

绝密★启用前

## 湖南师大附中 2023 届模拟试卷(三) 生物学

### 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。写在本试卷上无效。
3. 考试结束后, 将本试卷和答题卡一并交回。

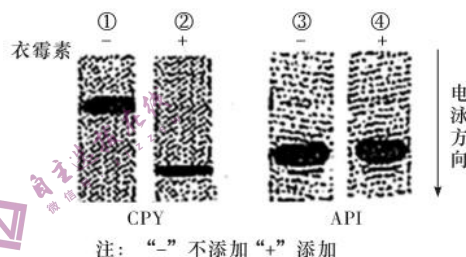
### 一、单项选择题(本题共 12 小题, 每小题 2 分, 共 24 分。每小题只有一个选项符合题目要求。)

1. 科学家提取到的第一份纯酶结晶是脲酶, 与没有催化剂相比, 适宜条件下, 脲酶可以将尿素分解的速率提高  $10^{14}$  倍。幽门螺杆菌是一种与胃部疾病密切相关的细菌, 常寄生于胃黏膜组织中, 通过分泌脲酶水解尿素产生氨。下列相关叙述错误的是

- A. 脲酶只能催化尿素分解, 说明脲酶具有专一性
- B. 幽门螺杆菌核糖体合成脲酶所需 ATP 来自细胞质
- C. 与没有催化剂相比, 脲酶可以将尿素分解的速率提高  $10^{14}$  倍, 说明脲酶具有高效性
- D. 幽门螺杆菌产生的  $\text{NH}_3$  可以抵抗胃酸的杀灭作用, 同时也会导致人“口气”重

2. 酵母菌的液泡中存在着羧肽酶(CPY)和氨肽酶(API)等多种水解酶。通过内质网—高尔基体途径进入液泡的蛋白质, 要经过内质网折叠、高尔基体添加糖链等程序才能成熟。研究人员使用抑制蛋白质添加糖链的衣霉素进行实验, 结果如图所示。下列叙述最可能错误的是

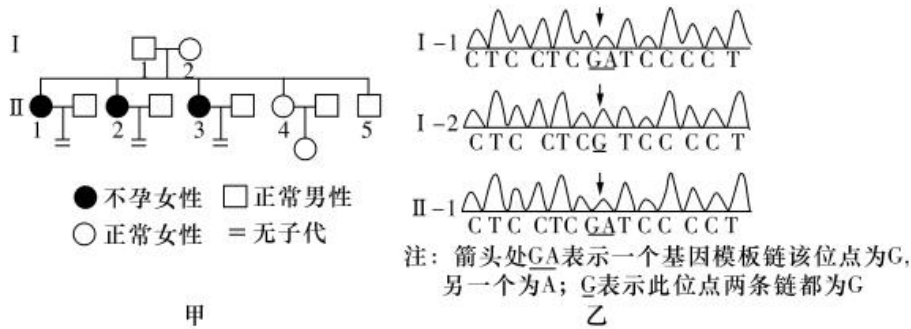
- A. CPY 和 API 的合成都需要游离的核糖体
- B. API 成熟过程中没有发生添加糖链的反应
- C. CPY 可能通过内质网—高尔基体途径进入液泡
- D. 液泡中的 CPY 和 API 不会对胞内结构进行水解



3. 下列相关实验操作的改变对实验结果影响的分析不合理的是

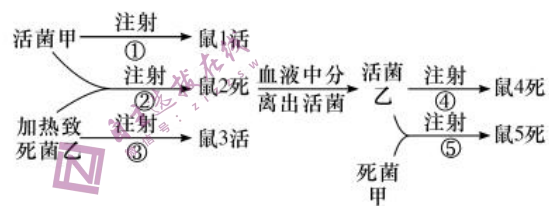
选项	实验课题	实验操作改变	对实验结果的影响
A	探究酵母菌的呼吸方式	在相同的培养时间内, 将酵母菌培养液的葡萄糖浓度从 5% 提高到 10%	加入酸性重铬酸钾后变灰绿色, 说明酵母菌无氧呼吸产生了酒精
B	低温诱导植物细胞染色体数目加倍	卡诺氏液浸泡根尖的时间从 0.5~1 h 提升到 2 h	染色体数目加倍的细胞所占有的比例不变
C	绿叶中色素提取和分离	将无水乙醇用量从 5~10 mL 增加到 15~30 mL	滤纸条上分布的色素带颜色变浅
D	探究土壤微生物的分解作用	将对照组的土壤放入 60 °C 恒温箱处理 1 h	对照组与实验组的落叶腐烂程度一致

