

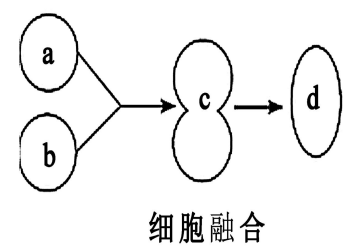


7.下列关于基因工程和蛋白质工程的叙述，正确的是（ ）

- A. 两种工程操作的直接对象一般都是基因
- B. 两种工程都可以生产自然界本不存在的蛋白质
- C. 基因工程是分子水平操作，蛋白质工程是性状水平操作
- D.蛋白质工程中可以不用构建基因表达载体

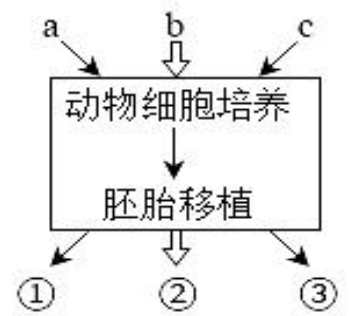
8.如右图模型是细胞融合的简略过程，有关说法正确的是（ ）

- A.如果通过体外受精获得有性杂交后代，d 需要在体外培养至原肠胚后再进行胚胎移植
- B. 若 d 是能产生单克隆抗体的细胞，则需要通过分子检测才能筛选得到
- C.若 a、b 分别为精子和卵细胞，体外受精时 a、b 之间不发生信息交流
- D.如果制备体细胞杂种植株，需将制备的 a 和 b 置于清水中待用

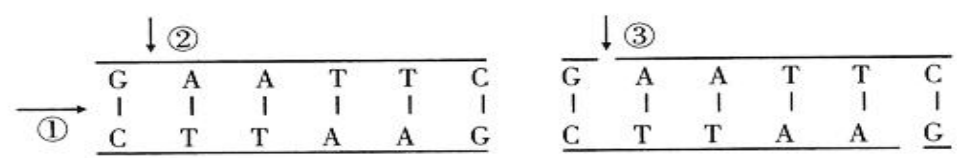


9.动物细胞培养是动物细胞工程的基础，如右图所示，a、b、c 表示现代工程技术，①、②、③分别表示其对应的结果，下列说法正确的是（ ）

- A. 若 b 是体外受精技术，则形成②的过程属于克隆
- B. 若 a 是胚胎分割技术，则①中所有个体的基因型和表型一定相同
- C. 若 c 是核移植技术，则形成③个体体现动物细胞核也具有全能性
- D. ①②③生产过程中的代孕母畜必须具有优良性状



10.如图表示三种酶分别作用于 DNA 分子的不同部位，①②③这三种酶依次是（ ）



- A. DNA 连接酶、限制酶、解旋酶
- B. 限制酶、解旋酶、DNA 连接酶
- C. 解旋酶、限制酶、DNA 连接酶
- D. 限制酶、DNA 连接酶、解旋酶

