2025 北京西城高三二模

生　　物

2025.5

本试卷共 10 页，100 分。考试时长 90 分钟。考生务必将答案答在答题卡上，在试卷上作答无效。考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回。

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. 给北京鸭饲喂玉米、高粱、麦粒等谷物，能够实现肥育。下列说法错误的是（　　）

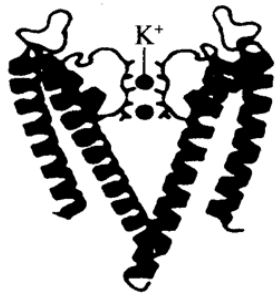
A. 谷物中的淀粉属于多糖

B. 淀粉可被消化水解为葡萄糖

C. 供应充足的糖类可转化为脂肪

D. 脂肪是组织细胞的主要能源物质

2. 离子的跨膜运输需转运蛋白的协助，图为钾离子通道模式图，相关叙述正确的是（　　）



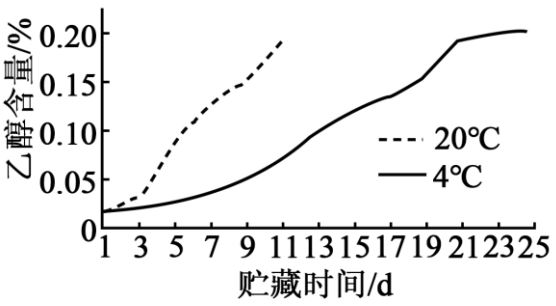
A. 通道蛋白对转运的离子具有选择性

B. K^+通过钾离子通道运输消耗 ATP

C. K^+只能借助钾离子通道进出细胞

D. 通道蛋白协助离子运输属于自由扩散

3. 研究人员选取大小、成熟度一致且无损伤的冬枣若干，放在不同温度条件下储藏，检测乙醇含量，结果如图。下列推断错误的是（　　）



A. 受损伤冬枣易滋生微生物而腐烂

B. 储藏的冬枣细胞呼吸不产生 CO_2

C. 乙醇是冬枣细胞无氧呼吸的产物

D. 低温利于延长冬枣贮藏保鲜期

4. 免疫细胞 Th17 在介导炎症反应时伴有组织细胞凋亡，凋亡细胞释放的部分囊泡含有硫化氢（H_2S），H_2S 释放后可作用于 Th17 并减缓炎症损伤。下列叙述错误的是（　　）

A. Th17 来源于骨髓造血干细胞

B. 细胞凋亡是由基因决定的程序性死亡

C. 内外环境因素改变不能引发细胞凋亡

D. H_2S 的作用有利于维持机体的稳态

5. 番茄茎的颜色由 A/a 控制，果肉颜色由 B/b 控制。两株杂合番茄杂交，子代植株表型和数量为：紫茎红果肉 305 株、紫茎黄果肉 110 株、绿茎红果肉 328 株、绿茎黄果肉 97 株。根据结果不能得出的结论是（　　）

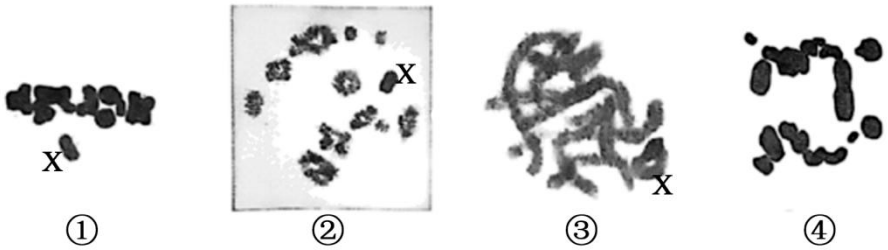
A. 果肉红色对黄色为显性性状

B. A/a 和 B/b 位于非同源染色体上

C. 亲本基因型为 AaBb 和 aaBb

D. 绿茎自交后代不发生性状分离

6. 蝗虫的性别决定为 XO 型，与雌蝗虫（2n=24，22+XX）相比，雄蝗虫（22+X）缺少一条 X 染色体。下图是蝗虫精母细胞减数第一次分裂不同时期的显微照片，图中 X 表示未配对的 X 染色体，相关叙述错误的是（　　）



