

树德中学高 2023 级高三上开学考试生物试题

一、选择题：每小题 3 分，共 15 小题，45 分。

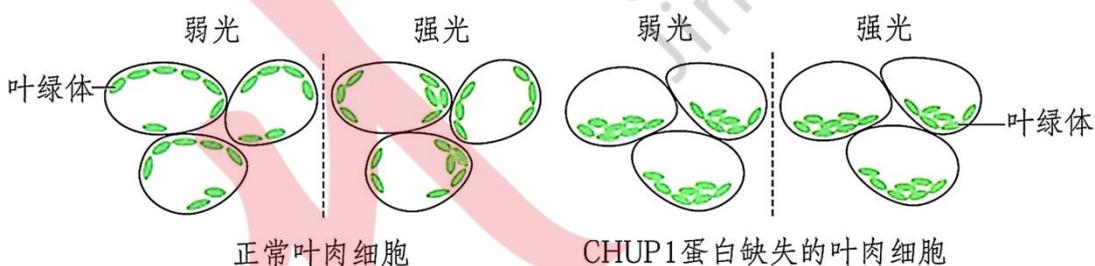
1. 从某高等动物组织中提取的含有 18 种氨基酸的某种胶原蛋白，可以用来制作手术缝合线。手术后一段时间，这种缝合线可以被人体组织吸收。下列相关叙述错误的是（ ）

- A. 高温处理过的胶原蛋白可与双缩脲试剂发生颜色反应
- B. 这种缝合线需要分解成氨基酸才可被人体细胞利用
- C. 若该胶原蛋白由 p 条肽链、 q 个氨基酸组成，则至少含 $p+q$ 个氮原子
- D. 胶原蛋白具有一定空间结构与氨基酸之间能够形成氢键等有关

2. 磷脂分子由头部和两条脂肪酸链构成的尾部组成；胆固醇分子比磷脂小，由极性的头部、非极性的环状结构和非极性的尾部三部分构成。胆固醇若插到磷脂的饱和脂肪酸链中间，就会阻碍这些链相互紧密规则排列；若插到磷脂的不饱和脂肪酸链中间，就会限制这些链的活动性。下列推测错误的是（ ）

- A. 细胞膜中磷脂分子的双层排列方式是对水环境的一种适应
- B. 磷脂分子尾部的疏水性导致水溶性分子和离子不能自由通过
- C. 胆固醇的头部排列在磷脂双分子层的外侧，尾部埋在磷脂双分子层的中央
- D. 胆固醇插到磷脂的饱和脂肪酸链中间可以降低细胞膜的流动性

3. 叶绿体是一种动态的细胞器，随着光照强度的变化，其位置和分布会发生改变，该过程称为叶绿体定位。CHUP1 蛋白能与叶绿体移动有关的肌动蛋白（构成细胞骨架中微丝蛋白的重要成分）相结合，用野生型拟南芥和 CHUP1 蛋白缺失型拟南芥进行实验，叶绿体的分布情况如图。下列叙述错误的是（ ）



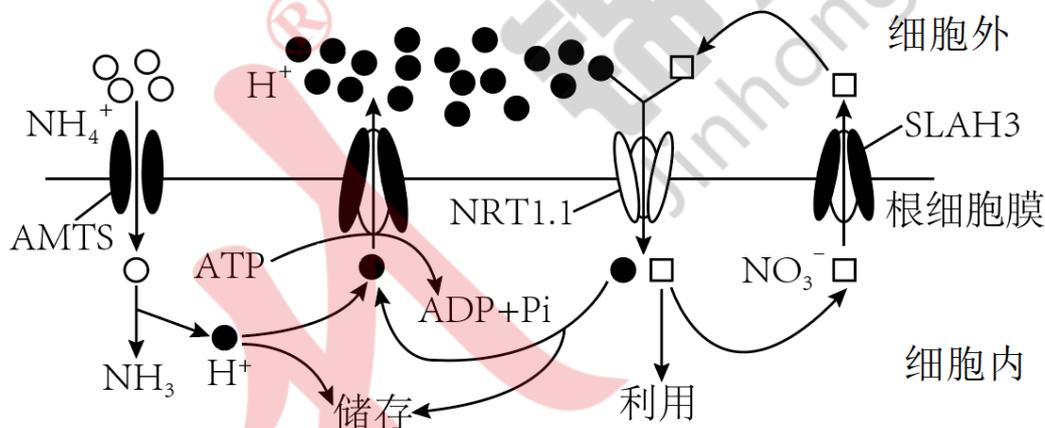
- A. 在强光照射下，叶绿体定位的意义在于叶肉细胞能充分地吸收光能，更多制造有机物
- B. 若破坏细胞微丝蛋白后叶绿体定位异常，可推测叶绿体定位需要借助细胞骨架进行
- C. 实验表明，CHUP1 蛋白和光强在叶绿体与肌动蛋白结合及其移动定位中起重要作用
- D. 对同一叶片不同部位设置不同光强照射，根据现象来判断是否发生叶绿体定位