4. 研究发现单基因突变导致卵母细胞死亡是女性无法生育的原因之一。下图甲为某不孕女性家族系谱图, 下图乙为家族成员致病基因所在的同源染色体相应位点基因的一条链进行测序的部分测序结果, 下列相关叙述正确的是

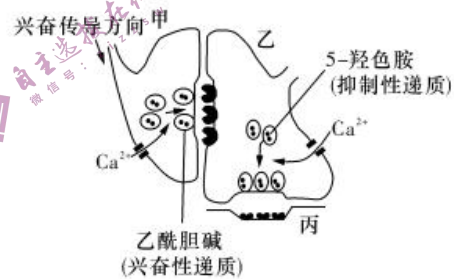


- A. 由图乙可知，II-1 的致病基因来自 I-2
- B. 卵母细胞死亡导致的不育为隐性性状
- C. II-1 不育的根本原因是基因碱基对发生了增添
- D. II-5 和正常女性婚配，子代患病的概率是 1/8

5. 某科研小组在格里菲思实验的基础上增加了相关实验，实验过程如右图所示(实验②和⑤分别为两种菌混合后注射到小鼠体内)。下列有关叙述正确的是



- A. 活菌甲在培养基上形成的菌落表面光滑
  - B. 通过实验②, 鼠 2 的血液中只能分离出活菌乙
  - C. 加热致死菌乙中的某种物质能使活菌甲转化成活菌乙
  - D. 鼠 5 死亡的原因是死菌甲中的某种物质能使死菌甲转化成活菌乙
6. 右图是由甲、乙、丙三个神经元(部分)构成的突触结构。神经元兴奋时,  $Ca^{2+}$  通道开放, 使  $Ca^{2+}$  内流, 由此触发突触小泡前移并释放神经递质。据图分析, 下列叙述正确的是



- A. 乙酰胆碱和 5-羟色胺在突触后膜上的受体相同
  - B. 若某种蛋白质与乙酰胆碱受体结合, 不会影响甲神经元膜电位的变化
  - C. 若乙神经元兴奋, 会引起丙神经元兴奋
  - D. 若甲神经元上的  $Ca^{2+}$  通道被抑制, 会引起乙神经元膜电位发生变化
7. 肾上腺素具有提高心脏收缩力、加快心率并促进血管收缩的作用。皮质醇可通过促进肾上腺髓质细胞相关基因的表达促进肾上腺素的合成和分泌; 交感神经可通过释放乙酰胆碱作用于肾上腺髓质细胞促进肾上腺素和嗜铬粒蛋白(CgA)的分泌。研究发现, CgA 能转变为儿茶酚抑素, 儿茶酚抑素可作为乙酰胆碱受体抗衡剂发挥作用, 其水平降低会诱发原发性高血压。下列分析错误的是
- A. 肾上腺素的分泌既存在神经调节和体液调节又存在反馈调节
  - B. 肾上腺髓质细胞存在皮质醇和乙酰胆碱的受体
  - C. 肾上腺髓质合成和分泌肾上腺素的活动不受意识的支配
  - D. 抑制 CgA 分泌的药物可有效治疗原发性高血压

8. 过敏反应往往伴随着皮肤瘙痒, 引发瘙痒反射, 其机理如右图所示。下列说法错误的是



- A. 人体对花粉产生的过敏反应属于免疫失调病
- B. 过敏原与 IgE 结合从而引发过敏反应 IgE
- C. LTC4 作为神经递质与神经元表面受体结合

D.图示为相同过敏原再次入侵机体时的反应 LTC<sub>4</sub>

9.种间关联是不同物种在空间分布上的相互关联性，通常是由群落生境的差异影响了物种的分布而引起的。若将群落均匀分成若干样方，两个物种出现在同一样方中的概率较高，二者为正关联，反之则是负关联。下列叙述错误的是

- A.互利共生往往会导致正关联
- B.捕食和种间竞争往往会导致负关联
- C.物种之间的关联是长期协同进化的结果
- D.正关联、负关联的物种之间均存在信息传递

10.黑嘴鸥是迁徙鸟类，为全球性濒危野生动物，因其种群数量极为稀少且行动迅捷隐秘，生态学家对其生活习性及其繁殖习惯知之甚少。研究者在本年度洞庭湖湿地公园观鸟节中，对黑嘴鸥进行了调查分析，发现黑嘴鸥种群数量为42只，其中雄鸟6只，并在其粪便中发现了螃蟹和虾等甲壳类动物残骸。下列说法正确的是

