

# 河南省信阳市固始县永和高中联考 2023-2024 学年

## 高一下学期 7 月期末

注意事项:

本试卷分第 I 卷（选择题）和第 II 卷（非选择题）两部分。考试时间 90 分钟，满分 100 分。考生应首先阅读答题卡上的文字信息，然后在答题卡上作答，在试题卷上作答无效。交卷时只交答题卡。

### 第 I 卷（选择题，共 50 分）

一、选择题（本题包括 25 个小题，每小题 2 分，共 50 分。每小题只有一个选项符合题意。）

1. 孟德尔在一对相对性状的杂交实验中使用了假说-演绎法”，下列有关叙述错误的是（ ）
- A. “F<sub>2</sub>中高茎与矮茎的性状分离比约为 3: 1”，属于实验现象
  - B. “遗传因子在体细胞中成对存在”，属于实验假说
  - C. “受精时，雌雄配子的结合是随机的”，属于演绎推理
  - D. “测交后代高茎与矮茎的数量统计比约为 1: 1”，属于实验结果

【答案】C

【详解】假说-演绎法是现代科学研究中常用的方法，包括“观察实验现象、提出问题、作出假设、演绎推理、验证假设、得出结论”六个基本环节。利用该方法，孟德尔发现了遗传规律；孟德尔的假说内容有：生物的性状由遗传因子决定；体细胞中遗传因子成对存在；生物体形成配子时，成对的遗传因子彼此分离，配子中只含有每对遗传因子中的一个；受精时，雌雄配子的结合是随机的；为了验证假说，孟德尔设计了测交实验进行验证。

【详析】A、“F<sub>2</sub>中高茎与矮茎的性状分离比约为 3: 1”属于实验现象，A 正确；

B、假说内容包括四点：“生物性状是由遗传因子决定的；体细胞中遗传因子成对存在；配子中遗传因子成单存在；受精时，雌雄配子随机结合”，B 正确；

C、“受精时，雌雄配子的结合是随机的”，属于假说内容，C 错误；

D、“测交后代高茎与矮茎的数量统计比约为 1: 1”属于演绎推理内容，D 正确。

故选 C。

2. 在一个蜂群内，蜂王和工蜂为二倍体体细胞内都含有 32 条染色体，雄蜂为单倍体。下列叙述错误的是（ ）

A. 雄蜂的体细胞中有 8 对染色体

- B. 工蜂的体细胞中有 16 对染色体
- C. 雄蜂的体细胞中只含一个染色体组
- D. 雄蜂的体型通常比蜂王的体型小

【答案】A

【祥解】雄蜂是由卵细胞直接发育的，属于单倍体，体细胞内都含有 16 条染色体；工蜂和蜂王是由受精卵发育的，属于二倍体，体细胞内都含有 32 条染色体。

【详析】A、雄蜂是由卵细胞直接发育的，体细胞中有 16 条染色体，只有 1 个染色体组，不含同源染色体，A 错误；

B、工蜂是由受精卵发育的，体细胞中有 16 对染色体，B 正确；

C、雄蜂是由卵细胞直接发育的，体细胞中只含一个染色体组，C 正确；

D、雄蜂（单倍体）的体型通常比蜂王的体型小，D 正确。

故选 A。

3. 遗传学是研究生物的遗传与变异的科学，下列有关遗传学相关概念的叙述，错误的是（ ）

- A. 玉米雄花的花粉落在同一植株的雌花的柱头上属于自交
- B. 具有相对性状的纯合亲本杂交， $F_1$  显现出来的性状叫做显性性状
- C. 双亲为显性，杂交后代有隐性纯合子，则双亲一般都是杂合子
- D. 性状分离是子代同时出现显性性状和隐性性状的现象

【答案】D

【祥解】显性性状与隐性性状①显性性状：具有相对性状的两个亲本杂交， $F_1$  表现出来的性状。②隐性性状：具有相对性状的两个亲本杂交， $F_1$  未表现出来的性状。③性状分离：在杂种后代中出现不同于亲本性状的性状。

【详析】A、自交是指植物中自花受粉和同株异花受粉，玉米雄花的花粉落在同一植株雌花的柱头上属于自交，A 正确；

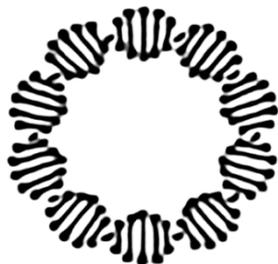
B、在完全显性的条件下，具有一对相对性状的两纯合子杂交产生的子一代所表现出来的性状是显性性状，B 正确；

C、双亲为显性，杂交后代有隐性纯合子，则说明双亲含有隐性基因，双亲一般都是杂合子，C 正确；

D、性状分离是指在杂种后代中，同时显现出显性性状和隐性性状的现象，D 错误。

故选 D。

4. 真核生物体内的 DNA 分子长期以来一直被认为主要以线性的形式存在于细胞核中，直至 1965 年发现了一种存在于染色体外的环状 DNA 分子——染色体外环状 DNA (eccDNA)，如图为 eccDNA 的结构示意图。下列相关叙述正确的是 ( )



- A. eccDNA 的基本骨架是磷酸和核糖交替连接  
 B. eccDNA 分子中含 C—G 碱基对越多，其热稳定性就越差  
 C. eccDNA 分子中每条链上的嘌呤碱基数等于嘧啶碱基数  
 D. 若 eccDNA 分子有  $n$  个碱基对，其中 T 有  $m$  个，则其氢键有  $(3n-m)$  个

【答案】D

【祥解】DNA 分子的结构特点是：DNA 分子由两条链构成，这两条链按反向平行方式盘旋成双螺旋结构；DNA 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，碱基排列在内侧；两条链上的碱基通过氢键连接成碱基对，并且碱基配对有一定的规律，即  $A=T$ ， $C=G$ 。

