

辽宁省锦州市 2023-2024 学年高一下学期期末考试

高一生物

一、选择题：本题共 15 小题，每小题 2 分，共 30 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

1. 生物学家在科学研究中科学地选择实验材料是他们取得成功的重要保障之一，豌豆和果蝇分别是遗传学研究中常用的植物和动物实验材料，下列哪项不属于两者共同的优点（ ）

- A. 便于进行人工杂交实验
- B. 具有易于区分的相对性状
- C. 子代数目多，利于实验结果的分析
- D. 易于区分雌雄，便于研究伴性遗传

【答案】D

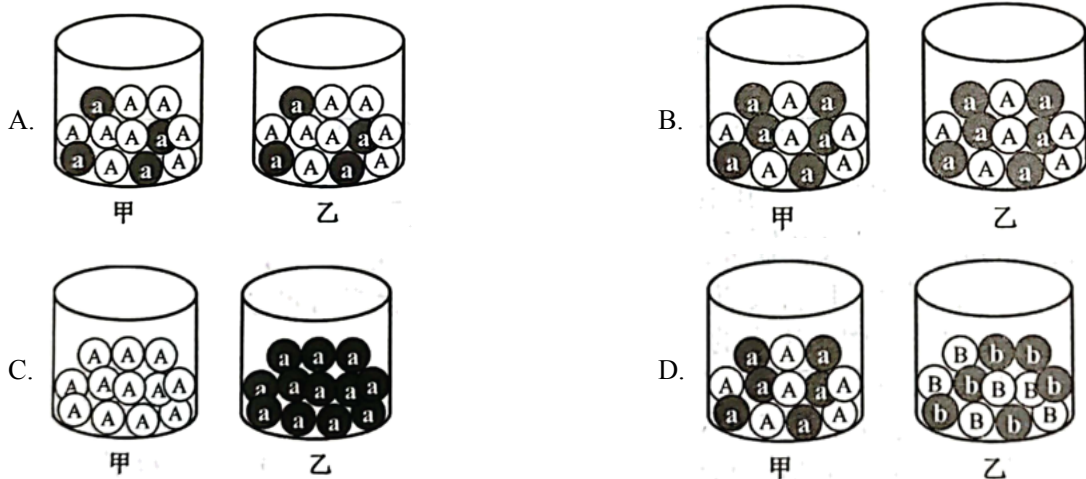
【祥解】孟德尔选用豌豆作为实验材料进行杂交实验；摩尔根利用果蝇作为实验材料进行杂交实验证明基因位于染色体上。

【详析】ABC、豌豆和果蝇是遗传学的常用实验材料，都易于区分的相对性状、易于人工杂交实验，且都能产生较多的子代，ABC 不符合题意；

D、果蝇易于区分雌雄，但豌豆是两性花，没有雌雄的区分，D 符合题意。

故选 D。

2. 在性状分离比的模拟实验中，甲、乙容器分别代表雌、雄生殖器官，每个容器中有 12 个小球，其颜色和字母表示雌、雄配子的种类。则下列装置最合理的是（ ）



【答案】B

【祥解】基因的分离定律的内容：在生物的体细胞中，控制同一性状的遗传因子成对存在，不相融合，在形成配子时，成对的遗传因子发生分离，分离后的遗传因子分别进入不

同的配子中，随配子遗传给后代。

【详析】性状分离是指杂种后代中同时出现显性性状和隐性性状的现象。实验中甲、乙容器分别代表某动物的雌、雄生殖器官，根据题意母本应能产生 A 和 a 两种卵细胞，比例为 1:1；而父本能产生 A 和 a 两种精子，比例也为 1:1。因此两个容器中均应放入 A 和 a 两种小球，并且比例均为 1:1，B 正确，ACD 错误。

故选 B。

3. 某植株的基因型为 AaBb（两对等位基因独立遗传），对该植株进行测交，后代表型比例为 1:2:1，若该植株自交，则后代的表型比例不可能是（ ）

- A. 9:6:1 B. 9:3:4 C. 12:3:1 D. 15:1

【答案】D

【详解】自由组合定律性状分离比：具有 2 对等位基因控制两对相对性状的个体产生四种类型的配子，自交后代的性状分离比是 9:3:3:1，测交后代的性状分离比是 1:1:1:1。

【详析】A、若该植株自交，后代的表型比例为 A_B_:(A_bb+aaB_):aabb=9:6:1，则进行测交，后代表型 AaBb:(Aabb+aaBb):aabb 比例是 1:2:1，A 正确；

B、若该植株自交，后代的表型比例为 A_B_:A_bb:(aaB_+aabb)=9:3:4，则进行测交，后代表型 AaBb:Aabb:(aaBb+aabb) 比例是 1:1:2，B 正确；

C、若该植株自交，后代的表型比例为 (A_B_+A_bb):aaB_:aabb=12:3:1，则进行测交，后代表型 (AaBb+Aabb):aaBb:aabb 比例是 2:1:1，C 正确；

D、若该植株自交，后代的表型比例为 (A_B_+A_bb+aaB_):aabb=15:1，则进行测交，后代表型 (AaBb+Aabb+aaBb):aabb 比例是 3:1，D 错误。

故选 D。

4. 某雌雄同株植物的高茎对矮茎为显性性状，由于某种原因，携带矮茎基因的花粉只有 2/3 能够成活。现用多株纯合高茎植株作母本、矮茎植株作父本进行杂交，子一代植株自交，子二代的性状分离比为（ ）

- A 3:1 B. 4:1 C. 5:1 D. 7:1

【答案】B

【详解】在生物的体细胞中，控制同一性状的遗传因子成对存在，不相融合；在形成配子时，成对的遗传因子发生分离，分离后的遗传因子分别进入不同的配子中，随配子遗传给后代。

【详析】假设用 D/d 控制高茎和矮茎这一对相对性状，据题意用多株纯合高茎植株 (DD) 作母本、矮茎植株 (dd) 作父本进行杂交，子一代植株基因型均为 Dd，子一代自交，由于携带矮茎基因的花粉只有 2/3 能够成活，故子一代产生的雄配子基因型及概率为 3/5D、2/5d，产生的雌配子基因型及概率为 1/2D、1/2d，故子二代中 $dd=2/5 \times 1/2=1/5$ ，因此子二代的性状分离比为 4: 1，B 正确。

故选 B。

5. 小麦易倒伏 (D) 与抗倒伏 (d)、抗锈病 (R) 与易感锈病 (r) 两对相对性状独立遗传，现有易倒伏、抗锈病和抗倒伏、易感锈病两个纯合的小麦品种，杂交得到 F₁，F₁ 进行自交，F₂ 中出现了既抗倒伏又抗锈病的植株。下列说法正确的是 ()

