

吉林省吉林八校 2023-2024 学年高一下学期 7 月期末

注意事项:

- 1.答题前,考生务必将自己的姓名、考生号、考场号、座位号填写在答题卡上。
- 2.回答选择题时,选出每小题【答案】后,用铅笔把答题卡上对应题目的【答案】标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他【答案】标号。回答非选择题时,将【答案】写在答题卡上。写在本试卷上无效。
- 3.考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。
- 4.本试卷主要考试内容:人教版必修2。

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. 在孟德尔一对相对性状的杂交实验中, 下列哪项不是 F_2 的表型比例出现 3: 1 所必需的条件? ()
A. 亲本为具有相对性状的纯合子
B. F_1 形成配子时, 等位基因彼此分离
C. 形成 F_2 时, 雌雄配子要随机结合
D. F_1 形成的雌雄配子数量要相等

【答案】D

【祥解】孟德尔在观察和统计分析的基础上, 果断摒弃了前人融合遗传的观点, 通过严谨的推理和大胆地想象, 对分离现象的原因提出了如下假说:

- (1) 生物的性状是由遗传因子决定的。(2) 在体细胞中, 遗传因子是成对存在的。(3) 生物体在形成生殖细胞——配子时, 成对的遗传因子彼此分离, 分别进入不同的配子中。
- (4) 受精时, 雌雄配子的结合是随机的。

【详析】A、亲本为具有相对性状的纯合子, F_1 的遗传因子组成才是杂合子, A 正确;
B、 F_1 形成配子时, 等位基因彼此分离, 分别进入不同的配子中, B 正确;
C、形成 F_2 时, 雌雄配子要随机结合, 即含遗传因子 D 的配子, 既可以与含遗传因子 D 的配子结合, 又可以与含遗传因子 d 的配子结合, C 正确;
D、 F_1 产生雌雄配子数量不相等, 雌配子的数量远少于雄配子的数量, D 错误。
故选 D。

2. 纯合的金鱼草红花品种与白花品种杂交, 所得 F_1 个体均开粉红花, F_1 自交后代中红花:

粉红花：白花=1：2：1。下列说法错误的是（ ）

- A. 红色对白色为显性性状
- B. 金鱼草花的红色、粉红色和白色为相对性状
- C. 粉红花个体一定是杂合子
- D. 金鱼草花色可能由一对等位基因控制

【答案】A

【详解】据题意可知，金鱼草红花品种与白花品种杂交， F_1 的花色是粉红色， F_1 自交所得 F_2 植株中红花：粉红花：白花=1：2：1，说明金鱼草花色出现了不完全现象，红花、白花均为纯合子，粉红色出现了杂合子。

【详析】A、据题意可知，金鱼草花色遗传属于不完全显性，红花、白花均为纯合子，一个是显性纯合子，一个是隐性纯合子，无法判断红色和白色的显隐关系，A错误；

B、相对性状是指同种生物相同性状的不同表现类型，红花、粉红花和白花符合“同种生物”和“同一性状”，因此属于相对性状，B正确；

C、亲本中红花、白花均为纯合子，一个是显性纯合子，一个是隐性纯合子，杂交得到的 F_1 个体均开粉红花，粉红花一定是杂合子，C正确；

D、金鱼草花色有红花、粉红花和白花，且为相对性状，因此金鱼草花色可能由一对等位基因控制，D正确。

故选A。

3. 某二倍体植物的细胞核内DNA含量为 $2C$ 。不考虑变异，下列有关该植物细胞分裂过程中核DNA含量变化的叙述，错误的是（ ）

- A. 核DNA含量 $2C \rightarrow 4C$ 发生在有丝分裂前的间期或减数分裂前的间期
- B. 核DNA含量发生 $4C \rightarrow 2C$ 的变化后，细胞中可能存在同源染色体
- C. 核DNA含量发生 $2C \rightarrow C$ 的变化后，细胞中含姐妹染色单体
- D. 核DNA含量为 $4C$ 时，细胞中染色体数与核DNA数之比可能是1：2

【答案】C

【详解】有丝分裂过程中，染色体、染色单体、DNA变化特点（体细胞染色体为 $2N$ ）：

（1）染色体变化：后期加倍（ $4N$ ）；（2）DNA变化：间期加倍（ $2N \rightarrow 4N$ ），末期还原（ $2N$ ）；（3）染色单体变化：间期出现（ $0 \rightarrow 4N$ ），后期消失（ $4N \rightarrow 0$ ），存在时数目同DNA。

【详析】A、有丝分裂前的间期或减数分裂前的间期，DNA复制，核DNA含量由 $2C$ 到

4C, A 正确;

B、若发生在有丝分裂末期,核 DNA 含量发生 $4C \rightarrow 2C$ 的变化后,细胞中存在同源染色体;若发生在减数第一次分裂末期,核 DNA 含量发生 $4C \rightarrow 2C$ 的变化后,细胞中不存在同源染色体, B 正确;

C、减数第二次分裂末期,核 DNA 含量发生 $2C \rightarrow C$ 的变化后,细胞中不含姐妹染色单体, C 错误;

D、核 DNA 含量为 $4C$ 时,存在姐妹染色单体,细胞中染色体数与核 DNA 数之比可能是 $1:2$, D 正确。

故选 C。

4. 染色体是基因的载体。若不考虑变异,则下列说法正确的是 ()

- A. 基因在染色体上是萨顿通过观察实验得出的结论
- B. 染色体上的每个基因都能在其同源染色体上找到等位基因
- C. 细胞中所有基因的行为和染色体的行为均存在平行关系
- D. 等位基因的分离和同源染色体的分离均可发生在减数分裂 I 后期

【答案】D

【祥解】减数第一次分裂后期,同源染色体分离,非同源染色体自由组合,等位基因随着同源染色体的分开而分离,非同源染色体上的非等位基因自由组合。减数第二次分裂后期,染色单体分开时,复制而来的两个基因也随之分开。

