

# 树德中学高 2022 级高三上学期 11 月半期测试生物试题

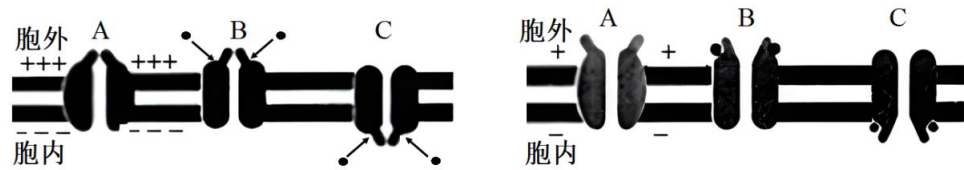
命题人：宁夏高三生物备课组 审题人：刘宇、谭姣、杨兵华

## 一、选择题（本题共 15 小题，每小题 3 分，共 45 分。每小题只有一个选项符合题目要求。）

1. SREBP 前体由 S 蛋白协助从内质网转运到高尔基体，经酶切后产生具有转录调节活性的结构域，随后转运到细胞核激活胆固醇合成相关基因的表达。白桦醋醇能特异性结合 S 蛋白并抑制其活化。下列相关叙述错误的是（ ）

- A. 胆固醇不溶于水，在人体内参与血液中脂质的运输
- B. S 蛋白可以直接调节胆固醇合成酶基因在细胞核内的转录
- C. SREBP 前体常以囊泡形式从内质网转运到高尔基体加工
- D. 白桦醋醇能抑制胆固醇合成并降低血液中胆固醇含量

2. 由通道蛋白形成的离子通道包括电压门通道和配体门通道。在电压门通道中，带电荷的蛋白质结构域会随膜电位的改变而发生相应的移动，从而使离子通道开启或关闭。在配体门通道中，细胞内外的某些小分子配体与通道蛋白结合，继而引起通道蛋白开启与关闭。图 1 中 A、B、C 通道处于关闭状态，图 2 处于开启状态，据图判断下列说法错误的是（ ）



注：图1中A处膜内外电位差大于图2中A处膜内外电位差

图1

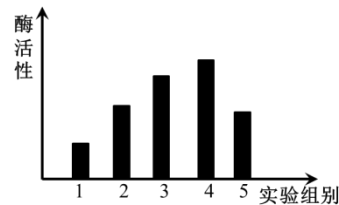
图2

- A. 离子通道 A 属于电压门通道，离子通道 B、C 属于配体门通道
- B. 离子通过配体门通道运输前需要与通道蛋白发生结合，并引起通道蛋白构象改变
- C. 电压门通道的离子转运会降低膜内外的电位差，该过程不需要消耗 ATP
- D. 通过离子通道转运的方式属于被动运输，水分子也可以通过 A、B、C 这些转运方式进出细胞

3. 为提高白酒的品质，制酒过程中常加入淀粉酶以加快发酵进度，但由于发酵过程中温度过高，普通淀粉酶常出现失活的现象，影响发酵进度，所以耐高温的淀粉酶成为制酒工业中急需的原料之一。为探究耐高温淀粉酶的性质，研究小组进行了如表所示实验，如图为测得的酶活性。下列相关叙述错误的是（ ）

组别处理	1	2	3	4	5
3%可溶性淀粉溶液(mL)	10	10	10	10	10
耐高温淀粉酶溶液(mL)	1	1	1	1	1
温度(°C)	30	50	70	90	100

测定酶的活性



A. 若想要探究 pH 对酶活性的影响，可以利用上述实验材料设计实验进行探究

- B. 进行实验时不能将各组酶与淀粉先混合再在相应温度下保温
- C. 90°C时酶活性较高，为进一步探究该淀粉酶的最适温度还需要增加实验组
- D. 为保证实验的准确性，需要保证溶液的 pH、反应时间等无关变量相同且适宜

4. 糖酵解是将葡萄糖降解为丙酮酸并伴随着 ATP 生成的一系列化学反应，其中甘油醛-3-磷酸脱氢酶（GAPDH）是糖酵解途径中的一个关键酶。研究发现，即使在氧浓度充足条件下，癌细胞的能量供应仍主要依赖糖酵解途径，并产生大量乳酸。下列相关叙述正确的是（ ）

- A. 细胞发生癌变的根本原因是基因的选择性表达
- B. 与正常细胞相比，癌细胞对葡萄糖的摄取量较大
- C. 癌细胞中产生 CO<sub>2</sub>的主要场所是细胞质基质
- D. 可用 GAPDH 活性抑制剂治疗癌症，且副作用较小

5. 图 1 表示基因型为 AaX<sup>B</sup>X<sup>b</sup> 的生物体某个细胞的分裂过程中某种物质或结构数量变化的相关模式图，图 2 表示图 1 过程某些时期细胞内染色体、染色单体和核 DNA 的数量关系。下列相关叙述正确的是（ ）

