



2024 年天津市普通高中学业水平等级性考试抢分卷

生物学(2-押题卷)

本试卷分为第Ⅰ卷(选择题)和第Ⅱ卷(非选择题)两部分,共 100 分,考试用时 60 分钟。第Ⅰ卷 1 至 4 页,第Ⅱ卷 5 至 8 页。

答卷前,考生务必将自己的姓名、考生号、考场号和座位号填写在答题卡上,并在规定位置粘贴考试用条形码。答卷时,考生务必将答案涂写在答题卡上,答在试卷上的无效。考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。

祝各位考生考试顺利!

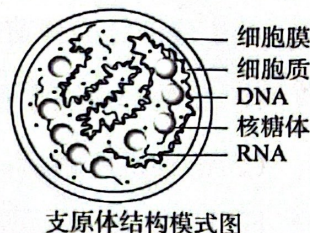
第Ⅰ卷

注意事项:

- 每题选出答案后,用铅笔将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。
- 本卷共 12 题,每题 4 分,共 48 分。在每题给出的四个选项中,只有一项是最符合题目要求的。

1. 肺炎支原体是引起人类支原体肺炎的病原体。阿奇霉素是首选的抗肺炎支原体感染的药物。下列相关叙述正确的是 ()

- 肺炎支原体的核酸初步水解和彻底水解的产物都是 8 种
- 肺炎支原体可利用人体细胞的核糖体合成自身的蛋白质
- 肺炎支原体可以通过有丝分裂在短时间内实现大量繁殖
- 溶菌酶与阿奇霉素混合使用,可以增强阿奇霉素治疗肺炎支原体的效果



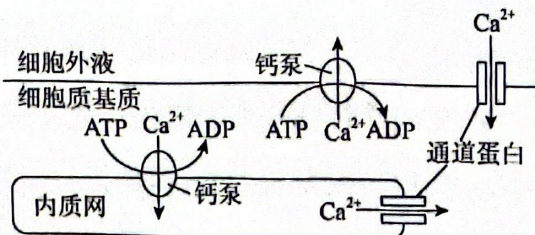
支原体结构模式图

2. 实验操作顺序直接影响实验结果。表中实验操作顺序正确的是 ()

选项	高中生物学实验内容	操作步骤
A	检测生物组织中的蛋白质	将现配的双缩脲试剂 A 液、B 液混合后再加入待测样液
B	探究温度对酶活性的影响	室温下将淀粉溶液与淀粉酶溶液混匀后,在设定温度下保温
C	低温诱导植物细胞染色体数目加倍	低温诱导处理的根尖经固定、酒精冲洗后,再制作装片
D	培养液中酵母菌种群数量的变化	在血细胞计数板中央滴加培养液,盖上盖玻片,用滤纸吸去多余的菌液后进行显微观察、计数

3. 骨骼肌细胞处于静息状态时,钙泵可使细胞质基质中的 Ca^{2+} 浓度维持在较低水平。骨骼肌细胞中 Ca^{2+} 主要运输方式如图所示。下列叙述正确的是 ()

- Ca^{2+} 与钙泵结合,会激活钙泵 ATP 合成酶的活性
- Ca^{2+} 进入内质网过程中,钙泵去磷酸化导致其空间结构发生变化



C. Ca^{2+} 进入细胞质基质的过程, 需要与通道蛋白结合

D. Ca^{2+} 进入内质网是主动运输, 由 ATP 水解供能属于吸能反应

4. 图 1 是某植物花粉母细胞减数分裂显微照片, 其中①~④为正常分裂图像, ⑤中姐妹染色单体连接在一起形成了“染色体桥”结构。图 2 是细胞分裂过程中的相关曲线。下列叙述正确的是 ()

