

高一生物学

2024.07

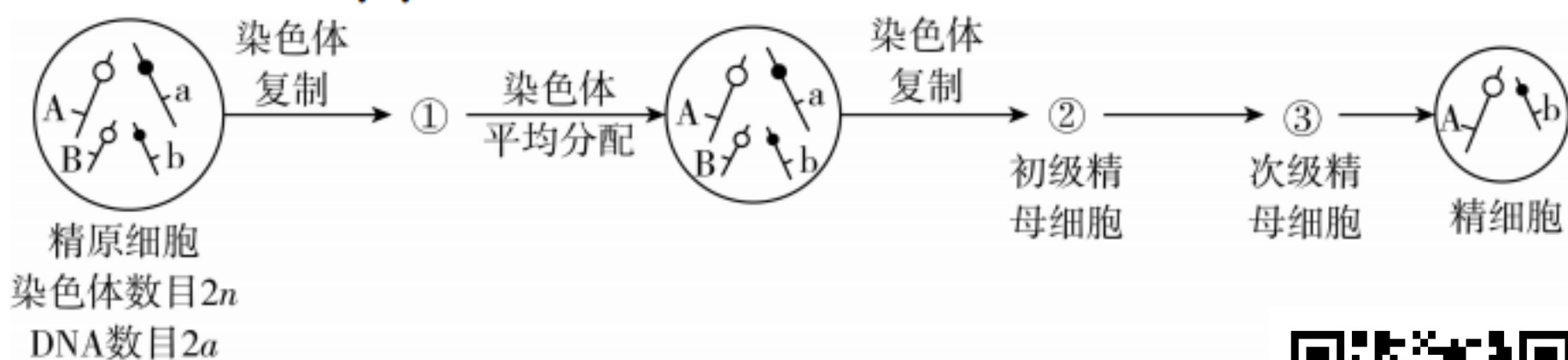
考生须知

1. 答题前，考生务必先将答题卡上的学校、班级、姓名、教育 ID 号用黑色字迹签字笔填写清楚，并认真核对条形码上的教育 ID 号、姓名，在答题卡的“条形码粘贴区”贴好条形码。
2. 本次练习所有答题均在答题卡上完成。选择题必须使用 2B 铅笔以正确填涂方式将各小题对应选项涂黑，如需改动，用橡皮擦除干净后再选涂其它选项。非选择题必须使用标准黑色字迹签字笔书写，要求字体工整、字迹清楚。
3. 请严格按照答题卡上题号在相应答题区内作答，超出答题区域书写的答案无效，在练习卷、草稿纸上答题无效。
4. 本练习卷满分共 100 分，作答时长 90 分钟。

第一部分（选择题 共 30 分）

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

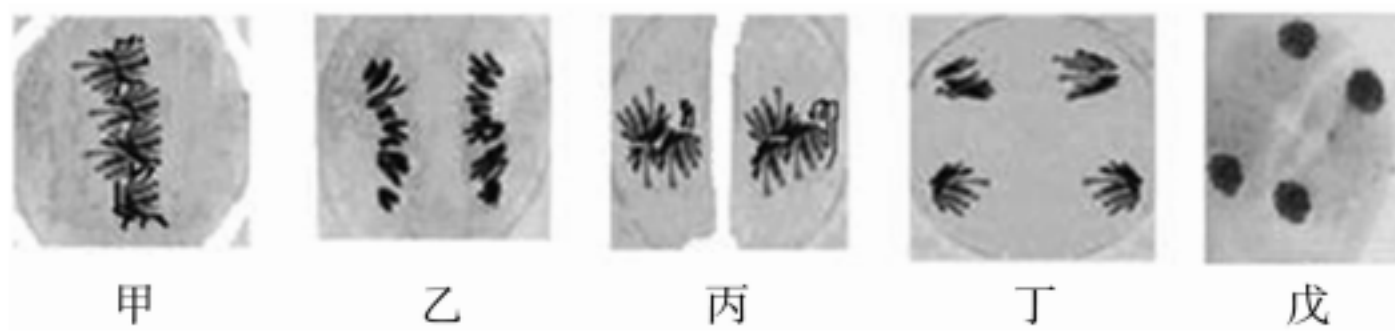
1. 孟德尔遗传规律包括分离定律和自由组合定律。下列相关叙述正确的是
 - A. 分离定律不能用于分析两对等位基因的遗传
 - B. 基因的自由组合发生在合子形成的过程中
 - C. 非等位基因的遗传遵循基因自由组合定律
 - D. 基因的自由组合定律是以分离定律为基础的
2. 下图为精原细胞增殖及形成精子过程示意图。图中标明了染色体与部分基因。不考虑互换，下列叙述错误的是



- A. ①将进行有丝分裂，②将进行减数分裂
 - B. ②分裂产生的两个子细胞基因型不相同
 - C. ③形成的另一个子细胞基因型为 aB
 - D. 精细胞还需经复杂的变形才能成为精子
3. 两对相对性状的杂交实验中，最能说明基因自由组合定律实质的是
 - A. F_1 产生的雌雄配子随机结合
 - B. F_1 产生的配子比例为 1:1:1:1
 - C. F_1 测交后代表型比例为 1:1:1:1
 - D. F_2 中子代表型比例为 9:3:3:1