- A. F₂ 中出现的既抗倒伏又抗锈病的植株都能稳定遗传
- B. F₂ 中出现的既抗倒伏又抗锈病的植株理论上占 1/16
- C. F₁ 产生的雌雄配子种类相同、数量相等，相互结合的概率相同
- D. 若用 F₁ 进行测交，子代中既抗倒伏又抗锈病的比例为 1/4

【答案】D

【详解】已知有两个纯种的小麦品种：一个抗倒伏 (d) 但易感锈病 (r)，另一个易倒伏 (D) 但能抗锈病 (R)。两对相对性状独立遗传，即 $ddrr \times DDRR \rightarrow F_1 DdRr$ ，自交 $\rightarrow F_2$ 中 $D_R_ : D_rr : ddR_ : ddr = 9 : 3 : 3 : 1$ 。

【详析】AB、由题可知，亲本的基因型为 DDRR 和 ddrr，F₁ 的基因型为 DdRr，F₂ 中出现的既抗倒伏又抗锈病新品种的基因型是 ddR₋，比例是 $1/4 \times 3/4 = 3/16$ ，其中能稳定遗传的 ddRR 比例是 1/3，AB 错误；

C、F₁ 的基因型为 DdRr，F₁ 产生的雌雄配子数量不相等，一般雄性配子要多得多，C 错误；

D、F₁ 的基因型为 DdRr，若用 F₁ 进行测交，即 $DdRr \times ddr$ ，子代中既抗倒伏又抗锈病 ddRr 的比例为 1/4，D 正确。

故选 D。

6. 在科学史上许多科学家分别用科学的思想方法取得了重大科技成就，在下列生物领域的发现中，科学家与其使用的技术或方法不能完全对应的一组是 ()

	科学发现	科学家	科学家使用的技术或方法
A	基因分离定律	孟德尔	假说-演绎法

B	基因在染色体上	摩尔根	假说-演绎法
C	DNA 半保留复制	梅赛尔森、斯塔尔	同位素标记法和差速离心法
D	DNA 衍射图谱	威尔金斯、富兰克林	X 射线衍射技术

A. A

B. B

C. C

D. D

【答案】C

【祥解】孟德尔发现遗传定律用了假说-演绎法，其基本步骤：提出问题→作出假说→演绎推理→实验验证（测交实验）→得出结论。

【详析】A、孟德尔通过假说 - 演绎法发现了基因分离定律，比如他通过对豌豆杂交实验的观察和分析，提出假说，然后通过测交实验验证假说，得出基因分离定律，A 正确；

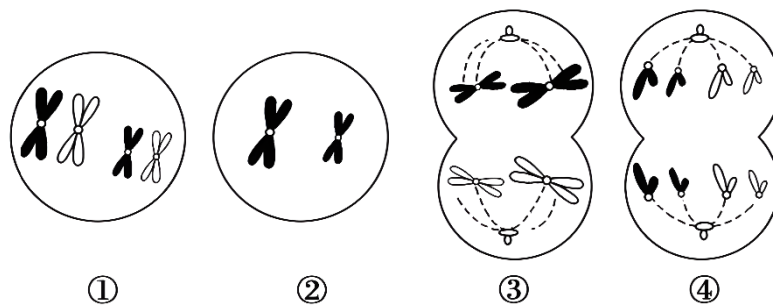
B、摩尔根通过假说 - 演绎法证明了基因在染色体上，例如他通过果蝇杂交实验，提出控制白眼的基因在 X 染色体上的假说，然后通过设计测交实验验证了这一假说，B 正确；

C、梅赛尔森和斯塔尔研究 DNA 半保留复制使用的是同位素标记法和密度梯度离心法，不是差速离心法，C 错误；

D、威尔金斯和富兰克林通过 X 射线衍射技术得到了 DNA 衍射图谱，为 DNA 双螺旋结构的发现提供了重要依据，D 正确。

故选 C。

7. 观察下列细胞分裂图像，分析正确的是（ ）



A. 以上四个细胞可以来自同一个雌性动物

B. 图①中含有 2 个四分体，4 条染色体，8 条脱氧核苷酸链

C. 图④中存在着 4 个染色体组，每个染色体组中含有 2 条非同源染色体

D. 图②所示的细胞处于减数第二次分裂或者有丝分裂的前期

【答案】C

【详解】图①同源染色体联会，是减数第一次分裂的前期，图②无同源染色体，染色体散乱分布，是减数第二次分裂的前期，图③同源染色体分离，细胞质均等分裂，是初级精母细胞，④着丝粒分裂，有同源染色体，是有丝分裂后期。

【详析】A、图③同源染色体分离，细胞质均等分裂，是初级精母细胞，来自雄性动物，A 错误；

B、图①中含有 2 个四分体，4 条染色体，8 个 DNA 分子，16 条脱氧核苷酸链，B 错误；

C、图④是有丝分裂后期，染色体组数加倍，所以存在着 4 个染色体组，每个染色体组中含有 2 条非同源染色体，C 正确；

D、图②无同源染色体，染色体散乱分布，是减数第二次分裂的前期，D 错误。

故选 C。

8. 下列有关叙述不正确的有 ()

①孟德尔认为体细胞中遗传因子成对存在，配子中只含有一个遗传因子

②对推理（演绎）过程及结果进行的检验是孟德尔通过测交实验完成的

③有一对表型正常的夫妻生了四个孩子，其中有一个孩子患有白化病，正常情况下双亲一定均为杂合子

④一个基因型为 AaBb（位于两对染色体上，不考虑变异）的精原细胞进行减数分裂会形成 4 种精子

⑤“遗传因子在体细胞的染色体上成对存在”属于孟德尔遗传实验的假说内容

⑥基因型为 Yy 的豌豆，减数分裂形成的雌雄配子数量比约为 1: 1

A. 二项

B. 三项

C. 四项

D. 五项

【答案】C

【详解】(1) 基因分离定律的实质：在杂合子的细胞中，位于一对同源染色体上的等位基因，具有一定的独立性；生物体在进行减数分裂形成配子时，等位基因会随着同源染色体的分开而分离，分别进入到两个配子中，独立地随配子遗传给后代。