【详析】A、萨顿提出基因在染色体上,但并未通过实验进一步验证, A 错误;

B、等位基因位于同源染色体上,但染色体上的每个基因未必都能在其同源染色体上找到等位基因,如 Y 染色体的基因可能在 X 染色体无对应的等位基因, B 错误;

C、染色体是基因的主要载体,并非所有基因的行为和染色体的行为均存在平行关系, C 错误;

D、等位基因是同源染色体相同位置控制相对性状的基因,等位基因的分离和同源染色体的分离均可发生在减数分裂 I 后期, D 正确。

故选 D。

5. 已知鸡的性别决定类型为 ZW 型,羽毛有芦花和非芦花两种,由一对位于 Z 染色体上的等位基因控制,芦花(B)对非芦花(b)是显性。为了帮助养殖户在雏鸡时根据羽毛特征即可区分鸡的雌雄,选用的杂交方式为 ()

- A. 芦花雌鸡与非芦花雄鸡交配

- B. 芦花雌鸡与芦花雄鸡交配
- C. 非芦花雌鸡与芦花雄鸡交配
- D. 非芦花雌鸡与非芦花雄鸡交配

【答案】A

【祥解】鸡的性别决定方式是ZW型，即雌鸡为ZW，雄鸡为ZZ。

【详析】A、芦花雌鸡 $Z^B W$ 与非芦花雄鸡 $Z^b Z^b$ 交配，子代雌鸡 $Z^b W$ 全为非芦花，雄鸡 $Z^B Z^b$ 全为芦花，能在雏鸡时根据羽毛特征即可区分鸡的雌雄，A正确；

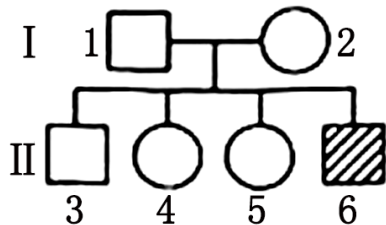
B、芦花雌鸡 $Z^B W$ 与芦花雄鸡 $Z^B Z^B$ 交配，子代全为芦花鸡，不能根据羽毛区分雌雄，B错误；

C、非芦花雌鸡 $Z^b W$ 与芦花雄鸡 $Z^B Z^B$ 交配，子代全为芦花鸡，不能根据羽毛区分雌雄，C错误；

D、非芦花雌鸡 $Z^b W$ 与非芦花雄鸡 $Z^b Z^b$ 交配，子代全为非芦花鸡，不能根据羽毛区分雌雄，D错误。

故选A。

6. 假设红绿色盲和血友病分别由X染色体上的A/a、B/b两对等位基因控制。下图为某家族遗传系谱图，已知II-6既患红绿色盲又患血友病，其他成员均正常。不考虑变异，下列说法错误的是（ ）



- A. 控制红绿色盲和血友病的基因在遗传过程中不遵循自由组合定律
- B. 若I-2的双亲均正常，则其母亲的基因型是 $X^{AB} X^{ab}$
- C. I-1和I-2再生一个女孩，该女孩正常的概率为1/2
- D. 若II-4与一个正常男性结婚，他们的第一个孩子正常的概率是7/8

【答案】C

【祥解】分析该遗传系谱图可知，I-1和I-2正常，却生下II-6既患红绿色盲又患血友病，“无中生有”为隐性，且题干信息说明了红绿色盲和血友病分别由X染色体上的A/a、B/b两对等位基因控，则红绿色盲和血友病均为伴X染色体隐性遗传病。

【详析】A、控制红绿色盲和血友病的基因均位于X

染色体上，在遗传过程中不遵循自由组合定律，A 正确；

B、I-1 和 I-2 正常，却生下 II-6 既患红绿色盲又患血友病，且红绿色盲和血友病分别由 X 染色体上的 A/a、B/b 两对等位基因控制，则红绿色盲和血友病均为伴 X 染色体隐性遗传病，则 I-2 的基因型为 $X^{AB}X^{ab}$ ，若 I-2 的双亲均正常，则 I-2 的父亲基因型为 $X^{AB}Y$ ，I-2 的母亲基因型为 $X^{AB}X^{ab}$ ，B 正确；

C、I-1 的基因型为 $X^{AB}Y$ ，I-2 的基因型为 $X^{AB}X^{ab}$ ，再生一个女孩的基因型可能为 $X^{AB}X^{AB}$ 、 $X^{AB}X^{ab}$ ，因此该女孩正常的概率为 100%，C 错误；

D、I-1 的基因型为 $X^{AB}Y$ ，I-2 的基因型为 $X^{AB}X^{ab}$ ，生出 II-4 的基因型可能为 $1/2X^{AB}X^{AB}$ 、 $1/2X^{AB}X^{ab}$ ，与一个正常男性 ($X^{AB}Y$) 结婚，生出患病孩子 ($X^{ab}Y$) 的概率为 $1/2 \times 1/4 = 1/8$ ，因此他们的第一个孩子正常的概率是 $7/8$ ，D 正确。

故选 C。

7. 烟草花叶病毒 (TMV) 和车前草花叶病毒 (PIAMV) 均能感染烟叶，但被两者感染后，烟叶表现出的病斑性状不同。下列各组实验中可以使烟叶表现出 TMV 病斑的是 ()