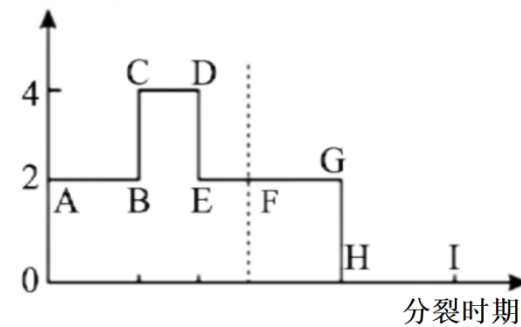


图1

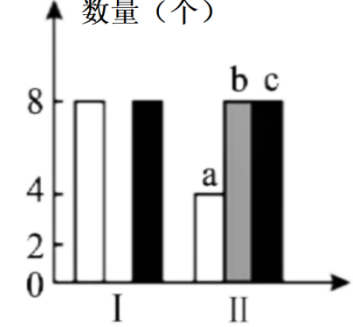
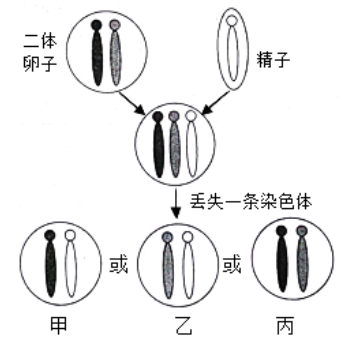


图2

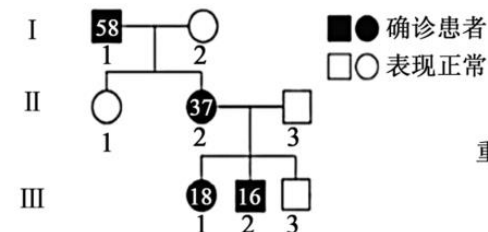
- A. 图 1 呈现的是细胞内染色体组数在细胞分裂不同时期的变化
- B. 图 1 的 CD 段对应图 2 的 II 时期，图 2 的 I 时期对应图 1 的 FG 段
- C. 若该细胞核 DNA 双链均被 <sup>32</sup>P 标记，在普通培养基中完成分裂后，至少 3 个细胞带标记
- D. 若该细胞经历图 1 过程形成 8 个子细胞，其中有一个基因型为 aX<sup>B</sup>X<sup>b</sup>，则可能其他 7 个子细胞的基因型有 4 种

6. 单亲二体 (UPD) 是指正常二倍体的体细胞 (2n) 中某对同源染色体都来自父方或母方的现象。下图表示某种 UPD 的发生机制：减数分裂出现错误的二体卵子 (n+1) 和正常精子 (n) 结合形成三体合子 (2n+1)，三体合子在有丝分裂过程中会随机失去一条染色体，从而使染色体数目恢复正常 (2n)，称为“三体自救”。在不考虑其他变异的情况下，叙述正确的是（ ）



- A. 性染色体正常的男性不可能是 UPD
- B. 图中丙为 UPD，三体形成 UPD 的概率是 1/2
- C. UPD 产生机制降低了人群中 21-三体综合征的发病率
- D. 三体自救过程中，发生联会紊乱，导致随机丢失一条染色体，形成 UPD

7. H 基因中 CAG 序列会发生多次重复，重复次数过多则引起 H 蛋白在神经细胞中异常积累，阻碍兴奋传递，从而导致亨廷顿舞蹈症 (HD)。图 a 是某 HD 患者家系的遗传系谱图（注：方框和圆圈中的数字代表患者发病时的年龄），图 b 是对图 a 中个体 H 基因的 CAG 重复序列扩增后的电泳结果。下列叙述错误的是（ ）



注：III-3 暂未发病，III代 3 个个体的年龄在 15~20 岁之间

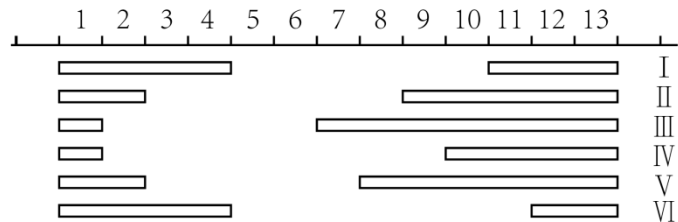
图a



图b

- A. H 基因中 CAG 序列发生多次重复属于基因突变
- B. 据图可知，当 H 基因中 CAG 重复次数大于等于 25 次时才可能患病
- C. H 基因是位于常染色体上的显性基因，患者减数分裂过程中 CAG 序列的重复次数可能增加
- D. III-3 暂未发病的原因可能是 CAG 重复次数较少且未到发病年龄

8. 肌营养不良（MD）是伴 X 染色体隐性遗传病。某研究机构对六位患有 MD 的男孩进行研究，发现患者还表现出其他异常体征。研究人员对他们的 X 染色体进行深入研究，结果如图所示，其中 1-13 表示正常 X 染色体的不同区段，I~VI 表示不同患病男孩细胞中 X 染色体所含有的区段。下列有关叙述正确的是（ ）