(2) 孟德尔发现遗传定律用了假说—演绎法，其基本步骤：提出问题→作出假说→演绎推理→实验验证→得出结论。

【详析】①通常体细胞中遗传因子成对存在，而在配子中成单存在，但不是只有一个遗传因子，①错误；

②孟德尔通过测交实验对推理（演绎）过程及结果进行了检验，②正确；

③

白化病为常染色体隐性遗传病，若一对正常夫妻生了一个孩子患有白化病（隐性纯合子），则双亲一定均为杂合子，③正确；

④一个基因型为 $AaBb$ （位于两对染色体上）的精原细胞进行减数分裂，在不考虑变异的情况下，可形成 2 种类型（4 个）的精子，④错误；

⑤孟德尔提出的假说内容之一是遗传因子在体细胞中成对存在，但是当时还不知道遗传因子位于染色体上，⑤错误；

⑥基因型为 Yy 的豌豆，经减数分裂可形成数量相等的两种雌（或雄）配子，即 $Y:y=1:1$ ，但雌雄配子数量不相等，⑥错误；

综上所述，以上说法中不正确的有①④⑤⑥。

故选 C。

9. 专家〔提示〕新冠病毒感染者不能滥用抗生素，随意滥用抗生素不仅对病毒感染没有治疗效果，而且往往会导致细菌耐药性增强，消炎效果明显下降。下列相关叙述错误的是（ ）

- A. 突变和基因重组可以为细菌耐药性的增强提供原材料
- B. 利用诱变育种培育高产青霉素菌株的原理是基因突变
- C. 抗生素的使用在细菌耐药性增强过程中发挥选择作用
- D. 细菌耐药性增强的实质是该菌群抗药性基因频率增加

〔答案〕A

〔详解〕突变和基因重组为生物的进化提供原材料；进化的实质是种群基因频率的定向改变。

【详析】A、基因突变可以为细菌耐药性的增强提供原材料，但细菌是原核生物，没有染色体，不能进行基因重组和染色体变异，A 错误；

B、用一定剂量的 X 射线处理青霉素菌株，使其发生基因突变，从而获得高产菌株，属于诱变育种，B 正确；

C、细菌中本身就存在耐药性的变异，有的耐药性强，有的耐药性弱，在使用抗生素时，把耐药性弱的细菌杀死，而耐药性强的细菌存活下来，从而使细菌的耐药性逐渐增强，C 正确；

D、生物进化的实质是种群基因频率的定向改变，故细菌耐药性增强的实质是该菌群抗药性基因频率增加，D 正确。

故选 A。

10. 校正 tRNA 是指某些能校正基因的有害突变的 tRNA，编码 tRNA 的 DNA

某些碱基改变后，导致反密码子发生改变而产生的。由于单个碱基替换导致的某种突变产生了一种携带精氨酸但是识别甲硫氨酸遗传密码的 tRNA(X)。下列叙述错误的是 ()

- A. X 由多个核糖核苷酸构成，是基因转录的产物
- B. X 参与合成的多肽链中，原来甲硫氨酸的位置可被替换为精氨酸
- C. X 可以对应两种氨基酸，体现出密码子简并特点，提高容错率
- D. 校正 tRNA 的存在可以弥补某些突变引发的遗传缺陷

【答案】C

【祥解】基因表达包括转录和翻译两个过程，其中转录是以 DNA 的一条链为模板合成 RNA 的过程，该过程主要在细胞核中进行，需要 RNA 聚合酶参与；翻译是以 mRNA 为模板合成蛋白质的过程，该过程发生在核糖体上，需要以氨基酸为原料，还需要酶、能量和 tRNA。

【详析】A、分析题意，X 为 RNA 的一种，其单体是核糖核苷酸，是基因转录的产物，A 正确；

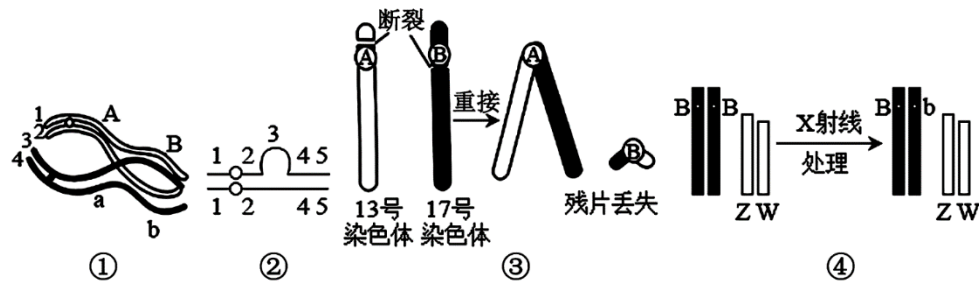
B、X 上携带的是精氨酸但是识别甲硫氨酸的遗传密码，故 X 参与合成的多肽链中，原来甲硫氨酸的位置可被替换为精氨酸，B 正确；

C、此 tRNA 使得甲硫氨酸的密码子既可对应甲硫氨酸又可对应精氨酸，表现为一种密码子对应两种氨基酸，这不是密码子的简并性（同一种氨基酸具有两个或更多个密码子的现象称为密码子的简并性），C 错误；

D、校正 tRNA 分子的作用是校正发生错误的翻译的过程，故某些突变引发密码子改变，但由于校正 tRNA 分子的存在使得该位置的氨基酸未发生改变，可以弥补某些突变引发的遗传缺陷，D 正确。

故选 C。

11. 下图为二倍体生物的几种变异方式，下列有关叙述正确的是 ()



- A. 图①②③所示变异类型均属于染色体结构变异
- B. 图④中，B 基因可能发生了碱基的缺失导致 DNA 上基因数目减少

- C. 发生图③所示变异的个体在进行减数分裂时，易位染色体能形成正常四分体
- D. 图①变异发生在减数分裂过程中，其中 B 和 b 基因的分离可能不只发生在减数第一次分裂

【答案】D

【祥解】图①表示的变异是基因重组，图②表示的变异是染色体结构变异中的缺失，图③表示变异类型为染色体结构和染色体数目变异，图④表示基因突变。

- 【详析】A、图①为同源染色体之间的非姐妹染色体之间发生互换，属于基因重组；图②一条染色体上缺少了一个 3 基因，属于染色体结构变异；图③中 13 号和 17 号染色体结合形成了一条染色体，残片丢失，发生了染色体的结构变异和染色体数目变异，A 错误；
- B、图④中，B 基因发生了基因突变成为 b 基因，可能是 B 基因发生了碱基的缺失、增添或替换，导致基因结构改变，但是基因的数目不变，B 错误；
- C、发生图③所示变异的个体在进行减数分裂时，易位的染色体既能与 13 号染色体联会，又可以与 17 号染色体联会，不能形成正常四分体，C 错误；
- D、图①为同源染色体上的非姐妹染色单体发生互换，该变异发生在减数分裂 I 前期，会导致姐妹染色单体上存在等位基因，其中 B 和 b 基因的分离可能不只发生在减数第一次分裂，也有可能是在减数第二次分裂时分离，D 正确。