【详析】A、eccDNA 分子的基本骨架由脱氧核糖和磷酸交替连接形成，A 错误；  
 B、热稳定性与氢键数有关，C 与 G 之间有三个氢键相连，A 与 T 之间为两个氢键，eccDNA 分子中含 C—G 碱基对越多，其热稳定性就越强，B 错误；  
 C、eccDNA 分子中每条链上的嘌呤碱基数与嘧啶碱基数不一定相等，但由于双链之间通过碱基互补配对，故 eccDNA 分子中嘌呤碱基数与嘧啶碱基数一定相等，C 错误；  
 D、若 eccDNA 分子有  $n$  个碱基对，其中 T 有  $m$  个，则 G 和 C 有  $(2n-2m)$  个， $G=C=n-m$ ，A 与 T 之间有两个氢键相连，C 与 G 之间有三个氢键相连，故该 DNA 分子中共有氢键  $3 \times (n-m) + 2m = (3n-m)$  个，D 正确。

故选 D。

5. 在遗传学的研究中，常涉及自交和测交实验。下列有关自交测交实验说法错误的是 ( )
- A. 对杂合子进行自交和测交都能用来验证基因的分离定律  
 B. 根据测交结果可推测被测个体产生的配子类型及数量

- C. 判断某显性个体是否为纯合子可以用测交也可以用自交实验  
 D. 根据自交结果不一定能判断出某一相对性状的显隐性关系

【答案】B

【祥解】(1) 自交是指植物中自花受粉和同株异花受粉，可以是纯合子（显性纯合子或隐性纯合子）自交、杂合子自交。

(2) 测交是指杂种子一代个体与隐性类型之间的交配，主要用于测定  $F_1$  的基因型，也可以用来判断另一个个体是杂合子还是纯合子。

【详析】A、杂合子自交后代出现 3:1，杂合子测交后代出现 1:1，均可以说明杂合子产生两种类型的配子比例为 1:1，均能说明等位基因分离导致性状分离，从而验证基因的分离定律；故对杂合子进行自交和测交都能用来验证基因的分离定律，A 正确；

B、测交后代的表型及其比例，可反映待测个体所产生的配子类型及其比例；故根据测交结果可推测被测个体产生的配子类型及比例，但无法得知配子的数量，B 错误；

C、测交后代的表型及其比例，可反映待测个体的基因组成，故判断某显性个体是否为纯合子可以用测交也可以用自交实验，C 正确；

D、根据自交结果不一定能判断出某一相对性状的显隐性关系，如纯合子自交后代不出现性状分离，不能判断显隐性，而杂合子自交后代出现性状分离，可以判断显隐性，D 正确。

故选 B。

6. 下列生物学表述，正确的是（ ）

- A. 减数分裂产生的配子的多样性及雌雄配子结合的随机性，使同一双亲的后代具有多样性  
 B. 所有生物的基因都是具有遗传效应的 DNA 片段  
 C. 用秋水仙素处理单倍体植株后得到的一定是二倍体  
 D. 基因与基因、基因与环境间相互作用形成的复杂网络即可调控生物体的性状

【答案】A

【祥解】减数分裂和受精作用保证了每种生物前后代染色体数目的恒定，维持了生物遗传的稳定性。此外,通过有性生殖,新一代继承了父母双方的遗传物质，而通过无性生殖只能继承单亲的遗传物质。在有性生殖过程中，减数分裂形成的配子，其染色体组合具多样性，导致了不同配子遗传物质的差异，加上受精过程中卵细胞和精子结合的随机性，同一双亲的后代必然呈现多样性。这种多样性有利于生物适应多变的自然环境,有利于生物在自然选择中进化，体现了有性生殖的优越性。因此，减数分裂和受精作用对于生物的遗传和变异，

都是十分重要的。

【详析】A、在有性生殖过程中，减数分裂形成的配子，其染色体组合具多样性，导致了不同配子遗传物质的差异，加上受精过程中卵细胞和精子结合的随机性，同一双亲的后代必然呈现多样性，A 正确；

B、绝大多数生物的基因都是具有遗传效应的 DNA 片段，RNA 病毒的基因是具有遗传效应的 RNA 片段，B 错误；

C、用秋水仙素处理单倍体植株后得到的不一定是二倍体，可能是四倍体、六倍体等，C 错误；

D、基因与性状的关系并不都是简单的线性关系，基因与基因，基因与基因产物、基因与环境之间存在着复杂的相互关系，这种相互作用形成了一个错综复杂的网络，D 错误。

故选 A。

7. XY 型性别决定的生物，群体中的性别比例为 1: 1。原因之一是 ( )

- A. 雌配子:雄配子=1:1
- B. 含 X 染色体的配子: 含 Y 染色体的配子=1: 1
- C. 含 X 染色体的精子: 含 Y 染色体的精子=1: 1
- D. 含 X 染色体的卵细胞: 含 Y 染色体的卵细胞=1: 1

【答案】C

【详解】XY 性别决定的生物在性染色体组成为 XX 时表现为雌性，染色体组成为 XY 时表现为雄性。

【详析】A、雄配子数量远多于雌配子，A 不符合题意；

B、雌性个体的性染色体组成为 XX,只能产生 1 种含 X 染色体的雌配子,雄性个体的性染色体组成为 XY，能产生 2 种雄配子,含 X 染色体的精子和含 Y 染色体的精子,比例为 1:1,B 不符合题意；

C、雄性个体产生的含有 X 的精子: 含 Y 的精子=1: 1，含有 X 的精子和卵细胞结合会形成雌性个体，含有 Y 的精子和卵细胞结合会形成雄性个体，所以群体中的雌雄比例接近 1: 1，C 符合题意；

D、卵细胞不可能含有 Y 染色体，D 不符合题意。

故选 C。

8. 下列关于人体细胞内遗传信息传递和表达的叙述，正确的是 ( )

- A. 转录和翻译过程中碱基配对方式完全不同

- B. 不同的密码子可决定相同的氨基酸  
 C. 不同组织细胞中所表达的基因完全不同  
 D. 性腺中只表达和性别决定相关的基因

【答案】B

【祥解】转录是以DNA分子的一条链为模板合成RNA的过程，该过程发生了T-A、A-U、G-C和C-G的碱基配对方式。

翻译过程中tRNA和mRNA之间的碱基配对方式为A与U、U与A、C与G、G与C。

细胞分化过程中基因选择性表达。

【详析】A、转录过程中发生的碱基配对方式为A与U、T与A、C与G、G与C，而翻译过程中的碱基配对方式为A与U、U与A、C与G、G与C，两个过程中的碱基配对方式有相同的，也有不同的，A错误；