4. 某生物小组将哺乳动物的成熟红细胞和肌肉细胞分别培养在含有 5% 的葡萄糖培养液中，一定时间后，测定各培养液中葡萄糖的含量（%），培养条件和实验结果如表所示。下列叙述错误的是（ ）

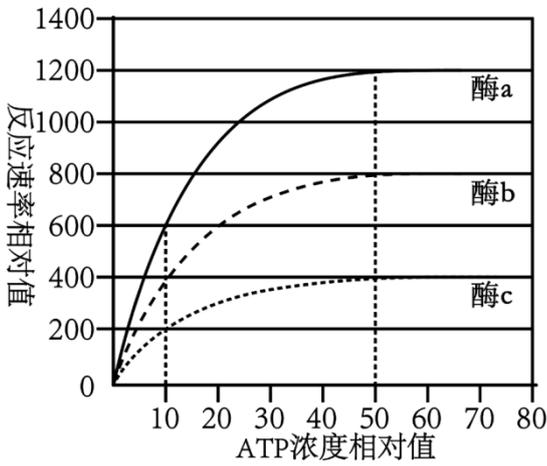
组别	培养条件	肌肉细	成熟红细

		胞	胞
第一组	加入葡萄糖载体抑制剂	5%	5%
第二组	加入呼吸抑制剂	4.8%	3.5%
第三组	不加入葡萄糖载体抑制剂和呼吸抑制剂	2.5%	3.5%

- A. 第一组和第二组为实验组，第三组为对照组
- B. 本实验共有 3 种自变量，分析该实验需遵循单一变量原则
- C. 分析第一、三组可知两种细胞吸收葡萄糖均需要载体蛋白的协助
- D. 分析第二、三组可知肌肉细胞和成熟红细胞吸收葡萄糖的方式分别为主动运输、协助扩散
5. 脲酶能将尿素分解成二氧化碳和氨，氨溶于水形成 NH_4^+ 。过量的 NH_4^+ 会导致土壤酸化，植物感知该种信号后发生了如图所示的生理变化。有关叙述不正确的是（ ）



- A. H^+ 被运出细胞的方式是主动运输
- B. NH_4^+ 与 AMTS 结合导致 AMTS 构象改变，实现物质转运
- C. 施用适量的 NO_3^- 可在一定程度上提升植物缓解土壤酸化能力
- D. 萨姆纳从刀豆种子中提取到脲酶，证明其化学本质是蛋白质
6. 酶 a、酶 b 与酶 c 是科学家分别从菠菜叶、酵母菌与大肠杆菌中纯化出的 ATP 水解酶。研究人员分别测量其对不同浓度的 ATP 的水解反应速率，实验结果如图。下列说法错误的是（ ）



- A. 在同一 ATP 浓度下，酶 a 催化产生的最终 ADP 和 Pi 量最多
- B. ATP 浓度相同时，酶促反应速率大小为酶 a>酶 b>酶 c
- C. 各曲线达到最大反应速率一半时，三种酶所需要的 ATP 浓度相同
- D. 当反应速率相对值达到 400 时，酶 a 所需要的 ATP 浓度最低

7. 为研究环境因素对水稻突变型植株和野生型植株光合速率的影响，进行了相关实验，结果如图所示。

(图 1 是在 30°C 下测得的光强度对两种植株光合速率的影响；图 2 在光强度为 1000 $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ 下测得温度对光合速率的影响)。下列有关说法，错误的是 ()