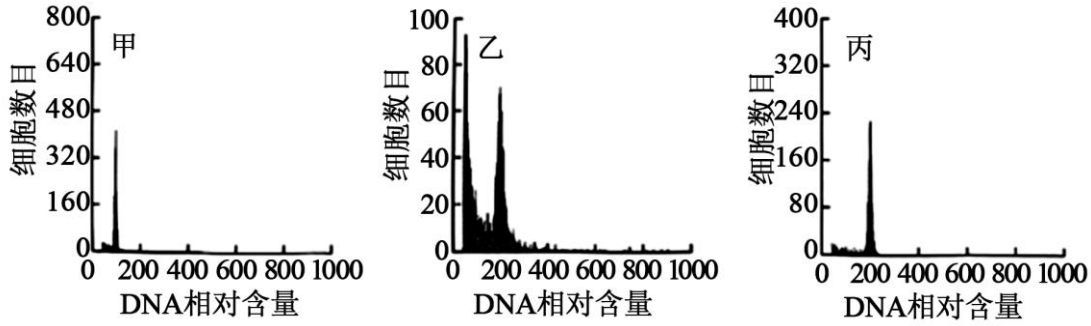
A. 按发生时间正确排序为③②①④

B. ①细胞中含有 11 个四分体

C. ③④细胞可发生基因重组

D. 产生的次级精母细胞都有 X 染色体

7. 万寿菊花瓣可用来提取叶黄素。用秋水仙素处理万寿菊萌动的种子后进行播种，获得的植株自交，取若干 F_1 植株叶片，用流式细胞仪（据细胞中 DNA 含量对细胞分别计数）检测，根据结果将 F_1 分为 3 种类型（如图）。下列叙述正确的是（　　）



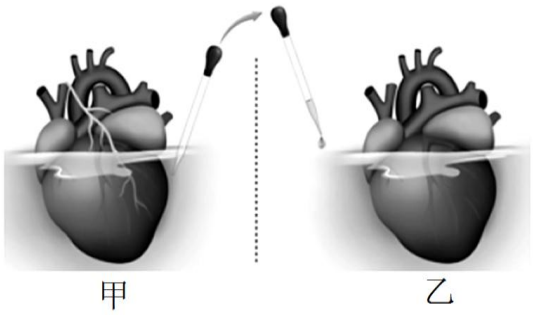
A. 秋水仙素可抑制细胞分裂时着丝粒分裂

B. 甲图所示植株一定没有发生可遗传变异

C. 乙图所示植株每个细胞中 DNA 含量最高

D. 实际生产叶黄素倾向选择丙图所示植株

8. 研究人员取两个有活性的蛙心脏（如图），甲有某副交感神经支配而乙没有。二者置于成分相同的营养液中，刺激副交感神经后，甲心脏跳动速度减慢。从甲的营养液中取出部分液体注入乙的营养液中，乙心脏跳动也减慢。下列叙述错误的是（　　）



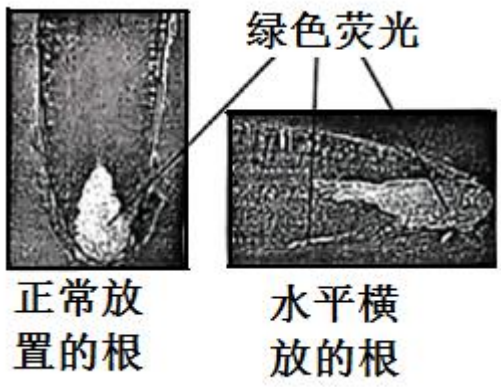
A. 营养液成分应与蛙内环境成分相似

B. 副交感神经释放的物质使心跳减慢

C. 乙心脏跳动减慢是电信号转变为化学信号的结果

D. 该实验为“细胞间传递化学信号”假说提供证据

9. 根的向地性与生长素（IAA）分布不均有关。对 IAA 敏感的启动子与绿色荧光蛋白基因形成的融合基因在根中表达情况如图，下列叙述错误的是（　　）



A. 根的向地性利于植物吸收水分和无机盐

B. 横放的根近地侧细胞生长速度大于远地侧细胞

C. 可用农杆菌转化法将融合基因导入植物细胞中

D. 绿色荧光的位置和强度代表 IAA 的分布和浓度

10. 由于过度捕猎和对栖息地的破坏，我国特有动物普氏原羚曾濒临灭绝。近年来采取的保护措施使其数量已达 2793 只，但生存仍面临严重威胁。因道路和牧场围栏阻隔，现存普氏原羚被隔离在 13 个分布区内。下列叙述错误的是（　　）