故选 D。

12. 唐氏综合征即 21-三体综合征，又称先天愚型或 Down 综合征，60% 患儿早期即流产，存活者有明显的智能落后、特殊面容、生长发育障碍和多发畸形。关于唐氏综合征的说法错误的是（ ）

- A. 唐氏综合征的患者是由于染色体数目变异导致的
- B. 预防唐氏综合征的发生可以采取产前诊断等方法
- C. 唐氏综合征的患者其体细胞内含有 3 个染色体组
- D. 唐氏综合征的患儿其母亲体内不存在相应的致病基因

【答案】C

【祥解】染色体变异是指染色体结构和数目的改变。染色体结构的变异主要有缺失、重复、倒位、易位四种类型。染色体数目变异可以分为两类：一类是细胞内个别染色体的增加或减少，另一类是细胞内染色体数目以染色体组的形式成倍地增加或减少。

【详析】A、唐氏综合征，即 21-三体综合征，是小儿最为常见的由常染色体数目异常所导致的出生缺陷类疾病，A 正确；

B、唐氏综合征是染色体异常遗传病，通过产前诊断和遗传咨询等方法可初步确定胎儿是否患唐氏综合征，从而预防唐氏综合征的发生，B 正确；

C、唐氏综合征，即 21-三体综合征，患者体细胞中有三条 21 号染色体，即体细胞中多了一条 21 号染色体而导致的疾病，不含三个染色体组，C 错误；

D、唐氏综合征属于染色体数目异常遗传病，患者的父亲或者母亲不会含有相应的致病基因，D 正确。

故选 C。

13. 半滑舌鳎是宁德官井洋的一种名贵鱼类，肉质细嫩鲜美，其性别决定方式为 ZW 型（染色体组成为 WW 的个体不能存活）。研究发现，高温和低温处理均可使该鱼雌性个体性反转成雄性。下列有关叙述错误的是（ ）

- A. 半滑舌鳎的性别由性染色体决定，同时也受环境因素的影响
- B. 半滑舌鳎减数分裂 II 后期一定存在两条 W 染色体或两条 Z 染色体
- C. 性反转的半滑舌鳎与正常雌鱼杂交，理论上后代雌鱼占 2/3
- D. 正常温度下隐性雌鱼与显性雄鱼杂交，可根据子代性状区分雌雄

【答案】D

【祥解】性别决定方式为 ZW 型的生物，含性染色体组成为 ZZ 的为雄性，含性染色体组成为 ZW 的为雌性。

【详析】A、性染色体组成可决定生物的性别，又根据题意“高温和低温处理均可使该鱼雌性个体性反转成雄性”，说明性别也受环境因素影响，A 正确；

B、雄性半滑舌鳎减数第二次分裂的次级精母细胞内含有 Z 染色体，减数分裂 II 后期姐妹染色单体分离，次级精母细胞内含有两条 Z 染色体，雌性半滑舌鳎减数第二次分裂的细胞内含有 Z 染色体或 W 染色体，减数分裂 II 后期姐妹染色单体分离，细胞内含有两条 Z 染色体或两条 W 染色体，B 正确；

C、性反转后的个体性染色体组成不变，因此雌性个体性反转成的雄性个体性染色体组成为 ZW，其与正常雌鱼 ZW 杂交，理论上后代 ZZ：ZW：WW=1：2：1，由于染色体组成为 WW 的个体不能存活，故雌鱼（ZW）占 2/3，C 正确；

D、正常温度下隐性雌鱼（设为 Z^aW）与显性雄鱼（设为 Z^AZ^A）杂交，子代雌雄均为显性性状，故不可根据子代性状区分雌雄，D 错误。

故选 D。

14. DNA 复制时，BrdU 可替代胸腺嘧啶脱氧核苷酸掺入 DNA 子链中，经特殊染色后，

DNA 双链都掺入 BrdU 的染色单体着色浅；而仅有一条链掺入 BrdU 的染色单体着色深。果蝇的精原细胞在含 BrdU 的培养液中进行一次有丝分裂后进行减数分裂，并经特殊染色。下列有关叙述正确的是（ ）

- A. 在此实验中，DNA 中的碱基 A 可以与碱基 T、BrdU 进行配对
- B. 有丝分裂中期，细胞中染色单体之间均无颜色差异
- C. 减数第一次分裂前期，每个四分体中都有 3 个 DNA 分子含有 BrdU
- D. 减数第二次分裂中期，一条深色染色单体中可能会出现浅色部分

【答案】ABD

【详解】DNA 复制是指 DNA 双链在细胞分裂以前进行的复制过程，从一个原始 DNA 分子产生两个相同 DNA 分子的生物学过程。DNA 复制是通过名为半保留复制的机制来得以顺利完成的。DNA 复制发生在所有以 DNA 为遗传物质的生物体中，是生物遗传的基础。

【解析】A、DNA 复制遵循碱基互补配对原则，在此实验中，DNA 中的碱基 A 可以与碱基 T、BrdU 进行配对，A 正确；

B、有丝分裂中期，每条染色体上的染色单体上 DNA 的两条链，都是一条链掺入 BrdU，故染色单体之间均无颜色差异，都为深色，B 正确；

C、减数第一次分裂前期，将精原细胞置于 BrdU 培养基上已经进行了 2 次 DNA 复制，由于 DNA 的半保留复制，每个 DNA 分子中都含有 BrdU，故每个四分体中都有 4 个 DNA 分子含有 BrdU，C 错误；

D、减数第二次分裂中期，由于在减数第一次分裂前期的交叉互换，一条深色染色单体中可能会出现浅色部分，D 正确。

故选 ABD。

15. 在甲基转移酶的催化下，DNA 的胞嘧啶被选择性地添加甲基导致 DNA 甲基化，进而使染色质高度螺旋化，DNA 会因此失去转录活性。下列叙述不正确的是（ ）

- A. DNA 甲基化，会导致蛋白质合成受阻
- B. DNA 甲基化，会导致基因碱基序列的改变
- C. DNA 甲基化，可能会影响生物的性状
- D. DNA 甲基化，可能会影响细胞分化

