致痛表现集中在时相 I(注射后 0~5 分钟, 直接刺激局部神经末梢引起)和时相 II(注射后 15-25 分钟, 引起炎症因子释放而增加对疼痛的敏感性)。将若干小鼠随机分为三组, 处理如下表, 记录各组小鼠因疼痛发生的缩足行为, 结果如图 1

分组	0~7 天 连续灌胃	第 7 天灌胃实验后 右后足底皮下注射
甲	适量 LBP	适量 1% FM
乙	等量生理盐水	等量 1% FM
丙	等量生理盐水	等量生理盐水



比较_____两组结果可知 FM 能引起疼痛。与乙组实验结果相比, 甲组_____。由此推测 LBP 对 FM 致痛存在_____作用, 且该作用可能只通过影响 FM 所致的炎症反应来实现

(3) 炎症因子 IL-6 使 Ca²⁺通道(TRPV1)通透性增强, 引起痛觉, 其分子机制如图 2 所示



据图概括 IL-6 通过 PI3K 发挥作用的两个途径

_____。细胞膜上的 TRPV1 通透性增强后, Ca²⁺内流增加, 可_____神经元的兴奋性

(4)为验证 LBP 通过抑制 IL-6 的释放发挥药效，将离体神经元和能释放 6 的胶质细胞共同培养。对照组和 LBP 组均用辣椒素(TRPV1 的激活剂)处理，检测神经元内 Ca^{2+} 信号变化，结果如图 3。该实验不足以验证假设，请阐述理由并加以完善，预期结果。

_____。

(5)基于上述系列研究，请为镇痛药物的开发提供两种思路：

_____。

30. (18 分)科研人员研究 E 基因和 F 基因对拟南芥主根生长的影响。

(1)拟南芥是生命科学研究的模式生物，2000 年底已经完成全部基因测序，基因测序需要构建拟南芥的 _____ 文库，理由是 _____。

(2)利用 T-DNA 转化拟南芥，PCR 筛选 E 基因突变隐性纯合子(甲)，原理及结果如图 1。

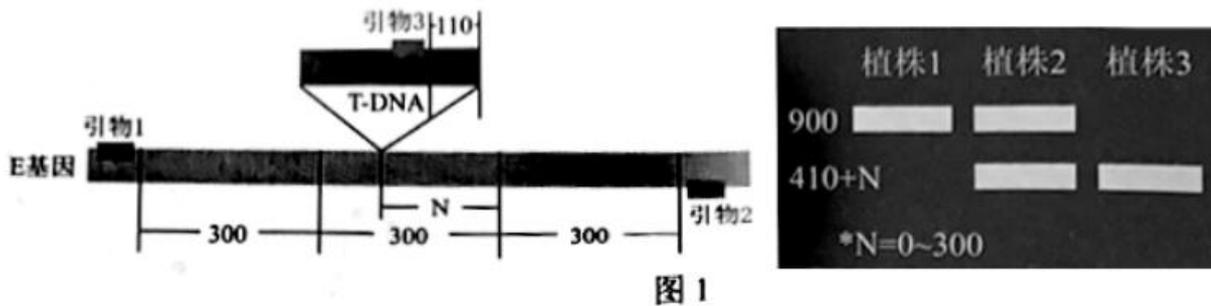


图 1

据图分析，植株 _____ 分别为野生型纯合子和 E 基因突变隐性纯合子。

(3)同样用上述方法筛选出 F 基因突变隐性纯合子(乙)。将甲和乙杂交，F1 的表现型为 _____ (填“野生型”或“突变型”)。F1 自交，若 F2 中突变型的比例约为 1/2，说明 E 基因和 F 基因在染色体上的位置关系是 _____。F2 中出现少量双突变体最可能的原因是 _____。

(4)科研人员利用三种拟南芥研究 F 基因与主根生长的关系，结果如图 2 所示。据此推测 F 基因 _____。

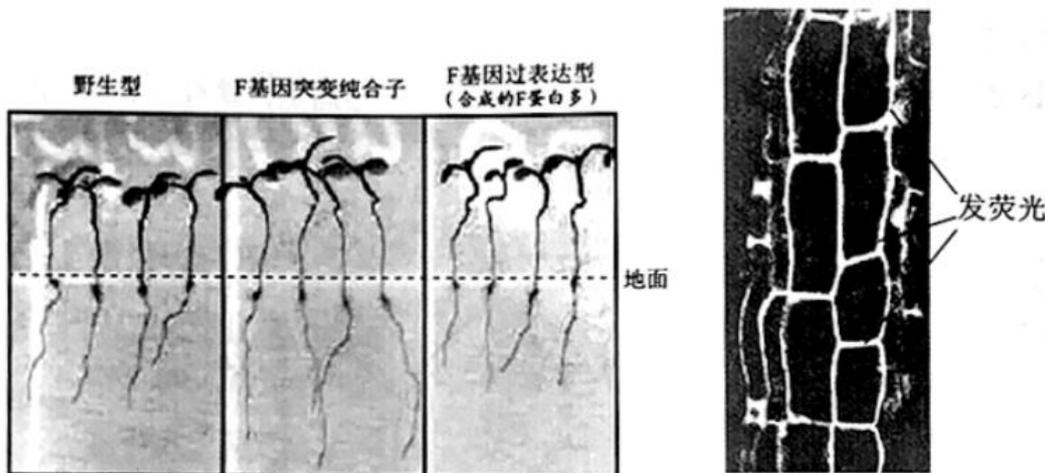


图 2

图 3

(5)将绿色荧光蛋白(GFP)基因和 F 基因融合，构建表达载体，获得转基因拟南芥，荧光鉴定结果如图 3，该结果不足以确定 F 蛋白位于细胞膜上。继续用高浓度蔗糖溶液处理液泡较小的转基因成熟荧光细胞，使其发