11.转基因产品的安全性一直是大众关注和争论的热点。下列说法错误的是（ ）

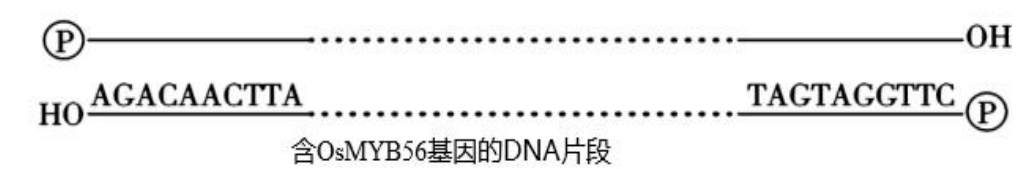
- A. 将目的基因导入农作物的叶绿体基因组，可以有效防止基因污染

B. 转基因食品被食用后，其基因会进入人体基因组完成转基因过程

C. 分析转基因技术的影响要以相关科学知识为基础，靠证据和严谨的逻辑进行思考

D. 种植转基因抗虫棉时常间行种植普通棉花供害虫取食，主要目的是降低害虫抗性基因频率

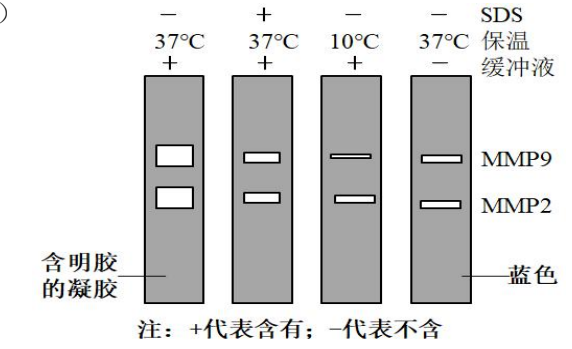
12.将水稻耐盐碱基因 OsMYB56 导入不耐盐碱水稻品种吉粳 88 中，培育耐盐碱海水稻新品种。下图 PCR 扩增 OsMYB56 时需要添加引物，应选用的引物组合为（ ）



- A. 5'-CTTGGATGAT-3'和 5'-TCTGTTGAAT-3'
- B. 5'-CTTGGATGAT-3'和 5'-TAAGTTGTCT-3'
- C. 5'-ATTCAACAGA-3'和 5'-ATCATCCAAG-3'
- D. 5'-ATTCAACAGA-3'和 5'-GAACCTACTA-3'

13. 基质金属蛋白酶 MMP2 和 MMP9 是癌细胞转移的关键酶。MMP2 和 MMP9 可以降解明胶，明胶可被某染液染成蓝色，因此可以利用含有明胶的凝胶电泳检测这两种酶在不同条件下的活性。据右图分析，下列叙述正确的是（ ）

- A. SDS 可以提高 MMP2 和 MMP9 活性
- B. 10℃保温提高了 MMP2 和 MMP9 活性
- C. 缓冲液用于维持 MMP2 和 MMP9 活性
- D. MMP2 和 MMP9 降解明胶不具有专一性



14. 下列实验及实验原理或方法对应错误的是（ ）

	实验	实验原理（方法）
A	利用 PCR 体外扩增 DNA 片段	DNA 半保留复制
B	动物细胞融合	细胞膜具有一定的流动性
C	用差速离心法分离细胞器	采用逐渐提高离心速率的方法分离不同大小细胞器
D	植物细胞培养	植物细胞具有全能性

- A.A
- B.B
- C.C
- D.D

15. 下列物质元素组成不相同的一组是（     ）

- A. 麦芽糖、纤维素    B. 脂肪、淀粉    C. 血红蛋白、几丁质    D. DNA、ATP

16. 色氨酸是一种必需氨基酸，可由动物肠道微生物产生。当色氨酸进入大脑时会转化为血清素，血清素是产生饱腹感的一种重要信号分子，最终会转化为褪黑素使人感觉困倦，下列叙述正确的是（     ）

- A. 色氨酸中至少含 4 种大量元素，在人体内可由其他氨基酸转化而来  
B. 如果食物中色氨酸的含量较高，则产生饱腹感时需要摄入的食物更多  
C. 血液中色氨酸含量较多的动物肠道中，产生色氨酸的微生物可能更多  
D. 人在吃饱之后容易产生困倦的直接原因是血液中色氨酸含量上升

17. 组织蛋白酶 D 普遍存在于动物细胞内，尤其是溶酶体中。其在近中性 pH 下具磷酸酶活性，可促进细胞骨架重组和胞质分裂，而在酸性 pH 下被切除一小段氨基酸序列后具蛋白酶活性。下列相关叙述正确的是（     ）

- A. 组织蛋白酶 D 的磷酸酶活性缺失会导致多核细胞的产生  
B. 组织蛋白酶 D 在溶酶体和细胞质基质中的空间结构相同  
C. 溶酶体中合成的组织蛋白酶 D 能分解衰老、损伤的细胞器  
D. 蛋白质与组织蛋白酶 D 的混合液加入双缩脲试剂后呈蓝色