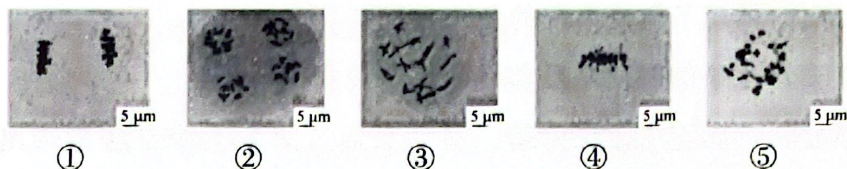


图1

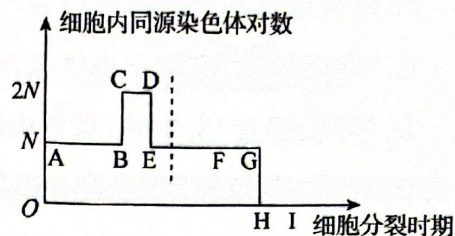


图2

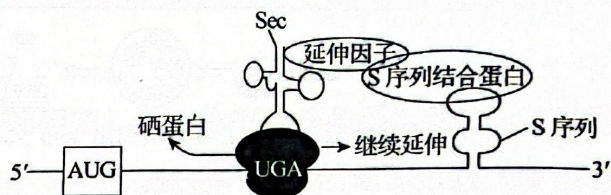
A. 图 1 属于物理模型, 细胞减数分裂的排序是③→④→①→②

B. 细胞①对应图 2 的 CD 段, HI 过程中染色体数目不完全相同

C. 细胞③对应图 2 的 FG 段, 可通过同源染色体非姐妹染色单体交换发生基因重组

D. 细胞⑤中“染色体桥”随机断裂将导致染色体数目变异

5. 硒代半胱氨酸(Sec)的分子式为 $\text{C}_3\text{H}_7\text{NO}_2\text{Se}$, 参与硒蛋白合成。控制硒蛋白合成的 mRNA 中存在一个呈折叠环状的硒代半胱氨酸引导插入序列(S 序列), 该序列对 Sec 参与多肽链的合成至关重要。



如图表示真核细胞硒蛋白的翻译机制, 已知 AUG(起始密码子)对应甲硫氨酸, UAA、UAG 为终止密码子, UGA 在正常情况下是终止密码子, 在特殊情况下可编码 Sec。下列叙述错误的是 ()

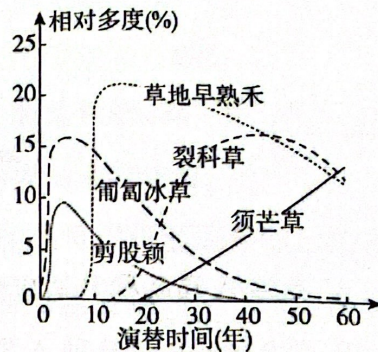
A. Sec 的 R 基为 $-\text{CH}_2\text{SeH}$, 携带 Sec 的 tRNA 上含有反密码子

B. 硒蛋白的翻译过程需要 RNA 聚合酶参与, 形成磷酸二酯键

C. 硒蛋白 mRNA 中可能含有两个 UGA 序列且功能不同

D. 核糖体在硒蛋白 mRNA 上的移动方向为 $5' \rightarrow 3'$

6. 群落中某种植物的个体数占该群落所有植物个体数的百分比称为相对多度。科学家统计了某退耕地中五种草本植物相对多度的变化如图所示, 已知裂科草和须芒草能将土壤中硝酸盐和氨态氮的浓度降到更低水平。下列说法错误的是 ()



A. 该退耕地上发生的群落演替是次生演替

B. 草地早熟禾在演替时间 10~20 年间种群密度达到最大

C. 五种草本植物相对多度的变化说明群落演替过程中物种组成是动态变化的

D. 剪股颖被淘汰的原因可能是对土壤中低水平氮元素的利用率更低

7. 研究发现,短期缺血的心肌在重新获得血液供应后的一段时间内,组织中激活的巨噬细胞的 NADH 氧化酶可以催化 NADH 和氧气发生反应,在此过程中可产生大量氧自由基,氧自由基可高效地杀伤巨噬细胞吞噬的病原体,这种现象叫“呼吸爆发”。下列叙述正确的是 ()
- A. 缺血的心肌细胞无氧呼吸产生的乳酸和 CO_2 会降低血浆的 pH
- B. 巨噬细胞在免疫过程中参与第一或第二道防线的形成
- C. “呼吸爆发”有利于机体杀伤病原体,体现了免疫系统的免疫自稳功能
- D. “呼吸爆发”发生时,氧自由基主要产生于细胞质基质和线粒体基质中
8. 田间常施用草铵膦(含碳有机物)农药,在环境中难以降解。科学家通过图 1 所示方法筛选出了可降解草铵膦的植物乳杆菌(ST-3),并研究了固定态(固定在多孔载体上)和培养液中游离态的 ST-3 的降解效果,结果如图 2 所示。下列相关叙述正确的是 ()