【答案】B

【详解】(1) 基因表达包括转录和翻译两个过程，其中转录是指以 DNA 的一条链为模板合成 RNA 的过程，翻译是指以 mRNA 为模板合成蛋白质的过程。

(2) 紧扣题干信息“DNA 的胞嘧啶被选择性地添加甲基导致 DNA 甲基化，进而使染色质高度螺旋化，因此失去转录活性”答题。

【详析】A、DNA 甲基化，会使染色质高度螺旋化，因此失去转录活性，导致 mRNA 合成受阻，A 正确；

B、DNA 甲基化是指 DNA 的胞嘧啶被选择性地添加甲基，这不会导致基因碱基序列的改变，B 错误；

C、DNA 甲基化会导致 mRNA 合成受阻，进而导致蛋白质合成受阻，这样可能会影响生物的性状，C 正确；

D、细胞分化的实质是基因的选择性表达，而 DNA 甲基化会导致 mRNA 合成受阻，即会影响基因表达，因此 DNA 甲基化可能会影响细胞分化，D 正确。

故选 B。

二、选择题：本题共 5 小题，每小题 3 分，共 15 分。在每小题给出的四个选项中，有一个或多个选项符合题目要求。全部选对得 3 分，选对但选不全的得 1 分，有选错的得 0 分。

16. 科学家研究发现，TATAbox 是多数真核生物基因的一段 DNA 序列，位于基因转录起始点上游，其碱基序列为 TATAATAAT。RNA 聚合酶与 TATAbox 牢固结合之后才能开始转录。下列相关叙述错误的是（ ）

A. RNA 聚合酶与 TATAbox 结合后才催化核糖核苷酸链延 3'到 5'方向生成

B. TATAbox 上可能含有起始密码子

C. TATAbox 被彻底水解后可得到 4 种小分子

D. 该研究为人们主动“关闭”某个异常基因提供了思路

【答案】AB

【详解】真核生物的基因包括编码区和非编码区，在编码区上游，存在一个与 RNA 聚合酶结合位点，即本题中的 TATAbox，RNA 聚合酶与 TATAbox 牢固结合之后才能开始转录。

【详析】A、RNA 聚合酶与 TATAbox 结合后才催化核糖核苷酸链沿 5'到 3'方向生成，A 错误；

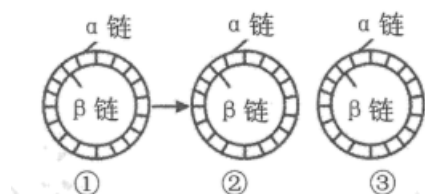
B、起始密码子位于 mRNA 上，而 TATAbox 是一段 DNA 序列，B 错误；

C、据题意可知，TATAbox 是一段 DNA 序列，且只含有 A 和 T 两种碱基，其彻底水解后产生腺嘌呤、胸腺嘧啶、脱氧核糖、磷酸 4 种小分子，C 正确；

D、若改变 TATAbox 的序列影响 RNA 聚合酶的结合，可影响基因的表达，因此该研究为主动“关闭”某个异常基因提供了思路，D 正确。

故选 AB。

17. 线粒体和叶绿体中也含有少量 DNA，如图是人体细胞线粒体某 DNA 的复制过程。下列有关叙述正确的是（ ）



- A. 图示过程需要解旋酶和 RNA 聚合酶的参与
- B. 若②的 α 链是模板链，则③的 β 链也是模板链
- C. 若①含有 1000 个碱基，则第 3 次复制需要游离的脱氧核苷酸 7000 个
- D. 用 ^{15}N 标记①的双链，在 ^{14}N 的环境中复制 n 次后，含 $^{14}\text{N}/^{15}\text{N}$ 的 DNA 占全部 DNA 的 $1/2^{n-1}$

【答案】BD

【详解】DNA 分子中两条核苷酸链反向平行，磷酸与脱氧核糖交替连接构成 DNA 分子的基本骨架，碱基位于分子内部，遵循碱基互补配对原则。DNA 复制条件：模板（DNA 的双链）、能量（ATP 水解提供）、酶（解旋酶和 DNA 聚合酶等）、原料（游离的脱氧核苷酸）。

【详析】A、DNA 复制需要解旋酶和 DNA 聚合酶，A 错误；

B、DNA 复制以亲代两条链为模板，故若②的 α 链是模板链，则③的 β 链也是模板链，B 正确；

C、若①含有 1000 个碱基，则第 3 次复制需要游离的脱氧核苷酸 $(2^3-2^2) \times 1000=4000$ （个），C 错误；

D、DNA 复制是半保留复制，故用 ^{15}N 标记①的双链，在 ^{14}N 的环境中复制 n 次后，含 $^{14}\text{N}/^{15}\text{N}$ 的 DNA 有 2 个，占全部 DNA 的 $2/2^n=1/2^{n-1}$ ，D 正确。

故选 BD。

18. 下列有关教材实验的说法，正确的是（ ）

- A. 性状分离比模拟实验中，两个小桶中放的小球总数必须相等
- B. 模拟减数分裂过程的实验中，大小相同、颜色不同的染色体代表同源染色体

- C. 低温诱导植物细胞染色体数目的变化实验中，用蒸馏水冲洗 2 次，以洗去卡诺氏液
 D. 探究抗生素对细菌的选择作用的实验中，重复几代培养后，抑菌圈直径可能会变小

【答案】BD

【祥解】性状分离比的模拟实验中，甲、乙两个小桶分别代表产生雌雄配子的雌雄生殖器官，甲、乙小桶内的两种不同颜色的彩球分别代表两种雌雄配子，要随机抓取，且每次抓取的彩球都要放回原桶中并搅匀，再进行下一次抓取，抓取的次数应足够多。

【详析】A、性状分离比模拟实验中，两小桶中小球数可以不相等，但每个小桶中两种颜色的小球数目必须相等，代表产生两种配子的比例相等，A 错误；

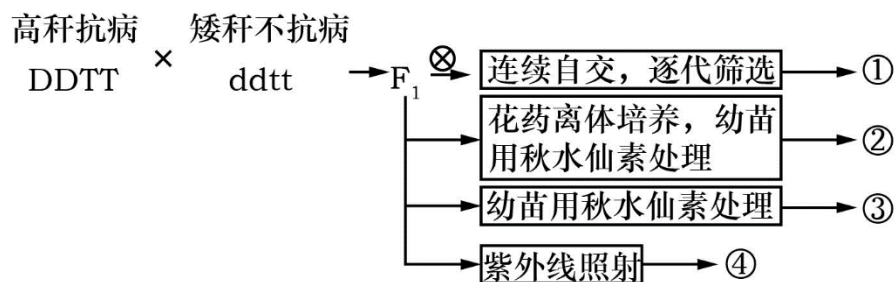
B、同源染色体是形态、大小一般都相同，一条来自于父方、一条来自于母方，能够两两配对的两条染色体。模拟减数分裂过程的实验中，大小相同、颜色不同的染色体代表同源染色体，B 正确；