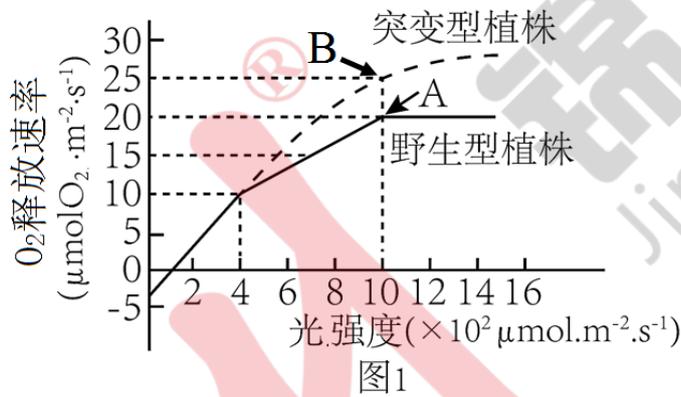


图1

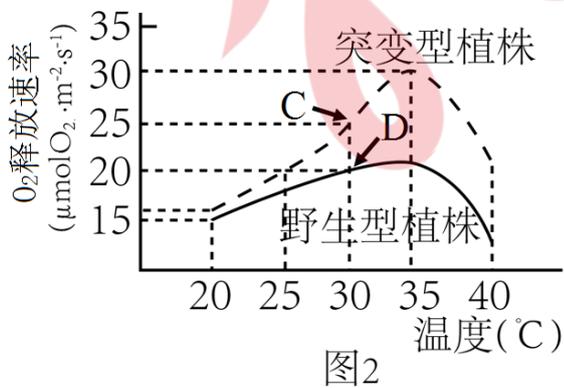
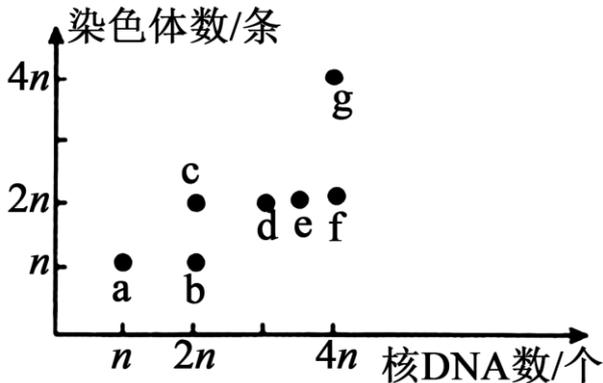


图2

- A. 相比野生型植株，突变型植株更适合在高温强光下种植

- B. 光照强度大于 $400\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ 时突变型植株合成有机物速度比野生型植株快
- C. 在 35°C 下重复图 1 实验，A、B 点向右上移动，且 B 的移动幅度比 A 大
- D. 根据图 1 图 2 推测，A 点后光合速率不再增加是受到了温度的限制
8. 某生物兴趣小组观察了某种二倍体生物精巢内的几种细胞，测定不同细胞中的染色体数目和核 DNA 分子数，并绘制出图，下列分析不正确的是（ ）

