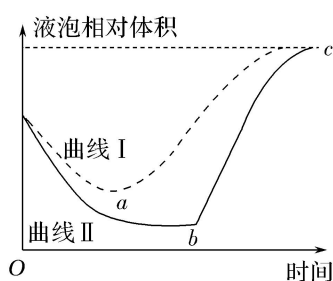


一、单选题

- 下列有关细胞中有机化合物的叙述, 正确的是
 - 淀粉、纤维素、肝糖原都是细胞中的能源物质
 - DNA 和 RNA 都是以碳链为骨架的生物大分子
 - 蛋白质都是由氨基酸脱水缩合而成的链状结构
 - 脂肪、磷脂和胆固醇都是动物细胞膜的成分
- 下列有关真核细胞结构和功能的叙述, 错误的是
 - 心肌细胞中富含线粒体, 有利于为生命活动提供较多的能量
 - 小肠上皮细胞膜上有较多的载体蛋白, 有利于细胞间的信息交流
 - 浆细胞中有发达的内质网和高尔基体, 有利于抗体的合成和分泌
 - 吞噬细胞中有较多的溶酶体, 有利于维持细胞内部环境相对稳定
- 某同学为观察植物细胞的质壁分离和复原, 将同一植物相同部位的细胞分别置于一定浓度的 KNO_3 溶液和蔗糖溶液中, 发生质壁分离后再置于蒸馏水中。实验过程中两组细胞的液泡体积随时间的变化曲线如下图所示。下列相关叙述正确的是



- 曲线 I 表示蔗糖组细胞的液泡体积的变化
 - 植物细胞自 a 点开始从外界溶液中吸收溶质分子
 - b 点时, 水分子进出植物细胞达到动态平衡
 - c 点时, 液泡体积不变, 两组实验中细胞的细胞液浓度相等
- 我国科研人员王跃祥及其团队在国际上首次发现了位于 22 号染色体上的抑癌基因 DEPDC5, 揭示了 DEPDC5 突变与胃肠道间质细胞癌变的关系。相关叙述错误的是
 - 胃肠道间质细胞发生癌变, 其细胞周期变短, 分裂速度明显加快
 - 癌变的胃肠道间质细胞易扩散和转移, 与其细胞膜上糖蛋白减少有关
 - DEPDC5 编码的蛋白质会阻止胃肠道间质细胞的异常增殖
 - 无论原癌基因还是抑癌基因, 只要发生基因突变就会导致恶性肿瘤
 - 下图是某同学以玉米 ($2n=20$) 为材料, 观察到的细胞减数分裂不同时期图像。相关叙述错误的是



①



②



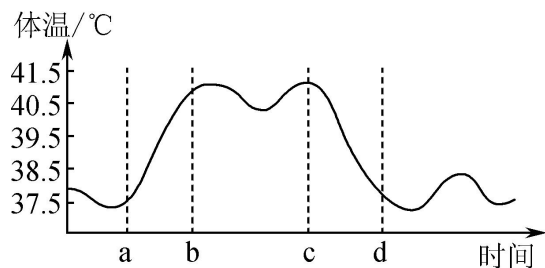
③



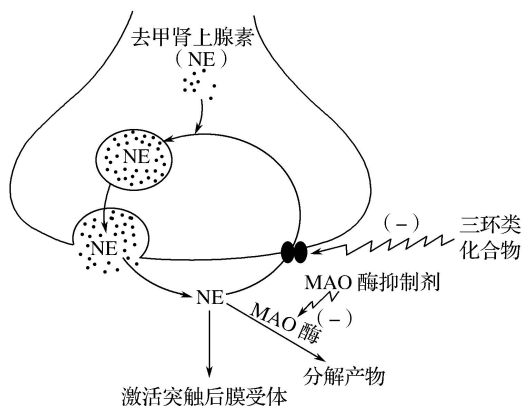
④

- 本实验材料应取玉米雄蕊的花粉
 - 细胞分裂顺序是②→①→③→④
 - 细胞①、②、③中染色单体数均为 40
 - 着丝点分裂发生在细胞④中
- 科学家用甲基磺酸乙酯 (EMS) 对青檀萌发的种子进行诱变处理, 培育青檀彩叶植株, 得到叶片表现为黄叶、金边、斑叶等多种变异类型。相关叙述错误的是
 - 萌发的种子细胞分裂旺盛更易发生突变
 - EMS 诱导叶色基因中碱基对替换导致染色体变异
 - 获得不同类型的彩叶植株说明变异是不定向的
 - 大量处理青檀种子可加快育种进程

