2024 北京朝阳高三一模

生　　物

2024.4

（考试时间 90 分钟 满分 100 分）

第一部分

本部分共 15 题，每题 2 分，共 30 分。在每题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项。

1.研究者发现胰腺癌细胞在葡萄糖不足时，能利用胞内的尿苷磷酸化酶将尿苷分解为尿嘧啶和核糖两部分，尿嘧啶经代谢过程转化为丙酮酸。以下推理不正确的是

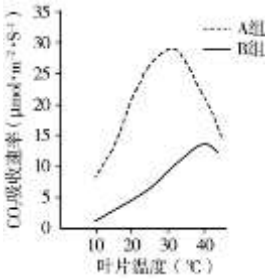
A.尿苷的元素组成是 C、H、O、N、P

B.尿苷可用于合成尿嘧啶核糖核苷酸

C.尿苷可能来自胞内 RNA 的分解代谢

D.尿苷可作为胰腺癌细胞的能源物质

2.科研人员将某种滨藜分为两组，A 组置于昼夜温度为 23℃/18℃的环境中，该温度与其原生长区温度一致，B 组置于昼夜温度为 43℃/30℃的环境中。生长一段时间后，测定两组滨藜在不同温度下的光合速率，结果如图。



相关叙述不合理的是

A.图中数据显示相同温度条件下 A 组滨藜的有机物积累速率均高于 B 组

B.温度过高会通过提高酶的活性和气孔开放程度等机制使光合速率下降

C.B 组滨藜的最适温度高于 A 组说明滨藜对高温环境有一定的适应能力

D.推测将原生长区的滨藜引种到炎热地区后可能会出现生长缓慢等现象

3.研究者构建敲除 B 基因的人胚胎干细胞系，诱导其向平滑肌细胞分化，发现敲除 B 基因明显降低平滑肌细胞标志基因的表达水平，发生形态转变的细胞占比少于对照细胞系。以下关于“人胚胎干细胞”的叙述错误的是