- A.标记重捕法是该湿地公园内黑嘴鸥种群数量统计的最佳方法
- B.由上述调查数据可判定未来一段时间该黑嘴鸥种群出生率会下降
- C.为更好地保护黑嘴鸥，应当将黑嘴鸥迁入人工繁育基地进行繁殖
- D.螃蟹和虾等甲壳类动物属于影响黑嘴鸥种群数量的密度制约因素

11.味精是谷氨酸的钠盐，利用谷氨酸棒状杆菌经过发酵可以生产谷氨酸，进而获得味精。在利用发酵罐生产味精的过程中，需要不停地进行搅拌，并严格控制发酵条件，以提高谷氨酸的产量和品质。下列关于谷氨酸生产的说法，正确的是

- A.性状优良的谷氨酸棒状杆菌只能通过诱变育种获得
- B.发酵过程中的搅拌可满足菌体对氧气和养分的需求
- C.发酵过程中应控制pH,酸性条件下利于谷氨酸的生产
- D.发酵过程中添加新的营养液会改变培养条件，不利于增产

12.兴趣小组为检测某品牌冰淇淋中大肠杆菌的数量是否超标，用培养细菌的基本培养基进行检测，在培养基上涂布适量的冰淇淋原液设为甲组，不涂布冰淇淋原液的培养基设为乙组，经过37℃、12h培养，发现乙组生长有少量菌落，下列叙述错误的是

- A.需增设一组涂布大肠杆菌的培养基作为对照组
- B.初步判断乙组培养基上菌种的类型，可用肉眼观察菌落特征
- C.计数时，应将甲组的菌落数减去乙组的菌落数以消除误差
- D.以菌落数代表样品中的大肠杆菌数量，统计结果往往比实际值偏小

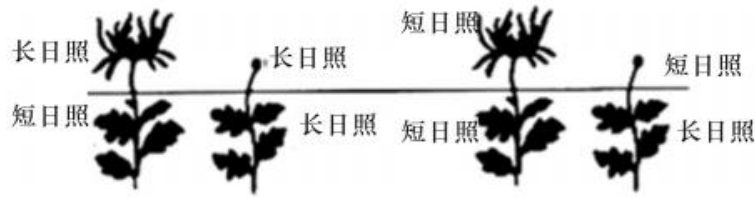
**二、不定项选择题(本题共4小题，每小题4分，共16分。每小题有一个或多个选项符合题意，全部选对得4分，选对但不全得2分，选错0分。)**

13.蜜蜂的蜂王(雌蜂)由受精卵发育而来，雄蜂由卵细胞发育而来，雄蜂精子的染色体数目与其体细胞相同。控制体色和眼色的基因位于两对染色体上，杂交结果如下表。下列叙述正确的是

组合	父本	母本	F <sub>1</sub> 表型种类	
			雌性	雄性
组合一	褐体黑眼	褐体黑眼	1种	4种
组合二	黑体黄眼	褐体黑眼	1种	1种

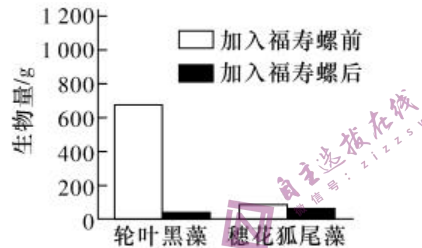
- A.蜂王和雄蜂在产生配子时均遵循自由组合定律
- B.组合一中F<sub>1</sub>雄性4种表型的比例接近1:1:1:1
- C.组合二中F<sub>1</sub>的雌性表现为褐体黑眼
- D.组合二中F<sub>1</sub>雌性与父本回交后代中黑体黄眼占1/4

14.依据植物开花与光周期长短可以把植物分为长日照植物和短日照植物。某生物研究性学习小组将菊花顶部花芽附近的叶片去掉，并对顶部花芽和下部的叶片作以下四组不同处理，结果如下图所示。下列对此实验的分析不正确的是



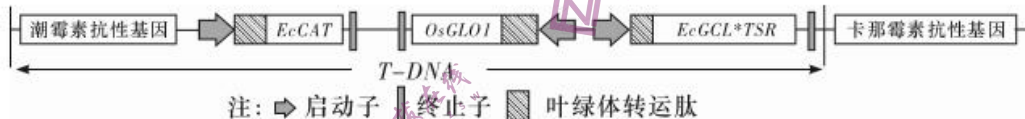
- A. 该实验的自变量是光周期处理部位，因变量是植物是否开花  
 B. 由实验结果可知，只要是用短日照处理，植物都会开花  
 C. 由实验结果可知，菊花是长日照植物，要使其提前开花，可以延长光照  
 D. 本实验可得出的结论是菊花开花受光周期的部位是植物体的下部叶片