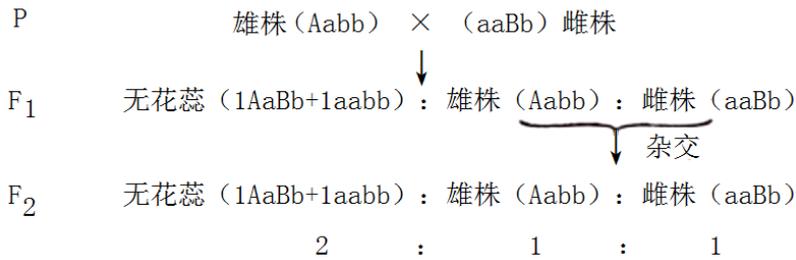


- A. 细胞 a 可能是精细胞或精子
- B. 细胞 c 中可能含有同源染色体
- C. 细胞 g 中同源染色体可能正在联会
- D. 细胞 f 可能发生同源染色体的分离
9. 研究人员将马铃薯 ($2n=24$) 的一个细胞中的一个染色体组的 DNA 用 ^3H 标记，另一个染色体组用 ^{32}P 标记，然后放在不含放射性的培养液中培养，使其连续进行两次细胞分裂（不考虑互换）。下列说法错误的是（ ）
- A. 若进行有丝分裂，则子细胞中可能有 12 条染色体带 ^{32}P 标记
- B. 若进行有丝分裂，则子细胞中可能 2 个有放射性，2 个没有放射性
- C. 若进行减数分裂，则子细胞中可能均含有 ^3H 和 ^{32}P
- D. 若进行减数分裂，则子细胞中可能 2 个有放射性，2 个没有放射性
10. 多对等位基因在细胞中的分布可以在同一对同源染色体上，也可以在不同对同源染色体上，如表是某种动物甲和乙两个个体的体细胞中有关基因的组成及基因位于染色体上的情况，下列有关叙述错误的是（ ）

染色体编号	甲个体 (aaBbDd) 基因的位置情况		乙个体 (AaBbdd) 基因的位置情况	
6 号染色体	aa	Bb	Aa	Bb
8 号染色体	Dd		dd	

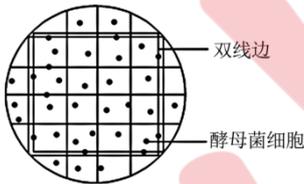
- A. 乙个体的一个精原细胞减数分裂时发生染色体互换可产生 4 种配子
 B. 要验证 D、d 的遗传遵循基因的分离定律，可以让甲和乙进行杂交
 C. 若不发生染色体互换，乙自交子代中出现隐性纯合子的概率为 1/4
 D. 若发生染色体互换，甲个体的一个精原细胞减数分裂也可产生 4 种配子

11. 荨麻草是雌雄异株的植物，其性别由两对等位基因决定，且经常出现雌雄败育（无花）现象，杂交实验发现， F_1 总是无花蕊：雄株：雌株=2：1：1，再将 F_1 雄株和雌株杂交， F_2 也出现无花蕊：雄株：雌株=2：1：1。不考虑突变，下列相关叙述正确的是（ ）



- A. 图解属于假说—演绎法中的演绎环节
 B. 由图解可知，A、a 和 B、b 两对基因的遗传遵循自由组合定律
 C. 可利用测交的方法验证某雄株的基因型
 D. 正常情况下，荨麻草在自然界中不存在纯合的雄株和雌株

12. 如图是用血细胞计数板观察到的培养酵母菌过程中某时期的培养结果，经台盼蓝染液染色后，仅在图中双边线内有 4 个细胞为蓝色。下列有关说法错误的是（ ）



- A. 该实验中培养液的体积、温度都是无关变量
 B. 该实验需要设置对照组，并且做重复实验
 C. 图中双边线内共有 20 个细胞可参与计数
 D. 取样前未充分摇匀可能会导致细胞的“抱团”现象

13. CD47 是一种在多种细胞中广泛表达的跨膜糖蛋白，能够与巨噬细胞膜上的受体结合，并抑制其吞噬作用。结肠癌等多种癌细胞表面的 CD47 含量比正常细胞高 1.6-5 倍。科研人员制备抗 CD47 的单克隆抗体，以探究其对巨噬细胞吞噬作用的影响。下列说法错误的是（ ）

- A. 编码 CD47 的基因同时存在于正常细胞和癌细胞中
 B. 制备抗 CD47 的单克隆抗体时无需使用胰蛋白酶分散或消化细胞
 C. 制备抗 CD47 的单克隆抗体过程中可利用 CD47 筛选出目标杂交瘤细胞

D. 将细胞毒素与抗 CD47 单克隆抗体偶联到一起，可实现对癌细胞的精准杀伤

14. 华西牛是我国具有完全自主知识产权的专门化肉牛新品种。科研人员在生产中采取胚胎工程的手段实现了华西牛的快速繁育。下列叙述错误的是（ ）

- A. 采集的华西牛精子需要进行获能处理后在适当的培养液中完成受精
- B. 可以选择发育良好 囊胚进行分割，获得同卵双胞胎或多胎
- C. 受体母牛需性状优良且有较强 繁殖力，胚胎移植前需进行同期发情处理
- D. 移植胚胎前无需对代孕母牛进行免疫排斥反应检测