①TMV+烟叶 ②PIAMV+烟叶 ③TMV 的蛋白质外壳+PIAMV 的 RNA+烟叶 ④PIAMV 的蛋白质外壳+TMV 的 RNA+烟叶

A. ①③ B. ②③ C. ①④ D. ②④

【答案】C

【祥解】烟草花叶病毒 (TMV) 和车前草花叶病毒 (PIAMV) 感染烟叶会产生不同病斑性状。病毒的遗传物质是核酸 (RNA 或 DNA)，决定病毒的性状。

【详析】① TMV + 烟叶，烟叶会感染 TMV，表现出 TMV 病斑，①正确；

②PIAMV + 烟叶，烟叶会感染 PIAMV，表现出 PIAMV 病斑，②错误；

③TMV 的蛋白质外壳 + PIAMV 的 RNA + 烟叶，由于遗传物质是 RNA，所以烟叶会表现出 PIAMV 病斑，③错误；

④PIAMV 的蛋白质外壳 + TMV 的 RNA + 烟叶，因为遗传物质是 TMV 的 RNA，所以烟叶会表现出 TMV 病斑，④正确。

综上①④正确，C 正确，ABD 错误。

故选 C。

8. 在制作 DNA 双螺旋结构模型的实验中，若 4 种碱基塑料片共有 50 个，其中 11 个 A、12 个 G、13 个 C、14 个 T，脱氧核糖材料有 45 个，其他材料均充足，则可连接成的双链 DNA 片段中含有的碱基对个数最多为 ()

A. 25

B. 24

C. 23

D. 22

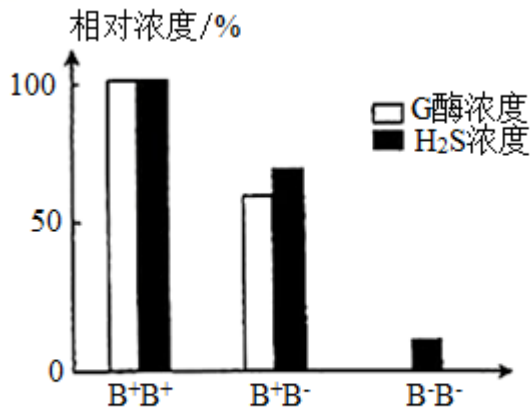
【答案】D

【详解】DNA 的双螺旋结构：①DNA 分子是由两条反向平行的脱氧核苷酸长链盘旋而成的。②DNA 分子中的脱氧核糖和磷酸交替连接，排列在外侧，构成基本骨架，碱基在内侧。③两条链上的碱基通过氢键连接起来，形成碱基对且遵循碱基互补配对原则。

【详析】在双链 DNA 中，碱基之间的配对遵循碱基互补配对原则，即 $A=T$ 、 $G=C$ ，则 $A=T$ 有 11 对， $G=C$ 有 12 对，最多可构建 $11+12=23$ 对，但每个脱氧脱氧核苷酸都需要有一个脱氧核糖，而脱氧核糖材料有 45 个，故可连接成的双链 DNA 片段中含有的碱基对个数最多为 22 个。

故选 D。

9. 正常小鼠体细胞常染色体上的 B 基因编码的 G 酶能催化血浆中 H_2S 的产生。不同基因型小鼠血浆中 G 酶浓度和 H_2S 浓度的关系如图所示，下列分析错误的是（ ）



注：B⁺表示具有B基因，B⁻表示去除了B基因，B⁺和B⁻不是显隐关系。

- A. G 酶能降低细胞内相关化学反应的活化能
- B. 小鼠血浆中的 H_2S 仅由 G 酶催化产生
- C. B 基因编码 G 酶至少需要三种 RNA 参与
- D. 基因可通过控制 G 酶的合成来控制 H_2S 的浓度

【答案】B

【详解】基因表达与性状的关系：

- (1) 基因通过控制酶的合成来控制代谢过程，进而控制生物体的性状；
- (2) 基因还能通过控制蛋白质的结构直接控制生物体的性状。

【详析】A、酶催化作用的实质是降低化学反应的活化能，故 G

酶能降低细胞内相关化学反应的活化能，A 正确；

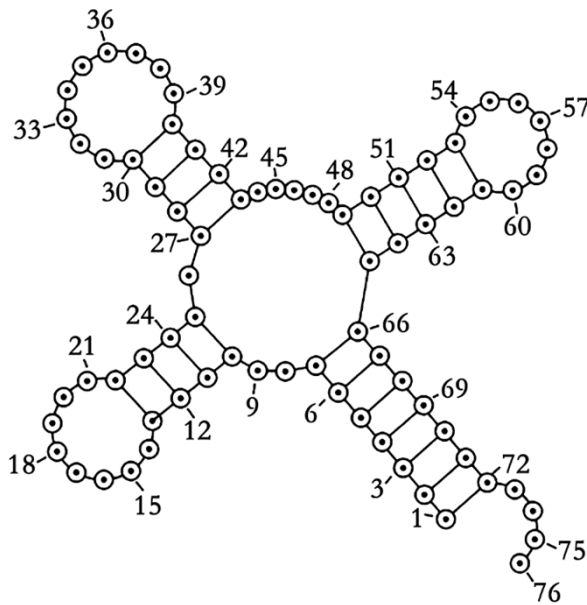
B、依据题干信息，G 酶能催化血浆中 H_2S 的产生，但并不能表明小鼠血浆中的 H_2S 仅由 G 酶催化产生，B 错误；

C、B 基因编码 G 酶至少需要三种 RNA 参与，其中 rRNA 参与构成核糖体，tRNA 转运氨基酸，mRNA 是翻译的模板，C 正确；

D、依据题干信息可知，基因和 H_2S 的关系是，基因通过控制 G 酶的合成来控制 H_2S 的浓度，D 正确。

故选 B。

10. 基因中的碱基序列蕴含着遗传信息，但需要“词典”（氨基酸的密码子表）和“搬运工”（tRNA）的参与，才能将遗传信息正确翻译并表达出来。某 tRNA 分子结构如图所示，其中数字代表相应核苷酸在 tRNA 分子中的排列序号。下列相关叙述正确的是（ ）



- A. 所有生物“词典”中 GTA 决定的氨基酸均相同
- B. 该 tRNA 分子由 76 个脱氧核苷酸构成
- C. 该 tRNA 分子中存在氢键，属于双链结构
- D. 该 tRNA 分子中有三个碱基能与“词典”中的密码子互补配对

【答案】D

【详解】mRNA 上 3 个相邻的碱基决定 1 个氨基酸。每 3 个这样的碱基叫作 1 个密码子，科学家将 64 个密码子编制成了密码子表。从密码子表可以看出，像苯丙氨酸、亮氨酸这样，绝大多数氨基酸都有几个密码子，这一现象称作密码子的简并。