A. 每个分布区内的普氏原羚构成一个种群

B. 围栏阻隔减少了普氏原羚种内基因交流

C. 通过大量捕杀狼等天敌可保护普氏原羚

D. 对栖息地的破坏导致生物多样性降低

11. 人工橡胶林因物种单一被称为绿色荒漠。某地区探索“胶—茶一鸡”生态农业模式，即在橡胶林内间作茶树，并大规模养鸡以此提高经济效益和生态效益。下列叙述错误的是（　　）

A. 橡胶、茶树和鸡共同构成农林复合生态系统

B. “胶—茶—鸡”生态农业遵循协调和整体等原理

C. 大规模养鸡加快了生态系统物质循环和能量流动

D. 改造人工橡胶林体现人类活动对群落演替的影响

12. 下列关于温度对生命活动的影响，叙述正确的是（　　）

A. 群落外貌和结构随温度周期性变化而改变

B. 寒冷环境中人体产热大于散热以维持体温

C. 植物光合速率随温度的升高不断增加

D. 低温破坏酶的空间结构使酶活性降低

13. 啤酒是以大麦为主要原料经酵母菌发酵制成的，下列叙述正确的是（　　）

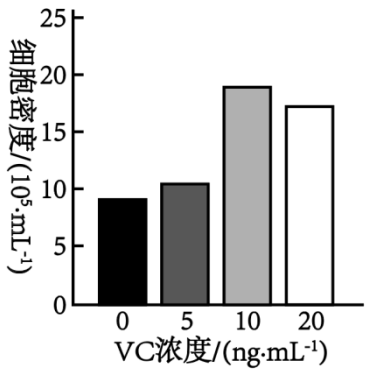
A. 酵母菌为兼性厌氧微生物

B. 淀粉分解形成糖浆后无需灭菌

C. 发酵时发酵罐中 pH 恒定不变

D. 发酵后直接消毒分装获得产品

14. 病毒 PEDV 会使猪患流行性腹泻，在制备抗 PEDV 的单克隆抗体时加入不同浓度维生素 C（VC），杂交瘤细胞增殖情况及抗体分泌情况如图和表格所示。叙述错误的是（　　）



VC/（$ng \cdot mL^{-1}$）	抗体效价
0	1：4000
5	1：4000
10	1：8000
20	1：2000

A. 可用灭活病毒诱导 B 淋巴细胞与骨髓瘤细胞融合

B. 培养杂交瘤细胞需在培养基中添加动物血清

C. $10ng \cdot mL^{-1}$VC 显著促进杂交瘤细胞增殖

D. $20ng \cdot mL^{-1}$VC 通过抑制细胞增殖降低抗体效价

15. 下列高中生物学实验过程中不需要加热的是（　　）

A. 用斐林试剂检测白梨汁中的还原性糖

B. 观察黑藻叶片细胞的质壁分离及复原

C. 用二苯胺试剂鉴定粗提取的 DNA

D. DNA 片段的扩增（PCR）及电泳鉴定

第二部分

本部分共 6 题，共 70 分。

16. 植物组织培养技术应用广泛，科研人员用拟南芥探索获得大量愈伤组织的途径。

（1）组培的理论基础是植物细胞具有_____，即细胞经过分裂分化后，仍具有产生完整生物体或分化成其他各种细胞的____。切取外植体时的损伤可促进内源生长素（IAA）合成并运输到受伤部位，诱导细胞分裂分化。因此，组培时常添加 2，4-D、NAA 等生长素类调节剂。

（2）含较高浓度 2，4-D 的培养基（2，4-D-CIM）可促进愈伤组织增殖，但在实践中发现，2，4-D-CIM 中的外植体脱分化形成愈伤组织延退。为探究其原因，进行相关实验。