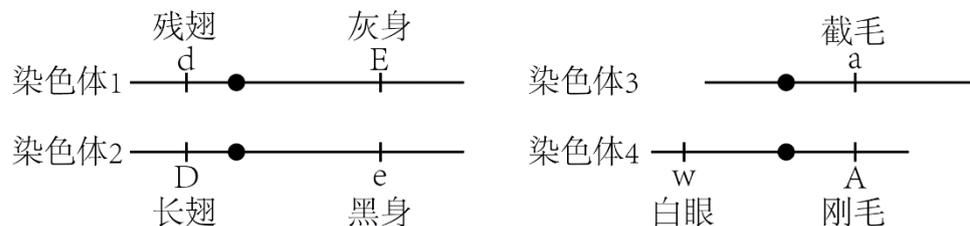
B、密码子具有简并性，故不同的密码子可决定相同的氨基酸，B正确；

C、不同细胞中的基因选择性表达，所以不同组织细胞中所表达的基因既有相同的，如与细胞正常生命活动相关的基因，也有不同的，C错误；

D、不同的细胞里面的基因选择性表达，性腺中的细胞也是活细胞，具备正常的生理活动，与此相关的基因也需表达，如呼吸酶基因、ATP合成酶基因等，并不是只表达和性别决定相关的基因，D错误。

故选B。

9. 下图为一只正常雄果蝇体细胞中两对同源染色体上部分基因的分布示意图。据图分析，下列叙述错误的是（ ）



- A. D与d、E与e互为等位基因，E与d、E与w互为非等位基因  
 B. 有丝分裂后期，图中所示的基因不会同时出现在细胞的同一极  
 C. A与a基因位于X、Y染色体的同源区段，其后代性状可能与性别有关  
 D. 不考虑突变，减数分裂时若基因d、e出现在细胞同一极，说明发生了染色体互换

【答案】B

【祥解】题图分析，染色体1和染色体2属于同源染色体，染色体3和染色体4

属于一对特殊的同源染色体，为性染色体，染色体 1 和染色体 2 为常染色体。

【详析】A、染色体 1 和 2 是同源染色体，3 和 4 是同源染色体，染色体 1 与 3 或 4 是非同源染色体，D 与 d、E 与 e 互为等位基因，E 与 d、E 与 w 互为非等位基因，A 正确；

B、有丝分裂时，所有染色体经复制形成的姐妹染色单体在后期会彼此分离，图中所有基因会同时出现在细胞同一极，B 错误；

C、控制刚毛与截毛的基因位于 X、Y 染色体的同源区段，位于性染色体上的基因控制的性状在遗传上与性别相关联，C 正确；

D、若减数分裂四分体时期，染色体 1 和 2 发生交换，使 D/d 与 E/e 基因发生重组，再经过减数第一次分裂的后期非同源染色体的自由组合，则基因 d、e 可能出现在细胞的同一极，D 正确。

故选 B。

10. 某植物（雌雄同株，异花受粉）群体的基因型仅有 Aa 和 AA 两种，且数量比为 4:

1。若不同基因型个体生殖力相同，无致死现象，则理论上，该植物群体中个体自由交配和自交所得后代中能稳定遗传的个体所占比例分别为（ ）

A. 1/2、2/5

B. 11/25、5/8

C. 17/32、3/5

D. 13/25、3/5

【答案】D

【详解】根据题意分析可知：植物种群中仅有 Aa 和 AA 两种类型个体，且 Aa: AA=4:

1，所以 AA=1/5，Aa=4/5，则 A 的频率=3/5，a 的频率=2/5。

【详析】该群体自交后代能够稳定遗传的个体（AA 和 aa）的比例为  $1/5 + 1/2 \times 4/5 = 3/5$ ，如果自由交配 AA 和 aa 的比例为  $(\frac{3}{5})^2 + (\frac{2}{5})^2 = \frac{13}{25}$ 。

故选 D。

11. 分别将含有  $^{32}\text{P}$  和  $^{35}\text{S}$  的  $\text{T}_2$  噬菌体与不含放射性的大肠杆菌混合，经过保温、搅拌、离心，再将沉淀出的大肠杆菌继续在不含放射性物质的培养基中培养，并对其释放出的子代  $\text{T}_2$  噬菌体进行检测。下列对该实验的过程及结果分析正确的是（ ）

A. 选择噬菌体做该实验是因为其结构中头部只含 DNA，尾部只含蛋白质

B. 对噬菌体进行放射性标记，需进行两次细胞培养

- C. 子代  $T_2$  噬菌体中小部分含  $^{35}\text{S}$ ，大部分含有  $^{32}\text{P}$
- D. 使用  $^{32}\text{P}$  标记后，沉淀物中放射性的强弱与其保温时间成正相关

【答案】B

【详析】A、选择噬菌体做该实验是因为其结构成分简单，只含 DNA 和蛋白质，没有其他化合物干扰，可以直接探究 DNA 和蛋白质谁是遗传物质，A 错。

B、噬菌体为病毒，无法独立在培养基生存增殖，必须分别用含有  $^{32}\text{P}$  和  $^{35}\text{S}$  的培养基培育出分别用含有  $^{32}\text{P}$  和  $^{35}\text{S}$  的细菌，在分别用含有  $^{32}\text{P}$  和  $^{35}\text{S}$  的细菌培育出分别用含有  $^{32}\text{P}$  和  $^{35}\text{S}$  的噬菌体，B 正确。

C、亲代噬菌体含  $^{35}\text{S}$  的蛋白质外壳不进入细菌，不参加子代噬菌体蛋白质外壳的合成，故子代噬菌体检测不到  $^{35}\text{S}$ ，C 错。