【详析】A、题中的词典是指翻译过程中的密码子表，由于密码子位于 mRNA

上，而组成 RNA 的碱基为 A、U、G、C，因此“词典”中 GTA 一定不存在，更不可能决定氨基酸，A 错误；

B、RNA 的基本单位是核糖核苷酸，所以该 tRNA 分子由 76 个核糖核苷酸构成，B 错误；

C、该 tRNA 分子中存在氢键，只是局部有部分碱基互补配对，该 tRNA 仍是单链结构，C 错误；

D、该 tRNA 分子中有三个碱基（反密码子）能与“词典”中的密码子互补配对，D 正确。

故选 D。

11. 下列关于遗传信息传递过程的叙述，错误的是（ ）

①在真核生物内所有新复制出的两个子代 DNA，都通过细胞分裂平均分配到子细胞中

②DNA 复制时子链延伸的方向和解旋酶移动的方向一致

③tRNA 一端是携带氨基酸的部位，另一端末端为游离的磷酸

④密码子和反密码子之间的碱基互补配对可确保翻译的准确性

A. ①

B. ②

C. ③

D. ④

【答案】A

【祥解】在真核细胞中，转录是以 DNA 分子的一条链为模板合成 RNA，主要发生在细胞核中；翻译是以 mRNA 为模板合成蛋白质，该过程发生在核糖体上。

【详析】①在真核生物细胞器中新复制出的两个子代 DNA，可能不会平均分配到子细胞中，①错误；

②DNA 复制时子链延伸的方向和解旋酶移动的方向一致，②正确；

③tRNA 一端是携带氨基酸的部位，另一端末端为游离的磷酸，③正确；

④翻译过程中 tRNA 上的反密码子要与 mRNA 上的密码子进行碱基配对，即④密码子和反密码子之间的碱基互补配对可确保翻译的准确性，④正确；

综上所述，①错误，即 A 错误。

故选 A。

12. 人体细胞中的两条常染色体结构变异如图所示，其中 M、n 为基因。下列说法正确的是

（ ）



A. 该变异导致细胞中的基因数目发生了改变

- B. 该变异是猫叫综合症的患病原因
- C. 该变异一定会导致患者的遗传信息改变
- D. 健康人体内基因 M/m 和基因 N/n 的遗传遵循自由组合定律

【答案】D

【祥解】(1) 生物变异的类型包括：基因突变、基因重组和染色体变异。

(2) 基因突变是 DNA 分子中发生碱基的替换、增添或缺失，而引起的基因碱基序列的改变。

(3) 基因重组是指生物体在进行有性生殖的过程中，控制不同性状的基因的重新组合。

(4) 染色体变异是指生物体的体细胞或生殖细胞内染色体数目或结构的变化，其中结构变异又包括缺失、倒位、易位和重复。

【详析】A、该变异为染色体结构变异，基因的数目可能没有改变，A 错误；

B、猫叫综合症的患病原因是染色体片段缺失，图中显示的是染色体变异中的易位，B 错误

C、若该变异没有引起基因的碱基序列改变，则患者的遗传信息可能没有改变，C 错误；

D、基因 M/m 和基因 N/n 位于非同源染色体上，故其遗传遵循自由组合定律，D 正确。

故选 D。

13. 达尔文的生物进化论包含了共同由来学说，下列不属于生物有共同祖先的证据的是

()

- A. 所有生物共用一套遗传密码
- B. 人和其他脊椎动物在胚胎发育早期都会出现鳃裂和尾
- C. 细胞色素 c 是细胞中普遍含有的一种蛋白质
- D. 所有生物的生命活动都是靠能量驱动的

【答案】D

【祥解】生物有共同祖先的证据：

(1) 化石证据：在研究生物进化的过程中，化石是最重要的、比较全面的证据。

(2) 比较解剖学证据：具有同源器官的生物是由共同祖先演化而来。这些具有共同祖先的生物生活在不同环境中，向着不同的方向进化发展，其结构适应于不同的生活环境，因而产生形态上的差异。

(3) 胚胎学证据：①人和鱼的胚胎在发育早期都出现鳃裂和尾；②人和其它脊椎动物在胚胎发育早期都有彼此相似的阶段。

(4) 细胞水平和分子水平的证据。

【详析】A、所有细胞类生物的遗传物质都是DNA，且在基因表达的过程几乎所有的生物共用一套遗传密码，这是支持生物有共同祖先的分子生物学证据，A正确；

B、人与其他脊椎动物的胚胎在发育早期都出现相似的鳃裂和尾，这是生物有共同祖先的胚胎学方面的证据，B正确；

C、细胞色素c是细胞中普遍含有的一种蛋白质，这是支持生物有共同祖先的分子生物学证据，C正确；

D、所有生物的生命活动都是靠细胞来完成的，但不是所有的生命活动都需要能量驱动，D错误。

故选D。

14. 科研人员在高压、终年无光的深海中发现了一种超深渊狮子鱼，此狮子鱼与栖息于海岸岩礁的狮子鱼相比，色素、视觉相关基因大量丢失。下列说法错误的是（ ）

A. 超深渊狮子鱼的这些变化体现了生物对环境的适应

B. 超深渊狮子鱼种群与栖息于海岸岩礁的狮子鱼种群的基因库不同

C. 超深渊狮子鱼个体间在争夺食物和栖息空间的过程中发生了协同进化

D. 超深渊狮子鱼产生的眼睛退化突变因适应环境而被保留下来

【答案】C

【详解】现代生物进化理论认为：种群是生物进化的基本单位，生物进化的实质是种群基因频率的改变。突变和基因重组，自然选择及隔离是物种形成过程的三个基本环节，通过它们的综合作用，种群产生分化，最终导致新物种形成。在这个过程中，突变和基因重组产生生物进化的原材料，自然选择使种群的基因频率定向改变并决定生物进化的方向，隔离是新物种形成的必要条件。