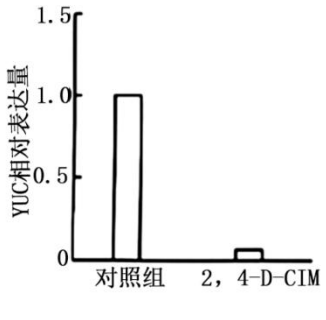


图1

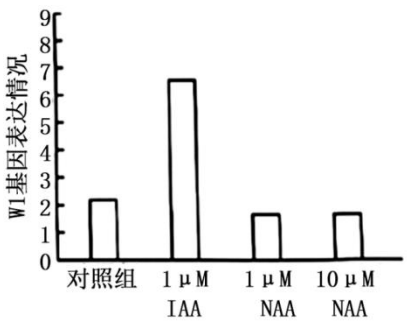


图2

①检测不同培养基中叶片外植体细胞中 IAA 合成酶基因（YUC）的表达量，由图 1 结果可知：较高浓度 2，4-D_____IAA 的合成。

②研究者推测，一定量 IAA 有利于愈伤组织的形成。为此，在 2，4-D-CIM 的基础上，再分别添加 IAA、

NAA、检测接种后外植体细胞 IAA 响应基因 W1 的表达情况，结果如图 2 所示，同时还测量了各组_____，结果显示其与 W1 表达量正相关，证明推测成立。添加 NAA 组是为了进一步确认_____。

（3）根据上述所有实验结果，在答题卡方框中填相关基因，括号中填“+”（表示促进）或“-”（表示抑制），完善在愈伤组织形成和增殖过程中相关物质的关系模式图_____。

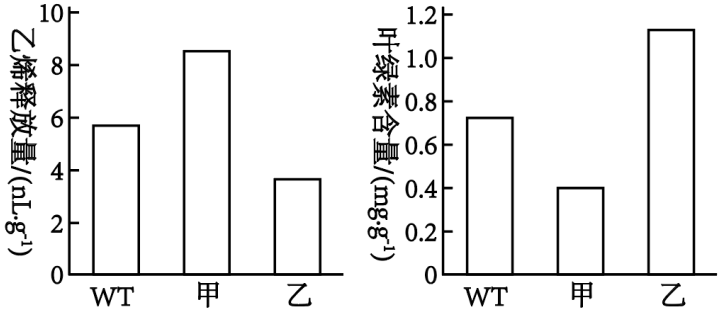
17. 植物体各部位都能合成乙烯。叶片衰老时，乙烯合成大幅增加，导致叶片逐渐变黄。拟南芥的生命周期只有 6 周左右，科研人员用其探究叶片衰老过程中植物协调乙烯合成的机制。

（1）叶片是高等植物进行_____的主要器官，为果实、种子等器官提供有机物。植物体内错综复杂的调控网络确保叶片衰老进程有序进行。

（2）与叶片衰老有关的蛋白质 R 由 359 个氨基酸组成。通过基因编辑技术使 R 基因两个碱基对缺失，获得突变株 r（甲）。

①由于突变导致_____，r 基因编码的蛋白质只含有 11 个氨基酸。

②检测 37 天龄野生型拟南芥（WT）、甲和 R 基因过表达突变体（乙）的乙烯释放量和叶绿素含量，结果如图所示，据此推测_____。科研人员选择 37 天龄拟南芥检测叶绿素含量，原因是_____。



（3）已知 R 是与蛋白质降解有关的酶，ACS 是催化乙烯合成的关键酶。科研人员推测，在叶片衰老过程中，R 蛋白通过降解 ACS 而发挥作用。

①请从 WT、甲和 ACS 功能缺失突变体 aa（丙）中选择亲本，设计简单易行的杂交实验，获得 R 和 ACS 基因双突变体（丁）_____。

②检测四种拟南芥叶片相关指标，请在下表补充支持上述推测的实验结果_____。

实验材料	乙烯释放量	叶绿素含量
WT	+++	+++
甲（rr）	++++	++
丙（aa）		
丁		

注：“+”多少代表含量高低

18. 近年来，因高糖高脂饮食造成的高血脂症人数逐年上升，且趋于年轻化。高血脂症典型特点是血浆中胆固醇含量偏高。

（1）胆固醇与磷脂都属于_____物质，与_____等共同参与细胞膜的构成。

（2）由 H 基因编码的 H 酶是胆固醇合成的关键酶。如图 1 所示，当细胞内胆固醇含量高时，SP 复合物被锚定在内质网膜上。当胆固醇含量低时，SP 转移至高尔基体膜上被酶切，产生的转录因子与启动子结合，调控 H 基因的转录。用于治疗高血脂症的他汀类药物能抑制 H 酶活性，但疗效不理想，原因是细胞内胆固醇合成存在_____机制，导致使用他汀类药物后胆固醇代偿性增加。