- A. 若某一异常体征仅在一位男孩身上出现，则最可能是VI号个体
- B. 若缺失片段的染色体在减数分裂II过程中染色单体移向一极，则患病男性可能产生两种配子
- C. 若 MD 在男性中的发病率为 1/100，则正常男性和正常女性婚配，生育出患病男孩的概率为 1/400
- D. MD 的致病机理可能是 X 染色体 5、6、7 区段缺失

9. 某雌雄同体植物基因型为 AaBb（A、a 控制叶形，B、b 控制花色，两对性状均为完全显性），研究人员通过测交或自交的方式来确定两对基因在染色体上的位置，不考虑致死，下列叙述正确的是（ ）

- A. 若自交后代有 2 种表型，不能确定基因在染色体上的位置
- B. 若测交后代有 2 种表型，可确定基因在染色体上的位置
- C. 若自交后代有 3 种表型且比例为 1: 2: 1，可确定基因在染色体上的位置
- D. 若测交后代有 4 种表型，说明两对基因的遗传遵循自由组合定律

10. 利用桑格—库森法进行 DNA 测序时，需要用到 dNTP 与 <sup>32</sup>P 标记的 ddNTP（<sup>32</sup>P-ddNTP），dNTP 和 ddNTP 的结构如图 1 所示。桑格—库森法的原理是在加入某种 <sup>32</sup>P-ddNTP 的体外 DNA 合成反应体系中，当该种 <sup>32</sup>P-ddNTP 按碱基互补配对方式加到正在合成的 DNA 子链中后，因其 3' 端不能与核苷酸连接而使子链的延伸立即终止，于是得到长短不一的以该种核苷酸为末端且被 <sup>32</sup>P 标记的 DNA 片段，电泳分离这些 DNA 片段并进行放射自显影，从图谱中可以读取 DNA 链中该种核苷酸的位置，综合多个上述反应体系的结果进而得知一条 DNA 链的碱基序列。图 2 表示反应的模板链。下列相关分析错误的是（ ）

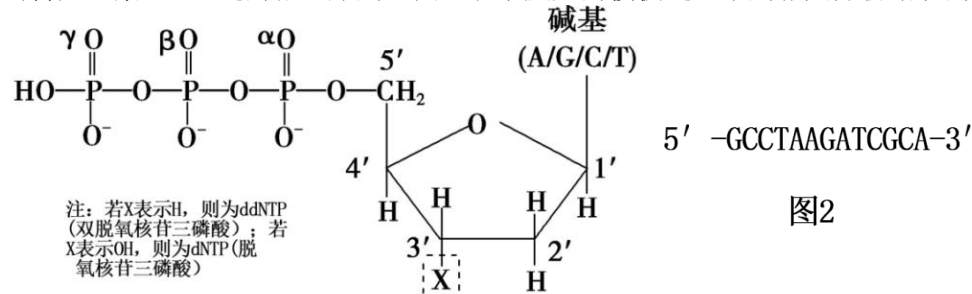


图2

- A. ddNTP 不能再与下一个核苷酸连接是因为其 3'-C 上连接的不是—OH
- B. 利用桑格—库森法测序须设置以 ddNTP 种类为自变量的 4 个反应体系
- C. dNTP 与模板链结合，水解脱去 2 个磷酸基团才能作为 DNA 复制的原料
- D. 在加有图 2 所示 DNA 模板链、<sup>32</sup>P-ddATP 的体系中，最短的 <sup>32</sup>P-产物链中含 4 个碱基

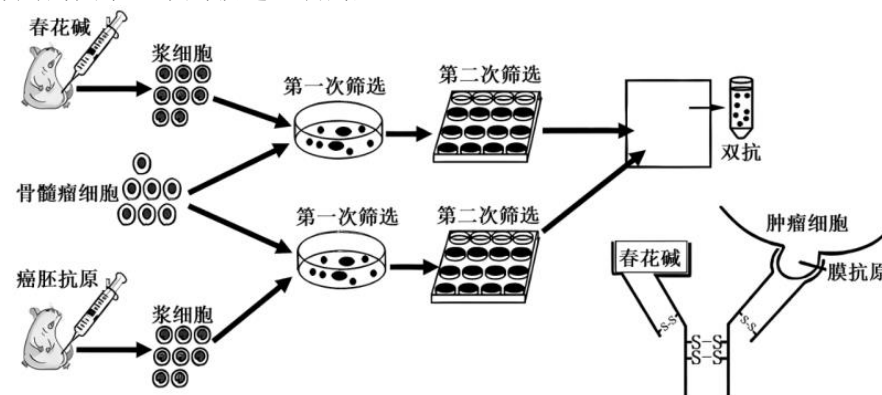
11. 铁死亡是依赖于细胞内铁的累积而引起脂质过氧化物升高的细胞死亡，该过程与细胞自噬密切相关。细胞中 ACSL4 是推动细胞内脂质过氧化发生的关键酶，其含量受到多种因素的调节，如人参皂甙 Rg3 可以降低 ACSL4 基因的甲基化水平，上调 ACSL4 基因的表达量；己糖激酶 2 能促进组蛋白的乙酰化，从而增强 ACSL4 基因启动子发挥作用。下列叙述正确的是（ ）