15. 轮叶黑藻、穗花狐尾藻属于沉水植物，常用于富营养化水体治理，入侵生物福寿螺常以它们为食。为研究福寿螺对上述两植物的取食情况，科研人员在栽培轮叶黑藻和穗花狐尾藻的水槽中放入福寿螺，测得两种植物的生物量变化如图所示。下列说法错误的是



- A. 水华是因水体中 N、P 等过多引起蓝细菌、绿藻等大量繁殖所致  
 B. 引入轮叶黑藻、穗花狐尾藻治理水体富营养化遵循了生态学自生和协调原理  
 C. 引入植物治理富营养化时应选择与本地植物生态位相同并能共存的品种  
 D. 两种植物在加入福寿螺后种间竞争加强，且穗花狐尾藻由劣势转为优势

16. OsGLO1、EcCAT、EcGCL 和 TSR 四个基因分别编码四种不同的酶，研究人员将这些基因分别与叶绿体转运肽(引导合成的蛋白质进入叶绿体)基因连接，构建多基因表达载体(载体中部分序列如下图所示),利用农杆菌转化法转化水稻，在水稻叶绿体内构建了一条新代谢途径，提高了水稻的产量。下列叙述错误的是



- A. 四个基因转录时不是都以 DNA 的同一条单链为模板  
 B. 四个基因都在水稻叶绿体内进行转录翻译  
 C. 用含潮霉素的培养基可筛选被农杆菌转化的水稻细胞  
 D. 可用抗原-抗体杂交技术检测四种酶在转基因水稻中的表达情况

三、非选择题(共 5 大题，共 60 分)

17.(12 分)干旱胁迫时，小麦叶片会失绿变黄；同时体内的茉莉酸甲酯(MeJA)的含量会显著增加，MeJA 可通过促进叶片衰老、脱落，气孔关闭等机制增强小麦的抗旱性。

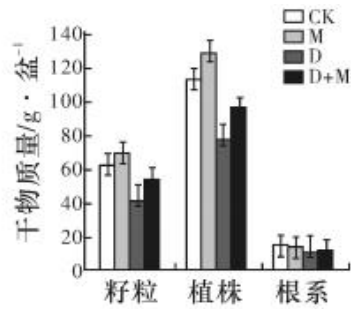
(1)干旱条件时，小麦的光合速率显著下降的原因是\_\_\_\_\_。(答 2 点)。

(2)①下列有关小麦体内茉莉酸甲酯的叙述正确的是\_\_\_\_\_。

- A. 在小麦体内含量很丰富  
 B. 对生命活动的调节有高效性  
 C. 在合成部位发挥调节作用

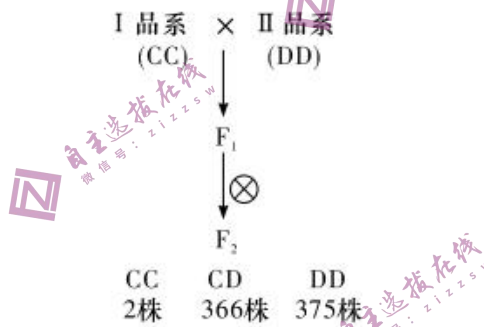
②在植物生命活动的调节中，与茉莉酸甲酯具有协同作用的植物激素是\_\_\_\_\_。

(3)为探究干旱胁迫下喷施外源 MeJA 对小麦产量的影响，实验设计包括 4 个处理：正常灌溉(CK)、喷施 MeJA(M)、干旱胁迫(D)和干旱胁迫+MeJA(D+M),实验结果如下图所示。



- ①由图所示实验结果可知,在干旱胁迫下,小麦优先将光合产物向\_\_\_\_\_ (填“籽粒”或“根系”)分配,据此推测小麦抗旱的机制可能是\_\_\_\_\_。
- ②根据图的实验结果,\_\_\_\_\_ (填“能”或“不能”)得出“外源 MeJA 可以缓解小麦因干旱而导致的产量下降”,判断的依据是\_\_\_\_\_。
- ③从实验目的的角度考虑,是否有必要设置 M 组?请判断并说明原因。