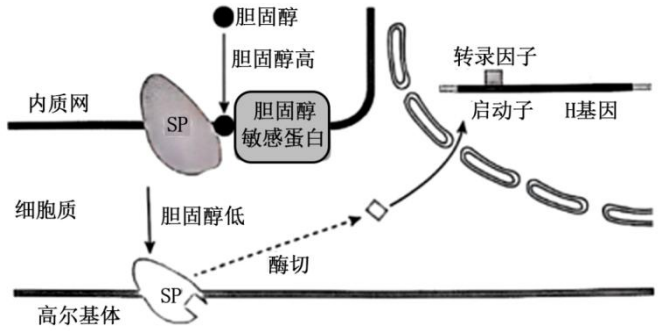


图1

（3）我国科学家发现小肠细胞能合成并分泌肠脂抑素（C），给小鼠注射 0.2mg·Kg^{-1}C 能显著降低血浆中胆固醇含量。通过特定技术检测到肝脏、肾脏、骨骼肌细胞存在_____，证明 C 是一种新发现的激素。

（4）给正常小鼠注射不同剂量 C，H 基因转录水平如图 2 所示。利用高血脂症模型鼠进行多组实验，检测不同药物的治疗效果，结果如图 3 所示。请分析 C 与他汀类药物联合使用治疗效果最佳的原因_____。

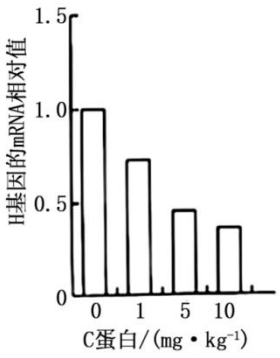


图2

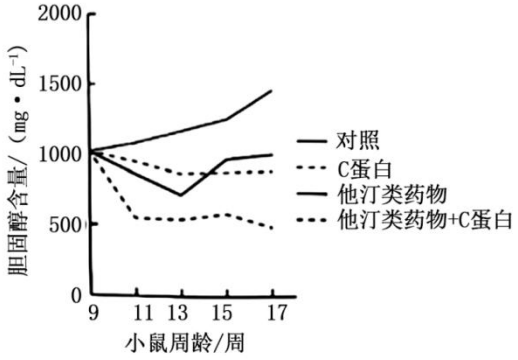


图3

19. 学习以下材料，回答（1）～（5）题。

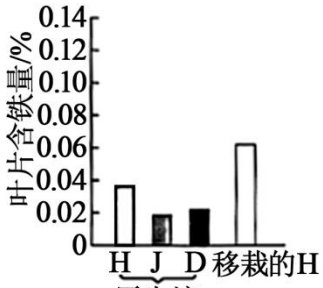
同倍体杂交物种的形成

物种形成丰富了生物的多样性。传统观念认为物种形成是渐变的，但有人提出跳跃式物种形成理论，同倍体杂交物种形成（HHS）为该理论提供研究模型。

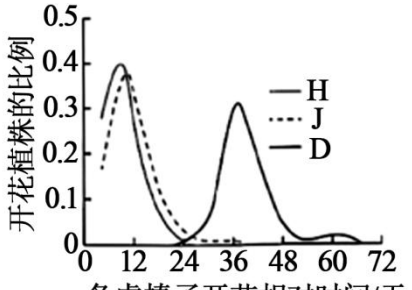
我国特有植物虎榛子属仅虎榛子、滇虎榛子和居中虎榛子三个物种，均为二倍体（2n=16），对它们调查的部分结果如表。

物种	虎榛子	滇虎榛子	居中虎榛子
分布区域	北方	西南	西南
生境土壤含铁量	低	高	高
叶表面被毛	几乎没有	较多	数量中等

科研人员将虎榛子移栽至西南地区虎榛子属的生境中，第 2 年虎榛子出现铁中毒症状，第 5 年约 50%死亡。三个物种叶片含铁量、花期重叠情况如图所示。



甲



乙

注：H虎榛子　J 居中虎榛子　D滇虎榛子

比对基因组发现，居中虎榛子是虎榛子与滇虎榛子杂交产生的，属于同倍体杂交物种。同倍体杂交能快速形成新物种的关键是什么?居中虎榛子铁耐受相关基因（FR）及花期相关基因（LHY）分别来自不同亲本，这种分别固定不同亲本不同性状等位基因的机制导致杂种与亲本间无法进行基因交流。HHS 分子遗传学模型揭示了快速形成新物种的机制。