4. 下图为某植物 ($2n = 24$) 减数分裂过程中不同时期的细胞图像, 甲 ~ 戊代表不同细胞。下列分析正确的是



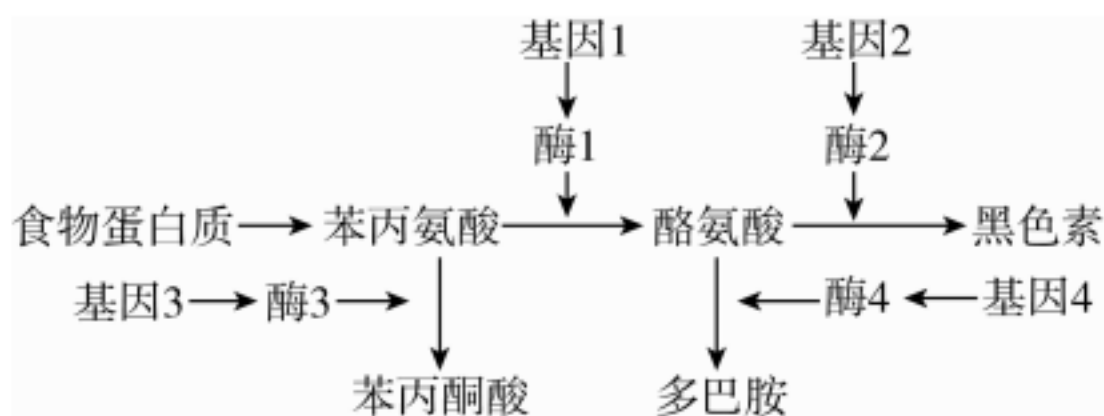
- A. 甲细胞观察不到四分体
 B. 乙细胞中着丝粒分裂
 C. 丁细胞非同源染色体自由组合
 D. 戊细胞中 DNA : 染色体 = 2 : 1
5. 某小组选用长翅红眼果蝇 (P_1) 和截翅紫眼果蝇 (P_2) 进行杂交实验, 结果如下表:

| 杂交组合 | F_1 表型及比例 |
|--------------------------------------|-------------------------|
| $P_1(\text{♀}) \times P_2(\text{♂})$ | 长翅红眼雌蝇 : 长翅红眼雄蝇 = 1 : 1 |
| $P_1(\text{♂}) \times P_2(\text{♀})$ | 长翅红眼雌蝇 : 截翅红眼雄蝇 = 1 : 1 |

- 下列分析错误的是
- A. 红眼紫眼由常染色体上基因控制, 红眼显性
 B. 长翅截翅为伴性遗传, 遵循孟德尔遗传规律
 C. F_1 随机交配, 两组的 F_2 都会出现 1/4 紫眼
 D. F_1 随机交配, 两组的 F_2 都会出现截翅雌果蝇
6. 在人类性染色体上, 除了非同源区域外, 还含有 2 个同源区域 (PAR)。X 与 Y 染色体的 PAR 可发生配对和交换。下列分析错误的是
- A. 伴 X 染色体隐性遗传病的患者中男性多于女性
 B. 男性 Y 染色体 PAR 中的基因不可能遗传给女儿
 C. X 与 Y 染色体 PAR 交换发生在减数分裂 I 前期
 D. PAR 有助于减数分裂过程中性染色体正常分离
7. 某些 tRNA 分子中含稀有碱基次黄嘌呤 (简称为 I)。tRNA 的反密码子为 3' CCI 5' 时会表现出“配对摆动性”, 能与 mRNA 上的密码子 GGU、GGC、GGA 互补配对, 运载甘氨酸。下列关于“配对摆动性”的分析错误的是
- A. 利于保持物种遗传的稳定性
 B. 可用来解释密码子的简并性
 C. 提高了合成蛋白质的速度
 D. 会导致翻译时错误率升高



8. 下图表示人体内苯丙氨酸的代谢途径，从图中可以分析出



- A. 基因与性状之间并不都是一一对应的关系
- B. 若基因 1 不表达，则基因 2 也不表达
- C. 基因 1、2、3、4 在所有细胞中均能表达
- D. 基因都是通过控制酶的合成来控制性状的
9. 神舟十七号飞船完成太空任务后，成功载回了一些植物种子。这些种子经历了 11 个月舱外辐射。以下分析错误的是
- A. 太空中独特的环境——高真空、微重力和空间射线，可提高突变频率
- B. 即使没有太空因素的影响，基因突变也可能因 DNA 复制错误自发产生
- C. 种植这些种子一定可以得到产量更高、品质更好和抗性更强的新品种
- D. 有的基因突变不会导致新的性状出现，既无害也无益，属于中性突变
10. 多梳蛋白可参与组装形成蛋白复合物 PRC。非编码 RNA 不参与翻译，但能精确识别特定的基因区域。PRC 与非编码 RNA 结合后可调控染色体组蛋白的修饰进而抑制转录。科学家抑制果蝇多梳蛋白表达后，观察到果蝇癌症发病率显著提升。下列分析错误的是
- A. 染色体组蛋白的修饰是一种表观遗传调控途径
- B. 非编码 RNA 识别的基因可能与细胞周期有关
- C. 抑癌基因和原癌基因的突变才会导致细胞癌变
- D. 提高多梳蛋白的表达有可能延长癌症生存期
11. 下列关于实验探究活动的描述中正确的是
- A. 在探究某遗传病的遗传方式时，应在大样本人群中进行调查
- B. 低温诱导植物细胞染色体数目变化的实验中，应观察成熟细胞
- C. 在观察细胞减数分裂装片时，无法在睾丸中观察到次级精母细胞
- D. 制作 DNA 分子模型时，代表基本骨架的两条铁丝表示的方向相反