D、保温时间过短，亲代噬菌体  $^{32}\text{P}$  标记的 DNA 大部分没有进入细菌，保温时间过长，含  $^{32}\text{P}$  标记的子代噬菌体裂解细菌释放，二者离心后再上清液，导致上清液放射性较高，D 错。

故选 B。

12. 柳穿鱼花的形态结构与 *Lcyc* 基因的表达直接相关。植株 a 的 *Lcyc* 基因在开花时表达，花形态为两侧对称；植株 b 的 *Lcyc* 基因被高度甲基化，花形态为辐射对称。下列相关叙述错误的是（ ）

- A. *Lcyc* 在植株 a 和 b 中的复制方式相同
- B. 植株 a 和 b 中 *Lcyc* 的碱基序列不同
- C. *Lcyc* 在植株 a 和 b 的花中表达不同
- D. *Lcyc* 的甲基化模式可传给子代细胞

【答案】B

【祥解】表观遗传是指 DNA 序列不发生变化，但基因的表达却发生了可遗传的改变，即基因型未发生变化而表现型却发生了改变，如 DNA 的甲基化，甲基化的基因不能与 RNA 聚合酶结合，故无法进行转录产生 mRNA，也就无法进行翻译，最终无法合成相应蛋白，从而抑制了基因的表达。

- 【详析】A、*Lcyc* 在植株 a 和 b 中的复制方式相同，因为碱基序列并未改变，A 正确；
- B、植株 a 和 b 中 *Lcyc* 的碱基序列相同，只是植株 b 的 *Lcyc* 基因被高度甲基化，B 错误；
- C、*Lcyc* 在植株 a 和 b 的花中转录水平不相同，甲基化修饰后会影影响转录，C 正确；
- D、*Lcyc* 的甲基化模式属于表观遗传，这种甲基化可以遗传给后代，D 正确。

故选 B。

13. 鸡的体型正常和矮小受等位基因 D/d 控制，体型正常对矮小为显性，矮小鸡饲料利用率高，已知等位基因 D/d 不位于 W 染色体上。研究人员选取正常雄鸡和矮小雌鸡进行杂交，F<sub>1</sub> 中鸡的正常：矮小=1：1，再选取 F<sub>1</sub> 中正常雄鸡与正常雌鸡杂交，F<sub>2</sub> 性状及比例不可能为（ ）

- A. 雌性个体中正常：矮小=3：1  
 B. 雄性个体中正常：矮小=3：1  
 C. 雄性个体中正常：矮小=1：1  
 D. 雌性个体中正常：矮小=1：1

【答案】C

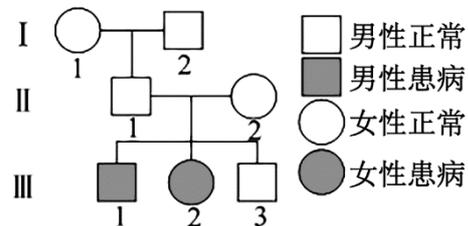
【详解】伴性遗传是指在遗传过程中的子代部分性状由性染色体上的基因控制，这种由性染色体上的基因所控制性状的遗传上总是和性别相关的遗传方式就称为伴性遗传。

【详析】根据题干信息可知等位基因 D/d 可能位于常染色体上，也可能只位于 Z 染色体上。若等位基因 D/d 只位于 Z 染色体上，则亲本为 Z<sup>D</sup>Z<sup>d</sup> 与 Z<sup>d</sup>W，F<sub>1</sub> 正常雄性为 Z<sup>D</sup>Z<sup>d</sup>，正常雌性为 Z<sup>D</sup>W，将其杂交后，子代的基因型为 Z<sup>D</sup>Z<sup>D</sup>：Z<sup>D</sup>Z<sup>d</sup>：Z<sup>D</sup>W：Z<sup>d</sup>W=1：1：1：1，则雄性个体全为正常，雌性个体中正常：矮小=1：1；

若等位基因 D/d 位于常染色体上，则亲本为 Dd 与 dd，F<sub>1</sub> 正常为 Dd，矮小为 dd，用 F<sub>1</sub> 正常个体（Dd）杂交，则子代表型及比例为雌、雄鸡均为正常：矮小=3：1，ABD 正确，C 错误。

故选 C。

14. 单唾液酸四己糖神经节苷脂沉积病是一种单基因遗传病，主要发生在婴幼儿时期，随病情发展，出现智力发育迟缓、癫痫等多种症状。下图为该病患者的家系图。下列相关叙述错误的是（ ）



- A. 可通过在人群中随机调查判断遗传方式  
 B. 该病为常染色体隐性遗传病  
 C. III-3 为杂合子的概率是 2/3  
 D. 若 II-2 再次怀孕，生育健康孩子的概率为 3/4