18. 关于细胞结构与功能，下列叙述正确的是（     ）

- A. 哺乳动物成熟红细胞的质膜与高尔基体膜之间具有膜融合现象  
B. 核仁在细胞分裂过程中会出现周期性的变化，核糖体的形成均与核仁有关  
C. 线粒体内膜含有丰富的酶，是有氧呼吸生成 CO<sub>2</sub> 的场所  
D. 高尔基体和内质网之间存在以囊泡运输为主的物质交流

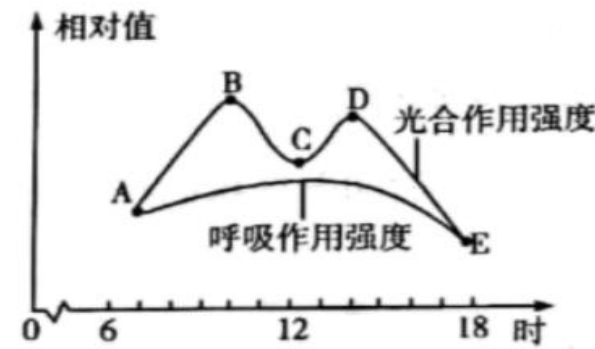
19. 下列关于细胞呼吸原理和应用的叙述，正确的是（     ）

- A. 若根细胞呼吸作用只发生在细胞质基质中，则该过程中一定不产生水  
B. 根据 CO<sub>2</sub> 释放量与 O<sub>2</sub> 消耗量的比例可判断肌肉细胞是否进行无氧呼吸  
C. 使用透气的纱布包扎伤口主要是为了避免伤口处人体细胞进行无氧呼吸  
D. 过了保质期的酸奶出现胀袋现象是由于乳酸菌无氧呼吸产生了气体

20. 在生物体内，下列生理活动只能单向进行的是（     ）

- A. 质壁分离过程中水分子通过细胞膜    B. 叶绿体中 NADP<sup>+</sup>和 NADPH 的转化  
C. 活细胞内 ATP 与 ADP 的转化    D. 人体内肌糖原与血糖的转化

21. 下图是夏季晴朗的白天，某绿色植物叶片的光合作用强度和呼吸作用强度的曲线图。分析曲线图判断，下列说法正确的是（     ）



- A. BC 段和 DE 段光合作用强度不断下降的原因相同  
B. A 点和 E 点时叶肉细胞内消耗[H]的场所是叶绿体基质  
C. 该植株在中午 12 时的净光合作用强度大于 0  
D. C 点时该植株叶绿体内 C<sub>5</sub> 相对含量可能高于 B 点

22. 下列关于实验中出现异常现象的原因分析，不合理的是（     ）

选项	实验名称	实验现象	可能原因
A	酵母菌的纯培养	对照组平板上出现菌落	无菌操作不规范
B	探究淀粉酶对淀粉和蔗糖的水解作用	用斐林试剂检测不出现砖红色沉淀	加斐林试剂后未水浴加热
C	DNA 的粗提取与鉴定	实验组试管中未出现蓝色	选择新鲜猪肝为材料
D	探究植物细胞的吸水和失水	加入清水后未出现质壁分离复原现象	使用的蔗糖浓度过高

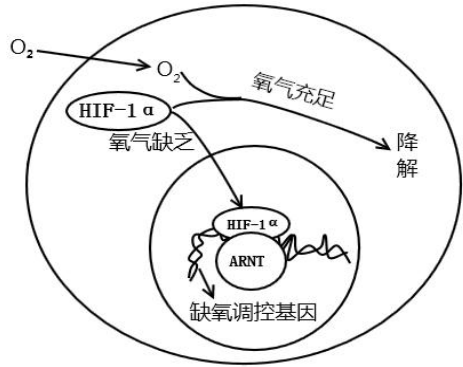
- A. A            B. B            C. C            D. D