18.(12分)湖南是水稻的种植大省,选取水稻的两个品系杂交,后代出现了不育现象,这种不育现象与4号染色体上的P基因有关,科研工作者利用I品系(一对4号染色体标注为CC)和II品系(一对4号染色体标注为DD)进行杂交实验,其中I品系作为母本,结果如下图:



- (1)对4号染色体上的P基因测序发现,I、II品系的P基因分别为Pa和Pb。尝试解释上图所示杂交的F<sub>2</sub>中CC植株很少的原因\_\_\_\_\_。
- (2)已知水稻H、h基因分别控制水稻植株的高秆和矮秆,但是不清楚H、h基因的位置,请设计实验来判断H、h基因是否位于4号染色体上,现有高秆I纯合品系、矮秆I纯合品系、高秆II纯合品系、矮秆II纯合品系可供选择,请简述实验方案并预期结果。

实验方案: \_\_\_\_\_;

预期结果: \_\_\_\_\_;

(3)将Pa基因和Pb基因扩增,测序,证实Pa是突变基因,下图为两种P基因cDNA(转录的非模板链)的部分测序结果。

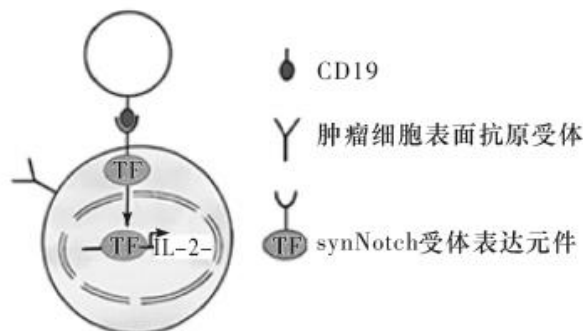


根据上图,可知Pa基因发生\_\_\_\_\_,造成蛋白质翻译在第\_\_\_\_\_位氨基酸后提前终止(终止密码子:UAA、UAG、UGA,起始密码子:AUG)。

19.(12分)嵌合抗原受体T细胞(CAR-T)是指经过改造,能表达肿瘤细胞表面抗原受体的T细胞。比如表达血液肿瘤细胞表面抗原受体的CAR-T细胞可以特异性识别并清除血液肿瘤细胞。

- (1)当机体免疫功能正常时,免疫系统可识别并清除肿瘤细胞,这体现了免疫系统的\_\_\_\_\_功能。该过程需要细胞毒性T细胞的活化,参与其活化的细胞包括靶细胞、\_\_\_\_\_细胞等。公众号:全元高考

(2)CAR-T 细胞在血液肿瘤的治疗中已取得显著效果，而用于治疗实体瘤时，实体瘤的微环境会抑制 IL-2 的产生，导致 CAR-T 细胞难以浸润、活化、增殖。若给患者全身使用 IL-2,则可能引起严重的不良反应。



①研究者给 CAR-T 细胞再“安装”一个受体表达元件— synNotch,其工作原理如下图所示。该元件的胞外部分为 CD19 受体(CD19 为肿瘤细胞表面普遍存在的一种抗原),当 CAR-T 细胞受到肿瘤细胞刺激时,胞内的 TF 被释放进入\_\_\_\_\_,促进 IL-2 基因的转录,最终合成并分泌大量 IL-2。改造后的 CAR-T 细胞治疗实体瘤的优势是\_\_\_\_\_。

②为证明改造后的 CAR-T 细胞对肿瘤具有更强的抑制效果,研究者用胰腺癌模型鼠(胰腺癌细胞表面的一种特异性抗原为间皮素)开展相关实验。请从 I~VI 中选择小鼠和相应处