7. 目前普遍认可的人体体温调节学说是在体温调节中枢内有一个调定点(正常人体为 37.5℃左右), 体温调节中枢将体温与调定点比较, 通过对机体产热和散热的调控, 维持体温的相对稳定, 但因为某些因素, 人体体温调定点可能上升或降低。下图是某同学感染流感病毒后的体温变化曲线, 依据本学说, 相关叙述错误的是



- A. 人体下丘脑中有温度感受器和体温调节中枢
 - B. ab 段病毒感染人体细胞引起体温调定点上升
 - C. bc 段持续高热是此阶段产热总量大于散热总量的结果
 - D. cd 段病人可能会出现脸色发红、身体出汗等症状
8. 研究表明抑郁症与去甲肾上腺素 (NE) 含量过低有关, 下图为某些抗抑郁药物的作用机理。下列相关叙述正确的是



- A. 去甲肾上腺素是一种兴奋性神经递质, 发挥作用后全部失活
 - B. 三环类化合物和 MAO 酶抑制剂治疗抑郁症的机理不相同
 - C. NE 以主动运输的方式释放到突触间隙, 该过程需要消耗能量
 - D. 突触后膜是下一个神经元的轴突膜, 其上存在识别神经递质的受体
9. 非洲猪瘟 (ASF) 是由 ASF 病毒 (ASFV) 引起的一种高致死性传染病。研究表明 ASFV 主要在巨噬细胞 (一种吞噬细胞) 中增殖, 相关叙述错误的是
- A. ASF 致死率高与 ASFV 破坏巨噬细胞导致猪免疫力下降有关
 - B. ASFV 侵染巨噬细胞需要细胞膜上特定糖蛋白的参与
 - C. 猪感染 ASFV 的初期体内会产生特异性抗体和记忆细胞
 - D. ASFV 增殖离不开巨噬细胞提供的氨基酸、脱氧核糖核酸、核糖体等
10. 张谦德在《朱砂鱼谱》中总结的金鱼选种经验为: 蓄类贵广, 而选择贵精, 须每年夏间市取数千头, 分数缸饲养, 逐日去其不佳者, 百存一二, 并作两三缸蓄之, 加意培养, 自然奇品悉具。从现代生物进化理论的观点分析, 正确的是
- A. “分数缸饲养” 相当于地理隔离和生殖隔离
 - B. “逐日去其不佳者” 是指对金鱼进行人工选择的过程
 - C. “自然奇品悉具” 是金鱼发生定向变异的结果
 - D. 这种人工培育金鱼方法的原理是染色体变异
11. 研究表明, 脱落酸在高温条件下容易降解。在自然界中存在这样一种现象: 小麦、玉米在即将成熟时, 如果经历持续一段时间的干热之后又遇到大雨的天气, 种子就容易在穗上发芽。下列叙述错误的是
- A. 脱落酸促进了种子的休眠, 抑制了种子的萌发
 - B. 雨水降低了种子内脱落酸的浓度, 从而促进种子萌发
 - C. 干热条件下促进植物生长的激素含量相对升高

D. 持续高温能使种子中的脱落酸降解，而后的降雨使细胞的代谢活动加强

12. 合理使用资源可使产量最大化，又不影响资源的持久利用。某自然种群增长呈“S”型，假设该种群数量的最大值 $K=200$ ， N 表示种群数量，根据下表判断，下列说法正确的是

“S”型曲线上的点	N	$(K-N)/K$
S_1	20	0.90
S_2	50	0.75
S_3	100	0.50
S_4	150	0.25
S_5	180	0.10

- A. 环境阻力对种群增长的影响出现在 S_4 点之后
- B. 防治蝗虫应在蝗虫种群数量达到 S_3 点对应的种群数量时进行
- C. 渔业捕捞后需控制剩余量在 S_3 点对应的种群数量附近
- D. $(K-N)/K$ 值为 0.90 时，种群增长速率最大