阅读下列材料，完成下面小题。

材料：2019 年诺贝尔生理学或医学奖获得者威廉·凯林等三位科学家在研究地中海贫血症的过

程中发现”缺氧诱导因子”（HIF），并揭示了细胞感知氧气的分子机制。HIF 由两种不同的结合蛋白（HIF-1 $\alpha$ 和 ARNT）组成，其中对氧气敏感的是 HIF-1 $\alpha$ ，而 ARNT 基因不受氧调节且稳定表达，即 HIF-1 $\alpha$ 是机体感受氧气含量变化的关键。

当细胞处于正常氧条件时，HIF-1 $\alpha$ 会逐步被降解；在缺氧的条件下，HIF-1 $\alpha$ 不被降解而在细胞内积聚，并进入细胞核与 ARNT 形成转录因子（如下图），使多种基因被激活，这些基因产物可以促进促红细胞生成素（EPO）的合成，或者促进血管增生，从而加快氧气输送以适应低氧环境。



23. 下列关于 HIF-1 $\alpha$ 的叙述，错误的是（ ）
- A. HIF-1 $\alpha$ 被蛋白酶彻底水解的产物能够在细胞内重复利用
  - B. 细胞内合成 HIF-1 $\alpha$ 的细胞器成分与 HIV 病毒相似
  - C. HIF-1 $\alpha$ 进入细胞核的方式与葡萄糖进入人红细胞相同
  - D. 人体细胞核内 HIF-1 $\alpha$ 的含量可能在高原地区较平原地区高

- 24.下列对材料的分析叙述，不合理的是（ ）
- A. 人体长时间剧烈运动时，细胞中 HIFP-1 $\alpha$ 的含量会增多
  - B. 氧气浓度升高，细胞内的 ARNT 含量会降低
  - C. EPO 能促进造血干细胞增殖分化生成红细胞
  - D. 干扰 HIF-1 $\alpha$ 的降解可能为治疗贫血提供创新疗法

第II卷

注意事项：

- 1. 用黑色字迹的签字笔将答案写在答题纸上。
- 2. 本卷共 5 题，每空 1 分或 2 分，共 52 分。

25.（6 分）高盐环境下粮食作物会大量减产。为研究植物的耐盐机理，科研人员将耐盐植物滨藜和不耐盐植物柑橘分别置于不同浓度 NaCl 溶液中培养，一段时间后测定并计算生长率，结果如图 1。请回答问题：