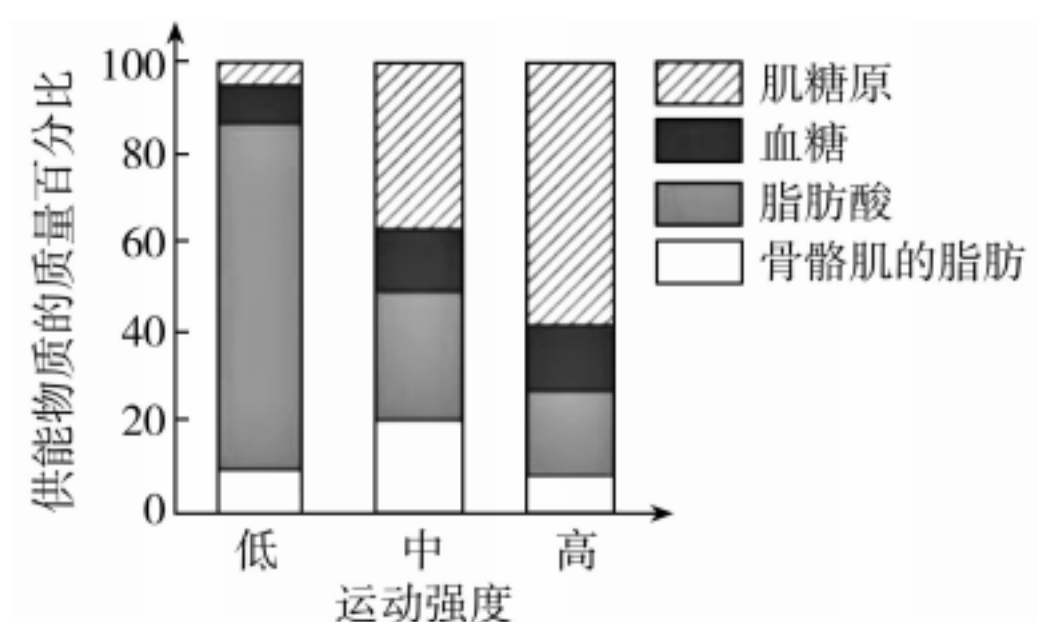
12. 现在的栽培种香蕉是由野生香蕉 ($2n = 22$) 培育而来的三倍体。下列分析错误的是

- A. 野生香蕉减数分裂 II 可观察到 22 条染色体
- B. 用秋水仙素处理栽培种香蕉幼苗可得六倍体
- C. 四倍体植株配子发育成的个体是二倍体
- D. 栽培种香蕉联会紊乱无法形成可育配子

13. 下列关于生物进化和生物多样性的描述中正确的是

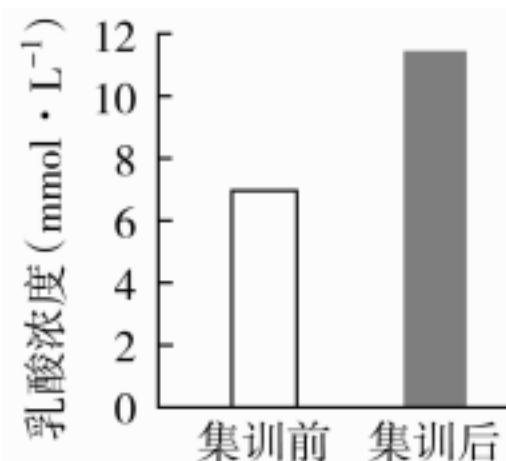
- A. 自然选择直接作用于个体，但生物进化的基本单位是种群
- B. 自然选择造成种群基因频率定向改变，意味着新物种形成
- C. 协同进化指不同物种的生物在相互影响中不断进化和发展
- D. 利用克隆技术获得大量东北虎，有利于提升其遗传多样性

14. 运动强度越低，骨骼肌的耗氧量越少。如图显示在不同强度体育运动时，骨骼肌消耗糖类 and 脂类的相对量。对该结果正确的理解是



- A. 低强度运动时，主要利用脂肪酸供能
- B. 中等强度运动时，主要供能物质是血糖
- C. 高强度运动时，糖类中的能量全部转变为 ATP
- D. 肌糖原在有氧条件下才能氧化分解提供能量

15. 在北京冬奥会的感召下，一队初学者进行了 3 个月高山滑雪集训，成绩显著提高，而体重和滑雪时单位时间的摄氧量均无明显变化。检测集训前后受训者完成滑雪动作后血浆中乳酸浓度，结果如下图。与集训前相比，滑雪过程中受训者在单位时间内



- A. 消耗的 ATP 不变
- B. 无氧呼吸增强
- C. 所消耗的 ATP 中来自有氧呼吸的增多
- D. 骨骼肌中每克葡萄糖产生的 ATP 增多



密封线内不要答题

第二部分（非选择题 共 70 分）

本部分共 6 小题，共 70 分

16. (12 分) 百香果在产期遭遇持续高温后会出现落花落果现象。为筛选耐热高产百香果品种，科研人员进行了以下研究。

(1) 百香果植株细胞中，_____ 薄膜上的光合色素吸收光能，将其转化为 _____ 中的化学能，这些能量驱动在 _____ 中进行的暗反应，将 CO_2 转化为糖类。

(2) 我国主栽的百香果品种包括钦蜜和小黄金。在持续高温条件下测定两者光合作用相关指标，结果如图 1，据此推测小黄金的叶片净光合速率更低的原因是 _____。此外，高温还可引起 _____ 等变化，导致光合作用速率降低。