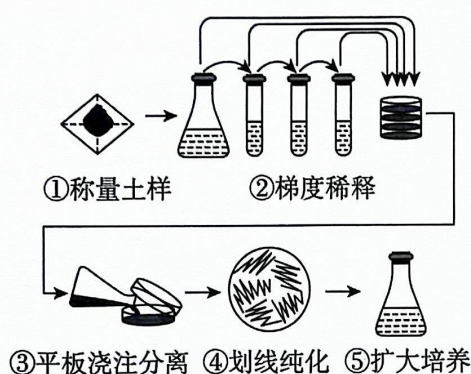


图1

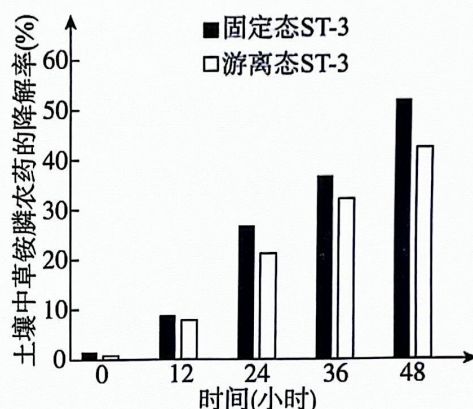


图2

- A. 图 1 中②过程可使用无菌水,③④⑤过程应用以草铵膦为唯一碳源的培养基
- B. 图 1 中平板培养基的配制顺序:称量→调 pH→溶解→定容→灭菌→倒平板
- C. 平板划线法既可用于微生物的分离,也可用于微生物的计数
- D. 由图 2 可知固定态 ST-3 降解率高,原因是固体培养基可避免 ST-3 直接接触高浓度草铵膦
9. 某山地存在两种鸭跖草,品种 A 生长于悬崖底部,品种 B 生长于悬崖顶部,两者具有不同的表型。在山地的某些坡度缓和的区域则存在大量 A 和 B 的杂交种 C(如图 1),图 2 为品种 A 在某时间段内 H 基因频率的变化情况。下列相关叙述正确的是 ()

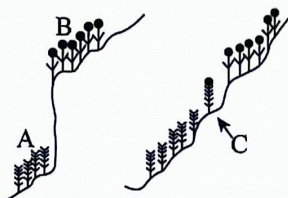


图1

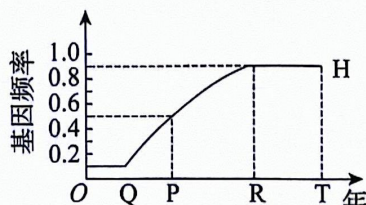


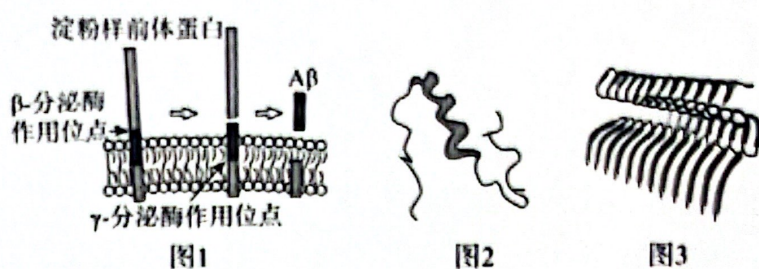
图2

- A. 品种 A 和品种 B 适应性特征的出现,是地理隔离导致的
- B. 图 2 中 QR 段品种 A 发生了进化,R 之后不会发生进化
- C. 杂交种 C 繁殖形成种群,说明品种 A 和品种 B 之间无生殖隔离
- D. 协同进化存在于品种 A 和品种 B 之间,以及品种 A 和品种 B 与环境之间