- A. 可推测铁死亡过程是由溶酶体等结构参与的细胞程序性死亡
- B. 人参初生代谢物——人参皂甙 Rg3 可以作为治疗癌症的潜在药物
- C. 己糖激酶 2 改变了亲代中 ACSL4 基因启动子的序列，不能遗传给子代
- D. ACSL4 基因的甲基化促进了该基因的表达使得基因表达产物增多

12. 百岁兰是一种沙漠植物，一生只有两片高度木质化的叶子，古生物学家曾在巴西采集到其化石。研究发现百岁兰基因组整体呈现重度甲基化，避免 DNA 的“有害”突变。在漫长的极端干旱和贫营养的条件下，百岁兰基因组朝着小且“低耗能”的方向演化。下列叙述错误的是（ ）

- A. 百岁兰的形态结构和化石记录可为生物进化提供证据
- B. 百岁兰种群进化的实质是种群基因频率在自然选择作用下的定向改变
- C. 极端干旱和贫营养的条件，使百岁兰基因组“低耗能”相关基因的频率升高
- D. 重度甲基化有利于百岁兰避免“有害”突变，故突变无法为其进化提供原材料

13. 将两种不同的单克隆抗体在体外解偶联后重新偶联，可制备双特异性抗体，简称双抗。最新研究发现春花碱有良好的抗肿瘤效果，但没有对肿瘤的靶向作用。因此研究人员进行了图 1 的制备过程，图右下角为其双抗发挥作用的图示。下列叙述正确的是（ ）

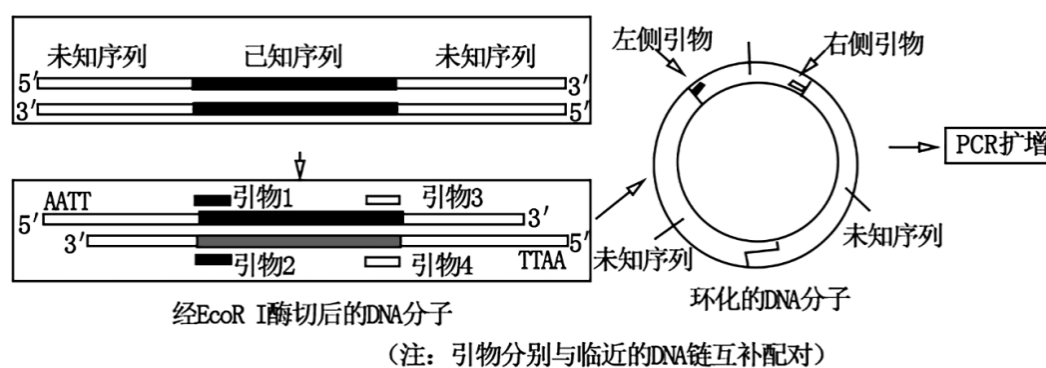


- A. 第一次筛选后的细胞进行克隆化培养，传代培养过程中会发生贴壁和接触抑制
- B. 第二次筛选是为了确定分泌抗体的特异性，可以通过 PCR 的方式检验
- C. 给小鼠同时注射 2 种抗原可刺激其 B 细胞分化为产双抗的浆细胞
- D. 将双抗上连接的春花碱换成荧光蛋白，可能会有助于肿瘤的临床诊断

14. 诱导多能干细胞（iPSC）可分化成类似间充质干细胞（iMSC）。iMSC 能合成和分泌 V 蛋白，用于治疗骨关节炎等疾病。下列叙述错误的是（ ）

- A. 可用病毒作为载体将某些基因转入小鼠成纤维细胞以诱导产生 iPSC
- B. iPSC 在适宜条件下培养，需添加特定的物质才能使其转化为 iMSC
- C. 利用 96 孔板筛选转化成功的 iMSC，需稀释至每孔至多 1 个细胞，并添加 V 蛋白
- D. iMSC 培养液需定期更换，并维持适宜的温度、PH、渗透压和气体环境等条件

15. 反向 PCR 是一种通过已知序列设计引物对未知序列进行扩增的技术，其过程如下图所示。下列叙述正确的有（ ）



（注：引物分别与临近的 DNA 链互补配对）

- A. 应选择引物 1 和引物 4 进行 PCR 扩增
- B. 设计的引物中 GC 碱基含量越高，退火温度越低
- C. PCR 产物是包含所有已知序列和未知序列的环状 DNA 分子
- D. 在环化阶段，可选 E.coli DNA 连接酶而不能选 T4 DNA 连接酶

二、非选择题（本题共 5 小题，共 55 分）

16. （12 分）马铃薯植株下侧叶片合成的有机物通过韧皮部的筛管运走，主要运向块茎贮藏。图 1 是马铃薯光合作用产物的形成及运输示意图，图 2 是蔗糖从叶肉细胞进入韧皮部筛管细胞的模型。请回答下列问题：