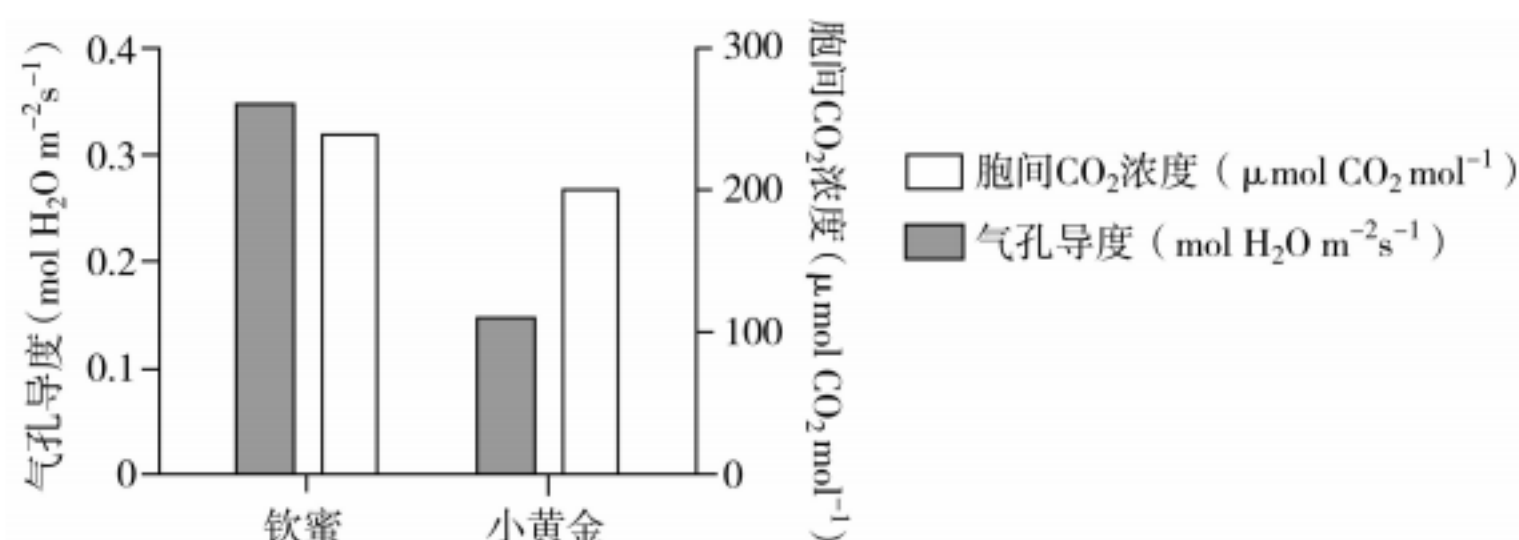


图 1

(3) 研究人员测出钦蜜的蒸腾速率是小黄金的 3 倍。试从水分平衡的角度提出假设：_____，因此钦蜜更耐高温。验证实验时需要检测 _____ 等因变量指标。

(4) 高温条件下百香果花和果的数量统计分析结果（表 1）显示：_____。据此推测：持续高温条件下钦蜜的产量更高，且光合作用速率高可能对花和果的发育有积极作用。但其作用机制有待深入研究。

表 1 百香果的花和果数量统计

| 百香果品种 | 平均花朵数 (朵/株) | 平均挂果数 (个/株) |
|-------------|-------------|-------------|
| 钦蜜 | 18.18 | 6.25 |
| 小黄金 | 4.05 | 1.25 |
| 与净光合速率的相关系数 | 0.926 | 0.890 |

注：相关系数越接近 1，代表相关性越大。

(5) 种植钦蜜有助于提高产量，但是品种单一不利于保护遗传多样性。从丰富种质资源的角度考虑，钦蜜还能应用于哪些研究？_____。



密封线内不要答题

17. (12分) 家族性高胆固醇血症 (FH) 患者先天胆固醇高, 易引发心脑血管疾病, 是遗传性疾病。

(1) 图1为某FH患者 (III-1) 家族系谱图, 研究发现该患者是2号染色体上的载脂蛋白基因A突变所致。对家族不同成员的A基因进行测序, I-2的A基因正常。据图分析该病的遗传方式是_____。

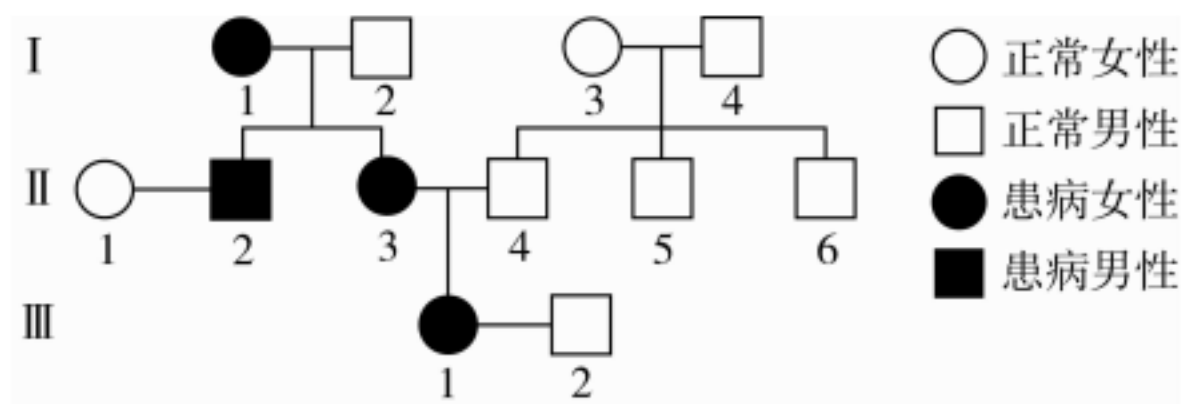


图1

(2) 图2展示FH发病的根本原因。患者的A基因发生了碱基对的_____, 遗传信息_____时该位点的氨基酸由丙氨酸变为苏氨酸。这导致A蛋白增加了一个氢键, 引起A蛋白的_____改变, 运输胆固醇的效率下降。