阅读下列材料,回答 10~12 题。

阿尔茨海默病(AD)是老年人易发的一种神经系统退行性疾病。

资料一:AD 的发生与神经细胞分泌的 β -淀粉样蛋白($A\beta$)有关。 $A\beta$ 由淀粉样前体蛋白水解形成,如图 1 所示。 $A\beta$ 的空间结构如图 2。许多证据表明, $A\beta$ 在健康人的大脑中有营养神经的作用,但在遗传因素和环境因素的共同作用下, $A\beta$ 产生量过多,可形成不同的 $A\beta$ 聚集体(图 3 为含 12 个 $A\beta$ 的聚集体),从而产生神经毒性,并最终使患者出现认知功能障碍和记忆衰退的症状。



资料二:AD 的发生与乙酰胆碱酯酶(AchE)过度降解乙酰胆碱(Ach,一种兴奋性神经递质)或某种神经元 Ca^{2+} 顺浓度过量内流有关。目前用于治疗 AD 的药物包括乙酰胆碱酯酶抑制剂(AchEI)和谷氨酸受体(NMDAR)拮抗剂,NMDAR 激活导致 Ca^{2+} 内流并触发下游信号转导。

10. AD 的重要病理特征之一是 $A\beta$ 在大脑聚集沉积形成斑块,下列叙述正确的是 ()

- A. 1 分子淀粉样前体蛋白生成 1 分子 $A\beta$ 的过程会产生 2 分子水
- B. $A\beta$ 的形成发生在核糖体,需要线粒体提供能量
- C. $A\beta$ 彻底水解后,用双缩脲试剂检测不会产生紫色反应
- D. 人正常脑组织液中检测不出 $A\beta$

11. 体育锻炼可减少大脑中 $A\beta$ 沉积,鸢尾素是一种激素,通过促进神经胶质细胞分泌脑啡肽酶从而降解 $A\beta$,运动多的 AD 小鼠脑中鸢尾素水平提高。下列相关推测不合理的是 ()

- A. 神经胶质细胞上有鸢尾素的受体
- B. 抑制脑啡肽酶的活性会使 $A\beta$ 水平升高
- C. 运动时肌肉细胞分泌的鸢尾素可运输到全身
- D. AD 小鼠的 $A\beta$ 主要沉积在神经胶质细胞中

12. 结合上述资料,下列有关治疗 AD 的说法正确的是 ()

- A. NMDAR 拮抗剂能降低突触后神经元的兴奋性
- B. NMDAR 拮抗剂能阻止谷氨酸进入突触后膜
- C. 治疗 AD,可以开发促进 β -分泌酶和 γ -分泌酶活性的药物
- D. AchEI 可以使 AD 患者脑部神经 Ach 含量降低

第Ⅱ卷

注意事项:

1. 用黑色墨水的钢笔或签字笔将答案写在答题卡上。

2. 本卷共 5 题,共 52 分。

13. (10 分)红腹锦鸡是我国特有的鸟类。一般生活在秦岭地区,为山地雉种,主要取食植物的种子,偶尔也会以小型无脊椎动物为食。我国科研人员为研究气候变化对红腹锦鸡潜在地理分布的影响,在四川省及周边地区调查了红腹锦鸡的适宜分布区,并预测未来红腹锦鸡栖息地将向甘肃、陕西等山区不断迁移。回答下列问题:

(1)调查红腹锦鸡的种群密度适合用_____法。科研人员对红腹锦鸡基因的研究,体现了生物多样性的_____价值。

(2)科研人员推测红腹锦鸡会向更高纬度地区迁徙,生境碎片化程度加剧。为更好地保护红腹锦鸡生境,可以在彼此孤立的生境间建立生态廊道,提高红腹锦鸡生境连通性,以利于红腹锦鸡种群间进行_____。

(3)研究人员为进一步探究保护红腹锦鸡的方式,对红腹锦鸡秋季繁殖期能量收支及采食量进行研究,结果如下表(忽略性别差异,以下均为平均值):