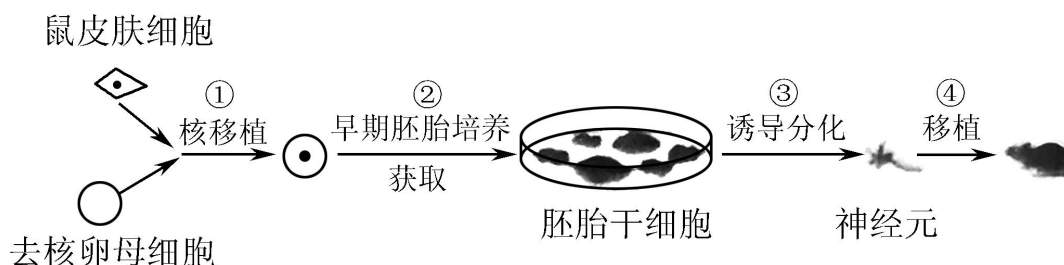
13. 目前一种比较有效的修复水体富营养化的措施就是构建立体式的生态浮床，利用浮床的浮力承托水生植物，让水生植物在一个固定的区域生长，水生植物可通过发达的根系吸收水体中的富营养物质，如氮、磷等，使得水体中的营养得到转移。下列有关生态浮床的叙述，错误的是

- A. 可吸附水中大量的悬浮物，加快微生物的新陈代谢
- B. 可形成新的城市园林景观带
- C. 可提高氮、磷的去除率，增大水中溶氧量
- D. 可促进藻类的大量繁殖，改善水体环境

14. 下列有关科学家的科学发现和所利用的实验方法的叙述，都正确的是

	科学家	科学发现	实验方法
A	卡尔文	光合作用碳转移途径： $^{14}\text{CO}_2 \rightarrow ^{14}\text{C}_3 \rightarrow ^{14}\text{C}_5 \rightarrow (^{14}\text{CH}_2\text{O})$	同位素标记法
B	萨顿	基因在染色体上	假说—演绎法
C	斯他林和贝利斯	通过切除胰腺研究胰液的分泌发现了促胰液素	切除法
D	袁隆平	通过杂交育种培育出超级杂交水稻新品种	杂交实验

15. 为研究治疗性克隆技术能否用于帕金森病的治疗，科研人员利用人帕金森病模型鼠进行如图实验，相关叙述错误的是



- A. 过程①中选择 MII 中期的卵母细胞有利于细胞核全能性恢复
- B. 过程②重组细胞培养经历了卵裂、桑椹胚、原肠胚和囊胚等过程
- C. 过程③的关键是利用特定条件诱导胚胎干细胞相关基因表达
- D. 过程④对受体小鼠无需注射免疫抑制剂以抑制其细胞免疫功能

二、多选题

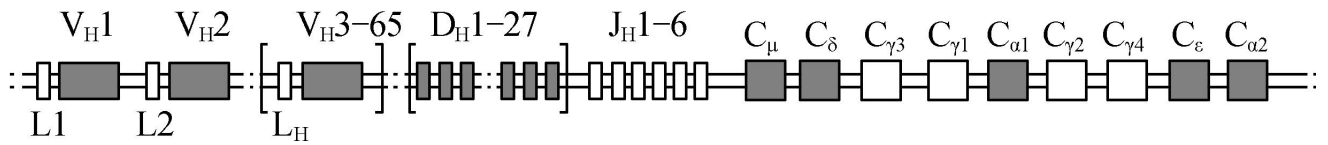
16. 下列关于植物细胞质壁分离及复原实验的说法，正确的是

- A. 植物根尖分生区细胞有大液泡但不能发生质壁分离
- B. 洋葱表皮细胞质壁分离实验所用蔗糖溶液浓度不宜过高
- C. 质壁分离过程中，植物细胞失水导致细胞内渗透压升高
- D. 用黑藻叶片观察质壁分离时，叶绿体的存在会干扰实验观察

17. 人类抗体重链基因位于 14 号染色体上，由 VH 、 DH 、 JH 、 CH 四个基因片段簇组成，其中功能性 VH 基

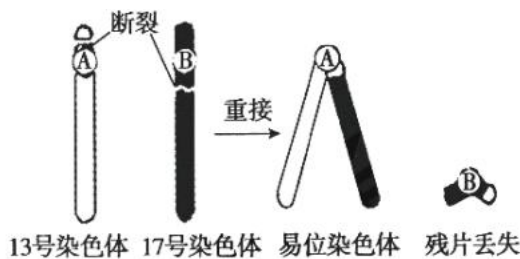
因片段约有 65 个、DH 基因片段有 27 个、JH 基因片段有 6 个、功能性 CH 基因片段有 9 个，如图所示。下列有关叙述错误的是