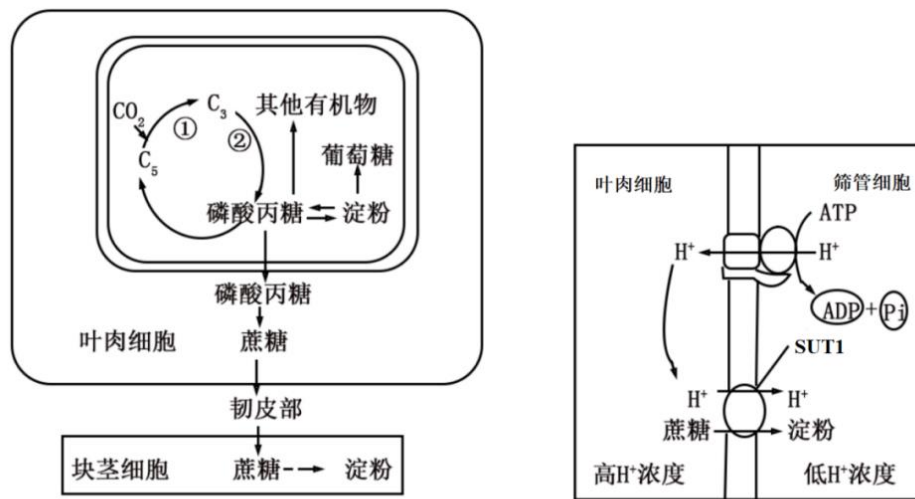


图1

图2

(1) 图 1 所示的代谢过程中，需要光反应产物参与的过程是\_\_\_\_\_（填标号）。为马铃薯叶片提供  $C^{18}O_2$ ，块茎中会出现  $^{18}O$  的淀粉，请据图写出  $C^{18}O_2$  中  $^{18}O$  转移的路径： $CO_2 \rightarrow$ \_\_\_\_\_  $\rightarrow$  淀粉。

(2) 研究发现，叶绿体中淀粉的大量积累会导致\_\_\_\_\_膜结构被破坏，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。

(3) 反义基因与正义基因碱基对序列相同，但反义基因的转录模板链是正义基因转录的非模板链，转录生成的 RNA 往往不会编码特定蛋白，但会通过与正义基因形成的 mRNA 互补，进而引发双链 RNA 的降解。图 2 中 SUT1 是一种蔗糖转运蛋白，研究显示在成功导入 SUT1 反义基因的马铃薯植株中，叶片含糖量增加，但块茎产量降低，分析其原因可能是在成功导入蔗糖转运蛋白反义基因的马铃薯植株中，\_\_\_\_\_。

(4) 科研人员以 Q9、NB1、G2 三个品种的马铃薯为材料，研究不同光周期处理对马铃薯块茎产量的影响，在 24h 昼夜周期中对马铃薯幼苗分别进行 16h（长日照）、12h（中日照）、8h（短日照）三种光照时间处理，保持其他条件相同且适宜，培养一段时间后，发现长日照组叶绿素含量最高，但只有中日照和短日照组有块茎生成，结果如图 3。

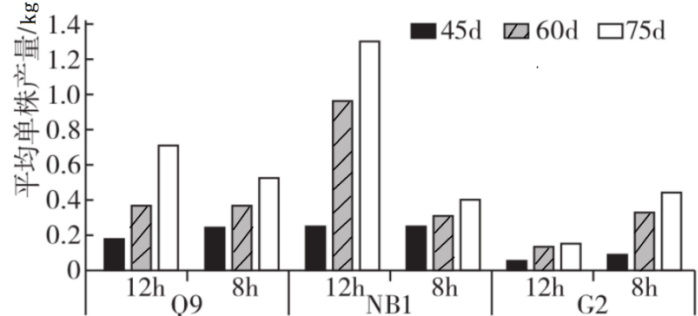


图3 光周期对单株马铃薯块茎产量的影响

①分析上述信息可知，光影响马铃薯幼苗的生理过程可能有\_\_\_\_\_（请写出所有生理过程）。

②图 3 实验结果表明，平均单株产量受到光周期影响程度相对较低的品种是\_\_\_\_\_。

③进一步研究表明，在 16h 光照下，G2 无匍匐茎生成，Q9 和 NB1 仅有部分植株产生匍匐茎。下列关于 16h 光照下没有生成马铃薯块茎的原因可能有\_\_\_\_\_。

- A. 长日照导致暗反应时间不足，光合速率低
- B. 马铃薯匍匐茎是块茎形成的必要条件
- C. 长日照导致马铃薯叶片叶绿素含量下降
- D. 长日照不利于有机物向块茎运输

17. （10 分）四川蒲江是全国闻名的耙耙柑产区，所产耙耙柑热销全国，也深受全国人民喜爱。但是在贮运过程中白地霉侵染引起的酸腐病会导致耙耙柑腐烂，带来巨大经济损失。为了解决这一问题，科研人员研究了桔梅奇酵母对白地霉的抑菌效果，并且对其作用机制进行了探究。回答下列问题：