A.分化为平滑肌细胞过程中遗传物质未改变

B.与平滑肌细胞形态差异是由于某些蛋白质不同

C.向平滑肌细胞分化过程中 B 基因起抑制作用

D.向平滑肌细胞分化过程中分化潜能逐渐降低

4.我国科学家将小鼠（2N=40）的一条 5 号和一条 4 号染色体首尾连接，成功得到染色体连接的杂合小鼠。

该小鼠没有表现出明显的异常，连接后的染色体能够传递给后代小鼠。关于该染色体连接小鼠，分析正确的是

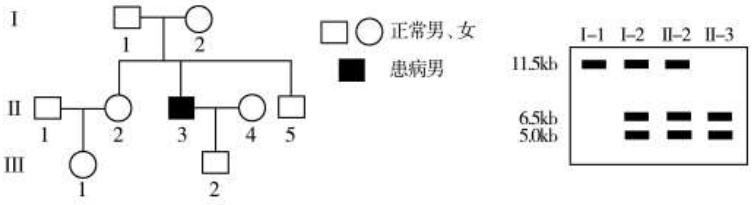
A.体细胞中含有 20 对染色体

B.不能产生功能正常的配子

C.基因数量和排序发生改变

D.发生了染色体结构的变异

5.F 基因突变可引发人类某种单基因遗传病。以下左图为该遗传病的家系图谱，右图为用限制酶 M 处理家系成员的 F 基因后进行电泳的部分结果。



下列叙述不正确的是

A.突变的 F 基因序列中存在一个限制酶 M 的酶切位点

B.该遗传病的致病基因是位于 X 染色体上的隐性基因

C.III-1 的 F 基因经 M 酶切后电泳检测结果与I-2 一致

D.若II-1 与II-2 再生育，生出患病孩子的概率为 1/4

6.水稻害虫稻飞虱可分为灰飞虱、褐飞虱、白背飞虱，它们是起源于同一祖先种的三个物种，进化过程中其分布区域有重叠，传播不同的植物病毒。下列叙述错误的是

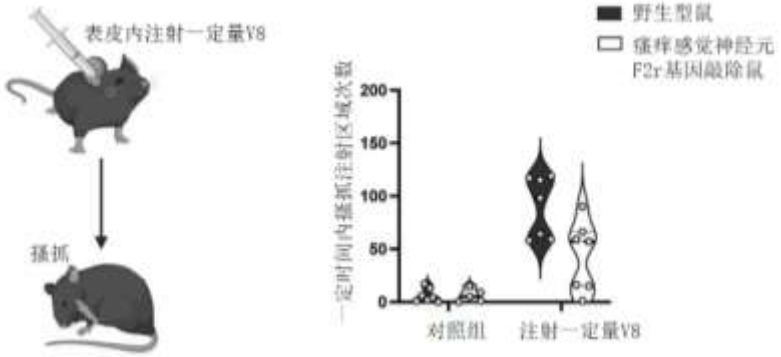
A.源于同一祖先的三种稻飞虱种群基因库不相同

B.长期地理隔离导致原始稻飞虱进化为不同的物种

C.不同稻飞虱传播不同的病毒是协同进化的结果

D.灰飞虱、褐飞虱、白背飞虱的生态位不完全相同

7.V8 是由金黄色葡萄球菌分泌的蛋白酶。小鼠皮肤表皮破损感染金黄色葡萄球菌后，会发生强烈的瘙痒和搔抓。研究者探究金黄色葡萄球菌诱发上述反应的机制，结果如下图。已知缺失 V8 的金黄色葡萄球菌不再引发瘙痒和搔抓。



以下推断错误的是

A.对照组在小鼠表皮内注射与 V8 等量生理盐水

B.金黄色葡萄球菌通过释放 V8 引发小鼠瘙痒

C.V8 处理使瘙痒感觉神经元膜电位发生变化

D.V8 引发瘙痒和搔抓过程中必须有 F2r 参与

8.人体血压受肾脏分泌的肾素调节。肾动脉压降低或肾小管液中 Na^+浓度下降都会促进肾素释放增加，肾素作用于血液中血管紧张素原，使其进一步转化为血管紧张素。血管紧张素能够促进血管收缩和醛固酮的分泌。下列相关叙述错误的是

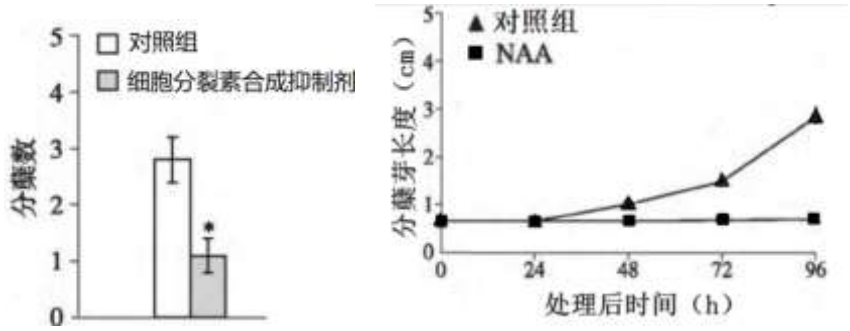
A.肾素-血管紧张素-醛固酮对血浆 Na^+浓度的调节属于负反馈调节

B.肾素瘤导致的肾素分泌增多会引起血浆 Na^+水平偏低和血压降低

C.检测高血压患者肾素、血管紧张素和醛固酮水平有助于诊断病因

D.血管紧张素和血管紧张素受体都可以作为高血压药物开发的靶点

9.分蘖是禾本科等植物在近地面处发生的分枝，对产量至关重要。科研人员发现了一株水稻多分蘖突变体，与野生型相比，其分蘖芽中细胞分裂素浓度较高，而生长素无显著差异。用细胞分裂素合成抑制剂与外源 NAA（生长素类似物）处理突变体后，结果如图。



下列说法错误的是

A.较高的生长素/细胞分裂素比值导致突变性状

B.抑制细胞分裂素合成能减少突变体的分蘖数

C.水稻的分蘖过程受到多种激素的共同调节

D.外源 NAA 处理抑制了突变体分蘖芽的生长

10.研究者在内蒙古草原建立多个大型实验围栏阻止动物出入，以探究季节性人工增雨对布氏田鼠种群数量的影响。研究结果显示，相较夏季人工增雨，春季人工增雨能更明显促进布氏田鼠的种群数量增加。以下相关叙述不正确的是