【详析】A、超深渊狮子鱼产生的眼睛退化的突变（与色素、视觉相关的基因大量丢失）因适应环境并被保留下来，A正确；

B、因自然选择，超深渊狮子鱼基因组中与色素、视觉相关的基因发生了大量丢失，使得超深渊狮子鱼种群与栖息于海岸岩礁的狮子鱼种群的基因库不同，B正确；

C、协同进化是指不同物种之间，生物与无机环境之间在相互影响中不断进化和发展，而超深渊狮子鱼是一个物种，因此深渊狮子鱼个体间在争夺食物和栖息空间中相互选择，不属于协同进化，C错误；

D、自然选择决定生物进化的方向，超深渊狮子鱼视觉退化属于自然选择下的进化，即超深渊狮子鱼产生的眼睛退化的突变适应环境并被保留下来，D正确。

故选 C

15. 经过长期驯化和改良，水稻产量不断提高，但仍有一类害虫（基因型为 aa）严重危害水稻的产量，使用有机磷杀虫剂对其防治一段时间后，其抗药性快速增强。研究发现，其抗药性的增强与常染色体上的突变基因 a_1 、 a_2 有关。对某地中该害虫的基因型及频率进行了调查，结果如表所示。下列叙述正确的是（ ）

基因型	aa	aa ₁	aa ₂	a ₁ a ₁	a ₁ a ₂	a ₂ a ₂
频率/%	20	18	24	1	15	22

- A. 此种群中所有个体的与抗性相关的所有基因组成该种群的基因库
- B. a 与 a_1 、 a_2 互为等位基因，其遗传遵循基因的分离定律和自由组合定律
- C. 该种群中 a_1 、 a_2 基因频率分别为 21.9% 和 51.9%
- D. 若继续使用有机磷杀虫剂防治该害虫，则推测突变基因 a_1 、 a_2 的频率会继续升高

【答案】D

【祥解】基因频率的计算：（1）在种群中一对等位基因的频率之和等于 1，基因型频率之和也等于 1。（2）一个基因的频率=基因个数÷全部等位基因数×100%。

种群中所有个体的所有基因组成该种群的基因库。

【详析】A、种群中所有个体的所有基因组成该种群的基因库，A 错误；

B、a 与 a_1 、 a_2 互为等位基因，其遗传遵循基因的分离定律，不遵循自由组合定律，B 错误；

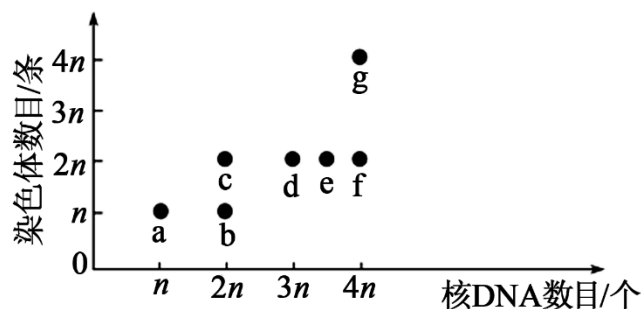
C、 a_1 基因频率= $(18+1 \times 2+15) \div (100 \times 2) \times 100\% = 17.5\%$ ， a_2 基因频率= $(24+15+22 \times 2) \div (100 \times 2) \times 100\% = 41.5\%$ ，C 错误；

D、根据题意可知，有机磷农药对抗药基因进行定向选择，若继续使用有机磷杀虫剂防治该害虫，则推测突变基因 a_1 、 a_2 的频率会继续升高，D 正确。

故选 D。

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，有一项或多项是符合题目要求的。全部选对得 3 分，选对但不全得 1 分，有选错得 0 分。

16. 某科研小组对蝗虫（二倍体）精巢切片进行显微观察，并测定不同细胞中的染色体数目和核 DNA 数目，结果如图所示（a~g 表示细胞）。下列分析错误的是（ ）



- A. 一定含有同源染色体的细胞有 d、e、f、g
- B. 细胞 c、d、e、f 都会发生基因重组和基因突变
- C. 细胞 c 可能处于减数分裂 II 后期
- D. 细胞 a、b、c 含有的染色体组数分别为 1、2、2

【答案】BD

【祥解】图中细胞 a 中染色体数和 DNA 数都是 n ，是体细胞的一半，是减数分裂形成的子细胞-精细胞。细胞 b 中染色体是 n ，DNA 是 $2n$ ，说明细胞 b 属于减数分裂第二次的前期和中期。细胞 c 中染色体和 DNA 都是 $2n$ ，与体细胞相同，可能处在减数第二次分裂的后期。细胞 d、e 的 DNA 处于 $2n$ 和 $4n$ 之间，说明细胞处于间期 DNA 复制的时期。细胞 f 中染色体为 $2n$ ，DNA 为 $4n$ ，说明细胞可能处在有丝分裂的前期和中期或者减数第一次分裂时期。细胞 g 中染色体和 DNA 都是 $4n$ ，处在有丝分裂后期。

【详析】A、d、e 的 DNA 处于 $2n$ 和 $4n$ 之间，说明细胞处于 DNA 复制的时期，含有同源染色体，f 的细胞可能为有丝分裂的前期和中期或者减数第一次分裂时期的细胞，含有同源染色体，A 正确；

B、基因突变可以在个体发育的任何时期发生，主要是在 DNA 复制时期；基因重组发生减数第一次分裂的前期和后期，c 可能是减数第二次分裂的后期的细胞，d、e 细胞处于 DNA 复制的时期，f 可能是有丝分裂前中期或减数第一次分裂的细胞，B 错误；