【答案】A

【详 解】“无中生有为隐性，女病男正非伴性”，II-1 和 II-2 不患病，却生出了患病的 III-2（女性），可知该病为常染色体隐性遗传病。

【详 析】A、应该在患者家系中调查遗传方式，A 错误；

B、II-1 和 II-2 不患病，却生出了患病的 III-2（女性），可知该病为常染色体隐性遗传病，B 正确；

C、II-1 和 II-2 基因型为 Aa，III-3 表现正常，为杂合子的概率是 2/3，C 正确；

D、II-1 和 II-2 基因型为 Aa，如果若 II-2 再次怀孕，生育健康孩子（A<sub>-</sub>）的概率为 3/4，D 正确。

故选 A。

15. 四倍体大蒜的产量比二倍体大蒜高许多，科研人员欲通过实验寻找诱导大蒜根尖细胞染色体数目加倍的最适温度。下列相关叙述正确的是（ ）

A. 低温处理大蒜根尖细胞使有丝分裂间期停滞，染色体数加倍

B. 该实验可设置一系列零下低温条件诱导大蒜染色体数目加倍

C. 用高倍显微镜可观察到根尖细胞染色体加倍的过程

D. 低温处理后的实验材料要先用卡诺氏液固定再用酒精冲洗

【答 案】D

【详 解】低温诱导染色体数目加倍实验：

（1）低温诱导染色体数目加倍实验的原理：低温能抑制纺锤体的形成，使子染色体不能移向细胞两极，从而引起细胞内染色体数目加倍。

（2）该实验的步骤为：选材→固定→冲洗→解离→漂洗→染色→制片。

（3）该实验采用的试剂有卡诺氏液（固定）、甲紫溶液（染色），质量分数为 15%的盐酸溶液和体积分数为 95%的酒精溶液（解离）。

【详 析】A、低温能抑制纺锤体的形成，抑制纺锤体牵引染色体移向两极，使有丝分裂停滞在分裂期，使细胞中染色体数目加倍，A 错误；

B、该实验可设置一系列零下低温条件诱导大蒜染色体数目加倍，零下低温会冻伤根尖，B 错误；

C、通过解离后细胞已死亡，不能观察到根尖细胞染色体加倍的过程，C 错误；

D、低温诱导植物细胞染色体数目的变化实验基本过程为：低温诱导→卡诺氏液固定→95%酒精冲洗→解离→漂洗→染色→制片，故先用卡诺氏液固定再用酒精冲洗，D 正确。

故选 D。

16. 生物大分子的合成过程往往是遵循一定的方向的，下列相关说法不正确的是（ ）

- A. DNA 复制过程中，子链的延伸方向是从 5'端到 3'端
- B. 转录及逆转录过程中，子链的延伸方向是从 5'端到 3'端
- C. 翻译时，氨基酸与 tRNA 的 5'端结合后被搬到“生产线”上参与脱水缩合过程
- D. 翻译过程中，核糖体从 mRNA 的 5'端向 3'端移动

【答案】C

【祥解】由于 DNA 分子中一条链的走向是 5'→3'方向，另一条链的走向是 3'→5'方向，而且生物体内的 DNA 聚合酶只能催化 DNA 从 5'→3'的方向合成。

【详析】A、DNA 分子两条链反向平行，复制时子链只能是从 5'端向到 3'端延伸，A 正确；

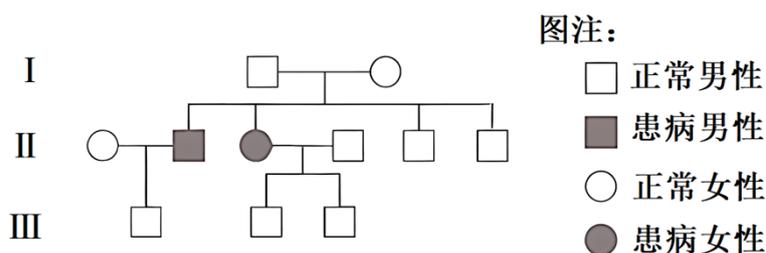
B、mRNA 是由 DNA 模板链转录而来的，转录过程中 mRNA 的延伸方向为 5'端到 3'端，逆转录过程中，子链的延伸方向是也从 5'端到 3'端，B 正确；

C、翻译进行时，氨基酸与 tRNA 的 3'端结合后被搬运到“生产线”上参与脱水缩合过程，C 错误；

D、氨基酸结合在 tRNA 的 3'端，根据核酸具有互补关系的两条链之间的反向平行可推出，翻译过程中，核糖体会沿着 mRNA 由 5'端向 3'端移动，D 正确。

故选 C。

17. 下图为某遗传病的系谱图，该病的遗传方式是（ ）



- A. 常染色体显性遗传
- B. 常染色体隐性遗传
- C. 伴 X 染色体显性遗传
- D. 伴 X 染色体隐性遗传

【答案】B

【祥解】几种常见的单基因遗传病及其特点：

(1) 伴 X 染色体隐性遗传病：如红绿色盲、血友病等，其发病特点：男患者多于女患者；隔代交叉遗传，即男患者将致病基因通过女儿传给他的外孙。

(2) 伴 X 染色体显性遗传病：如抗维生素 D 佝偻病，其发病特点：女患者多于男患者；世代相传。

(3) 常染色体显性遗传病：如多指、并指、软骨发育不全等，其发病特点：患者多，多代连续得病。

(4) 常染色体隐性遗传病：如白化病、先天聋哑、苯丙酮尿症等，其发病特点：患者少，个别代有患者，一般不连续。

(5) 伴 Y 染色体遗传：如人类外耳道多毛症，其特点是：传男不传女。

【详析】分析题图，根据无中生有，有为隐可知，该病是隐性遗传病，且患病女性的儿子不患病，由此可知，该病是常染色体隐性遗传，B 正确。

故选 B。

18. 真核生物中 DNA 的甲基化修饰普遍存在。以下关于 DNA 甲基化的描述错误的是

( )

A. DNA 的甲基化修饰不能遗传给后代，后代不会出现同样的表型

B. DNA 的甲基化可在不改变基因碱基序列的前提下实现对基因表达的调控

C. 除了 DNA 甲基化，构成染色体的组蛋白发生甲基化、乙酰化等修饰也会影响基因的表达

D. 外界因素会影响 DNA 的甲基化水平，如吸烟会使人体细胞内 DNA 的甲基化水平升高

【答案】A

【详解】表观遗传是指 DNA 序列不改变，而基因的表达发生可遗传的改变，DNA 甲基化是表观遗传中最常见的现象之一。

【详析】A、DNA 的甲基化修饰可以遗传给后代，使后代出现同样的表型，A 错误；

B、DNA 的甲基化不会改变基因的碱基序列，B 正确；

C、除了 DNA 甲基化，构成染色体的组蛋白发生甲基化、乙酰化等修饰也会影响基因的表达，C 正确；

D、外界因素会影响 DNA 的甲基化水平，D 正确。

故选 A。

19. 科研人员欲探究诱导洋葱 ( $2n=16$ ) 根尖细胞染色体数目加倍的最适温度，进行了相关实验，下列说法正确的是 ( )

- A. 该实验可设置一系列零下低温条件诱导大蒜染色体数目加倍
- B. 低温诱导能抑制纺锤体的形成，进而导致着丝粒不能分裂
- C. 使用卡诺氏液解离细胞，然后用 95%的酒精冲洗 2 次
- D. 用甲紫溶液染色制片后，在视野中可能会找到染色体数为 16、32、64 的细胞