A.布氏田鼠种群的数量变化受天敌、食物等影响

B.实验可采用标记重捕法统计布氏田鼠种群数量

C.春季增雨可能增加布氏田鼠喜食植物的生物量

D.人工增雨使布氏田鼠种群的出生率、迁入率提高

11. 位于张家口市的燕川矿山矿产资源丰富，但随着过度开采，周边生态环境恶化。下列关于该矿区生态修复的举措不符合生态工程原理的是

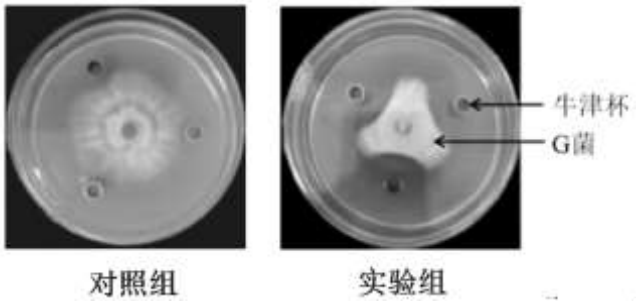
A.推动植树造林工程，将南方树种大量引种至该矿区

B.实施退耕还林政策，合理选择生物组分并合理布局

C.清理废弃矿渣，地表覆土，修建给水和排水的管道

D.鼓励企业采用先进生产工艺，减少各类污染物排放

12.研究者从土壤中分离得到多株细菌，筛选出对草莓灰霉病病原体（G 菌）有显著抑制作用的菌株 Z，Z 菌株的发酵液对 G 菌的抑制效果如下。



注：图中牛津杯是一种无底金属圆环，内置发酵液

下列相关说法错误的是

A.从土壤中分离获得 Z 菌单菌落时可使用平板划线法

B.使用平板培养 Z 菌株后提取该菌株的发酵液

C.对照组应加入等量培养 Z 菌株的无菌培养基

D.实验组、对照组 G 菌接触发酵液前菌落直径应相同

13.为培育繁殖周期快、高产人参皂苷的杂种植物，研究人员将人参和胡萝卜的原生质体进行融合，并检测了原生质体密度对电融合率的影响，结果如表。

原生质体密度（1:1混合）	0.5×10^5 个/mL	2×10^5 个/mL	5×10^5 个/mL	10×10^5 个/mL
融合率（%）	18.6	35.8	29.2	23.6

下列相关叙述不正确的是

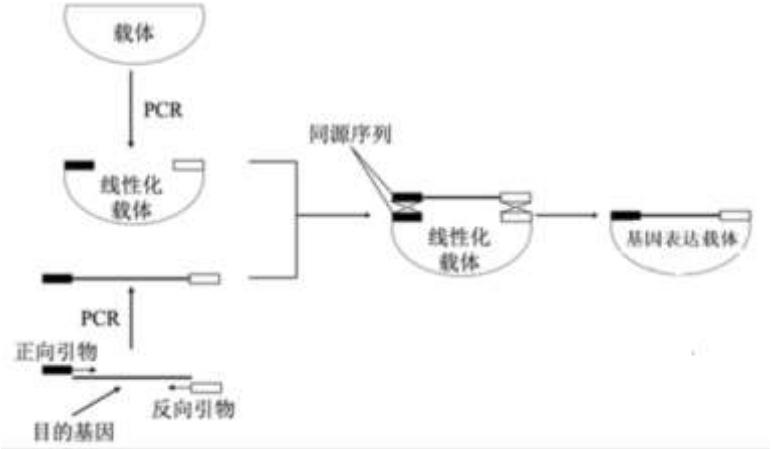
A.利用纤维素酶和果胶酶进行去壁处理获得原生质体

B.原生质体密度过高或过低均不利于原生质体的融合

C.融合后的原生质体经过脱分化即可发育成杂种植株

D.对杂种植株需进行生长速度和人参皂苷含量的检测

14.为了构建可以直接利用纤维素发酵的酿酒酵母工程菌，研究人员构建基因表达载体（如图所示），并导入不能合成尿嘧啶的酵母菌。



下列相关分析不正确的是

A.尿嘧啶合成基因可以作为表达载体上的标记基因

B.该方法需利用限制酶和 DNA 连接酶实现目的基因与载体的连接

C.扩增目的基因时应在引物的 5′端添加与线性化载体两端相同的 DNA 序列

D.在以纤维素为唯一碳源的液体培养基中检测酒精含量确定工程菌发酵效果

15. 酵母菌作为模式生物被广泛地用于科学研究。下列中学生物学实验中，酵母菌作为实验材料使用正确的是

A.利用酵母菌进行无氧发酵制作酸奶或泡菜

B.固体培养基培养酵母菌研究种群数量变化

C.利用酵母菌探究细胞呼吸是否都需要氧气

D.观察酵母菌细胞内叶绿体和细胞质的流动

第二部分

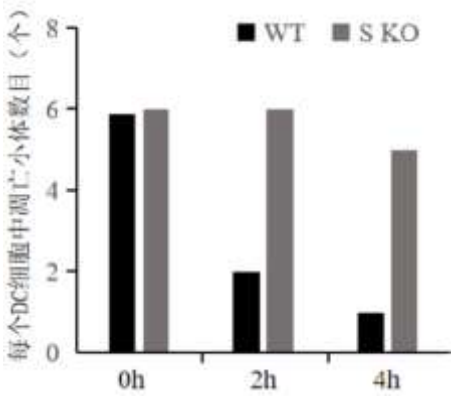
本部分共 6 题，共 70 分。

16.（10 分）肿瘤细胞表面有大量 PD-L1 蛋白可与活化的细胞毒性 T 细胞表面的 PD-1 蛋白结合，抑制细胞毒性 T 细胞增殖，实现免疫逃逸.研究者对 PD-L1 抗体无响应的肿瘤免疫逃逸新策略进行探究。