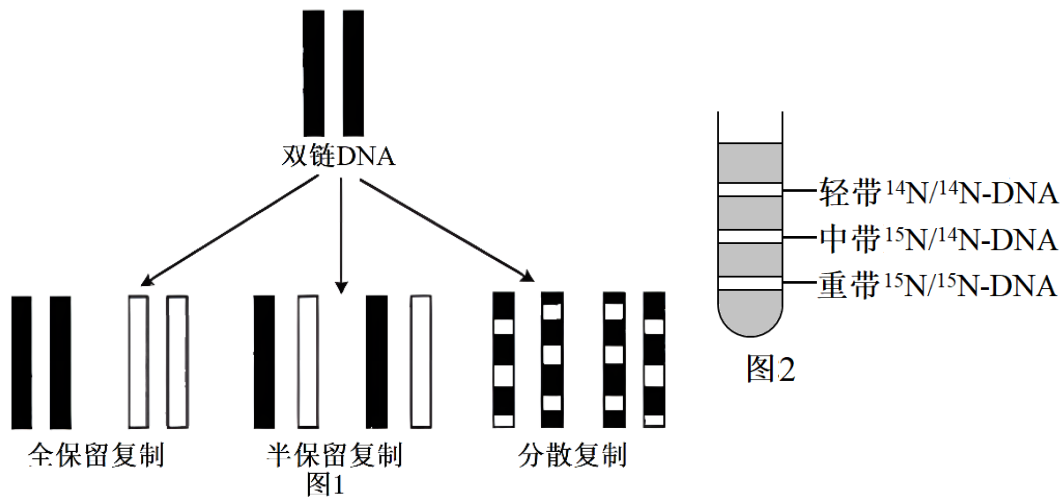
C、细胞 c 中染色体和 DNA 都是 $2n$ ，与体细胞相同，可能处在减数第二次分裂的后期，C 正确；

D、细胞 a 是精细胞，b 是减数第二次分裂前、中期的细胞，c 是减数第二次分裂后期的细胞，所以细胞 a、b、c 含有的染色体组数分别为 1、1、2，D 错误。

故选 BD。

17. 科学家曾提出 DNA 复制方式的三种假说，如图 1 所示，已知不同 DNA 离心后在试管的位置如图 2 所示，若将一个双链均标记 ^{15}N 的 DNA 置于 ^{14}N 培养液中复制 3

代后进行离心，则下列说法错误的是（ ）



- A. 三种复制方式的子代 DNA 离心后，试管中均无重带出现
- B. 若离心结果为 1 条轻带和 1 条中带，则可证明复制方式为半保留复制
- C. 若为全保留复制，则子代 DNA 中含 ^{15}N 的占 1/8
- D. 若为分散复制，则可能所有子代 DNA 中均含 ^{15}N

【答案】A

【详解】DNA 复制是一个边解旋边复制的过程，需要模板、原料、能量和酶等基本条件。DNA 独特的双螺旋结构，为复制提供了精确的模板，通过碱基互补配对，保证了复制能够准确地进行。DNA 通过复制，将遗传信息从亲代细胞传递给子代细胞，从而保持了遗传信息的连续性。

【解析】A、三种复制方式的子代 DNA 离心后，全保留复制的试管中会有重带出现，A 错误；

B、若 DNA 复制方式是半保留复制，继续培养至第 n 代 ($n \geq 3$)，形成的子代 DNA 只有两条链均为 ^{14}N 、一条链含有 ^{14}N 一条链含有 ^{15}N 两种类型，因此 DNA 离心后试管中只会出现 1 条中带和 1 条轻带，B 正确；

C、一个双链均标记 ^{15}N 的 DNA 置于 ^{14}N 培养液中复制 3 代后，会形成 8 个 DNA 分子，若为全保留复制，则子代中含 ^{15}N 的 DNA 只有一个，所以占 1/8，C 正确；

D、若为分散复制，每条链中可能既有 ^{15}N ，也有 ^{14}N ，因此所有子代 DNA 中均含 ^{15}N ，D 正确。

故选 A。

18. 位于抑癌基因上游的 DNA

序列高度甲基化会抑制抑癌基因的表达，进而导致肿瘤的发生。细胞中的 β -catenin 蛋白激活后，能够促进去甲基化酶 TET2 进入细胞核中，降低 DNA 的甲基化程度。下列相关叙述错误的是（ ）

- A. 抑癌基因上游的 DNA 序列高度甲基化后遗传信息发生了改变
- B. 抑癌基因上游的 DNA 序列高度甲基化后抑癌基因表达的蛋白质的量增多
- C. β -catenin 蛋白在细胞中过表达会导致肿瘤的发生
- D. 促进去甲基化酶 TET2 进入细胞核中可能会抑制肿瘤的发生

【答案】ABC

【详解】人和动物细胞中的 DNA 上本来就存在与癌变相关的基因：原癌基因和抑癌基因。原癌基因表达的蛋白质是细胞正常的生长和增殖所必需的，这类基因一旦突变或过量表达会导致相应蛋白质活性增强，就可能引起细胞癌变。抑癌基因表达的蛋白质能抑制细胞的生长和增殖，或者促进凋亡，这类基因一旦突变而导致相应蛋白质活性减弱或失去活性。

【详析】A、DNA 序列的甲基化不会改变碱基序列，也就不会改变遗传信息，A 错误；
 B、抑癌基因表达的蛋白质能抑制细胞的生长和增殖，或者促进凋亡，这类基因一旦突变而导致相应蛋白质活性减弱或失去活性。抑癌基因上游的 DNA 序列高度甲基化会抑制抑癌基因的表达，进而导致肿瘤的发生，可知抑癌基因上游的 DNA 序列高度甲基化后抑癌基因表达的蛋白质的量减少，B 错误；
 C、依据题干信息，抑癌基因上游的 DNA 序列高度甲基化会抑制抑癌基因的表达，进而导致肿瘤的发生，而 β -catenin 蛋白，会降低 DNA 的甲基化程度，进而减少肿瘤的发生，C 错误；
 D、促进去甲基化酶 TET2 进入细胞核中，会降低 DNA 的甲基化程度，而抑癌基因上游的 DNA 序列高度甲基化会抑制抑癌基因的表达，进而导致肿瘤的发生，故促进去甲基化酶 TET2 进入细胞核中可能会抑制肿瘤的发生，D 正确。