重链基因座



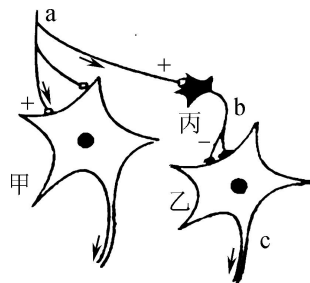
- A. V_{H1}、D_{H1} 和 J_{H1} 的基本组成单位相同
- B. V_{H1}、D_{H1} 和 J_{H1} 之间可互为等位基因
- C. V_H、D_H、J_H 和 C_H 的多样性是抗体多样性的基础
- D. 遗传信息主要蕴藏在 V_H 基因片段簇的排列顺序中

18. 家猪 (2n=38) 群体中发现一种染色体易位导致的变异，如下图所示。易位纯合公猪体细胞无正常 13、17 号染色体，易位纯合公猪与四头染色体组成正常的母猪交配产生的后代均为易位杂合子。相关叙述正确的是



- A. 上述变异中染色体结构和数目均会异常
- B. 易位纯合公猪的初级精母细胞中含 72 条染色体
- C. 易位杂合子减数分裂会形成 17 个正常的四分体
- D. 易位杂合子有可能产生染色体组成正常的配子

19. 下图是部分神经元之间的连接方式，其中“+”表示兴奋，“-”表示抑制。相关叙述正确的是



- A. 图中甲、乙神经细胞可能与肌肉连接
- B. 若在 a 点给予适宜刺激，b、c 两点均不能发生膜电位变化
- C. 丙兴奋可导致乙细胞相应部位膜上钾离子通道关闭
- D. 图示连接方式有利于对运动的精准控制

20. 某研究性学习小组选用等质量的不同材料进行 DNA 的粗提取与鉴定，结果如右表 (表中“+”越多蓝色越深)。相关叙述正确的是

材料	体细胞染色体数	颜色
洋葱	2n=16	+++
火龙果	2n=22	++
白花菜	2n=34	+
香蕉	3n=33	+++++

- A. 研磨过程中需要加入洗涤剂以瓦解细胞壁

- B. 鉴定时向 DNA 溶液中加入二苯胺试剂摇匀后即观察
- C. 白花菜组蓝色浅可能与细胞壁厚、研磨不充分有关
- D. 火龙果组总 DNA 较少可能与其含水量较高有关

三、非选择题

21. 葡萄藻是一种营群体生活的单细胞绿藻。为了探索培养绿藻中的葡萄藻品系 B-1、B-2 生长所需的适宜环境条件，科研人员开展了相关实验，获得实验结果如下图，请据图分析回答有关问题：