C、低温诱导植物细胞染色体数目的变化实验中，用酒精冲洗 2 次，以洗去卡诺氏液，C 错误；

D、抑菌圈的直径大小表明该种抗生素的杀菌能力，直径越大，杀菌能力越强，探究抗生素对细菌的选择作用的实验中，重复几代培养后，细菌中的耐药菌越来越多，抑菌圈直径可能会变小，D 正确。

故选 BD。

19. 下图是培育能稳定遗传的矮秆抗病水稻的几种育种方式，下列说法错误的是（ ）



- A. 方式①的原理是基因重组，F₃ 中目标植株占 3/32
 B. 方式②获得的植株具有高度不育性
 C. 方式②和③中，秋水仙素在有丝分裂前的间期发挥作用
 D. 方式④的原理是基因突变，是产生新基因的唯一途径

【答案】ABC

【祥解】据图可知，①表示杂交育种，②表示单倍体育种，③表示多倍体育种，④

表示诱变育种。

【详析】A、方式①表示杂交育种，原理是基因重组， F_2 中能产生目标植株的基因型及比例为 $1/3ddTT$ 、 $2/3ddTt$ ，因此 F_3 中目标植株（ $ddTT$ ）占 $1/3+2/3 \times 1/4=1/2$ ，A错误；

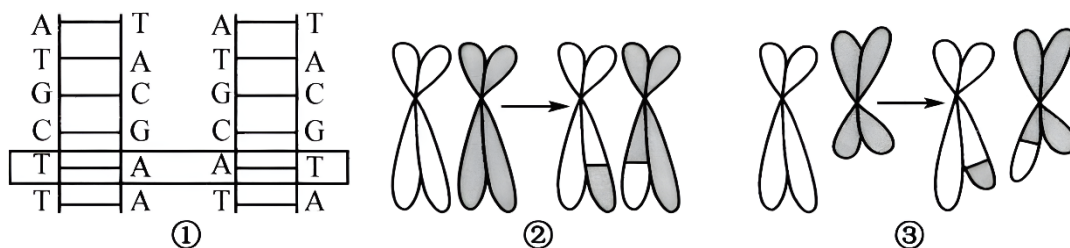
B、②表示单倍体育种，因为此过程中虽然花药离体培养得到的是单倍体，但用秋水仙素处理过，染色体数目已经加倍，因此获得的植株是可育的，B错误；

C、方式②和③中，秋水仙素的作用都是抑制纺锤体的作用，导致染色体数目加倍，纺锤体的形成在有丝分裂的前期，因此秋水仙素在有丝分裂前期发挥作用，C错误；

D、方式④表示诱变育种，原理是基因突变，是产生新基因的唯一途径，D正确。

故选ABC。

20. 下图是发生在生物细胞中的一些特殊变化，下列有关叙述符合生物学原理的是（ ）



A. ①过程一定发生了基因突变

B. ②过程可发生在减数第一次分裂前期，导致生物性状重新组合

C. ③过程发生了染色体结构的变异，其结果往往对生物体有害

D. ②和③一般可在光学显微镜下观察到

【答案】BC

【详解】分析题图可知，图中①发生了碱基对的替换；②是同源染色体非姐妹染色单体之间发生了交换，属于基因重组；③发生在非同源染色体之间，属于染色体结构变异中的易位。

【详析】A、①所示片段可能不是基因，该片段发生碱基对的替换不一定导致基因结构改变，所以①过程不一定发生了基因突变，A错误；

B、②过程表示同源染色体非姐妹染色单体之间的互换，可发生在减数第一次分裂前期，导致生物性状重新组合，B正确；

C、③过程发生了染色体结构变异（易位），导致染色体上基因的数目和排列顺序的改变，其结果往往对生物体有害，C正确；

D、①是碱基对的替换，②是基因重组，这两种都不能在光学显微镜下观察到，③为染色体结构变异，可在光学显微镜下观察到，D错误。

(5) 基因通过控制酶的合成来控制新陈代谢，进而控制生物性状（或者“花色基因通过控制酶的合成来控制花瓣中色素合成，进而控制花瓣颜色性状”）

【祥 解】(1) 据图可知，利用某种植物的白花和黄花两个纯种品系进行正反交实验，子代均为乳白花，即该植物白花和黄花两个纯合品系进行正、反交实验结果相同，所以该种植物花色的遗传不涉及伴性遗传。

(2) 对两性花植物进行杂交操作时，为避免作母本的个体在杂交完成前进行自交，需要对母本去雄和套袋处理。

(3) 若花色性状由一对基因控制，用 D/d 表示相关基因，由题意可知，乳白花性状的出现是来自黄花基因与白花基因之间的不完全显性关系，即 Dd 表现为乳白色， DD 表现为黄色， dd 表现为白色，因此针对乳白花直接设计实验，同时尽可能简化实验程序，最简便的实验方案是：让该植物的 F_1 乳白花自交，统计后代中花色类型及数量比例。若假说二成立，用 A/a 、 B/b 表示相关基因，由题意“其中显性基因 A 控制合成黄色色素，隐性基因 a 不能控制合成色素；另一对基因则是颜色淡化基因，其显性基因 B 可使黄色大幅度淡化而呈现为乳白色，其隐性基因 b 对颜色无影响”可知， A 控制合成黄色色素， B 可使黄色大幅度淡化而呈现为乳白色，所以黄色基因型为 A_bb ，乳白色基因型为 $A_B_$ ，白色基因型为 $aa_ _$ 。由于子一代均为乳白色，所以亲本黄花和白花的基因型分别为 $AAbb$ 、 $aaBB$ 。

(4) 由题意可知，三种花色的遗传是由一对等位基因控制，所以由黄花亲本和白花亲本杂交产生 F_1 ：乳白花的过程并没有发生基因重组，因为三种花色表型属于同一性状且都只受一对基因控制，而基因重组是指生物在有性生殖过程中控制不同性状的非等位基因重新组合。

(5) 由题意可知，花色基因控制花瓣颜色性状的途径是基因通过控制酶的合成来控制新陈代谢，进而控制生物性状。

22. 研究发现真核生物的初始转录产物 RNA 前体需要加工后才能发挥功能。图 1 表示细胞中剪接体剪接 RNA 前体的基本工作原理及其参与 S 基因表达的过程，图 2 表示图 1 中的③过程，回答下列问题：