故选 ABC。

19. 某植株株高由一对等位基因控制，将该种植株种子用紫外线照射处理后进行培养。相比于野生型植株，突变型 1 植株茎变高，突变型 2 植株茎变矮。下列说法错误的是（ ）

- A. 突变型 1 植株和突变型 2 植株的出现体现了基因突变的随机性
- B. 突变型 1 植株和突变型 2 植株发生的基因突变均是定向的

C. 突变型 1、2 植株中发生突变的基因互为等位基因

D. 突变型 1 植株和突变型 2 植株的出现增加了物种多样性

【答案】ABD

【祥解】基因突变是指 DNA 分子中碱基对的增添、缺失和替换，导致基因结构的改变，基因突变的特点：普遍性，即所有的生物都能发生基因突变；随机性，即基因突变可以发生在个体发育的任何时期、任何一个 DNA 分子中，DNA 分子任何部位；不定向性，即基因可以向任意方向突变；低频性等。

【详析】A、因突变的随机性是指基因突变可发生在生物个体发育的任何时期或任何一个 DNA 分子上或一个 DNA 分子任何部位，突变型 1 植株和突变型 2 植株的出现体现了基因突变的不定向性，A 错误；

B、基因突变是不定向的，B 错误；

C、等位基因是位于同源染色体上相同位置控制相对性状的基因，突变型 1 植株茎变高，突变型 2 植株茎变矮，都是控制茎高的基因，属于等位基因，C 正确；

D、突变型 1 植株和突变型 2 植株与野生型仍属于同一物种，两者的出现不能增加物种多样性，D 错误。

故选 ABD。

20. 除草剂的使用使杂草的生存阻力增加，从而导致某种杂草种群中抗除草剂个体逐渐增多，除草剂的使用效果逐渐减弱。下列分析正确的是（ ）

A. 杂草种群中抗除草剂个体与不抗除草剂个体之间存在生殖隔离

B. 使用除草剂后，该杂草种群发生了进化

C. 杂草种群中抗除草剂个体产生的根本原因是基因重组

D. 除草剂对杂草种群中抗除草剂个体进行了定向选择

【答案】BD

【祥解】现代生物进化理论的基本观点：种群是生物进化的基本单位，生物进化的实质在于种群基因频率的改变；突变和基因重组产生生物进化的原材料；自然选择使种群的基因频率发生定向的改变并决定生物进化的方向；隔离是新物种形成的必要条件。

【详析】A、抗除草剂杂草与原杂草之间可以杂交产生可育后代，所以没有产生生殖隔离，A 错误；

B、生物进化的标志是种群基因频率的改变，使用除草剂后，杂草中抗除草剂的个体存活下来，决定抗除草剂个体的基因得以保留下来，逐代积累种群的基因频率发生改变，B 正确；

C、新基因即抗除草剂基因的产生根本原因是基因突变的结果，C 错误；

D、除草剂可对群体中可以抗除草剂的个体进行定向选择，淘汰不能抗除草剂的个体，自然选择可以决定生物进化的方向，D 正确。

故选 BD。

三、非选择题：本题共 5 小题，共 55 分。

21. 某种自花传粉植物的花朵颜色的深紫色（A）对白色（a）为显性，但花朵颜色会受到基因 B 的影响，基因 B 越多，紫色越浅。让浅紫花植株自交，F₁ 的表型及比例是深紫花：浅紫花：白花=3：6：7。回答下列问题：

（1）基因 A/a 与基因 B/b 在染色体上的位置关系是___。

（2）根据以上信息分析，亲本浅紫花植株的基因型是___。F₁ 中白花植株的基因型有___种。

（3）某株白花植株的基因型是 A_BB。现有各种纯合个体的实验材料，请设计一次杂交实验来确认其基因型。

实验思路：可选择基因型为___的个体与该株白花植株杂交。

预期的结果及结论：若子代中___，则该株白花植株的基因型是 AaBB；若子代中___，则该株白花植株的基因型是 AABB。

【答 案】（1）基因 A/a 与基因 B/b 位于两对同源染色体上

（2）①. AaBb ②. 5

（3）①. aabb ②. 浅紫花植株：白花植株=1：1##出现白花植株 ③. 全为浅紫花植株##未出现白花植株

【祥 解】基因的自由组合定律的实质是：位于非同源染色体上的非等位基因的分离或组合是互不干扰的；在减数分裂过程中，同源染色体上的等位基因彼此分离的同时，非同源染色体上的非等位基因自由组合。

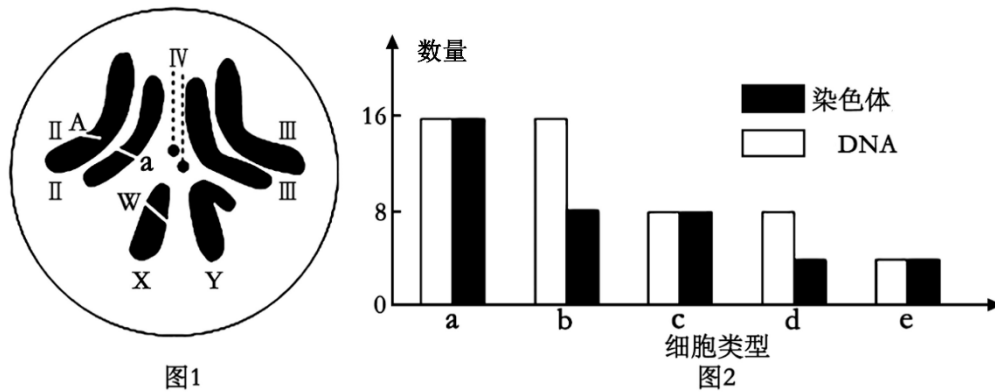
（1）F₁ 的表型及比例是深紫花：浅紫花：白花=3：6：7，符合 9:3:3:1 的变式，说明基因 A/a 与基因 B/b 的遗传符合自由组合定律，所以基因的位置关系为基因 A/a 与基因 B/b 位于两对同源染色体上。