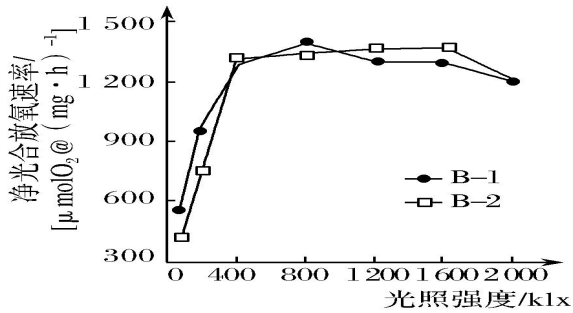


图 1

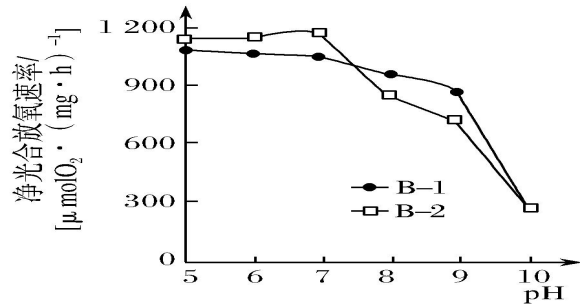


图 2

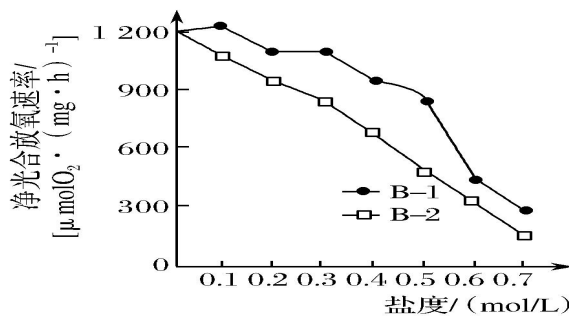


图 3

- (1) 葡萄藻细胞中直接影响净光合速率变化的细胞结构有_____。
- (2) 从光合作用的过程分析，在光照强度达到 400 klx 前，两种品系的葡萄藻净光合速率主要是受到叶绿体内产生的_____ (物质名称) 限制。当光照强度超过 1 600 klx 时，品系_____ 的光合作用速率_____ (填“下降”或“上升”) 的更显著。
- (3) 单独培养品系 B-1 时，若间隔一段时间，向培养液中通入适量的二氧化碳可以促进其快速生长，原因主要有_____、_____。
- (4) 图 2 表明：pH 从 7.0 提高到 8.0 时，品系_____ 的敏感性更小。图 3 表明：品系_____ 对盐度的敏感性更大。从生物适应环境的角度考虑，实验人员最可能在光照强度和二氧化碳浓度适宜，且_____ 的水体中发现葡萄藻。

22. 新冠病毒(2021nCoV) 入侵人体后引起新冠肺炎。2021nCoV 有包膜，结构示意图如图 1，其中 S、M、E 表示 3 种包膜糖蛋白，N 代表核衣壳蛋白；图 2 是冠状病毒复制过程示意图。请据图回答下列问题：

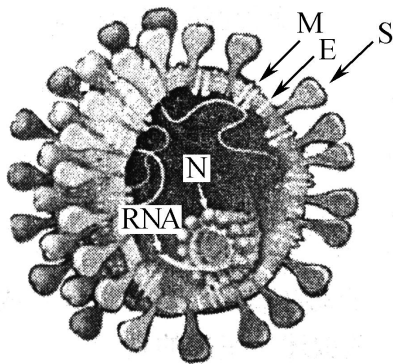


图 1

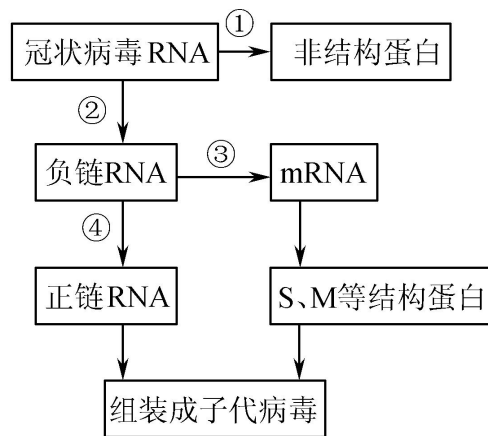


图 2

- (1) 糖蛋白 S 的基本组成单位是_____和_____。

(2) 机体接触 2021nCoV 后, 病毒依靠蛋白 S 识别靶细胞膜上的血管紧张素转化酶 2 (ACE2)。与非典病毒相比, 2021nCoV 蛋白 S 与 ACE2 的结合更紧凑, 导致新冠肺炎比非典具有更强的_____。部分患者出现肠道感染, 推测可能是由于_____。

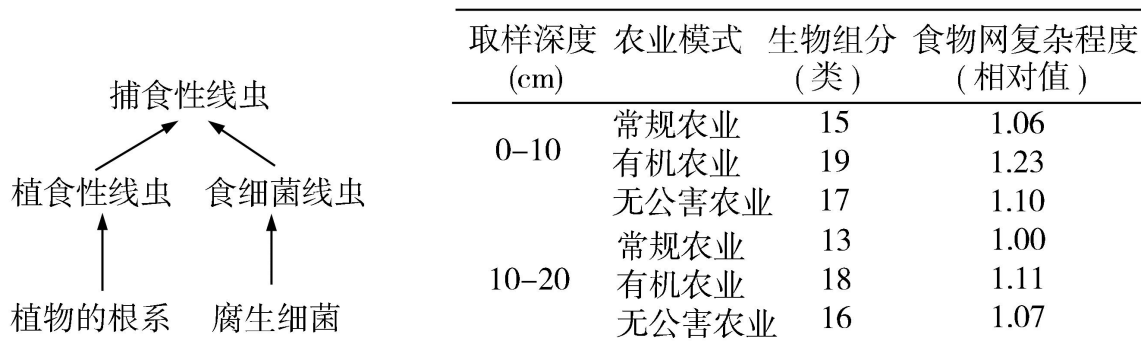
(3) 图 2 中需要用到 RNA 聚合酶的过程有_____ (填标号), 据图可以推测冠状病毒 RNA 是_____ (填“正链”或“负链”) RNA。