（1）肿瘤组织中的树突状细胞（DC）可_____肿瘤细胞释放至胞外的凋亡小体（含有肿瘤抗原），随后将凋亡小体降解并呈递肿瘤抗原至细胞毒性 T 细胞使之活化，活化的细胞毒性 T 细胞能_____肿瘤细胞。

（2）S 蛋白在 DC 中可从高尔基体运至溶酶体发挥作用。

①研究者将野生型小鼠（WT）和 S 基因敲除鼠（S KO）来源的 DC 培养在含有 M 肿瘤凋亡小体的培养液中一定时间，更换为不含 M 肿瘤凋亡小体的培养液后，检测 DC 胞内凋亡小体数目，结果如图。



由图可知_____。

②进一步检测发现 S KO 来源 DC 表面的 M 肿瘤抗原复合物量显著_____，证实 S 蛋白促进 DC 抗原呈递过程。

（3）研究表明肿瘤微环境中的转化生长因子（TGF-β）含量升高，TGF-β 作为信息可提高细胞中糖基化酶活性。研究者进一步发现肿瘤通过 TGF-β 使肿瘤组织中的 DC 胞内 S 蛋白糖基化水平提高从而使其活性下降，请完善下列实验方案（从选项中选择）以验证上述机制。

对照组：WT 鼠注射一定量 M 肿瘤细胞构建荷瘤小鼠

实验组：_____鼠注射与对照组等量 M 肿瘤细胞构建荷瘤小鼠

检测指标：_____

a.TGF-β 受体特异性敲除鼠　b.DC 的 TGF-β 受体特异性敲除鼠

c.DC 中 S 蛋白糖基化水平　d.DC 表面 M 肿瘤抗原复合物量

（4）研究者制备靶向 DC 的 S 蛋白并将其与 PD-L1 抗体联合使用，可有效抑制对 PD-L 抗体无响应的肿瘤免疫逃逸，综合上述研究结合细胞免疫过程解释联合使用抑制肿瘤免疫逃逸的原因是：联合使用时，_____，细胞毒性 T 细胞分裂分化能力增强，进而提升清除肿瘤细胞能力。

17.（12 分）水稻矮缩病毒（RDV）可借助叶蝉侵染水稻。研究者对三种生物的互作关系进行了研究。

（1）RDV 与水稻种间关系是_____；叶蝉通过取食水稻获得水稻同化的_____，在生态系统营养结构中处于_____。

（2）利用携带 RDV 的叶蝉（带毒叶蝉）取食水稻后移除叶蝉，获得带毒水稻作为实验组；用_____取食水稻后移除叶蝉，获得对照组水稻。将 15 头饥饿处理的叶蝉接入图 1 装置两株水稻的中心点，统计水稻上的叶蝉数量，结果如图 2。



图 1

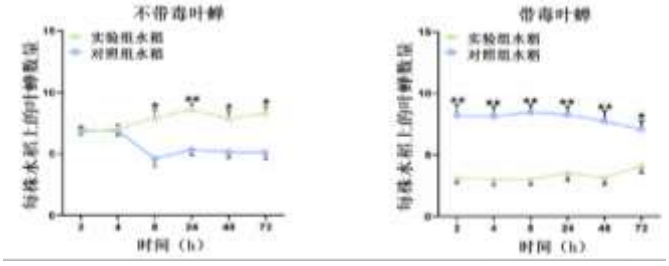
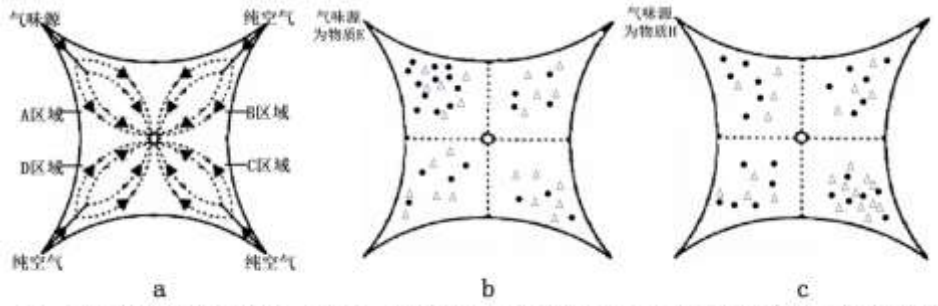