（2）F₁ 的表型及比例是深紫花：浅紫花：白花=3：6：7，是 9:3:3:1 的变式，说明 F₁ 是双杂合子，故亲本浅紫花植株的基因型是 AaBb，其自交后深紫花的基因型有：AAbb、

Aabb，浅紫花的基因型有：AABb、AaBb，白花的基因型有：aaBb、aaBB、aabb、AABB 及 AaBB，共 5 种。

(3) 某株白花植株的基因型是 A_BB ，基因型是 $AABB$ 或 $AaBB$ ，要确定其基因型，可以选择和隐性纯合子 $aabb$ 基因型的个体杂交。若白花基因型是 $AaBB$ ，其与 $aabb$ ，子代的基因型为 $AaBb$ 和 $aaBb$ ，表现型为浅紫花植株：白花植株=1：1（出现白花植株）。若白花基因型是 $AABB$ ，其与 $aabb$ ，子代的基因型为 $AaBb$ ，表现型为全为浅紫花植株（未出现白花植株）。

22. 果蝇常用作生物实验材料，是生物学和遗传学研究中非常重要的模式生物。图 1 为某果蝇细胞中染色体示意图， A/a 、 W/w 表示相关染色体上的基因。图 2 表示该果蝇在分裂过程中不同时期的细胞相关物质的数量变化。不考虑突变及其他染色体上的基因，回答下列问题：



(1) 图 1 细胞一个染色体组含有的染色体是___（写出相应染色体编号）。若要对果蝇的基因组进行测序，需要测定___条染色体上的 DNA 序列。

(2) 若图 1 细胞取自精原细胞，且在减数分裂时 A 基因与 a 基因所在的染色体片段发生了互换，则 A 基因与 a 基因的分离发生在图 2 中的___细胞，X 染色体与 Y 染色体的分离发生在图 2 中的___细胞（填字母）。

(3) 若图 1 细胞通过减数分裂产生了一个基因型为 AaX^W 的精子，不考虑突变、互换及其他染色体上的基因，则另外三个精子的基因型为___。

(4) 某种荧光染料能将 A、a 基因染成黄色，W、w 基因染成绿色，每个基因可观察到一个荧光点。在图 2 的 a 细胞中可观察到的荧光点的种类和数量分别是___。

【答案】(1) ①. II、III、IV、X 或 II、III、IV、Y ②. 5

(2) ①. b、c ②. b

(3) AaX^W 、Y、Y

(4) 2 种、6 个

【祥

解】减数分裂是进行有性生殖的生物，在产生成熟生殖细胞时进行的染色体数目减半的细胞分裂。在减数分裂前，染色体复制一次，而细胞在减数分裂过程中连续分裂两次。减数分裂的结果是，成熟生殖细胞中的染色体数目比原始生殖细胞的减少一半。每套非同源染色体称为一个染色体组。体细胞中含有两个染色体组的个体叫作二倍体，一般情况下，二倍体通过减数分裂形成的配子只有一个染色体组。

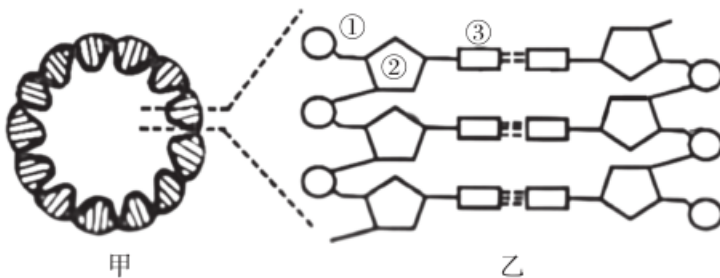
(1) 果蝇是二倍体生物，图 1 细胞有 4 对同源染色体，每套非同源染色体组成一个染色体组，所以一个染色体组含有的染色体可以是 II、III、IV、X 或 II、III、IV、Y。若要对果蝇的基因组进行测序，需要测定 5 条染色体上的 DNA 序列，即 II、III、IV、X、Y。

(2) 图 2 中 a 表示细胞处于有丝分裂后期，b 表示细胞处于减数第一次分裂或有丝分裂前期、中期，c 表示细胞处于减数第二次分裂后期或有丝分裂结束产生的子细胞，d 表示细胞处于减数第二次分裂前期和中期，e 表示精细胞。若图 1 细胞取自精原细胞，且在减数分裂时 A 基因与 a 基因所在的染色体片段发生了互换，则 A 基因与 a 基因的分离减数第一次分裂后期和减数第二次分裂后期，即图 2 中的 b 和 c，X 染色体与 Y 染色体的分离发生在减数第一次分裂后期，即图 2 中的 b 细胞。

(3) 若图 1 细胞通过减数分裂产生了一个基因型为 AaX^W 的精子，说明 Aa 未正常发生分裂，不考虑突变、互换及其他染色体上的基因，则另外三个精子的基因型为 AaX^W （与题干精子来自于同一次级精母细胞）、Y、Y（两个 Y 精子来自于另一个次级精母细胞）。

(4) 在图 2 的 a 细胞中含有 A/a 基因、W/w 基因两种基因，由于 W/w 基因在 X 染色体上，Y 上无等位基因，经复制后两对等位基因共 $4+2=6$ 个，所以在图 2 的 a 细胞（有丝分裂后期）中可观察到的荧光点的种类和数量分别是 2 种、6 个。

23. 大肠杆菌的质粒（环状 DNA）的结构如图甲所示，其部分详细结构如图乙所示。回答下列问题：



(1) 大肠杆菌的质粒（环状 DNA）_____（填“含有”或“不含有”）游离的磷酸。图中①②③组成的结构的具体名称是_____（答出 1 个即可）。

(2) DNA 中, _____ (填“A—T”或“C—G”) 碱基对的比例越高, DNA

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/998076020110006124>