【答案】D

【祥解】低温诱导染色体数目加倍实验：（1）低温诱导染色体数目加倍实验的原理：低温能抑制纺锤体的形成，使子染色体不能移向细胞两极，从而引起细胞内染色体数目加倍。

（2）该实验的步骤为：选材—固定—冲洗—解离—漂洗—染色—制片。（3）该实验采用的试剂有卡诺氏液（固定）、甲紫溶液（染色），质量分数为 15%的盐酸溶液和体积分数为 95%的酒精溶液（解离）。

【详析】A、该实验可设置一系列零下低温条件诱导洋葱染色体数目加倍，零下低温会冻伤根尖，A 错误；

B、低温通过抑制纺锤体的形成并不影响着丝粒的分裂，着丝粒的分裂是有关酶的水解下完成的，B 错误；

C、使用解离液（质量分数为 15%的盐酸溶液和体积分数为 95%的酒精溶液）解离细胞，然后用 95%的酒精冲洗 2 次，卡诺氏液是固定细胞，C 错误；

D、洋葱低温诱导加倍后部分细胞的染色体加倍为 32，未加倍的细胞染色体数为 16，在有丝分裂后期染色体数目可以加倍，所以在视野中可观察到染色体数为 16、32、64 的细胞，D 正确。

故选 D。

20. “进化稳定策略”是指占群体绝大多数的个体选择某种生存策略，少数突变个体无法侵入这个群体，或在自然选择压力下，突变体要么改变原有生存策略而选择绝大多数个体的生存策略，要么在进化过程中消失。下列相关叙述错误的是（ ）

- A. “进化稳定策略”有利于种群自身基因长期保存下去
- B. 突变个体的出现可能会使种群的基因频率发生改变
- C. 少数突变个体的生存策略在竞争中获胜的几率很小
- D. “进化稳定策略”有利于种群内的个体协同进化

【答案】D

【祥解】现代生物进化理论的基本观点：①种群是生物进化的基本单位，②生物进化的实质在于种群基因频率的改变。③

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，最终导致新物种的形成。③其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、“进化稳定策略”是指占群体绝大多数的个体选择某种生存策略，少数突变个体无法侵入这个群体，或在自然选择压力下，突变体要么改变原有生存策略而选择绝大多数个体的生存策略，要么在进化过程中消失，“进化稳定策略”有利于种群自身基因长期保存下去，A 正确；

B、突变为生物进化提供原材料，根据题意，突变体在自然选择的作用下要么淘汰，要么融入原种群中，故突变个体的出现可能会使整个群体的基因频率发生改变，B 正确；

C、少数突变个体的生存策略很难适应环境，在竞争中获胜几率很低，C 正确；

D、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“进化稳定策略”发生在同一物种之间，不能称为协同进化，D 错误。

故选 D。

21. 某植物果实的有芒 (B) 与无芒 (b) 是一对相对性状，含基因 B 的花粉全部可育，含基因 b 的花粉 50% 不育。杂合有芒植株自交，后代中无芒植株所占的比例为 ( )

- A. 1/9                                      B. 1/6                                      C. 1/4                                      D. 1/3

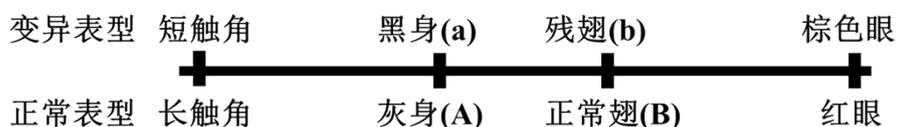
【答案】B

【详解】分离定律的实质是杂合体内等位基因在减数分裂生成配子时，随同源染色体分离而分离，进入两个不同的配子中，独立的随配子遗传给后代。

【详析】杂合有芒植株自交，产生的雌配子基因型及比例为 B:b=1:1，因为含基因 B 的花粉全部可育，含基因 b 的花粉 50% 不育，故雄配子基因型比例为 B:b=2:1，则基因型为 Bb 的个体自交后代中无芒植株所占的比例为  $1/2 \times 1/3 = 1/6$ ，B 正确，ACD 错误。

故选 B。

22. 摩尔根实验室中的阿尔法特·斯特蒂文特做出了第一张基因图谱，并证明了一对同源染色体上相邻基因之间很少出现交换，距离较远的基因之间则易于交换。下图表示果蝇某染色体上的基因相对位置关系。下列相关叙述错误的是 ( )



A. 基因在染色体上呈线性排列

- B. 摩尔根用果蝇杂交实验证明了基因在染色体上
- C. 控制体色和眼色的两对等位基因的遗传遵循自由组合定律
- D. 与 A/a 相比，决定果蝇触角长短的基因更易与 B/b 发生交换

【答案】C

【祥解】基因在染色体上呈线性排列，一条染色体上有许多个基因，基因通常是具有遗传效应的 DNA 片段，基因是控制性状的基本单位。

【详析】A、由图可知，一条染色体上有很多个基因，基因在染色体上呈线性排列，A 正确；

B、摩尔根用果蝇杂交实验通过假说-演绎法证明了基因在染色体上，B 正确；

C、控制体色和眼色的两对等位基因位于同源染色体上，不遵循基因的自由组合定律，C 错误；

D、依题意，一对同源染色体上相邻基因之间很少出现重组，距离较远的基因之间则易于重组。与 A/a 相比，决定果蝇触角长短的基因距离 B/b 更远，更易与 B/b 发生重组，D 正确。