15. 为制备荧光标记的 DNA 探针，研究人员向①-④号反应管中分别添加了 DNA 聚合酶、扩增缓冲液、 H_2O 和 4 种 dNTP（dATP、dTTP、dGTP 和碱基被荧光标记的 dCTP）以及适量单链 DNA（如下）。实验中提供的温度条件不能产生小于 9 个连续碱基对的双链 DNA 区（遵循碱基互补配对原则）。实验结束后，能达到实验目的的是（ ）

反应管①：5'—ACCGGTGCATGCA—3'

反应管②：5'—AAGCATCGCGATG—3'

反应管③：5'-TGGACTACCGAAC—3'; 5'—GGTAGTCCACCGGA—3'

反应管④：5'—GAGATAGAAGTAGC—3'; 5'—GCTATTCTATCTCC—3'

- A. ①
- B. ②
- C. ③
- D. ④

二、非选择题：共 55 分

16. 胃酸主要由胃壁细胞分泌，部分过程如图 1 所示。抑制胃酸分泌一直是胃溃疡治疗的重要研究方向。

回答下列问题：

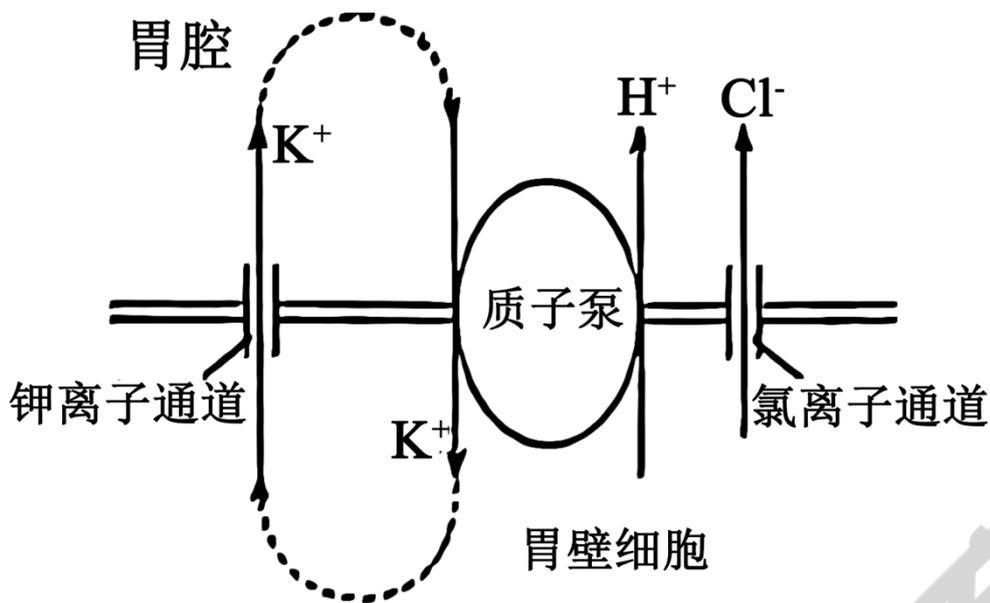


图1

- (1) 据图1分析，通过质子泵运输 K^+ 和 H^+ 的方式_____（填“相同”或“不相同”），判断理由是_____。
- (2) 研究发现质子泵是一种 ATP 酶，它可催化 ATP 分解成 ADP 及无机磷，因此通过测定细胞外无机磷的变化量可判断质子泵活力的高低。雷贝拉唑钠是质子泵抑制剂类的胃酸抑制药，研究发现楸树提取物也可抑制胃酸分泌，欲探究楸树提取物的作用机制和效果与雷贝拉唑钠是否相同，利用大鼠胃壁细胞为实验材料设计实验，请补充写出简要的实验思路（要求写出实验过程，结果结论不做要求）：将生理状态基本相似且良好的大鼠胃壁细胞_____。
- (3) 研究发现，当组胺与胃壁细胞膜上的 H_2 受体结合后，会活化胞内信号通路，促进含有质子泵的囊泡移动并与细胞膜融合，从而实现胃酸的分泌。已知药物 H_2RA 可与 H_2 受体结合，因此它能够通过影响膜上的_____来减少胃酸分泌。有人推测楸树提取物抑制胃酸分泌的作用机制可能与 H_2RA 相似。为探究该推测是否正确，科研人员利用细胞荧光染色法检测胃壁细胞在不同状态下质子泵的分布情况，结果如图2所示。该实验可得出的结论是楸树提取物抑制胃酸分泌的作用机制与 H_2RA _____（填“相同”或“不相同”）。