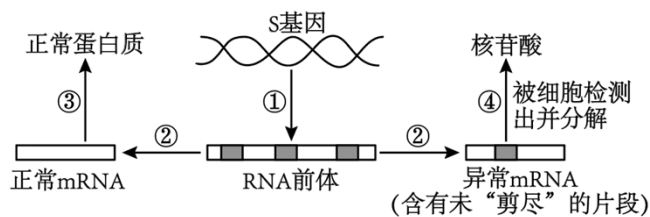


图1

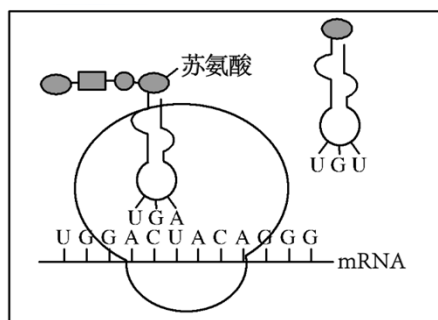


图2

- (1) 图 1 所示 S 基因的本质是_____。剪接体起作用的是图示过程_____ (填序号), 可以判断剪接体起作用的过程中应该有_____ (填化学键名称) 的断裂和重新形成。
- (2) ①表示_____过程, 需要_____酶的催化, 该过程通常发生在细胞周期的_____期 (填“间”或“分裂期”)。在含有 S 基因的细胞中①过程_____ (填“一定”或“不一定”) 发生, 这体现了细胞分化的本质是_____。
- (3) 若 S 基因发生突变, 其表达的蛋白质的空间结构_____ (填“一定”或“不一定”) 改变, 可能的原因是_____ (结合本题答出两点)。
- (4) 图 2 中 mRNA 的右端是它的_____ (填“5”或“3”) 端。已知图 2 过程合成的一条肽链有氨基酸 500 个, 则作为合成该多肽链模板的 mRNA 和用来转录 mRNA 的 DNA 的碱基分别至少有_____。

【答案】(1) ①. 有遗传效应的 DNA 片段 ②. ② ③. 磷酸二酯键

(2) ①. 转录 ②. RNA 聚合 ③. 间 ④. 不一定 ⑤. 基因的选择性表达

(3) ①. 不一定 ②. 密码子的简并性、基因突变发生在 RNA 前体被剪掉的部分对应的基因片段, 对正常 mRNA 没有影响

(4) ①. 3' ②. 1500 个和 3000 个

【祥解】基因通常是指有遗传效应的 DNA 片段; 密码子位于 mRNA 上。

(1) 基因通常是指有遗传效应的 DNA 片段, S 基因属于双链的 DNA 片段, 故 S 基因的本质就是有遗传效应的 DNA 片段; 由图可知剪接体的作用是剪掉 RNA 前体中的深色片段并把剩下的片段连接起来, 故剪接体起作用的是图示过程②, 并且剪接体起作用的过程中应该有磷酸二酯键的断裂和重新形成。

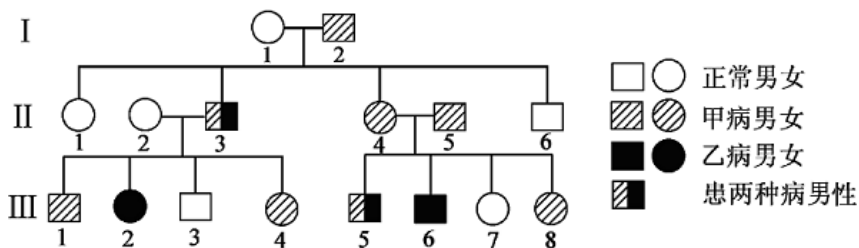
(2) ①是以 DNA 为模板合成 RNA 的过程, 表示转录过程, 需要 RNA 聚合酶的参与, 该过程通常发生在细胞周期的间期, 由于基因的选择性表达, 在含有 S 基因的细胞中 S 基因不一定表达, 即该过程不一定发生。这体现了细胞分化的本质是基因的选择性表达。

(3) S 基因突变后, 一方面由于密码子的简并性, 另一方面由于突变可能发生在 RNA

前体被剪掉的部分对应的基因片段，这两种突变都不影响多肽链中氨基酸的种类和排列顺序，故 S 基因突变不一定改变其表达的蛋白质的空间结构。

(4) 据图可知，图 2 中有两个 tRNA，其中左侧一个 tRNA 先结合 mRNA，右侧 tRNA 后结合 mRNA，翻译是从 mRNA 的 5'→3' 方向进行，所以图 2 中 mRNA 的右端是它的 3' 端。已知图 2 过程合成的一条肽链有氨基酸 500 个，在不考虑终止密码子和内含子片段等情况时，满足 DNA 中碱基数：mRNA 中碱基数：氨基酸数=6：3：1，所以合成该多肽链模板的 mRNA 和用来转录 mRNA 的 DNA 的碱基分别至少有 $500 \times 3 = 1500$ 个和 $500 \times 6 = 3000$ 个。

23. 某家系中有甲 (A、a)、乙 (B、b) 两种单基因遗传病 (如下图)，其中一种是伴性遗传病。请回答下列问题：



- (1) 甲病的遗传方式为_____，乙病的遗传方式为_____。
- (2) II-3 的体细胞内最多有_____个致病基因。
- (3) II-2 的基因型为_____，III-8 基因型有_____种可能。
- (4) 若 III-4 与 III-5 结婚，生育一患甲、乙两种病孩子的概率是_____，生育只患甲病孩子的概率是_____。
- (5) 现已知人群中甲病的基因频率为 1/15，若 III-7 与一个甲病男性患者结婚，则生下正常小孩的概率为_____。

【答案】(1) ①. 常染色体显性遗传 ②. 伴 X 染色体隐性遗传

(2) 4 ④ (3) ①. $aaX^B X^b$ ②. 4 ④

(4) ①. 5/12 ②. 5/12

(5) 49/116

【祥解】题意分析，II-4 和 II-5 都患有甲病，但他们有一个正常的女儿 (III-7)，即“有中无有为显性，显性看男病，男病女正非伴性”，说明甲病是常染色体显性遗传病；II-4 和 II-5 都无乙病，但他们有患乙病的儿子，即“无中生有为隐性”，说明乙病是隐性遗传病，又已知甲和乙中有一种是伴性遗传病，因此乙病为伴 X 染色体隐性遗传病。