体重(kg)	每日摄入能量(J)	每日粪便能量(J)	每日体重增加对应能量(J)
0.66	62 300	52 930	400

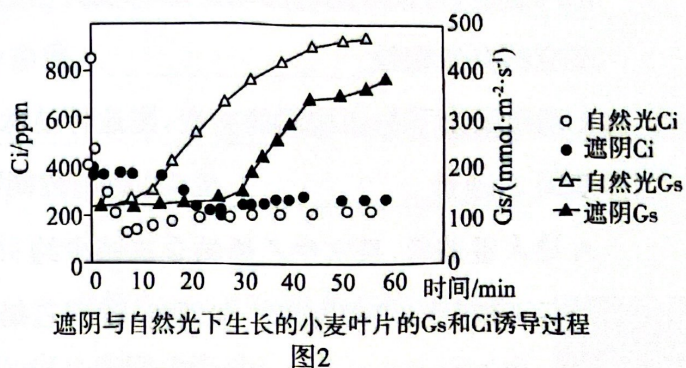
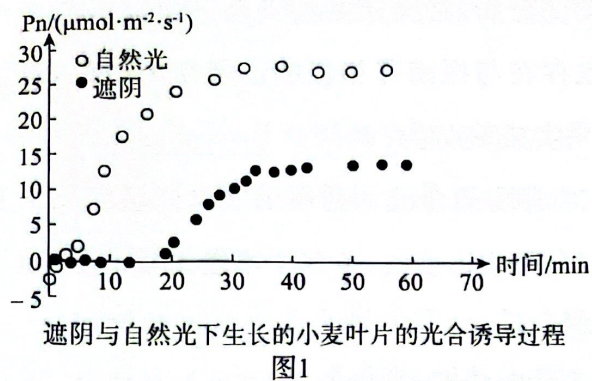
红腹锦鸡呼吸作用耗散量为_____J,进一步研究表明,红腹锦鸡的呼吸作用耗散量明显小于以上计算量,推测计算量与实际量存在较大差异的原因可能是_____。

(4)山区中的红腹锦鸡和其他动物通过不同的生活方式和食物选择等,占据了不同的_____,从而能在同一区域中共存。

14. (10 分)为研究遮阴处理对某冬小麦品种光合特性的影响,从而为耐阴小麦的选育提供依据。研究人员将遮阴处理后的冬小麦叶片与自然光下生长的冬小麦叶片置于黑暗条件下,一段时间后突然暴露于光饱和点(光合速率达到最大时的光照强度)的强光下,测得光合作用的部分指标如图所示。回答下列问题(图中 P_n 表示净光合速率, G_s 表示气孔导度, C_i 表示胞间 CO_2 浓度):

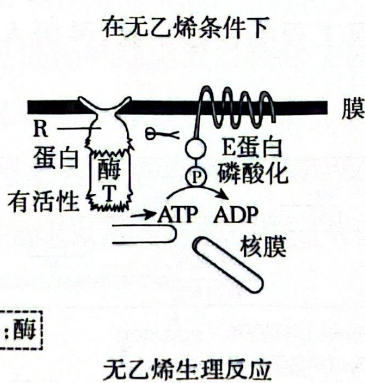
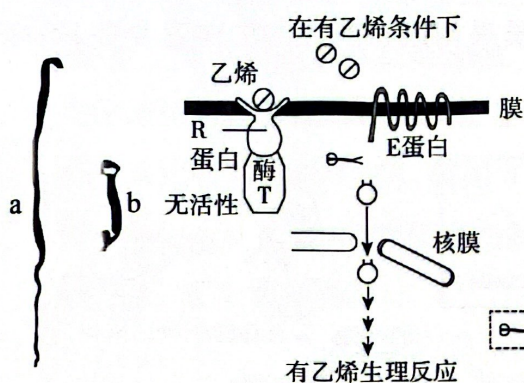


视频讲解



- (1) 分布在叶绿体_____的光合色素能吸收利用光能。自然光照下生长的冬小麦,光饱和点时限制其净光合速率的环境因素主要是_____。
- (2) 分析图 1,冬小麦叶片突然暴露于光饱和点的强光下,光合速率的变化需要适应和启动的过程,判断依据是_____,该过程主要受到光反应阶段产生的_____含量的限制。适应和启动过程较长的是_____ (填“自然光”或“遮阴”)生长下的叶片,分析图 2,原因是_____。
- (3) 分析图 2,自然光下生长的叶片突然暴露于强光照后,短时间内胞间 CO_2 浓度快速下降,原因可能是_____。