故选 C。

23. 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

【祥解】(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。

24. 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；

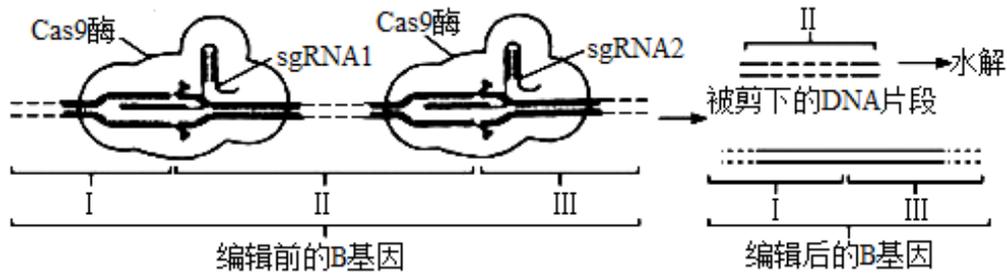
B、唐氏综合征是染色体异常遗传病，通过产前诊断和遗传咨询等方法可初步确定胎儿是否患唐氏综合征，从而预防唐氏综合征的发生，B 正确；

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。

25. 基因编辑是对基因进行定点“修改”，以改变目的基因序列和功能的技术。下图是对某生物 B 基因进行编辑的过程，该过程中用 sgRNA 可指引核酸内切酶 Cas9 结合到特定的切割位点切断 DNA。下列叙述正确的是（ ）



- A. 靶基因全部碱基序列通过碱基互补配对原则与 sgRNA 的碱基序列互补
- B. Cas9 可在脱氧核苷酸链的特定切割位点切断核苷酸之间的化学键
- C. 编辑后的 B 基因与编辑前的 B 基因一定分别控制不同的性状
- D. 编辑后的 B 基因一定不能转录，无法表达相关蛋白质

【答案】B

【详解】分析题图：用 sgRNA 可指引核酸内切酶 Cas9 结合到特定的切割位点并进行切割，进而将基因 II 切除，连接基因 I 和 III，形成新的 B 基因。

【详解】A、SgRNA 的碱基序列与靶基因的部分碱基序列互补，A 错误；

B、核酸内切酶 Cas9 可断裂脱氧核糖核苷酸之间的化学键--磷酸二酯键，B 正确；

C、编辑后的 B 基因与编辑前的 B 基因不一定分别控制不同的性状，有可能控制同一性状，C 错误；

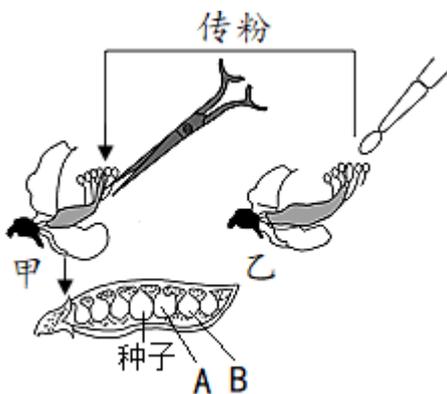
D、被编辑后的 B 基因仍能进行转录，D 错误。

故选 B。

## 第 II 卷（非选择题，共 50 分）

二、非选择题（本题包括 4 个小题，共 50 分。把【答案】填在答题卡横线上）

26. 孟德尔利用豌豆为材料进行实验，最终发现了遗传的两大定律。请结合所学知识，回答下列有关问题：



(1) 豌豆的“粒色、粒形、植株高度”等特征在遗传学中称之为\_\_\_\_\_。豌豆适宜作遗传学模式生物的优点有\_\_\_\_\_ (至少列出不同层面的两点)。

(2) 现有甲、乙两种豌豆，甲为黄色圆粒 (YyRr) 豌豆，乙为绿色皱粒豌豆，进行如图进行操作。

①图示操作过程中\_\_\_\_\_不需要进行套袋处理；甲子房中形成的配子有多种，本质原因是\_\_\_\_\_。

②图示中 A、B 两粒种子胚的基因型\_\_\_\_\_ (一定、不一定，一定不) 相同。若将种子 A 自然条件下再次种植，其能稳定遗传的概率是\_\_\_\_\_。

(3) 研究发现，控制花位置的基因 (FA/fa)、控制茎高度的基因 (LE/le) 和控制豆荚形状的基因 (V/v) 位于第四对染色体上，控制豆荚颜色的基因 (GP/gp) 位于第五对染色体上。则控制花位置的基因、控制茎高度的基因以及控制豆荚形状的基因在染色体上的位置关系呈\_\_\_\_\_排列。若要验证基因的自由组合定律，应选择\_\_\_\_\_等杂交实验均可。

【答案】(1) ①. 性状 ②. 豌豆自花传粉，闭花授粉，自然状态下一般都是纯种或具有多对易于区分的相对性状或豌豆花大，易于进行人工异花传粉的操作或豌豆子代数量多，便于进行统计

(2) ①. 乙 ②. 基因重组 ③. 不一定 ④. 1/4

(3) ①. 线形 ②. GP/gp 与 FA/fa、GP/gp 与 LE/le 或 GP/gp 与 V/v

【祥解】图示甲为母本，乙为父本，杂交得到的种子为子一代。豌豆是自花传粉，闭花授粉植物，杂交时需要对母本去雄。

(1) 豌豆的“粒色、粒形、植株高度”等特征在遗传学中称之为性状。豌豆是自花传粉，闭花授粉植物，自然状态下一般都是纯种，具有多对易于区分的相对性状；豌豆花大，易于进行人工异花传粉的操作；豌豆子代数量多，便于进行统计，因此豌豆适宜作遗传学模式生物。

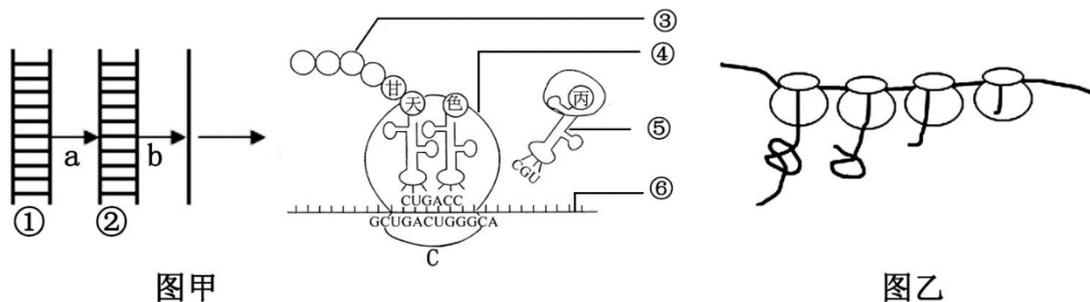
(2) ①图示操作为杂交实验，杂交实验需要对母本去雄并套袋，提供花粉的父本植株不需要去雄，即乙不需要进行套袋处理；由于减数分裂过程中，同源染色体分离的同时非同源染色体上的非等位基因自由组合，以及同源染色体的非姐妹染色单体之间的互换导致基因重组，会导致甲子房中形成的配子有多种。即甲子房中形成的配子有多种，本质原因是甲在减数分裂时发生了基因重组。