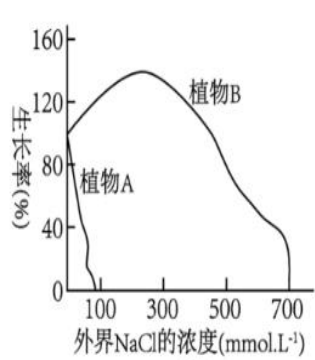


图1

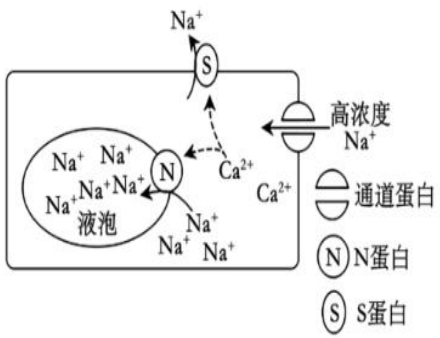


图2

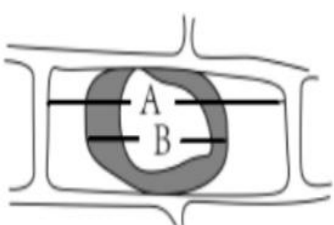


图3

- (1) 据图 1 可知植物 \_\_\_\_ (填“A”或“B”)是滨藜。
- (2) 植物处于高盐环境中，据图 2 可知细胞外的 Na<sup>+</sup>以\_\_\_\_\_ 的方式进入细胞。
- (3) 据图 2 分析，植物 B 处于高盐环境中，细胞内 Ca<sup>2+</sup>浓度升高，促使 Na<sup>+</sup>以 \_\_\_\_\_ 方式进入液泡； 同时激活\_\_\_\_\_， 将 Na<sup>+</sup>排出细胞，从而使细胞质中 Na<sup>+</sup>的浓度恢复正常水平。
- (4) 图 3 为植物 A 某细胞显微镜下的示意图，B/A 比值\_\_\_\_\_植物萎蔫越严重。
- (5) 本研究体现了植物细胞中的\_\_\_\_\_（细胞器）能够调节植物细胞内 Na<sup>+</sup>稳态。

26.（7 分）为探究苹果中基因 M 在苹果响应苹果褐斑病病原菌（A 菌）侵染过程中的功能，科研人员开展了相关实验。

(1)获取 A 菌：

- ①从田间收集的苹果褐斑病病叶取样
- ②纯化：用\_\_\_\_\_法将菌液接种于固体培养基上，一段时间后，选择挑取边缘少量菌丝

密封线内不得答题



接种到新的培养基上培养。如此经过 3~4 次，可使菌种得到纯化。

③鉴定：将分离纯化得到的菌种接种于田间采集的健康苹果叶片，待接种点出现病斑，与田间的\_\_\_\_\_相比并进行形态学观察，以确认分离纯化的菌株就是 A 菌。

(2)研究者利用分离纯化的 A 菌进行下列实验

实验组将 A 菌接种于健康苹果叶片，对照组用\_\_\_\_\_处理健康苹果叶片。测定不同处理时间叶片中 M 基因的相对表达量，结果如右图 1。由图 1 的实验结果表明\_\_\_\_\_

(3)为探究 M 基因发挥作用的方式，提出一个假设是：M 基因通过表达产生的 M 蛋白抑制 A 菌繁殖，该假设能用以下材料和设备加以验证。

主要实验材料和设备：无菌水、A 菌、纯化的 M 蛋白、圆形滤纸小片和细菌培养箱。

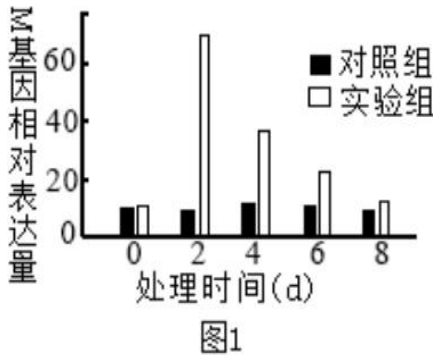
该实验分为两组，甲组为\_\_\_\_\_，乙组为等量的无菌水，将圆形滤纸小片浸入其中。随后将两组圆形滤纸小片放到\_\_\_\_\_的培养基上，置于细菌培养箱。一段时间后观察两组抑菌圈的大小，若甲组的抑菌圈\_\_\_\_\_乙组，则可说明假设成立。

27.（12 分）资料 1：甲植物细胞核基因具有耐盐碱效应，乙植物细胞质基因具有高产效应。某研究小组用甲、乙两种植物细胞进行体细胞杂交相关研究，基本过程包括获取原生质体、诱导原生质体融合、筛选融合细胞、杂种植株再生和鉴定，最终获得高产耐盐碱再生植株。回答下列问题：

(1)植物细胞壁的主要成分为\_\_\_\_\_和果胶，在获取原生质体时，常采用相应的酶进行去壁处理。为了便于观察细胞融合的状况，通常用不同颜色的原生质体进行融合，若甲植物原生质体采用幼苗的根为外植体，则乙植物可用幼苗的\_\_\_\_\_为外植体。