15. (10 分) 乙烯参与植物种子的萌发、衰老等生理过程的调节。图 1 为拟南芥种子未经乙烯和经乙烯处理萌发 3 天后的黄化苗图片,图 2 为野生型拟南芥中乙烯的作用途径,图 3 示意从甲硫氨酸到乙烯的合成途径。请回答下列问题:



- (1) 经乙烯处理所得的拟南芥黄化苗,根会变短,下胚轴会变粗短。据此判断,图 1 中_____ (填“a”或“b”)是拟南芥种子未经乙烯处理、_____条件下萌发而来的幼苗。
- (2) 研究发现,拟南芥种子中乙烯的产生具有“自促作用”,即乙烯的积累可以刺激更多的乙烯产生,这种乙烯合成的调节机制属于_____调节。乙烯通过在细胞之间_____进而实现对植物生长发育的调节作用。
- (3) 有两种拟南芥突变体,甲为酶 T 活性丧失的纯合突变体,乙为 R 蛋白上乙烯结合位点突变

的纯合体(仅丧失与乙烯结合的功能)。根据图 2 分析,在无乙烯的条件下出现有乙烯生理反应的突变株是_____。番茄中也存在与拟南芥相似的乙烯作用途径,若番茄 R 蛋白发生了与乙相同的突变,则这种植株的果实成熟期会_____。

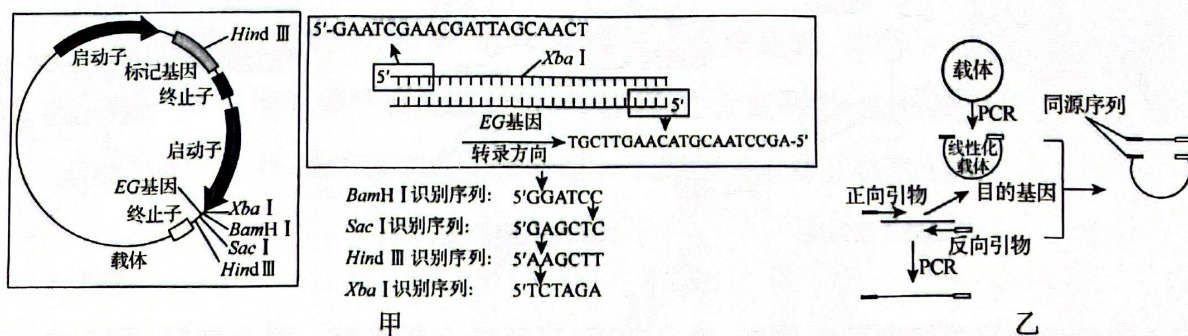
(4)基因 A 通过_____过程控制 ACC 合酶的合成。利用土壤农杆菌将反义基因 A 导入番茄后,果实中乙烯的合成减少约 99.5%,果实不变红,空气中不能正常成熟;施用乙烯后可表现出正常的风味和颜色,说明乙烯具有_____的作用。

(5)已知拟南芥在 0℃ 以上的低温下能生长存活。为探究乙烯对植物抗冻能力的影响,将拟南芥在 22℃ 条件下培养两周后,以 0℃ 为起点,用每 1 h 降低 1℃ 的梯度降温法,降温至 -5℃ 后持续 0.5 h,取出后再置于 22℃ 培养 3 天,并统计存活率。采用梯度降温法的目的是_____。该实验结果是生长于正常培养基上野生型拟南芥的存活率为 55%,添加 10 μM 浓度的 ACC 培养基上野生型拟南芥存活率为 18%,这说明_____。

16. (10 分)纤维素是自然界中分布最广、含量最丰富的一种多糖,水解纤维素的酶系包括内切酶(EG)、外切酶(CBH)和 β-葡萄糖苷酶(BGL)。已知酿酒酵母菌不能吸收纤维素,科研人员利用基因工程技术依次将 EG 基因、CBH 基因和 BGL 基因分多步导入酿酒酵母菌,获取可以直接利用纤维素发酵的酿酒酵母工程菌。