（1）生物多样性包括_____和生态系统多样性，新物种形成的标志是存在_____。

（2）下列可作为“居中虎榛子是新物种”的证据有_____（多选）。

A. 居中虎榛子和虎榛子分布在不同区域

B. 居中虎榛子叶片被毛介于虎榛子和滇虎榛子之间

C. 居中虎榛子与滇虎榛子花期几乎不重叠

D. 三者种间杂交的坐果率远低于种内杂交

（3）研究人员对三个物种分别进行全基因组测序并比较数据，找到_____的基因，与模式生物—拟南芥已知功能的基因比对，确定候选基因并获取它们的等位基因，将其分别导入_____的拟南芥，检测转基因植物的开花时间，证明 LHY 是与花期分化有关的关键成种基因。

（4）请以居中虎榛子为例，完善答题卡中 HHS 分子遗传学模型_____。

（5）HHS 方式比现代生物进化理论所提出的渐进式物种形成方式更易发生，尤其是在人类活动频繁的当下，请阐述原因_____。

20. 蔬菜甘蓝具有杂种优势现象，花为两性花，开花后一株可结 5000 多粒种子。育种专家对甘蓝雄性不育性状进行研究。

（1）从甘蓝纯种优良品系 1 中获得一株雄性不育突变株（甲），甲与品系 1 杂交，子代中可育株约占 1/2，推测甲的雄性不育性状为_____性。后续研究证实了该推测，将可育基因与雄性不育基因分别记为 A 和 A′。利用雄性不育株获得杂种避免了杂交过程中的_____和套袋等繁琐操作。

（2）通过甲获得两株基因型为 A'A'的甘蓝（乙），利用品系 1、乙及另一优良可育品系 2，生产出兼具品系 1 和 2 优良性状的杂交种子（YF_1），用于大田种植。请补充答题卡上的图解，用以表示经两代杂交生产大量 YF_1 的过程_____。

（3）与 A 相比，A'启动子缺失 1 个碱基对。编辑 A 基因，获得编码区突变的隐性基因 a，三者结构如图 1 所示。检测发现，突变株 aa（丙）、兼具 A′和 a 基因突变位点的纯合突变株（丁）均表现为雄性不育。

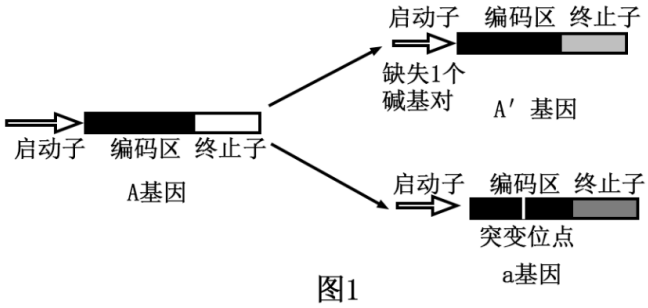


图1

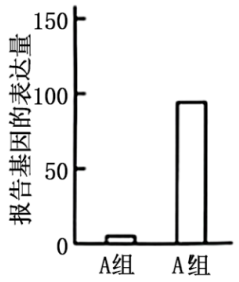


图2

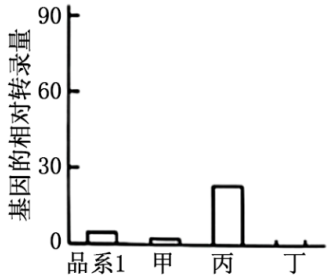


图3

①为检测突变启动子的活性，将 A 和 A'基因启动子与报告基因连接后导入烟草细胞。图 2 结果说明突变后的启动子转录活性提高，依据是_____。

②研究发现，A 蛋白可抑制 A 和 A'基因的转录，调控相关蛋白含量。为此，研究人员检测不同株系甘蓝育性基因（A 及其等位基因）相对转录量请在图 3 中补充丁组实验结果_____。

（4）绝大多数植物都有 A 基因，利用其特点推广到其他作物育种时发现，若将（2）中产生的 YF_1 用于某些自花传粉为主的作物时会造成严重减产，请分析原因_____。

21. 金黄色葡萄球菌（SA）是一种可导致人化脓感染的细菌。随着抗生素剂量的不断增加，出现了超级耐药型金黄色葡萄球菌（MRSA），研究人员对其耐药机制进行探索。

（1）SA 细胞包括细胞壁、细胞膜、细胞质和_____。SA 分裂时，细胞内的关键酶 P1 和 P2 催化肽聚糖合成并交联成同心环结构，构建新细胞壁。抗生素甲氧西林可结合 P1、P2 并抑制其活性，导致 SA 分裂产生的新壁出现孔洞，在低渗环境中细胞会因_____而死亡。