(1) 白地霉从耙耙柑中获得其生长繁殖所需的\_\_\_\_\_等基本营养物质。

(2) 将桔梅奇酵母与白地霉菌种用\_\_\_\_\_法分别接种到不同的平板上进行培养，得到纯培养物后，再挑取菌落用无菌水分别制备菌种悬液，利用血细胞计数板在\_\_\_\_\_下计数，并稀释至实验所需浓度。

(3) 为探究桔梅奇酵母对酸腐病的生物防治作用，研究人员在耙耙柑果实中部等距离刺两个孔，其中一孔接种 0.1ml 桔梅奇酵母菌悬液和 0.1ml 白地霉悬液。一段时间后统计果实发病率并测量白地霉菌丝生长情况，结果如下图：

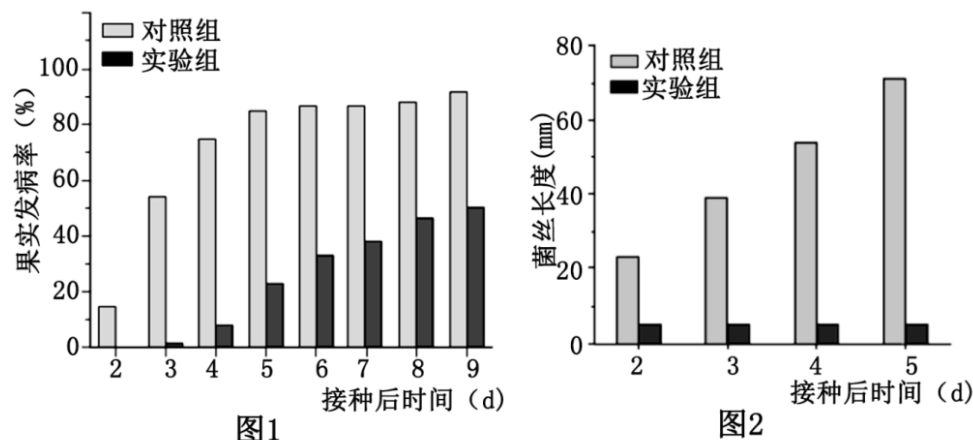


图1

图2

另一个孔作为对照组的处理是接种\_\_\_\_\_。综合图 1、图 2 结果，表明桔梅奇酵母对白地霉最可能的抑制机制为\_\_\_\_\_。

(4) 铁是真菌生长的必需元素，是细胞内重要酶活性中心的组成部分。普切明酸是桔梅奇酵母产生的一种水溶性铁螯合剂，能快速在培养基中扩散并与其中的  $Fe^{3+}$  结合形成稳定的红色复合物。研究者配制含有不同浓度  $FeCl_3$ （单位： $mg/L$ ）的培养基，实验处理及结果如下图 3 所示。

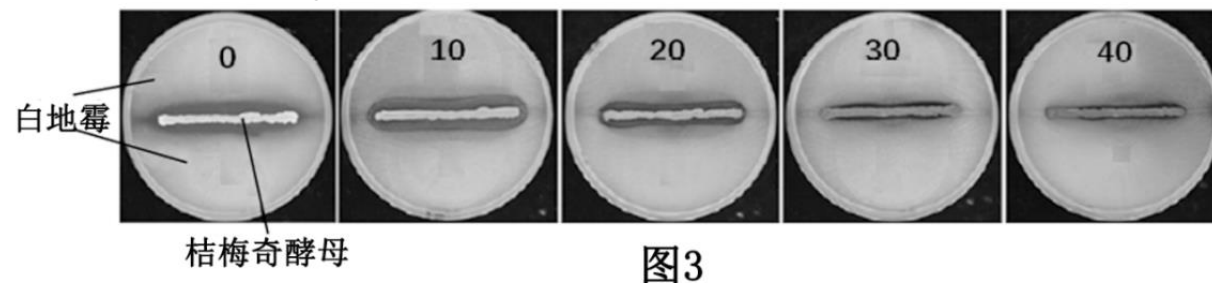
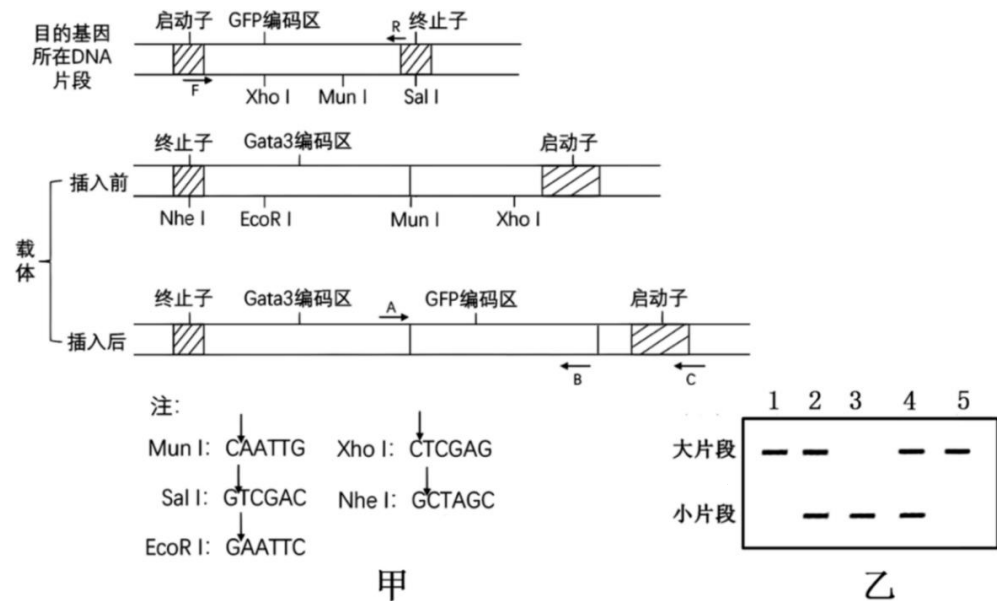