图 2

图 2 体现出不带毒、带毒叶蝉对水稻的取食偏好分别是_____。

（3）研究发现，RDV 感染使水稻释放两种挥发性物质 E 和 H。将叶蝉置于图 3a 所示的四臂嗅觉仪的中

心，其中一臂连接气味源，统计一段时间内叶蝉在四个区域停留的时间，如图 3b、c。



注：a中箭头方向为气流方向；bc中●、△的多少分别代表不带毒、带毒叶蝉在该区域停留时间的长短。

图 3

①据图 3b、c 分析 E、H 对叶蝉的作用。_____

②现有无法合成 E 的突变体甲，无法合成 H 的突变体乙。利用图 1 装置设计实验验证“RDV 通过诱导水稻产生挥发性物质影响叶蝉的取食偏好”。

组别	左侧水稻	右侧水稻	不带毒叶蝉的实验结果	带毒叶蝉的实验结果
1	野生型	突变体甲	a	a
2	带毒野生型	带毒突变体甲		
3	野生型	突变体乙	a	a
4	带毒野生型	带毒突变体乙		

请依据图 3 结果，预期本实验结果（选择字母填于表内）。

a. 左侧水稻上的叶蝉数量与右侧水稻的基本相同

b. 左侧水稻上的叶蝉数量多于右侧水稻

c. 左侧水稻上的叶蝉数量少于右侧水稻

（4）进一步研究发现，病毒会影响叶蝉嗅觉相关基因的表达。RDV 对水稻和叶蝉的影响有利于 RDV 在水稻间_____和繁殖，这是_____的结果。

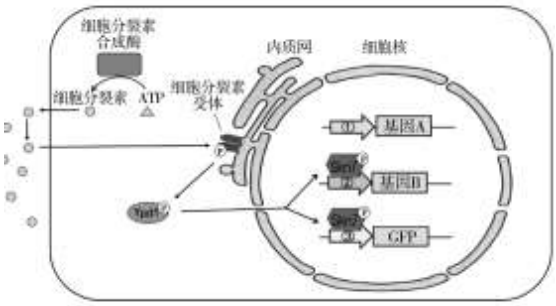
18.（11 分）学习以下材料，回答（1）～（4）题。

构建“动态调控”的工程酵母菌

酿酒酵母作为极具潜力的细胞工厂，经遗传改造后被广泛的应用于生物燃料、化工产品、医药保健品等的合成，但代谢途径改变常造成细胞生长受损，即存在“生长”与“生产”之间的矛盾。为解决这一矛盾，我国研究者在酿酒酵母中构建了群体密度调控的蛋白降解系统。

在酿酒酵母中表达拟南芥的细胞分裂素合成酶和细胞分裂素受体，并使细胞分裂素响应途径与酵母菌内源的 Ypd1-Skn7 信号转导途径结合，构建出群体密度感应系统，如图。当菌体密度增至足够高时，扩散到胞外的细胞分裂素浓度达到一定阈值，会进入细胞与受体结合，引起 Skn7 与特定启动子中一段重复序列（SD）结合，导致下游基因从低表达状态显著上调表达水平，通过选择适当的下游基因，实现了细胞分裂素信号的正反馈激活。研究者利用绿色荧光蛋白基因(GFP)作为报告基因进行检测，发现当酵

母菌菌体数量达到一定值时，荧光强度开始随菌体数量增加而显著增强。



生长素受体与生长素（IAA）结合后，可进一步结合特定蛋白并导致特定蛋白的降解。这些特定蛋白中共同的氨基酸序列称为 IAA 蛋白降解决定子。研究者在酵母菌中表达生长素受体，并将 IAA 蛋白降解决定子与目标蛋白融合表达，构建了 IAA 诱导的蛋白降解系统。

法尼烯是喷气燃料的替代品。酿酒酵母可利用 F 酶将法尼基焦磷酸（FPP）合成为法尼烯，E 酶会与 F 酶竞争 FPP 催化合成麦角固醇，麦角固醇过少时严重影响菌体数量增加。研究者将群体密度感应系统和 IAA 诱导的蛋白降解系统整合，使工程酵母菌生长到一定密度后，才启动 E 酶的降解，实现对其代谢的动态调控，提高了生产效率。

（1）研究者从拟南芥中_____目的基因，构建_____后再导入酿酒酵母，经检测鉴定后获得工程菌。

（2）如何通过提高细胞分裂素浓度实现其信号的正反馈激活，请选择适宜的基因和启动子填在图中。

①_____②____③___ 基因 A_____ 基因 B___ ___

a．持续表达下游基因的启动子　b.能结合细胞分裂素的启动子　c.含有 SD 的启动子　d. 细胞分裂素合成酶基因　e. 细胞分裂素受体基因

（3）为将群体密度感应系统和 IAA 诱导的蛋白降解系统整合入酿酒酵母，从而解决法尼烯生产中的问题，一方面需要将群体密度感应系统中的_____基因替换为 IAA 合成酶基因，一方面还需导入_____基因替换酵母菌内源的 E 酶基因。