（2）检测发现，MRSA 含有外源 A^+基因和突变的 B^+基因，A^+表达产物 P2a 与 P2 作用相同。只获得 A^+基因的 SA 表现出对低浓度甲氧西林耐受，据此推测低浓度甲氧西林对 P1 几乎无影响，且 P2a 对甲氧西林亲和力较_____。在高浓度甲氧西林培养基中，只获得 A^+基因的 SA 新细胞壁孔洞明显，而 MRSA 能正常分裂，新壁出现孔径较小的致密网状结构。

（3）为研究 B^+基因的功能，将 SA 突变为 P1 基因缺陷型菌株（$P1^-$），进行系列实验。

①将特定基因导入 $P1^-$菌株，各菌株繁殖速率如图 1 所示，结果表明，$P1^-$菌株的分裂能力可通过 B^+基因弥补，而 A^+基因无此作用，依据是_____。

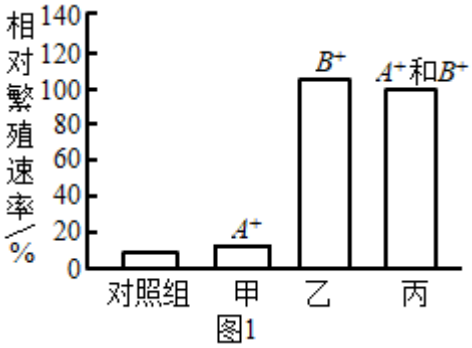


图1

②构建图 2 所示表达载体导入 P1$^-$菌株，观察不同条件下菌株分裂产生新细胞壁形态，结果如图 3，说明在 P1 缺乏时，B_____。

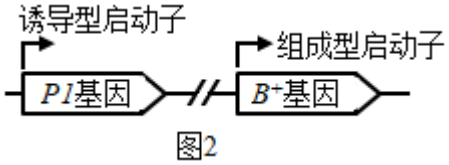


图2

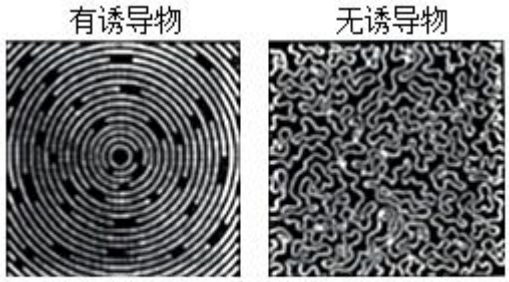


图3

（4）研究人员推测 MRSA 的 B^+发挥作用需依赖于 A^+，请从①～⑥选择合适的菌株、基因与培养条件，进行转基因实验，验证推测。写出相应组合并预期实验结果_____。