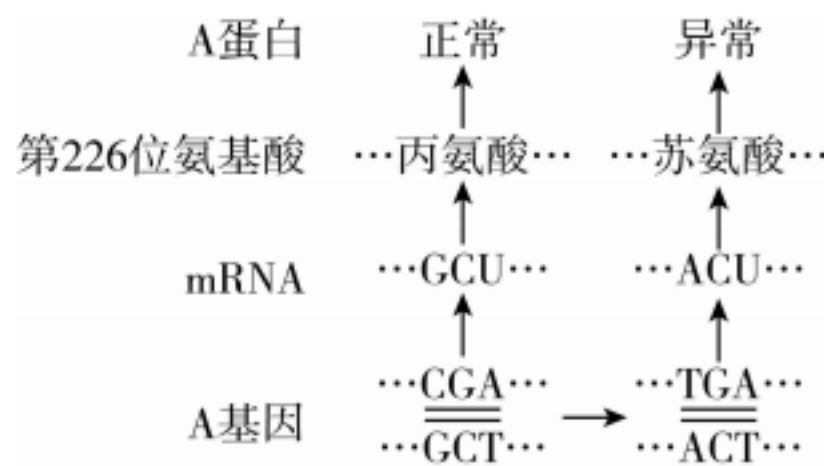


图2

(3) 研究者分别培养A基因正常细胞和A基因突变细胞, 检测相关基因的表达情况, 结果如图3。其中C基因编码的酶参与脂肪酸的合成, S基因编码的蛋白可以激活胆固醇合成酶基因的转录, 推测FH患者易出现心脑血管疾病的原因: _____。

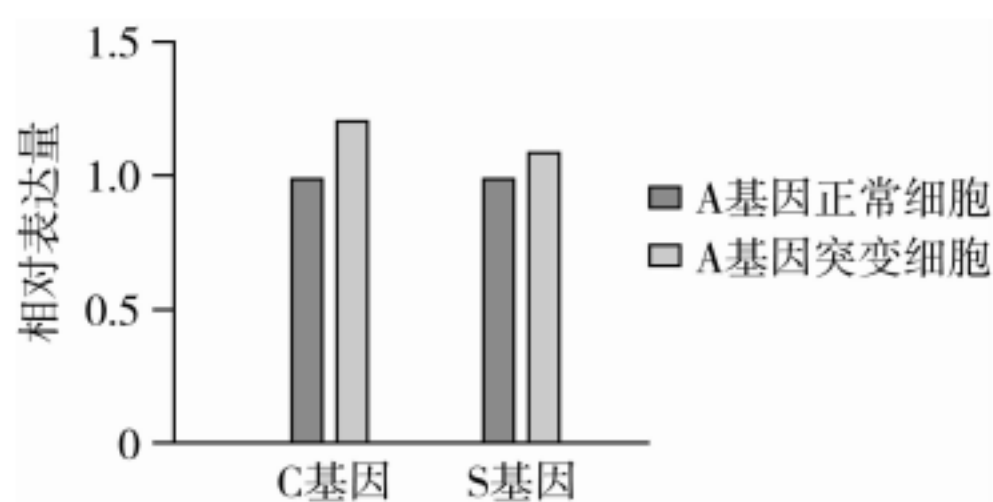


图3

(4) FH给患者和家庭带来了痛苦, 可通过_____对该病进行检测和预防, 辅以低脂饮食和适当锻炼, 降低心脑血管疾病发病率。



18. (12分) 成年后营养过度会导致肥胖, 即获得性肥胖。研究者为了探究父代获得性肥胖对子代的影响进行多项实验。

(1) 父子传代效应可能由_____改变引起, 也可能与表观遗传有关。表观遗传指生物体_____不变, 但_____和表型发生可遗传变化的现象。

(2) 科研人员通过高脂饮食建立获得性肥胖小鼠模型, 将高脂饮食组 (HFD) 和对照饮食组 (CD) 雄鼠分别与正常成年雌鼠交配得到 F_1 。统计两组 F_1 在不同条件下的体重增长 (图 1a、图 1b)。结果显示: 子代正常喂养时实验组与对照组差异不显著而高脂喂养时两组差异显著, 说明父代获得性肥胖使得_____。观察并比较各组小鼠肝脏切片 (图 1c), 进一步在_____水平支持上述结论。

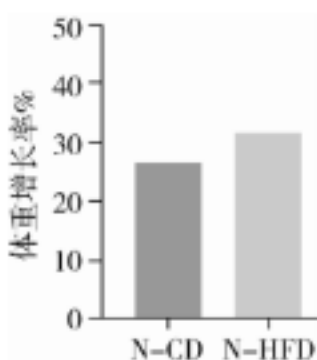


图 1a

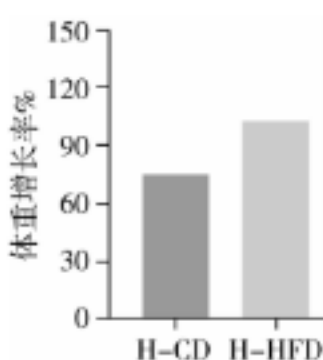


图 1b

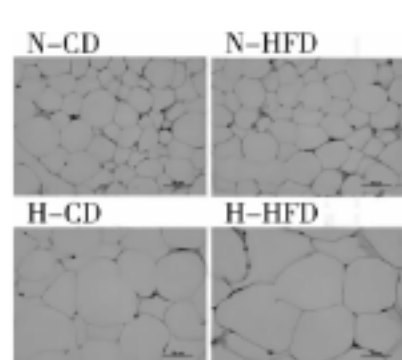


图 1c

注: N-CD: 正常鼠子代+正常喂养 N-HFD: 肥胖鼠子代+正常喂养
H-CD: 正常鼠子代+高脂喂养 H-HFD: 肥胖鼠子代+高脂喂养

(3) 水迷宫实验用于测试小鼠的空间学习记忆能力。实验时动物需要利用视觉线索来学习并记住水池中逃生平台的位置, 以最短时间爬上平台 (图 2)。科研人员对实验组和对照组的 F_1 小鼠均采取正常饮食喂养, 每天进行水迷宫实验, 两组 F_1 小鼠找到平台所用时间如图 3 所示, 结果表明_____。