对照组



组胺刺激组



组胺刺激+楸树提取物组

注：深色部分表示被荧光染色的质子泵

图2

17. 科研人员发现植物的细胞呼吸除具有与动物细胞相同的途径外，还有另一条借助交替氧化酶（AOX）

的途径，进一步研究表明，AOX 途径还与光合作用有关。研究人员进行了相关实验，其处理方式和实验结果如表所示。请回答下列相关问题。

	处理方式	实验结果										
A	叶片+正常光照+AOX 途径抑制剂	<table border="1"> <caption>光合色素光能捕获效率数据表</caption> <thead> <tr> <th>组别</th> <th>光合色素光能捕获效率</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A组</td> <td>0.65</td> </tr> <tr> <td>B组</td> <td>0.70</td> </tr> <tr> <td>C组</td> <td>0.50</td> </tr> <tr> <td>D组</td> <td>0.65</td> </tr> </tbody> </table>	组别	光合色素光能捕获效率	A组	0.65	B组	0.70	C组	0.50	D组	0.65
组别	光合色素光能捕获效率											
A组	0.65											
B组	0.70											
C组	0.50											
D组	0.65											
B	叶片+正常光照											
C	叶片+高光照+AOX 途径抑制剂											
D	叶片+高光照											

(1) AOX 能参与催化有氧呼吸第三阶段的反应，AOX 分布在植物细胞的_____（具体位置）上，在寒冷的早春，某些植物的花细胞中的 AOX 基因表达增加，从而提高花序温度，以吸引昆虫传粉，其提高花序温度的机理是_____。

(2) 提取叶绿体中色素的原理是_____，色素吸收的光用于_____。

(3) 实验中的自变量是_____，根据实验结果分析，AOX 途径能_____（填“提高”或“降低”）光合色素的光能捕获效率。与正常光照条件下相比，高光条件下 AOX 途径对光合色素光能捕获效率的影响较大，判断依据是_____（用计算式表示）。

18. 某自花传粉植物的宽叶、窄叶由等位基因 D/d 控制，高茎、矮茎由等位基因 E/e 控制，果皮颜色由两对等位基因（相关基因用 A/a、B/b 表示）控制。科研人员为研究这三对相对性状的遗传规律，进行了如下实验，结合实验结果回答下列问题（不考虑突变和交换）：

	亲本	F ₁ 基因型比例	F ₁ 表型及占比
实验一	紫皮矮茎植株自交	1 : 1 : 2 : 2 : 4 : 2 : 2 : 1 : 1	紫皮矮茎占 75%；绿皮矮茎占 18.75%；白皮矮茎占 6.25%（12:3:1）
实验二	白皮高茎植株自交	1 : 3 : 2	白皮高茎占 66.7%；白皮矮茎占 33.3%

实验三	宽叶植株自交	1 : 2 : 1	宽叶占 75%；窄叶占 25%
-----	--------	-----------	-----------------

(1) 控制果皮颜色的两对基因遵循基因的_____定律。

(2) 实验二的亲本基因型为_____。实验二的 F₁ 性状分离比不为 3 : 1，原因可能是_____致死。

(3) 若 A 基因控制的酶能催化果皮中白色物质变成紫色物质，B 基因控制的酶能催化果皮中白色物质变成绿色物质，则 A 基因和 B 基因间的作用关系可能为_____。为验证该机制，将实验一亲本与 F₁ 中白色个体杂交，则子代的表现型及比例为_____。

(4) 研究发现 E/e 位于该植物 3 号染色体上，为探究 D/d 基因是否也位于 3 号染色体上，研究人员设计了如下实验：

SSR 是 DNA 中普遍存在的简单重复序列。不同品系、不同染色体 DNA 的 SSR 互不相同，因此可作为分子标记进行基因定位。研究者选用 3 号染色体携带不同 SSR 分子标记的纯合亲本开展遗传实验：以宽叶植株 (SSR1/SSR1) 与窄叶植株 (SSR2/SSR2) 进行杂交，F₁ 自交后，测定 F₂ 植株的 SSR 组成