(4) 病毒的感染刺激_____细胞大量分泌淋巴因子, 从而可能导致自身免疫损伤。该细胞还充当着巡逻兵的角色: 发现对人体有害的细胞、细菌或病毒, 并消灭它们, 这体现了免疫系统的_____功能。

(5) 根据病毒蛋白 S 与人 ACE2 相互作用的分子机制, 请尝试提出一个作用于 ACE2 来治疗新冠肺炎的方案: _____。

(6) 为判断疑似患者是否为新型冠状病毒感染者, 采集鼻咽拭子主要用于病原学检查, 检测病毒的_____ ; 采集血液样本主要用于血清学检查, 检测_____。

23. 与常规农业相比, 有机农业、无公害农业通过禁止或减少化肥、农药的使用, 加大有机肥的应用, 对土壤生物产生了积极的影响。某土壤中部分生物类群及食物关系如图所示, 三种农业模式土壤生物情况如表所示。



(1) 土壤中的线虫类群丰富, 是土壤食物网的关键组分。若捕食性线虫为该土壤中的最高营养级, 与食细菌线虫相比, 捕食性线虫同化能量的去向不包括_____。某同学根据生态系统的概念认为土壤是一个生态系统, 其判断依据是_____。

(2) 取样深度不同, 土壤中生物种类不同, 这体现了群落的_____结构。由表中数据可知, 土壤生态系统稳定性最高的农业模式为_____, 依据是_____。

(3) 经测定该土壤中捕食性线虫体内的镉含量远远大于其他生物类群, 从土壤生物食物关系的角度分析, 捕食性线虫体内镉含量高的原因是_____。此现象称为_____作用。

(4) 植食性线虫主要危害_____, 研究表明, 长期施用有机肥后土壤中植食性线虫的数量减少, 依据图中信息分析, 主要原因是_____。

24. 玉米 ($2n=20$) 是我国栽培面积最大的作物, 近年来常用的一种单倍体育种技术使玉米新品种选育更加高效。

(1) 单倍体玉米体细胞的染色体数为_____, 因此在_____分裂过程中染色体无法联会, 导致配子中无完整的_____。

(2) 研究者发现一种玉米突变体 (S), 用 S 的花粉给普通玉米授粉, 会结出一定比例的单倍体籽粒 (胚是单倍体; 胚乳与二倍体籽粒胚乳相同, 是含有一整套精子染色体的三倍体。见图 1)

①根据亲本中某基因的差异, 通过 PCR 扩增以确定单倍体胚的来源, 结果见图 2。

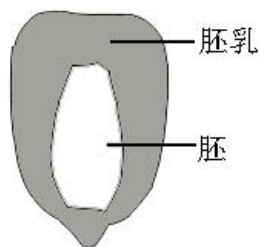


图1

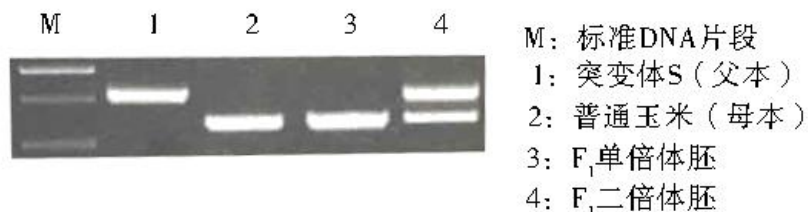
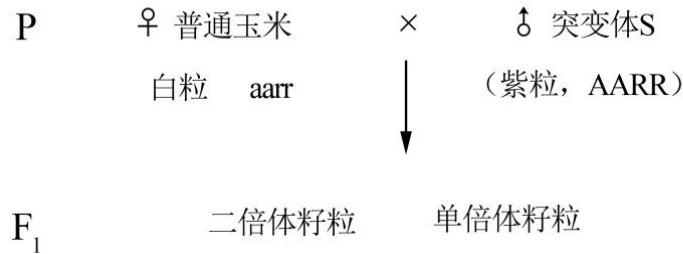