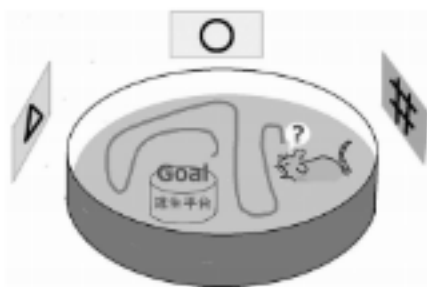


图 2

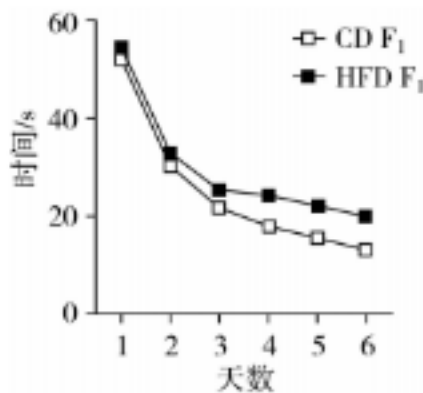


图 3

(4) 海马区 BDNF (脑源性神经营养因子) 与空间学习记忆能力密切相关。科研人员检测了亲子代不同细胞中 BDNF 基因的甲基化程度及其转录水平, 结果如图 4。据此分析两组小鼠水迷宫实验结果不同的原因: _____。

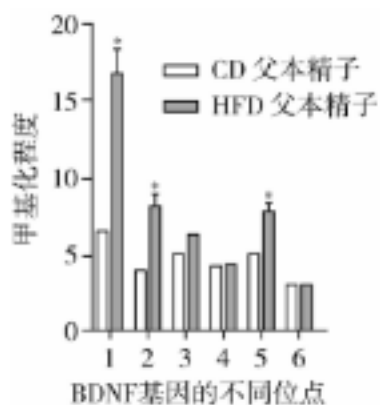


图 4a

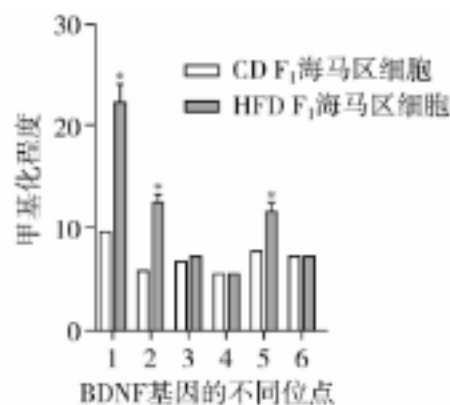


图 4b

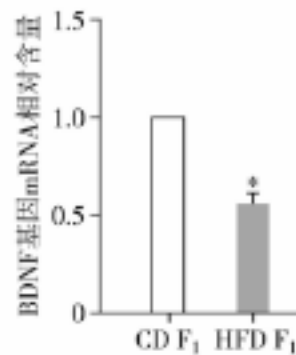


图 4c

注: *表示差异显著

19. (12 分) 番茄果实颜色多样。研究人员以纯种绿果番茄 (P_1) 和纯种红果番茄 (P_2) 为亲本进行杂交实验。对 F_1 、 F_2 成熟果实的果皮和果肉的顏色进行观察分析, 结果见下表。

表 1 各代果实颜色性状统计

| 代数 | 果皮颜色 | | 果肉颜色 | | |
|-------|------|----|------|----|----|
| | 黄色 | 透明 | 红 | 浅黄 | 浅绿 |
| P_1 | | √ | | | √ |
| P_2 | √ | | √ | | |
| F_1 | 50 | 0 | 50 | 0 | 0 |
| F_2 | 177 | 62 | 172 | 52 | 15 |

- 番茄花是两性花, P_1 、 P_2 正反交, F_1 成熟果实表型均与红果相同, 说明果皮和果肉的顏色均由 _____ 中的基因控制。
- 果皮的黄色和透明色称为一对 _____, 黄色果皮有 _____ 种基因型。根据表中统计数据推测, 果肉颜色的遗传遵循 _____ 定律, 判断依据是 _____。写出验证该推测的实验思路和预期结果: _____。
- 有同学根据表中数据提出: 控制果皮颜色和果肉颜色的所有基因位于非同源染色体上。请评价他的观点。 _____。
- 自然界红果番茄远多于绿果番茄。用进化与适应的观点分析此现象: _____。



密封线内不要答题

20. (12分) 杂种优势是指杂交子一代在多种表型上优于亲本的现象。水稻 ($2n=12$) 的杂种优势显著, 杂交水稻有较高经济价值。

- (1) 杂交稻的自交后代会发生_____，无法保持亲本的优良性状，种植时需要每年制种。为此，科学家对水稻减数分裂相关基因进行了探索。
- (2) B 基因与减数分裂有关。研究人员通过基因编辑技术获得基因型为 bb 的突变品种。显微镜下观察野生型和突变型的水稻花粉母细胞，某时期染色体行为如图 1，由此推测 B 蛋白的功能是_____。