预测结果：若宽叶植株的 SSR 组成为_____，则说明 D/d 不在 3 号染色体上；

若窄叶植株的 SSR 组成都为 SSR2/SSR2，则说明 D/d 在 3 号染色体上；

若宽叶植株的 SSR 组成为_____，则说明 D/d 在 3 号染色体上。

19. 两种远缘植物的细胞融合后会导致一方的染色体被排出。若其中一个细胞的染色体在融合前由于某种原因断裂，形成的染色体片段在细胞融合后可能不会被全部排出，未排出的染色体片段可以整合到另一个细胞的染色体上而留存在杂种细胞中。依据该原理，将普通小麦与耐盐性强的中间偃麦草进行体细胞杂交获得了耐盐小麦新品种，过程如图 1 所示。请回答下列问题：



图 1

图 2

(1) 过程①通常将细胞放在微高渗的溶液中，使其在轻微质壁分离的状态下进行，原因是_____。③

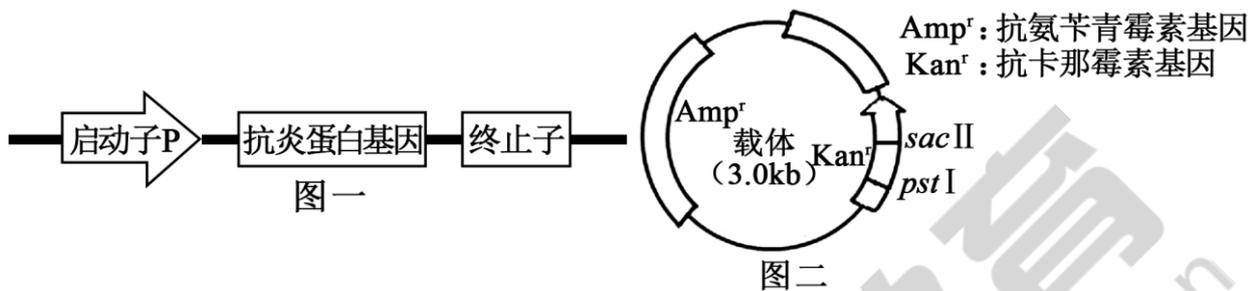
要用到的方法有_____（物理法和化学法各举一例）。

(2) 过程②紫外线的作用是_____。

(3) 过程④培养基中需添加_____、无机盐、蔗糖等物质才能诱导愈伤组织形成，其中蔗糖作用是_____（答出两点）。

(4) 以普通小麦、中间偃麦草及再生植株 1~4 的基因组 DNA 为模板扩增出差异性条带，可用于杂种植株的鉴定，结果如图 2 所示。据图判断，再生植株 1~4 中一定是杂种植株的有_____。

20. 人工开发的智能工程菌可用于简化疾病诊断和精准用药，某慢性疾病会使患者肠道内产生物质 S，且生成量与疾病严重程度正相关，科研人员将抗炎蛋白基因与物质 S 特异性诱导激活的启动子 P、终止子等组件连接构成重组基因（如图一），再与图二所示载体连接，构建表达载体。然后其导入大肠杆菌，筛选得到菌株 E，饲喂菌株 E 的患病模型小鼠症状明显缓解。回答下列问题：



- (1) 利用 PCR 获取抗炎蛋白基因时，需要加入引物，其长度不宜过短的原因是_____。
- (2) 先将抗炎蛋白基因插入如图二所示 Kan^r 基因内的 sacII 位点，抗炎蛋白基因的终止子尾端有一个 pstI 的酶切位点。为确认抗炎蛋白基因的大小和插入方向，科研人员用限制酶_____切割重组质粒并进行电泳，结果出现了 4.8kb 和 0.8kb 两个片段。据图分析，抗炎蛋白重组基因长度约为_____kb；抗炎蛋白基因插入后转录方向与 Kan^r 基因_____（填“相同”或“相反”）。
- (3) 为筛选转化成功的工程菌，可将大肠杆菌分别接种到青霉素和卡那霉素培养基中，转化成功的菌株 E 对两种抗生素的抗性情况为_____。
- (4) 该工程菌之所以被称为智能工程菌，从抗炎蛋白基因表达的角度分析，原因可能是_____。