图2

从图 2 结果可以推测单倍体的胚是由_____发育而来。

②玉米籽粒颜色由 A、a 与 R、r 两对独立遗传的基因控制，A、R 同时存在时籽粒为紫色，缺少 A 或 R 时籽粒为白色。紫粒玉米与白粒玉米杂交，结出的籽粒中紫：白=3：5，出现性状分离的原因是_____。推测白粒亲本的基因型是_____。

③将玉米籽粒颜色作为标记性状，用于筛选 S 与普通玉米杂交后代中的单倍体，过程如下



请根据 F1 籽粒颜色区分单倍体和二倍体籽粒并写出与表现型相应的基因型

(3) 现有高产抗病白粒玉米纯合子 (G)、抗旱抗倒伏白粒玉米纯合子 (H)，欲培育出高产抗病抗旱抗倒伏的品种。结合 (2) ③中的育种材料与方法，育种流程应为：

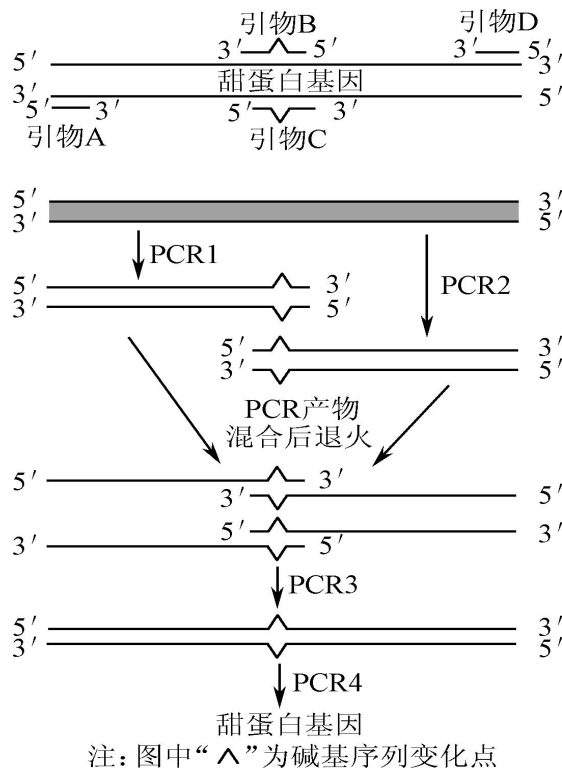
_____；将得到的单倍体进行染色体加倍以获得纯合子；选出具有优良性状的个体。

25 甜蛋白是一种高甜度的特殊蛋白质。为了改善黄瓜的品质，科学家采用农杆菌转化法将一种甜蛋白基因成功导入黄瓜细胞，得到了转基因植株。回答下列问题：

(1) 用农杆菌感染时，应优先选用黄瓜_____ (填“受伤的”或“完好的”) 叶片与含重组质粒的农杆菌共培养，选用这种叶片的理由是_____。农杆菌转化法通常适用于_____植物。

(2) 若在转基因黄瓜中检测到这种甜蛋白，则表明该重组质粒中_____已转移到植物细胞中且能够表达，检测的方法是_____；用该转基因黄瓜的某一植株与多株非转基因植株杂交，发现子代中含甜蛋白个体数与不含甜蛋白个体数之比均为 1：1，则说明甜蛋白基因已经整合到_____ (填“核基因组”“线粒体基因组”或“叶绿体基因组”) 中。

(3) 检测发现，转入的甜蛋白基因在黄瓜细胞中表达效率很低，研究者推测不同生物对密码子具有不同的偏好，因而设计了与甜蛋白基因结合的两对引物 (引物 B 和 C 中都替换了一个碱基)，并按如图方式依次进行 4 次 PCR 扩增，以得到新的蛋白 A 基因。



① 这是一种_____技术。

② 图中所示的 4 次 PCR 都涉及到引物的选择，其中 PCR1 选择的引物是_____（填字母，下同），PCR2 选择的引物是_____，PCR3 不需要引物，PCR4 的引物是_____。

A. 引物 A B. 引物 B

C. 引物 C D. 引物 D

（4）假设某种转基因作物因为受到病毒感染而减产，若要以该转基因作物的丛芽、胚状体为材料获得脱毒苗，则脱毒苗具备_____的优点，因此品质好，产量高。