图3

桔梅奇酵母菌落周围出现红色抑菌圈的原因是\_\_\_\_\_；随培养基中  $FeCl_3$  浓度的增加，红色抑菌圈颜色加深但变窄，对白地霉的抑制效果\_\_\_\_\_。（填“增强”或“减弱”）

18. (12分) Gata3 蛋白由 444 个氨基酸构成,属于锌指转录因子家族成员的一部分。研究显示 Gata3 基因是大量肿瘤细胞的潜在突变位点。为研究 Gata3 蛋白在细胞中的定位,科研人员将 GFP (绿色荧光蛋白) 基因与 Gata3 基因融合,形成 Gata3-GFP 融合基因。为获得转入 Gata3-GFP 融合基因的纯合小鼠,科研人员将绿色荧光蛋白基因 (GFP) 插入含 Gata3 基因的载体中,然后导入小鼠受精卵,获得能正常表达融合蛋白的杂合雌、雄小鼠各一只。利用荧光蛋白活体成像系统进行检测,显示两只小鼠均为 Gata3-GFP 融合基因阳性转入小鼠。相关限制酶识别序列及限制酶识别位点如图甲所示, A、B、C、F、R 为不同引物。



(1) 在 PCR 反应溶液中常添加  $Mg^{2+}$ , 其作用是\_\_\_\_\_。在利用 PCR 扩增 GFP 编码区序列的过程中,需要设计引物 F 和 R, 在两个引物的 (填“3”或“5”) \_\_\_\_\_端需分别插入\_\_\_\_\_的限制酶识别序列, 以使 GFP 基因能正确插入载体中。

(2) 在 GFP 基因的扩增及重组载体的构建过程中,需要的酶有\_\_\_\_\_。

(3) 将实验获得的两只雌、雄杂合子小鼠 (P) 进行杂交获得  $F_1$  若干, 利用荧光蛋白活体成像系统检测后, 研究人员从这些小鼠中提取 Gata3 基因相关 DNA 片段, 设计引物 A 和 C 用于 PCR 扩增, 扩增产物电泳结果如图乙所示, 则\_\_\_\_\_小鼠是 Gata3—GFP 基因纯合子小鼠; 若用引物 A 和 B 进行 PCR 扩增, \_\_\_\_\_ (填“能”或“不能”) 通过条带数目区分 GFP 转基因阳性小鼠中的杂合子和纯合子, 原因是\_\_\_\_\_。

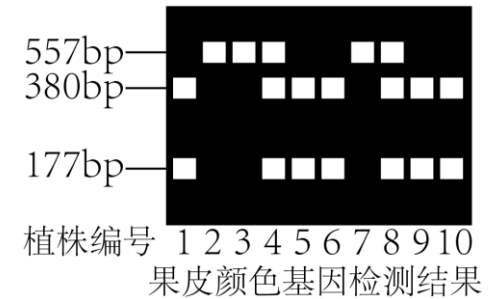
(4) DNA 分子原位杂交也是基因定位的常用技术, 分子杂交需使用特定序列的单链 DNA (ss—DNA) 作为分子探针, 为制备大量单链 DNA 片段, 研究人员常采用不对称 PCR 技术。其基本原理是采用不等量的一对引物, 经若干次循环后, 低浓度的引物 (限制性引物) 被消耗尽, 以后的循环只产生高浓度引物 (非限制性引物) 的延伸产物, 结果可获得大量 ss—DNA。若反应体系中原有 100 个模板 DNA, 最初 10 个循环后限制性引物耗尽, 再进行 20 个循环, 理论上可制备 ss—DNA \_\_\_\_\_ 个 (不考虑长度差异, 可用科学计数法表示), 在 PCR 的其他条件均适宜, 引物总量一定的前提下, 30 个循环后最终中 ss—DNA 的产生量主要受\_\_\_\_\_的影响。