（4）综合所学知识和文中信息，以下说法正确的是　　（多选）

A.利用酿酒酵母工业生产法尼烯涉及发酵工程和基因工程技术

B.文中的两个系统均属于转录水平的代谢调控手段

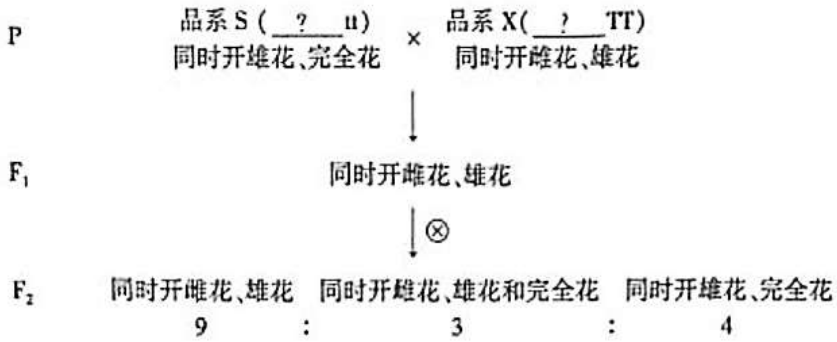
C.工程菌大量增殖后，细胞分裂素合成多，IAA 合成少，利于 F 酶催化 FPP 合成法尼烯

D.通过引入两个系统，实现了工程菌生长和生产的平衡，有利于提高法尼烯生产效率

E.该策略也可推广至酿酒酵母多种代谢途径的调控，应用前景广阔

19.（14 分）西瓜植株的花有三种类型，雌花（没有雄蕊）、雄花（没有雌蕊）和完全花（同时具备雌蕊和雄蕊）。同一植株上可以有不同类型的花。科研人员尝试找出与西瓜性别决定有关的基因。

（1）选取不同性别类型的西瓜品系进行杂交，杂交实验示意图如下。



注：“？”表示参与西瓜性别决定的未知基因。

①据图可知，亲本中_____的性状为显性性状，性别类型的遗传_____（填“是”或“否”）遵循自由组合规律。

②将 F_1 与品系 S 杂交，所得子代对应（1）中 F_2 的三种表型的比例为_____。

③为找出“？”代表的未知基因，参照其他同科植物与性别决定有关的 A（a）基因序列，检测品系 S、X 及其杂交子代的同源基因的组成，如图。



比较所检测的每一个个体的_____和_____，若二者相关性与预期一致，可初步确定 A(a)基因参与西瓜的性别决定。

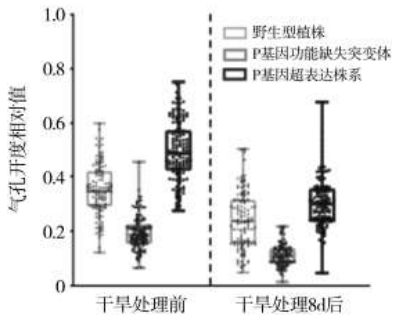
（2）选取植株上全开雌花的品系 M（与此性状有关的基因组成中有 AATT）为母本，品系 X 为父本进行杂交，F_1 表型与 X 相同。F_1 自交得 F_2，F_2 的表现型与亲本相同且比例为 3:1。在品系 M、品系 X 中各选取 10 个植株，两个品系的 2 号染色体上具有与表型同时出现的特异 DNA 序列。检测 F_2 中 110 个植株中上述特异 DNA 序列出现情况，发现与其中 7 个植株表型不符，原因是在 F_1 减数分裂时发生了_____。进一步在 2 号染色体上找到了与性别有关的 G 基因。

（3）品系 X 具有诸多优良性状，请写出利用品系 M、X 杂交的方法培育出全开雌花同时兼具品系 X 诸多优良性状的品系 Y 的操作流程。（请用杂交实验图示作答）

20.（11 分）研究者以拟南芥等为材料，探究植物响应干旱胁迫的调控机制。

（1）叶片表皮上的气孔是由一对保卫细胞组成的孔隙。干旱胁迫下，脱落酸含量升高，其与受体结合后，通过一定途径使保卫细胞渗透压降低，保卫细胞_____（填“失水”或“吸水”），气孔关闭。

（2）P 基因表达产物参与水分从根部向叶片的运输。研究者构建 P 基因功能缺失突变体和 P 基因超表达株系，在实验室中采用停止浇水的方法模拟干旱处理，结果如图 1。