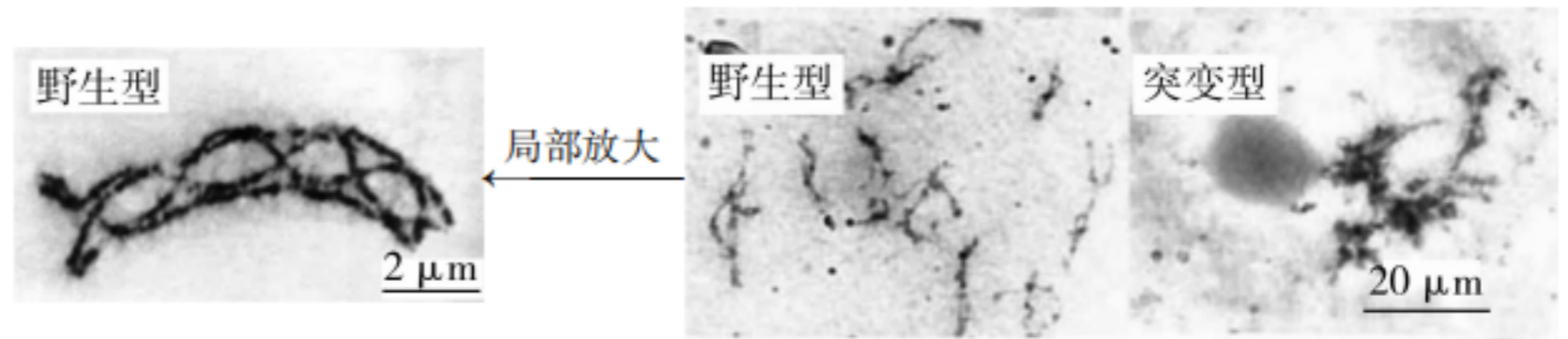


图 1

- (3) 除基因 B 外，科学家又发现与减数分裂有关的基因 D 和基因 R，这三对基因独立遗传。已有实验证据表明 bb 个体和 rr 个体不育。科学家通过以下杂交过程获得 bbddrr 个体。将图 2 的杂交育种过程补充完整。

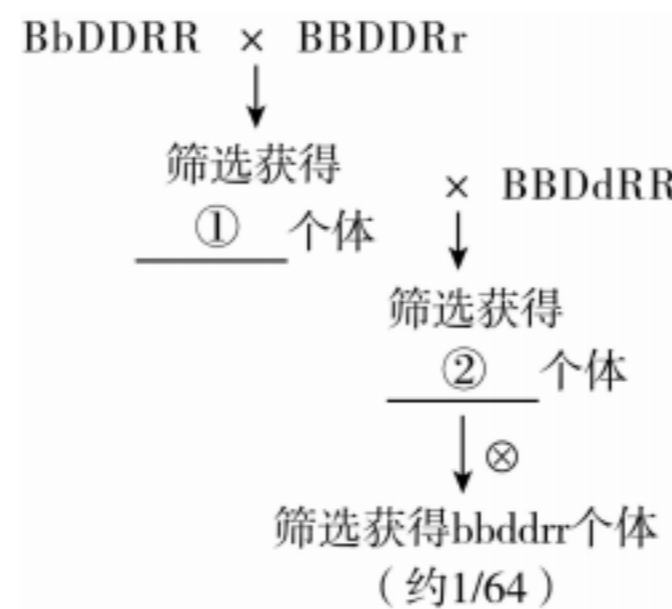


图 2

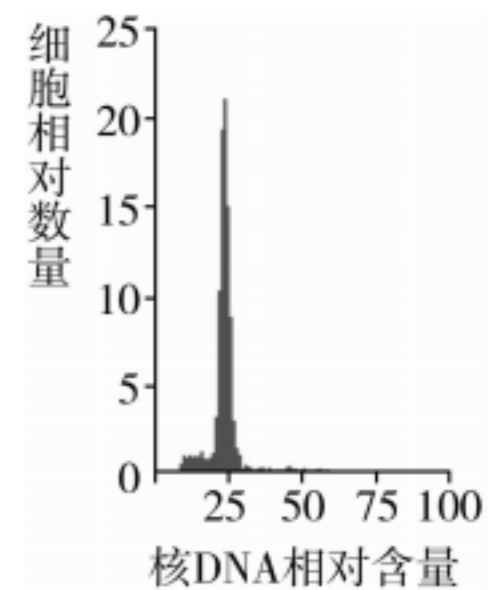


图 3

- (4) 科学家发现 bbddrr 个体表现出“有丝分裂代替减数分裂”的现象 (MiMe)，育性得到恢复。
- ① 利用流式细胞仪对野生型水稻配子的 DNA 含量检测结果如图 3，请画图表示 MiMe 水稻配子 DNA 含量检测结果。_____。
- ② 利用转基因技术获得细胞中只含一个标记基因 A (位于染色体上) 的野生型和 MiMe 水稻。野生型水稻的配子中，含 A 基因的配子占比为_____。MiMe 水稻 (bbddrr) 配子的基因型为_____。
- (5) 结合上述信息，阐述 MiMe 水稻在育种中的作用：_____。



21. (10分) 学习以下材料，回答相关问题。

荔枝、龙眼与龙荔：“亲子”还是“兄弟”？

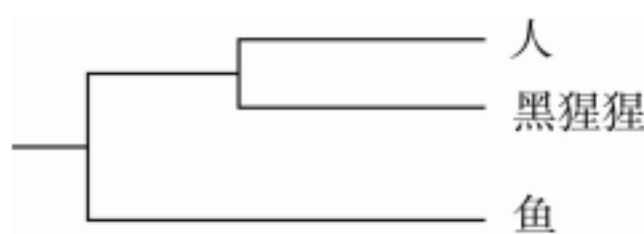
“龙眼与荔枝，异出同父祖。”早在九百年前，苏轼就描写了龙眼 ($2n=30$) 和荔枝 ($2n=30$) 的相似。在现代植物分类学中，两者也确实同属无患子科，是“兄弟”。而无患子科内还有一种植物，其果实形态介于荔枝和龙眼之间，因此被古人命名为“龙荔”。

有人怀疑龙荔是龙眼和荔枝在自然状态下阴差阳错形成的杂交后代。基因序列分析技术的进步为我们揭开了龙荔的“身世之谜”。通过比较不同物种的同源序列，科学家可以推断它们的进化关系和亲缘关系的远近。同源序列可分为垂直同源和水平同源。垂直同源指的是不同物种因早期进化联系而继承的相同或相似基因。水平同源指的是在不同物种之间由于基因水平转移而获得的相同或相似基因，在微生物中尤为常见。