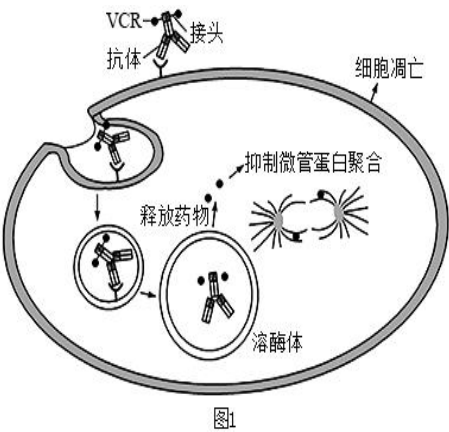
(2)在原生质体融合前，需对原生质体进行处理，分别使甲原生质体和乙原生质体的\_\_\_\_\_失活。

(3)将融合原生质体悬浮液和液态的琼脂糖混合，在凝固前倒入培养皿，融合原生质体分散固定在平板中，并独立生长、分裂形成愈伤组织。这些愈伤组织只能来自于\_\_\_\_\_,理由是\_\_\_\_\_。

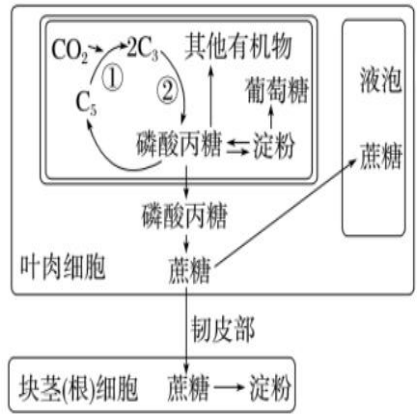


资料 2：单克隆抗体在临床中常用于肿瘤的治疗。长春新碱（VCR）可以抑制微管蛋白的聚合从而抑制纺锤体的形成，阻断细胞分裂。将 VCR 与单克隆抗体通过接头连接形成抗体——药物偶联物（ADC），可实现对癌细胞的特异性杀伤，ADC 的作用机制如下图 1 所示。请回答下列问题：

（4）ADC 中接头的作用是连接药物分子，据右图 1 分析，理论上接头和药物的结合在血浆中的稳定性\_\_\_\_\_（填“偏高”或“偏低”），在溶酶体中的稳定性\_\_\_\_\_（填“偏高”或“偏低”）。释放出的药物可通过影响有丝分裂的\_\_\_\_\_（填时期）来阻断细胞分裂，从而诱导细胞凋亡。



28.（11 分）在光合作用的研究中，植物光合作用制造器官被称为“源”，光合产物或营养物质接纳和储存部位被称为“库”。马铃薯下侧叶片合成的有机物主要运向块茎储存，红薯叶片合成的有机物主要运向块根储存。如下图 1 是马铃薯和红薯光合作产物的形成及运输示意图。科研人员对桃树的库源关系及其机理进行了研究，去除桃树部分枝条上的果实，检测其对叶片光合速率等指标的影响，结果如下图 2。分析回答下列问题：



组别	净光合速 ( $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ )	叶片蔗糖含量 ( $\text{mg} \cdot \text{g} \cdot \text{FW}$ )	叶片淀粉含量 ( $\text{mg} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{FW}$ )	气孔导度 ( $\text{mmol} \cdot \text{m}^{-2}$ )
对照组 (留果)	5.39	30.14	60.61	51.41
实验组 (去果)	2.48	34.20	69.32	29.70

（1）取马铃薯新鲜叶片提取光合色素。提取时，需加入二氧化硅、无水乙醇和碳酸钙，如未加碳酸钙，提取液会偏\_\_\_\_\_色。用纸层析法分离光合色素时，因四种色素随层析液在滤纸上的