理的组合,并将预期实验结果,填入下表。

I:胰腺癌模型鼠 公众号:全元高考

II:健康鼠

III:不做处理

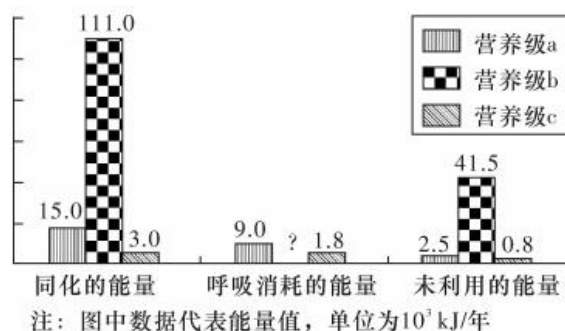
IV:注射能表达间皮素受体的 CAR-T 细胞

V:注射能表达 synNotch 的 CAR-T 细胞

VI:注射能同时表达间皮素受体和 synNotch 的 CAR-T 细胞

分组	实验材料+处理	肿瘤体积(用“+/-”表示,“+”越多代表体积越大)
1	I + III	+++
2		
3		
4		

20.(12 分)果园的新技术管理方法认为,利用果园生草法能控制不良杂草对果树和果园土壤的有害影响,是一项先进、实用、高效的土壤管理方法。果园生草法指的是人工全园种草或果树行间带状种草,所种的草可以是优良多年生牧草(用于养牛、羊等牲畜),也可以是除去不适宜种类杂草的自然生草。下图表示利用果园生草法管理的果园生态系统中相邻 3 个营养级部分能量的分配情况。回答下列问题。



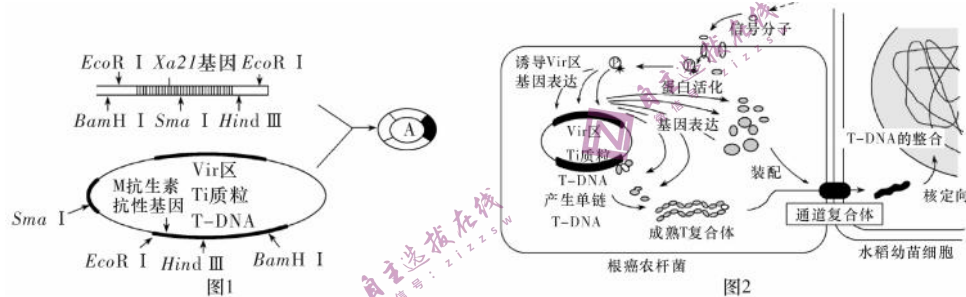
(1)研究发现,不良杂草能产生某些化合物,对果树的生长有很大的负面影响,据此说明不良杂草向果树传递的信息类型为\_\_\_\_\_。

(2)营养级 a 与营养级 c 之间的能量传递效率为\_\_\_\_\_。据图分析,营养级 b 每年用于呼吸消耗的能量\_\_\_\_\_(填“大于”“等于”或“小于”)5.45×10<sup>4</sup>kJ。

(3)该果园生态系统中,果树和优良多年生牧草的高度不同,该空间搭配可提高\_\_\_\_\_,进而提高该果园生态系统的能量产出。另外,与果园清耕(及时清除果树树下及行间杂草)相比,该果园模式可提高\_\_\_\_\_(填“抵抗力稳定性”或“恢复力稳定性”),从而减少果园虫害的发生。

(4)若要调查该果园土壤中小动物类群的丰富度,不适合用样方法或标记重捕法进行调查的原因是\_\_\_\_\_。

21.(12分)白叶枯病是造成我国重要粮食作物——水稻严重减产的重要原因之一。某科研团队将白叶枯病抗性基因 Xa21 与质粒重组(下图 1),利用人工破损处理的水稻幼苗细胞借助根癌农杆菌转化法获得抗白叶枯病的水稻品种,其中根癌农杆菌侵染植物细胞过程如下图 2 所示,已知不同种限制酶识别序列不同。请回答:



(1)构建图 1 基因表达载体时,最佳方案是使用\_\_\_\_\_分别处理含 Xa21 基因的 DNA 片段和 Ti 质粒,该方案不仅可以避免处理后的白叶枯病抗性基因 Xa21 和 Ti 质粒发生\_\_\_\_\_,也能确保 Xa21 基因定点插入 Ti 质粒的\_\_\_\_\_。

(2)基因表达载体上 M 抗生素抗性基因的作用是\_\_\_\_\_,Ti 质粒中除图中包含的元件外还应必备的元件有\_\_\_\_\_。

(3)由图 2 可知,水稻幼苗细胞受损后会产生某些信号分子,用于吸引农杆菌移向受损水稻,信号传导到根癌农杆菌细胞内激活了 Ti 质粒上的 Vir 区中的多个基因表达,其表达的蛋白质的功能有\_\_\_\_\_(至少写两个)。

农杆菌细胞内形成的成熟 T 复合体借助细胞膜上的通道复合体定向进入水稻幼苗细胞,最终目标是\_\_\_\_\_。

(4)将含白叶枯病抗性基因 Xa21 的水稻幼苗细胞经过\_\_\_\_\_技术可发育成幼苗。经检测,科研人员发现部分获得 Xa21 基因的水稻幼苗不具有抗白叶枯病的能力,原因可能是\_\_\_\_\_。