②由于甲为黄色圆粒 (YyRr) 豌豆，可产生四种不同类型的配子，乙为绿色皱粒豌豆 (yyrr)

), 可产生一种类型的配子, 因此甲的子房内可形成四种类型的受精卵, 发育成四种不同基因型的种子, 故图示中 A、B 两粒种子胚的基因型不一定相同。种子 A 是 YyRr 和 yyrr 杂交的后代, 基因型可能为 YyRr 或 yyRr 或 Yyrr 或 yyrr, 各占 1/4, 因此其能稳定遗传 (yyrr) 的概率是 1/4。

(3) 同一条染色体上的非等位基因在染色体上呈线性排列。根据题意, 控制花位置的基因 (FA/fa)、控制茎高度的基因 (LE/le) 和控制豆荚形状的基因 (V/v) 位于第四对染色体上, 因此控制花位置的基因、控制茎高度的基因以及控制豆荚形状的基因在染色体上的位置关系呈线性排列; 非同源染色体上的非等位基因才符合自由组合定律, 因此若要验证基因的自由组合定律, 选择 GP/gp 与 FA/fa、GP/gp 与 LE/le 或 GP/gp 与 V/v 等杂交实验均可。

27. 图甲表示人体细胞遗传信息的传递表达过程, ①~⑥表示物质或结构, a、b、c 表示生理过程, 图乙表示基因表达的某个过程。请回答下列有关遗传信息传递和表达的问题:



图甲

图乙

(1) 图甲中①⑤⑥分别是\_\_\_\_\_，①中\_\_\_\_\_构成了①的多样性。a、b 生理过程分别是\_\_\_\_\_。美国科学家以大肠杆菌为实验材料, 采用\_\_\_\_\_技术, 证明进行 a 过程的方式: \_\_\_\_\_为 a 过程的进行提供了精确的模板, \_\_\_\_\_保证了 a 过程能够准确的进行。

(2) b 过程和 c 过程相同的碱基配对方式是\_\_\_\_\_。C 过程中一个核糖体中有\_\_\_\_\_个⑤的结合位点。

(3) 绝大多数氨基酸都有几个密码子, 这一现象称作密码子的\_\_\_\_\_, 把某种生物体的基因转入另一种生物体内也可以正常表达, 这一现象体现了密码子的\_\_\_\_\_。

(4) 图乙中一条 mRNA 上结合多个核糖体, 不同核糖体合成的多肽链\_\_\_\_\_ (填相同或不同), 原因是\_\_\_\_\_。

【答案】(1) ①. DNA、tRNA、mRNA ②. 碱基 (脱氧核苷酸) 排列顺序的千变万化 ③. DNA 复制、转录 ④. 同位素标记 (密度梯度离心) ⑤. DNA 独特的双螺旋结构

⑥. 碱基互补配对原则

(2) ①. A-U、G-C、C-G (或 A-U、G-C 或 A-U、C-G) ②. 2

(3) ①. 简并 (性) ②. 通用性

(4) ①. 相同 ②. 这些不同的核糖体都以同一个 mRNA 为模板

【祥 解】分析图甲：①②DNA，③氨基酸，④核糖体，⑤tRNA，⑥mRNA，a 代表 DNA 复制，b 代表转录；图乙代表多聚核糖体，翻译的方向从右到左。

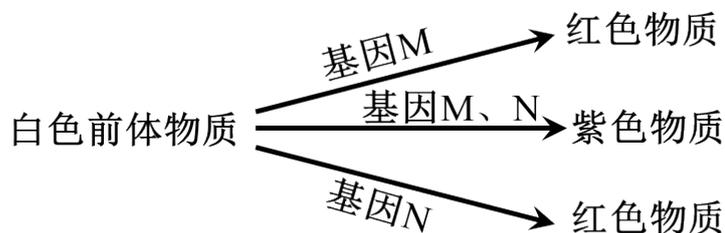
(1) 题图分析，①为 DNA，⑤为 tRNA，⑥为 mRNA。DNA 分子中碱基 (脱氧核苷酸) 排列顺序的千变万化构成了 DNA 分子的多样性。a 为 DNA 复制，b 为转录。美国科学家以大肠杆菌为实验材料，采用同位素标记法和密度梯度离心技术证明 DNA 的半保留复制。DNA 复制过程中，DNA 独特的双螺旋结构提供了精确的模板，碱基互补配对原则保证了 DNA 复制的准确进行。

(2) b 过程存在的碱基配对方式为 A-U、T-A、G-C、C-G，c 过程存在的碱基配对方式为 A-U、U-A、G-C、C-G，则两个过程相同的碱基配对方式为 A-U、G-C、C-G。翻译过程中，一个核糖体中有两个 tRNA 的结合位点。

(3) 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性。把某种生物的基因转入另一种生物体内也可以正常表达，这一现象体现了密码子的通用性，这体现了生物界的统一性。

(4) 图乙中一条 mRNA 上结合多个核糖体，这些不同的核糖体都以同一个 mRNA 为模板，因此不同核糖体最终翻译出的多肽链是相同的。

28. 某自花传粉植物的花色由基因 M 和基因 N 决定，机制如图所示，其中含基因 n 的花粉的育性会降低。某实验小组利用纯合植株作为亲本进行了如表所示实验，不考虑致死，回答下列问题：



实验组	一	二
P	红花×紫花	红花×红花
F <sub>1</sub>	紫花	紫花

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/318073017110006124>