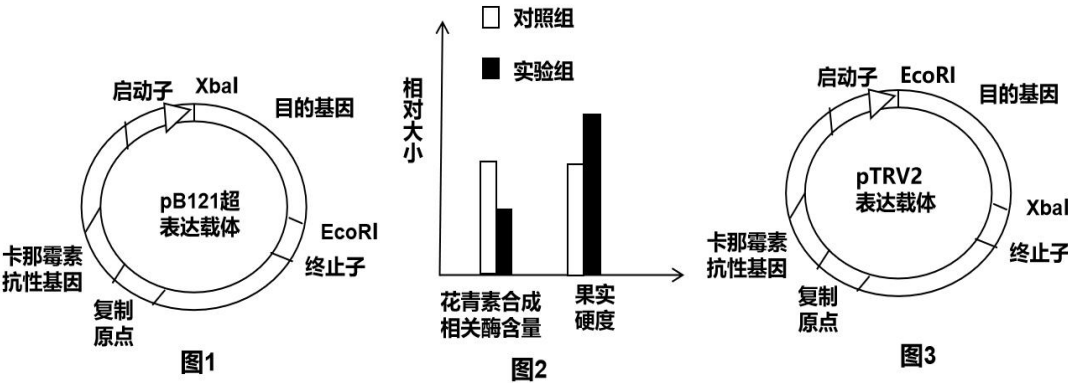
\_\_\_\_\_不同而出现色素带分层的现象。若用不同波长的光照射叶绿素 a 的提取液，测量并计算叶绿素 a 对不同波长光的吸收率，可绘制出该色素的吸收光谱，其中在\_\_\_\_\_区明显偏暗。

(2) 为了验证光合作用产物以蔗糖的形式运输，研究人员将酵母菌蔗糖酶基因转入植物，该基因表达的蔗糖酶定位在叶肉细胞的细胞壁上，结果发现转基因植物出现严重的小根、小茎现象，其原因是\_\_\_\_\_，从而使根和茎得到的糖不足生长缓段。

(3) 为红薯叶片提供  $C^{18}O_2$ ，块根中的淀粉会含  $^{18}O$ ，请写出元素  $^{18}O$  转移的路径\_\_\_\_\_ (用图中相关物质的名称及箭头表示)。

(4) 研究发现，据图 2 推测去果处理降低了\_\_\_\_\_ (填“库”或“源”) 的大小，使叶片中\_\_\_\_\_积累，导致\_\_\_\_\_结构被破坏进而直接影响光反应。保卫细胞中淀粉含量增加会降低气孔导度使\_\_\_\_\_，进而抑制暗反应。

29. (16 分) 研究发现草莓 *FaMADS1* 基因的表达量与果实成熟呈负相关。为验证此结论，研究人员进行了以下两个实验。实验一：构建 *FaMADS1* 基因的超表达载体 pB121 (图 1) 并导入到未成熟的草莓。一定时间后对超表达草莓相关指标进行测定 (图 2)。实验二：用与实验一相同两种限制酶 (Xba I 和 EcoR I) 构建新的表达载体 pTRV2 (图 3)。



注：超表达载体pB121目的基因可以正常表达，草莓果实成熟越充分花青素含量越高

(1) 与图 1 超表达载体 pB121 中启动子结合的酶是\_\_\_\_\_，构建表达载体时，与用一种限制酶切割相比，用切割后可以形成不同末端的两种限制酶的优点是\_\_\_\_\_

(2) 图 2 分析，实验一的结果支持上述结论的理由\_\_\_\_\_。

(3) 结合图 1、2、3 分析，*FaMADS1* 基因在\_\_\_\_\_表达载体上 (填 pB121 或 pTRV2) 是正向连接。

(4) 实验发现表达载体 pTRV2 的\_\_\_\_\_ (转录或翻译) 产物会干扰 *FaMADS1* 基因的正常翻译过程。实验二所用的自变量控制方法是\_\_\_\_\_ (加法原理或减法原理)。

(5) 构建超表达载体 pB121 后，为了确定 *FaMADS1* 基因连接到质粒中插入的方向正确，需进行 PCR 检测，若仅用一对引物应选择图 4 中的引物\_\_\_\_\_。已知 *FaMADS1* 基因转录的模板链是 b 链，由此可知引物 F1 与图中 *FaMADS1* 基因的\_\_\_\_\_ (填 a 链或 b 链) 相应部分的序列相同。