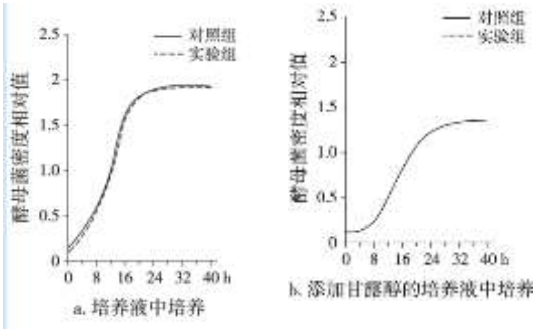


图 1　　图 2

据图 1 推测随着干旱处理时间延长，_____会先萎蔫，理由是_____。

研究发现，P 基因编码的 P 蛋白是一种水通道蛋白。研究者将 P 基因导入酵母菌，并接种在添加高浓度甘露醇的液体培养基中，测定生长曲线。若 P 蛋白具有水通道蛋白活性，请在图 2b 中补充实验组的生长曲线。

（3）A、R 基因的表达量均受脱落酸诱导显著上调。R 基因编码的 R 蛋白是脱落酸信号通路中的一种调控因子，可与 A 基因编码的 A 蛋白（一种转录因子）结合。为研究 A 蛋白、R 蛋白在 P 基因表达中的作用，研究者构建多种表达载体，导入烟草原生质体中。结果如图 3。



图 3 结果表明，_____。

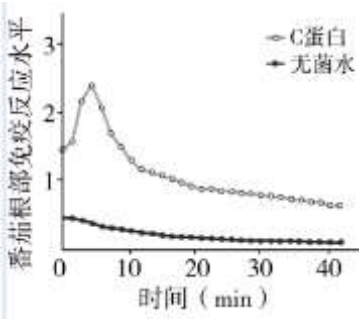
综合系列研究可知，植物响应干旱胁迫的调控由_____共同完成。

（4）已有研究证实 A 基因表达增强可抑制植株地上部的生长。干旱胁迫导致植株光合速率显著下降，且植株根部的营养分配比例增大。从物质与能量的角度，分析植物生长发育状态改变的意义。

21.（12 分）研究者从青枯菌中分离得到一种分泌蛋白 C，并对其在植物抗青枯病中的作用进行了探究。

（1）为获得青枯菌的纯培养物，可利用_____法将菌种接种在固体培养基上，培养获得_____后，再接种到液体培养基中扩大培养，收集发酵液离心后，从_____（填"上清液"或"沉淀物"）分离得到 C 蛋白。

（2）用等量 C 蛋白和无菌水处理番茄幼苗根部，检测根部免疫反应的水平，结果如图 1。构建 C 蛋白分泌缺陷的青枯菌突变菌株，灌根接种番茄幼苗四周后，统计幼苗的存活率如图 2。



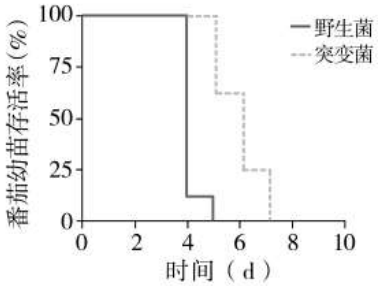
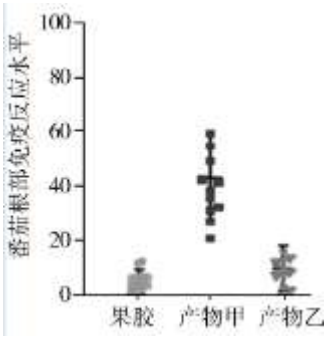


图 1　　图 2

图 1、2 结果_____（填“支持”或“不支持”）“青枯菌侵染植物时通过分泌 C 蛋白激发的番茄根部的免疫反应增强植株生存能力”这一推论，理由是_ __。

（3）研究发现，青枯菌分泌的 C 蛋白与其分泌的 A 酶共同参与分解寄主植物的细胞壁，其中 A 酶可催化果胶分解为产物甲，而 C 蛋白则可催化产物甲进一步分解为产物乙。分别用果胶、产物甲、产物乙处理番茄根部，检测免疫反应水平，结果如图 3。



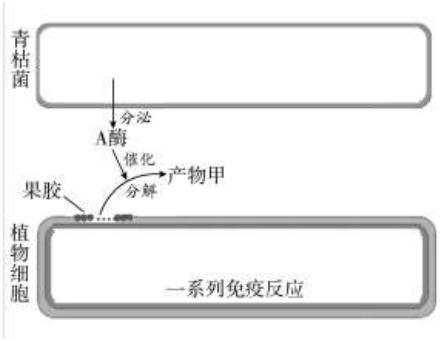


图 3　　图 4

①综合上述研究，在图 4 中标出 C 蛋白、产物乙，并用 “→”和简要的文字将上述物质与植物细胞、青枯菌构建联系，体现两种生物的相互作用。

②依据图 4，推测图 2 结果出现的原因：_____。

(考生务必将答案答在答题卡上，在试卷上作答无效）

参考答案

第一部分　选择题（共 30 分）

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	B	C	D	C	B	D	B	A	D
11	12	13	14	15					
A	B	C	B	C					