(1)科研人员常用 PCR 技术获取和扩增 EG 基因、CBH 基因和 BGL 基因,该过程不需要添加解旋酶,但 DNA 也能解旋的原因是_____。

(2)构建基因表达载体是基因工程的核心步骤,科研人员采用以下两种方法构建含有 EG 基因的表达载体。



①双酶切法:如图甲标注了载体、EG 基因的限制酶切点、EG 基因插入部位及两端的部分序列,已知酿酒酵母菌不能合成尿嘧啶,图中的标记基因为尿嘧啶合成基因。结合图中信息分析,在扩增 EG 基因时应在引物的_____ (填“5'”或“3'”)端添加_____ 限制酶的识别序列,设计的引物序列为_____ (从 5'端书写,写出前 12 个碱基序列即可)。

②同源重组法:该操作可通过 PCR 技术在任一位点实现质粒的线性化,只要将目的基因两端带有与线性化质粒两端同源的 DNA 序列,在相关酶的作用下即可实现质粒上的同源重组

(如图乙所示)。与双酶切法相比,同源重组法构建基因表达载体的突出优点是_____。

(3)导入上述重组质粒的酿酒酵母菌应在_____的培养基上筛选培养。将筛选得到的菌株接种到液体培养基中培养一段时间,通过检测_____,以确定其发酵效果。

17. (12分)番茄是世界主要蔬菜之一,为严格的自花传粉作物,杂种优势能极大提高番茄的产量、抗病及抗逆表现,因此番茄生产大多是应用杂交种。

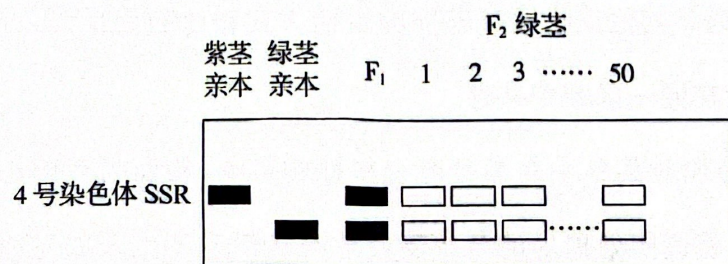
(1)科学家获得了位于4号染色体的 $ps-2$ 基因隐性突变体,表现为雄性不育,在杂交育种时,选育雄性不育植株的优点是_____。

(2)番茄野生型为雄性可育,突变体甲和突变体乙均为雄性不育(均只有一对基因与野生型不同)。下表为3个不同番茄杂交组合及其子代的表型及比例。请回答下列问题:

组合序号	亲本杂交组合	后代的表型
一	野生型×突变体甲	全为雄性可育(杂种1)
二	野生型×突变体乙	全为雄性可育(杂种2)
三	杂种1×杂种2	全为雄性可育

根据杂交组合一和二可知,雄性可育性状是由_____性基因控制。根据杂交组合三,推测控制两个突变体的相关基因为_____ (填“等位基因”或“非等位基因”)。

(3)在雄性不育系大田中发现一株苗期绿茎隐性突变体。实验证明苗期紫茎和绿茎由一对等位基因控制,利用SSR技术可以进行基因在染色体上的定位,SSR是DNA中的简单重复序列,由于非同源染色体上的SSR、不同品种的同源染色体上的SSR不同,因此常用于染色体特异性标记。研究者将苗期紫茎和绿茎植株杂交, F_1 自交后提取 F_2 中苗期绿茎突变体50株单株的叶肉细胞DNA,利用4号染色体上特异的SSR(与 $ps-2$ 基因紧密连锁的SSR标记)进行PCR扩增,实验证明控制苗期绿茎的基因位于4号染色体上,请在下图方框中画出PCR扩增、电泳后结果。



(4)若番茄的宽叶、窄叶由两对等位基因控制,科研人员选择纯种宽叶番茄与窄叶番茄杂交, F_1 全部表现为宽叶,让 F_1 自交, F_2 中宽叶:窄叶=9:7的原因是_____, F_2 表现为窄叶的植株有_____种基因型,若 F_2 表现为宽叶的植株自花传粉,则子代中表现为窄叶的比例为_____。