①SA 菌株　②P1$^-$P2$^-$菌株　③A^+基因　④B^+基因　⑤高浓度甲氧西林　⑥不用甲氧西林

参考答案

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

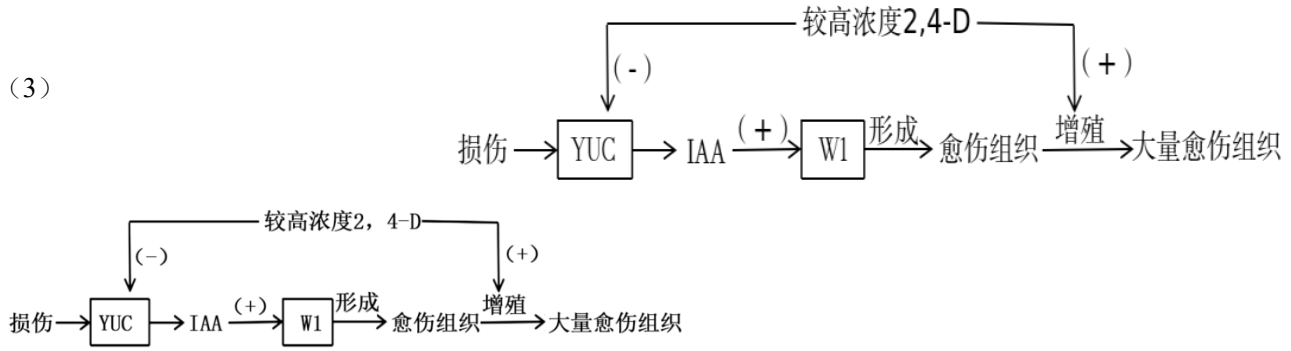
第二部分

本部分共 6 题，共 70 分。

16.（1） ①. 全能性 ②. 潜能

（2） ①. 抑制 ②. 愈伤组织形成量 ③. 影响愈伤组织形成的是生长素类激素的种类而非含量

（3）



17.（1）光合作用

（2） ①. 转录的 mRNA 上提前出现终止密码子（翻译提前终止） ②. R 蛋白通过降低乙烯释放量延缓叶片衰老 ③. 37 天龄拟南芥叶片进入衰老阶段，叶绿素含量降低是衰老的指标

（3） ①. 甲（AArr）×丙（aaRR）→F_1（AaRr），F_1 自交，筛选出双突变体（aarr）

实验材料	乙烯释放量	叶绿素含量
WT	+++	+++
甲（rr）	++++	++
丙（aa）	++	++++
丁	++	++++

②.

18.（1） ①. 脂质（脂类） ②. 蛋白质

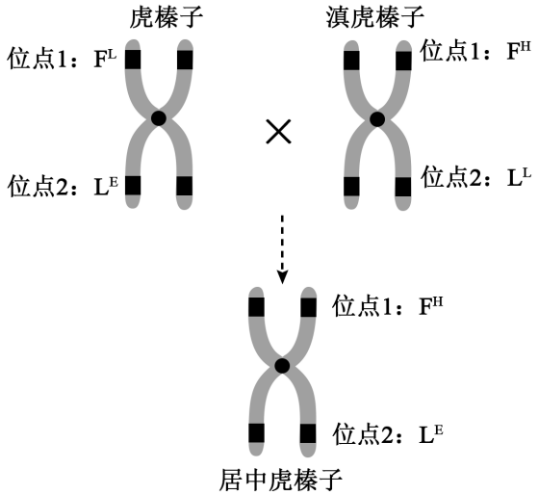
（2）负反馈调节 （3）C 的受体

（4）C 抑制 H 酶的转录，减轻了他汀类药物单独使用诱导的胆固醇合成代偿性增加，而他汀类则抑制了现有 H 酶的活性，二者共同使用更有效降低胆固醇合成，使血浆中胆固醇含量降低

19.（1） ①. 遗传（基因）多样性、物种多样性 ②. 生殖隔离 （2）CD

（3） ①. 差异较大 ②. 敲除相应基因

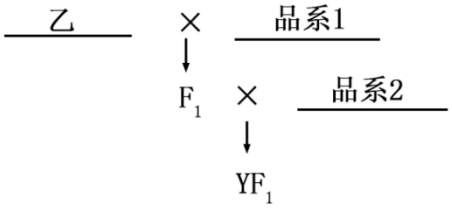
（4）



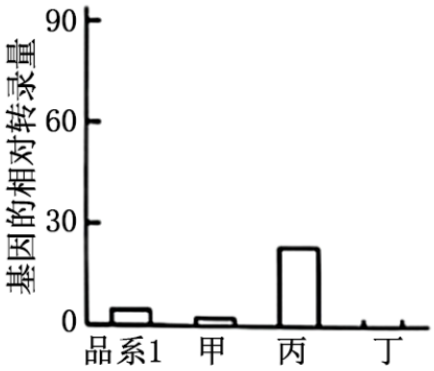
（5）同倍体杂交物种形成最少涉及两对基因重组，概率远高于因长期自然选择导致基因库积累多种差异而出现的生殖隔离，且人类活动的引入导致不同物种间的地理隔离消失，种间杂交概率增加

20.（1） ①. 显 ②. 去除雄蕊

（2）



（3） ①. A'组报告基因表达量高于 A 组 ②.



（4）YF_1 中有 1/2 是雄性不育杂合子，若自花传粉作物收获的是果实或种子，不育株自然 状态下无法授粉结实，严重减产

21.（1） ①. 拟核 ②. 吸水涨破

（2）低 （3） ①. 相对繁殖速率：甲与对照组无差异，乙远大于对照组；丙远大于甲，和乙差异不大 ②. 可促进肽聚糖交联成致密网状结构形成新细胞壁

（4）甲组：①③④⑤（或②③④⑥）

乙组：①④⑤（或②④⑥）

预期结果：甲组正常分裂并形成致密网状结构，乙组无法分裂