(1) 据图分析可知, II-4 和 II-5 都患有甲病, 但他们有一个正常的女儿 (III-7), 即“有中无有为显性, 显性看男病, 男病女正非伴性”, 说明甲病是常染色体显性遗传病; II-4 和 II-5 都无乙病, 但他们有患乙病的儿子, 即“无中生有为隐性”, 说明乙病是隐性遗传病, 又已知甲和乙中有一种是伴性遗传病, 因此乙病为伴 X 染色体隐性遗传病。

(2) I-1 不患甲病, 有关甲病的基因型为 aa, 不患乙病, 但有患乙病的儿子, 故 I-1 有关乙病的基因型为 $X^B X^b$, 综合两对基因, I-1 基因型为 $aaX^B X^b$, I-2 患有甲病, 且有不患甲病的孩子, 说明其关于甲病的基因型为 Aa, 其不患乙病, 因此 I-2 的基因型为 $AaX^B Y$; II-3 患两病, 结合亲本基因型推知其基因型为 $AaX^b Y$, 所以当处于有丝分裂后期时, II-3 的体细胞内最多有 4 个致病基因。

(3) II-2 不患甲病, 有关甲病的基因型为 aa, 不患乙病, 但有患乙病的儿子, 故 II-2 有关乙病的基因型为 $X^B X^b$, 综合两对基因, II-2 基因型为 $aaX^B X^b$, II-4 和 II-5 均患甲病, 但生出了不患甲病的女儿, 说明二者的基因型均为 Aa, 其子代 III-8 患有甲病, 其基因型可能为 $1/3AA$ 或 $2/3Aa$, II-4 和 II-5 均不患乙病, 却生出了患乙病的儿子, 说明二者关于乙病的基因型分别是 $X^B X^b$ 、 $X^B Y$, 显然二者生出的女儿均不患乙病, 且可能的基因型为 $X^B X^B$ 或 $X^B X^b$, 综合分析可知 III-8 基因型可能有 $2 \times 2 = 4$ 种可能性。

(4) II-3 患两病, 其基因型为 $AaX^b Y$, II-2 表现正常, 却有患乙病的女儿, 则可知其基因型为 $aaX^B X^b$, 则 II-2 和 II-3 婚配生出的 III-4 的基因型为 $AaX^B X^b$, 结合第 (3) 问分析可知, II-4 和 II-5 的基因型分别为 $AaX^B X^b$ 、 $AaX^B Y$, 而 III-5 两病均患, 其可能的基因型为 $1/3AA X^b Y$ 或 $2/3Aa X^b Y$, III-4 与 III-5 结婚生育孩子的概率情况可做如下分析, 首先分析甲病, 二者关于甲病的基因型分别为 Aa、 $1/3AA$ 或 $2/3Aa$, 则婚配后生出不患甲病孩子的可能性为 $2/3 \times 1/4 = 1/6$, 生出患甲病孩子的可能性为 $1 - 1/6 = 5/6$, 再分析乙病, 二者关于乙病的基因型分别为 $X^B X^b$ 、 $X^b Y$, 婚后生出患乙病孩子的可能性为 $1/2$, 不患乙病孩子的概率为 $1/2$, 因此二者婚配后生出患甲、乙两种病孩子的概率是 $1/2 \times 5/6 = 5/12$, 生育只患甲病孩子的概率是 $5/6 \times 1/2 = 5/12$ 。

(5) 现已知人群中甲病的基因频率为 $1/15$, 所以甲病患者中杂合子的概率为 $Aa \div$

$(AA + Aa) = 2pq \div (p^2 + 2pq) = 28/29$, 若 III-7 ($1/2aaX^B X^B$ 或 $1/2aaX^B X^b$) 与一个甲病男性患者

($28/29AaX^B Y$) 结婚, 则生下正常小孩 ($aaX^B X^B$ 或 $aaX^B X^b$ 或 $aaX^B Y$) 的概率为

$1/2 \times 28/29 \times 1/2 \times 1 + 1/2 \times 28/29 \times 1/2 \times 1/2 \times 1 + 1/2 \times 28/29 \times 1/2 \times 1/2 \times 1/2 = 49/116$ 。

24. 遗传学上将二倍体生物中缺失一条染色体的个体称为单体 ($2n-1$)。某种开两性花的农作物 ($2n=42$)

）在栽培的过程中，有时会发现单体植株。如有一种单体植株比正常植株缺少一条 6 号染色体，称为 6 号单体植株。

(1) 理论上，该种植株最多有_____种单体，为区分不同种的单体，可以利用光学显微镜观察_____进行判断。

(2) 6 号单体植株的变异类型为_____。该植株的形成是因为亲代中的一方在减数分裂过程中_____。

(3) 6 号单体植株在减数第一次分裂时能形成_____个四分体。如果该植株能够产生数目相等的 n 型和 (n-1) 型配子，则自交后代的（染色体组成）类型及比例为（体细胞中一对同源染色体同时缺失的植株称为缺体）_____。

(4) 科研人员利用 6 号单体植株进行杂交实验，结果如下表所示。回答以下问题：

杂交亲本	实验结果
6 号单体 (♀) × 正常二倍体 (♂)	子代中单体占 75%，正常二倍体占 25%
6 号单体 (♂) × 正常二倍体 (♀)	子代中单体占 4%，正常二倍体占 96%

6 号单体 (♀) 在减数分裂时，形成的 (n-1) 型配子_____（填“多于”“等于”或“少于”）n 型配子，这是因为 6 号染色体往往在减数第一次分裂过程中因无法_____而丢失。

(5) 现有该作物的两个品种，甲品种抗病但其他性状较差（抗病基因 R 位于 6 号染色体上），乙品种不抗病但其他性状优良，为获得抗病且其他性状优良的品种，理想的育种方案是以乙品种 6 号单体植株为_____（填“父本”或“母本”）与甲品种杂交，在其后代中选出单体，再连续多代与_____杂交，每次均选择抗病且其他性状优良的单体植株，最后使该单体自交，在后代中挑选出 RR 型且其他性状优良。

【答案】(1) ①. 21 ②. 染色体形态和大小

(2) ①. 染色体变异（染色体数目变异）②. 6 号染色体的同源染色体或姐妹染色单体未分离

(3) ①. 20 ②. 正常二倍体 (2n)：单体：(2n-1)：缺体 (2n-2) = 1:2:1

(4) ①. 多于 ②. 联会（无法形成四分体）

(5) ①. 母本 ②. 乙品种 6 号单体

【祥解】单体形成的原因亲代中的一方在减数第一次分裂时同源染色体未分离或减数第二次分裂时姐妹染色单体未分离而形成异常配子所致。根据表格信息分析，单体作母本时子

代单体占 75%，单体作父本时子代单体占 4%，说明 n-1

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/176143031200010220>