ITS 序列是真核生物 DNA 的一段序列，可用于植物的进化研究。科学家收集荔枝和龙眼多个品种的 ITS 序列，与龙荔的 ITS 序列进行比对。结果显示：龙眼与荔枝间的同源性最高，龙荔与龙眼、龙荔与荔枝的 ITS 序列同源性相等。这意味着龙荔与龙眼和荔枝的亲缘关系较远，不是两者的“孩子”。

龙眼和荔枝的杂交后代到底什么样？中国科学家耗时 15 年终于突破两者间的生殖隔离，远缘杂交成功获得作物“脆蜜”。其果肉嫩脆，糖度高达 20%~24%，不仅同时具有龙眼和荔枝的风味，而且比亲本耐寒，产区更广。“脆蜜”的诞生体现了研究不同物种亲缘关系的现实意义。通过深入了解不同物种之间的亲缘关系，我们可以深入理解生物多样性的起源和演化，更好地保护物种和利用生物资源。

- (1) 在生物进化的诸多证据中，除本文提到的分子生物学证据外，还有_____等证据。
- (2) 荔枝与人在某些基因上具有同源性，这是_____同源，表明荔枝和人都是由_____进化来的。
- (3) 树形图表示不同物种的进化关系，例如人、黑猩猩和鱼之间的树形图表示如下：



结合文中信息，绘制荔枝、龙眼和龙荔的进化关系树形图。

- (4) 为保持“脆蜜”的果大质优、抗寒性强等优良特性，推荐使用_____方式繁殖。对于文中的远缘杂交过程，你有哪些具体的问题？_____。



第一部分

本部分共 15 小题，每小题 2 分，共 30 分。

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

第二部分

本部分共 6 小题，共 70 分。

16. (12 分)

- (1) 类囊体 ATP 和 NADPH 叶绿体基质
- (2) 小黄金的气孔导度和胞间 CO_2 浓度均低于钦蜜，暗反应速率更低。
光合作用相关的酶活性降低
- (3) 高温条件下钦蜜蒸腾作用更强，利于散热降低叶温，且根有更强吸水能力。
叶片温度/根毛数量和长度
- (4) 与小黄金相比，钦蜜的平均花朵数、平均挂果数更高；平均花朵数和平均挂果数与净光合作用速率的相关系数均接近 1。
- (5) 钦蜜可作耐热育种的亲本材料

17. (12 分)

- (1) 常染色体显性遗传
- (2) 替换 翻译 空间结构
- (3) A 蛋白改变后导致 C 基因和 S 基因的表达上升，合成脂肪酸和胆固醇增多。
- (4) 遗传咨询和产前诊断

18. (12 分)

- (1) 遗传物质 基因碱基序列 基因的表达
- (2) 子代在高脂饮食时更容易肥胖 组织、细胞

- (3) 亲本获得性肥胖，使子代小鼠的空间学习记忆能力下降。
- (4) 高脂饮食导致父本精子的 BDNF 基因 1、2、5 位点甲基化程度增高，遗传给子代，子代海马区细胞中 BDNF 基因转录减弱，BDNF 减少，使 HFD F₁ 空间学习记忆能力下降。

19. (12 分)

(1) 细胞核

(2) 相对性状 2 基因的自由组合

F₁ 代果肉都是红色，F₂ 代红：浅黄：浅绿=12:3:1，符合 9:3:3:1 的变式。

实验思路和预期结果：用 F₁ 与果肉浅绿色的番茄杂交，统计后代表型及比例，预期实验结果为红：浅黄：浅绿=2:1:1，则说明推测正确。

(3) 仅表中数据无法得出该结论。需补充相应数据。(合理得分)

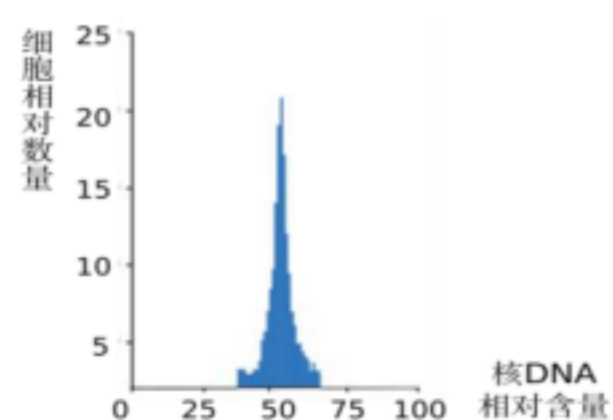
(4) 红果番茄颜色鲜艳，更易吸引动物食用并传播种子，红果番茄的相应基因频率不断上升。

20. (12 分) (1) 性状分离

(2) 使同源染色体正常联会

(3) ① BbDDRr ② BbDdRr

(4) ①



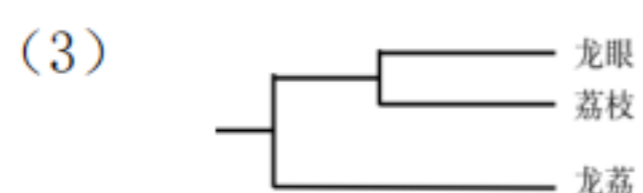
② 1/2 Abbddrr

(5) MiMe 水稻不发生减数分裂，不进行基因重组，能保持杂种优势，无需制种。

21. (10 分)

(1) 化石、比较解剖学、胚胎学等 (任举 1 例)

(2) 垂直 共同的祖先



(4) 无性繁殖

该远缘杂交方法怎样在其他物种杂交时取得成功? (合理得分)