生_____，若观察到_____可证明 F 蛋白在细胞膜上。同时还需要补充一组_____作为对照。

(6) 双分子荧光互补技术可研究细胞内蛋白质之间是否相互作用。将黄色荧光蛋白基因 (YFP) 分为 2 段 (YFP^N 与 YFP^C)，分别与已知抗原基因和该抗原的抗体基因融合构建表达载体，将两种载体同时导入拟南芥细胞，在 515nm 激发光下可发出黄色荧光。

①转基因拟南芥细胞能发出黄色荧光的原因是：_____会使 YFN 与 YFPC 蛋白相互靠近。

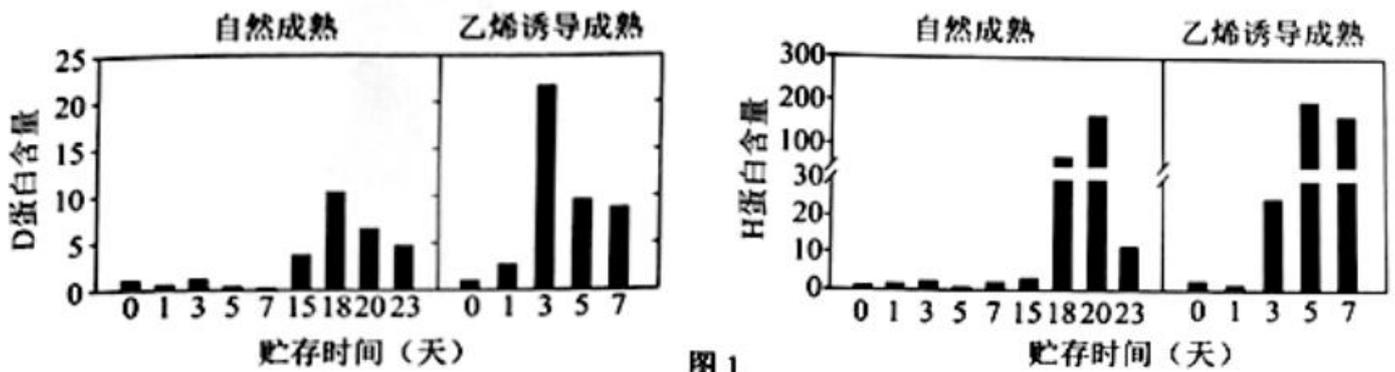
②研究者推测 E 蛋白和 F 蛋白在细胞内形成二聚体后发挥作用。为验证该假设，请参照上述技术写出实验组的设计思路：
_____。

31. (16 分) 香蕉果实发育初期，果肉细胞积累大量的淀粉。成熟时，果皮由绿变黄，果肉逐渐变软

(1) 香蕉的果皮和叶肉细胞以_____为原料经作用制造糖类，再_____到果肉中转化形成淀粉。

(2) 香蕉果实成熟过程中乙烯含量增加，果肉逐渐变甜，试解释果肉变甜的原因
_____。

(3) 测定香蕉成熟过程中淀粉水解酶 D 和乙烯响应蛋白 H 表达量，结果如图 1



由图可知，D 蛋白和 H 蛋白含量随时间的变化趋势均为_____，

乙烯的作用是

(4) 为研究乙烯对 D 基因和 H 基因表达的调控机制。构建 4 种表达载体，分别导入香蕉细胞获得转基因植株。将各组香蕉果实分别贮存在有或无乙烯环境中，果肉横切显色结果如下表。(组成型启动子在所有细胞中保持持续活性。GUS 基因的表达产物能使无色底物显现蓝色)

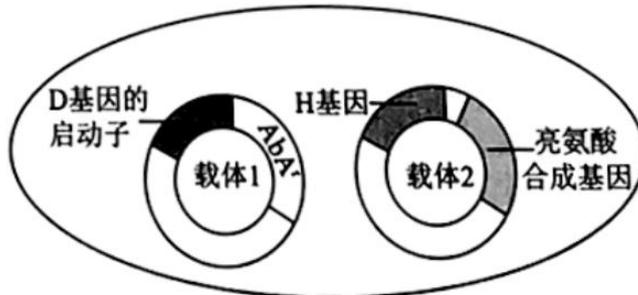
分组	表达载体类型	显色结果	
		有乙烯	无乙烯
1	组成型启动子+GUS 基因	蓝色	蓝色
2	无功能启动子+GUS 基因	无色	无色
3	D 基因启动子+GUS 基因	蓝色	无色
4	H 基因启动子+GUS 基因	蓝色	无色

设置 1、2 组作为_____，实验结果表明_____

(5)为探究H基因与D基因的关系，科学家筛选获得重组酵母细胞，其操作步骤如下。

①先将载体1导入亮氨酸缺陷型酵母细胞。因无转录因子蛋白作用于D基因启动子导致AbA^r基因(金担子素抗性基因)无法表达，可通过_____筛选出重组酵母

②再将载体2导入①步骤获得的重组酵母，接种到选择培养基上，筛选获得如图2所示重组酵母细胞。培养基上出现菌落说明H基因的表达产物是D基因的转录因子。关于该选择培养基的配方正确是_____。



重组酵母细胞示意图
图 2

- A. 加亮氨酸和 AbA B. 不加亮氨酸，加 AbA C. 不加亮氨酸和 AbA D. 加亮氨酸，不加 AbA

(6)综合上述实验结果，乙烯调控香蕉果实成熟过程中果肉变甜的具体路径为_____。



长按识别关注