19. (11分) 番茄是雌雄同花植物, 可自花授粉也可异花授粉。果肉颜色有红色、黄色和橙色, 由两对等位基因控制; 果皮颜色有黄色和无色。科研人员选取黄色皮黄色肉和无色皮橙色肉番茄杂交,  $F_1$  全是黄色皮红色肉,  $F_1$  自交,  $F_2$  中黄色皮红色肉 542 株、黄色皮橙色肉 238 株、黄色皮黄色肉 180 株、无色皮红色肉 181 株、无色皮黄色肉 61 株、无色皮橙色肉 82 株。不考虑致死和突变。

(1) 控制番茄果肉颜色基因的遗传\_\_\_\_\_ (填“遵循”或“不遵循”) 自由组合定律, 依据是\_\_\_\_\_。

(2) 只考虑果肉颜色,  $F_2$  中红色肉番茄基因型有\_\_\_\_\_种, 让  $F_2$  中所有红色肉番茄随机交配,  $F_3$  表型及比例为\_\_\_\_\_。

(3) 果皮颜色中\_\_\_\_\_为显性。已知果皮黄色基因是由无色基因突变而来。经 DNA 测序发现, 无色基因序列长度为 557 个碱基对 (bp), 黄色基因内部出现了限制酶 EcoRI 的识别位点。用 EcoRI 处理  $F_2$  不同植株的果皮基因, 对产物进行电泳, 结果如图。据图分析黄色基因的产生的最可能原因是\_\_\_\_\_。



(4) 若利用转基因技术将耐贮存基因 M 和抗冻基因 N 转入番茄。获得若干转基因植物 (已知目的基因能 1 次或多次插入并整合到受体细胞染色体上)。从中选取耐贮存抗冻的单株 S 进行自交获得  $F_1$ ,  $F_1$  中耐贮存抗冻 106 株、不耐贮存不抗冻 7 株。以插入基因数最少来推测, 在植株 S 中耐贮存基因和抗冻基因分别有\_\_\_\_\_个和\_\_\_\_\_个。植株 S 产生的配子基因组成及比例为\_\_\_\_\_ (用 M/m、N/n 表示, m 与 n 表示 M 与 N 的等位基因)。  $F_1$  中耐贮存抗冻与不耐贮存不抗冻植株杂交, 则子代中出现不耐贮存不抗冻植株的概率为\_\_\_\_\_。

20. (10分) 小麦条锈病是一种由真菌引起的小麦病害。抗条锈病的小麦品种在长期种植过程中抗病能力会逐渐下降, 因此不断选育新的抗条锈病品种对保障我国粮食安全有重要的意义。小麦品种红农 1 号的抗条锈病基因被命名为 YrHn-1, 所在染色体及位置未知。科研人员利用红农 1 号与易感病品种高原 448 进行杂交, 结果如表所示。

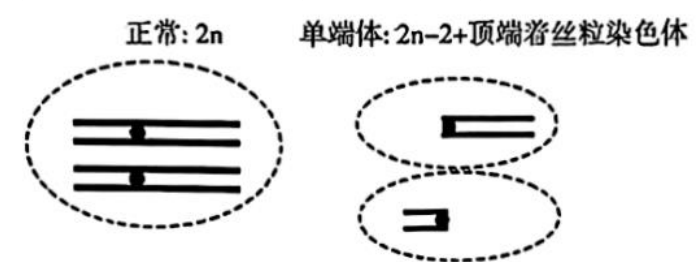
亲本		$F_1$		$F_2$	
父本	母本	抗病株数	易感病株数	抗病株数	易感病株数
红农 1 号	高原 448	7	0	219	73

(1) 抗条锈病基因产生的根本原因是\_\_\_\_\_。长期种植过程中, 抗条锈病小麦品种抗病能力逐渐下降的原因是\_\_\_\_\_。

(2)  $F_2$  抗病植株中抗病基因频率为\_\_\_\_\_; 让  $F_2$  植株随机授粉, 抗病植株所结种子中不含抗病基因的比例为\_\_\_\_\_。

(3) 已知斯卑尔脱小麦的 4 号染色体上存在抗条锈病显性基因 Yr5。现让纯合红农 1 号与纯合斯卑尔脱小麦杂交, 不考虑交叉互换, 若子二代\_\_\_\_\_ , 则说明 YrHn-1 不位于 4 号染色体上。

(4) 已知小麦有 21 对同源染色体, 且其着丝粒均不位于染色体顶端。通过技术手段使染色体断裂、丢失, 筛选后获得小麦单端体 (如图), 利用单端体自交能确定抗病基因的位置。



①单端体的制备过程中涉及到的染色体变异类型有\_\_\_\_\_。按照细胞中染色体形态分类, 小麦的单端体理论上\_\_\_\_\_种。

②单端体会产生 (n-1+顶端着丝粒染色体) 和 (n-1) 两种配子。利用红农 1 号的 2 号染色体单端体植株进行自交, 不考虑致死情况下, 若\_\_\_\_\_ , 说明 YrHn-1 位于 2 号染色体上。