第二部分　非选择题（共 70 分）

16.（10 分）

（1）摄取　识别、接触并裂解**（回答正确一项即可得 1 分）**

（2）①S 蛋白不影响 DC 摄取肿瘤凋亡小体，促进 DC 降解肿瘤凋亡小体 **（2 分）**

②下降

（3）b　　cd**（2 分）**

（4）S 蛋白提高肿瘤组织中 DC 抗原呈递能力，使细胞毒性 T 细胞被激活，PD-L1 抗体解除肿瘤对细胞毒性 T 细胞增殖的抑制作用**（2 分，三个要点答对两个得一分）**

17.（12 分）

（1）寄生　物质和能量　第二营养级

（2）（相同数量的）不带毒叶蝉

（不带毒叶蝉偏好取食）带毒水稻；（带毒叶蝉偏好取食）不带毒水稻。**（2 分）**

（3）①E **只**吸引不带毒叶蝉，H **只**对带毒叶蝉有趋避作用。**（2 分）**

②**（2、4 每组的两个均答对得 1 分）**

组别	左侧水稻	右侧水稻	不带毒叶蝉的实验结果	带毒叶蝉的实验结果
1 组	野生型	突变体甲	a	a
2 组	带毒野生型	带毒突变体甲	**b**	**a**
3 组	野生型	突变体乙	a	a
4 组	带毒野生型	带毒突变体乙	**a**	**c**

（4）传播　进化（自然选择）

18.（11 分）

（1）筛选和获取**（正确回答一项即可得分）**　基因表达载体

（2）①a　②c　③c　基因 A：e　基因 B：d

（3）荧光蛋白　IAA 蛋白降解决定子对应的 DNA 序列与 E 酶基因的融合

（4）ADE**（2 分，答对两个得一分，多选错选不得分）**

19.（14 分）

（1）①品系 X（2 分） 是（2 分）

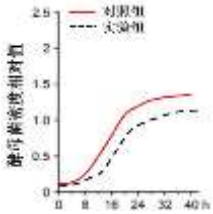
②1:1:2（2 分，顺序必须正确）

③基因型　表型（性别类型）（顺序可以颠倒）

（2）2 号染色体的上述特异 DNA 序列与决定表型基因之间的重组（2 分）

（3）（4 分：两个亲本品系或表型；选择品系 X；多次回交；自交并筛选品系 X；每个要点 1 分）





20.（11 分）

（1）失水

（2）P 基因超表达植株　与其他植株相比，P 基因超表达植株气孔开度大，蒸腾速率快，使水分迅速消耗（2 分，与对照比较 1 分，原因 1 分）

（3）R 蛋白可加强 A 蛋白对 P 基因启动子活性的抑制作用（2 分）

环境因素调节、激素调节和基因表达调控（2 分，三个要点每答对一个得 1 分）

（4）光合速率下降，植株（通过减弱地上部的生长）将有限的物质与能量优先供应根部，有利于根系生长以获取更多水分，以响应干旱胁迫（2 分）

21.（12 分）

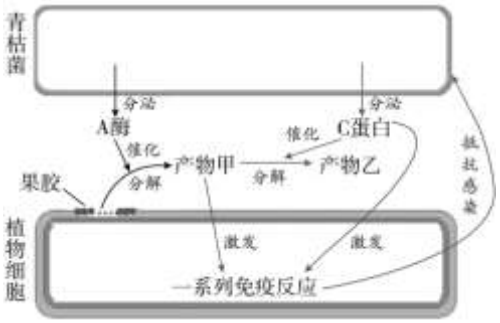
（1）平板划线法或稀释涂布平板　单菌落　上清液

（2）不支持

野生型青枯菌可分泌 C 蛋白，但其侵染植物后，幼苗存活率降低时间较突变 菌侵染的提前，可见青枯菌通过分泌 C 蛋白减弱了植株的生存能力（2 分，“提前”和“通过 C 减弱生存”各 1 分）

（4）①

（4 分：C 蛋白及相关箭头；产物乙及相关箭头；两个“激发”；一个“抵抗感染”四个要点各 1 分）



②C 蛋白激发植物的免疫反应，有利于植物存活；但同时 C 蛋白分解产物甲减弱了甲对植物免疫反应的激发；综合来看，C 蛋白减弱了植物的免疫反应**（2 分，两个方面的影响 1 分，比较强弱 1 分）**