

## 成都石室中学 2024-2025 学年度下期高 2027 届期中考试

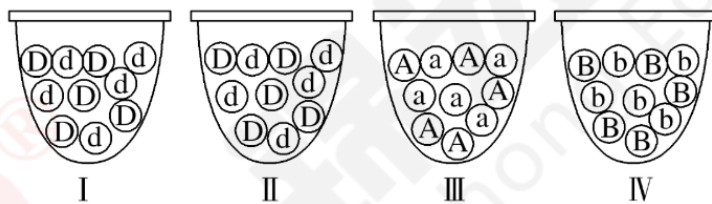
### 生物试卷

试卷说明：本试卷满分 100 分，考试时间 75 分钟。

请将答案填涂在答题卡的指定区域，答在试卷上无效。

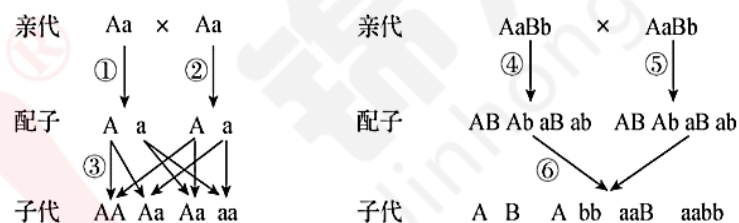
一、选择题：本题共 25 个小题，每小题 2 分，共 50 分。在每小题给出的四个选项中，只有一个选项最符合题目要求。

- 下列关于孟德尔一对相对性状杂交实验的叙述，正确的是（ ）
  - 测交和自交都可以用来判断一对相对性状的显隐性
  - 豌豆  $F_2$  出现了性状分离的现象说明不符合融合遗传
  - $F_2$  表现型的比例为 3:1 最能说明孟德尔分离定律的实质
  - 用豌豆做杂交实验需要高茎豌豆作父本，矮茎豌豆作母本
- 甲乙两位同学分别用小球做遗传定律模拟实验，甲同学每次分别从 I、II 小桶中随机抓取一个小球并记录字母组合；乙同学每次分别从 III、IV 小桶中随机抓取一个小球并记录字母组合，将抓取的小球分别放回原来小桶后再多次重复。下列相关叙述错误的是（ ）



- 乙同学的实验模拟的是非同源染色体上的非等位基因自由组合的过程
  - 甲同学的实验模拟的是  $Dd$  个体自交时产生雌雄配子及受精作用的过程
  - 两名同学各重复 200 次实验后，统计的  $Dd$ 、 $AB$  组合的概率均约为 25%
  - 实验中每只小桶内两种小球的数量必须相等，但 I、II 桶小球总数可不相等
- 某品种小鼠的毛色受常染色体上三个复等位基因  $A_1$ 、 $A_2$  和  $A_3$  控制，其中  $A_1$  基因决定黄色， $A_2$  基因决定鼠色， $A_3$  基因决定黑色。现用一对基因型为  $A_1A_2$  和  $A_1A_3$  的小鼠杂交，获得  $F_1$ ， $F_1$  个体中黄色：鼠色=3:1。据此可推断， $A_1$ 、 $A_2$  和  $A_3$  的显隐性关系是（ ）
    - $A_1 > A_2 > A_3$
    - $A_2 > A_1 > A_3$
    - $A_1 > A_3 > A_2$
    - $A_2 > A_3 > A_1$
  - 兰花的花色有红色和蓝色两种，其遗传符合孟德尔定律。现将纯合红花和纯合蓝花两植株进行杂交， $F_1$  均表现为红花， $F_1$  自交获得的  $F_2$  中，红花与蓝花的比例为 27:37。下列叙述正确的是（ ）
    - 兰花的花色由位于两对染色体上的两对等位基因控制
    - 若对  $F_1$  进行测交，则其子代表现为红花：蓝花=1:3

- C.  $F_2$  中蓝花的基因型有 19 种, 其中纯合子的比例为  $7/37$
- D.  $F_2$  的红花个体中, 与  $F_1$  的基因型相同的个体所占比例为  $1/8$
5. 人类的肤色由 A/a、B/b 两对等位基因共同控制, A/a、B/b 分别位于两对同源染色体上。AABB 为黑色, aabb 为白色, 肤色深浅与显性基因个数有关, 每个显性基因累加效果相同。一对基因型为 AaBb 的夫妇婚配, 其子女肤色的描述中正确的是 ( )
- A. 理论上分析, 子女中肤色可出现 4 种表现型
- B. 子女肤色与夫妇的肤色相同的基因型有 3 种
- C. 子女肤色与夫妇的肤色一样的概率为  $5/16$
- D. 子女表现黑色、白色的概率分别为  $9/16$ 、 $1/16$
6. 某二倍植物的阔叶与窄叶由基因 B/b 控制, 抗病与不抗病由基因 D/d 控制, 两对等位基因独立遗传。某研究人员选用亲本阔叶抗病植株自交, 子一代中阔叶抗病: 窄叶抗病: 阔叶不抗病: 窄叶不抗病 = 6: 3: 2: 1。下列说法不正确的是 ( )
- A. 阔叶基因纯合致死
- B. 亲本阔叶抗病植株测交, 后代表型比例为 1: 1: 1: 1
- C.  $F_1$  的基因型 6 种
- D.  $F_1$  中阔叶抗病植株自交, 后代致死个体所占比例为  $1/12$
7. 下列关于分离定律和自由组合定律遗传图解的叙述, 正确的是 ( )



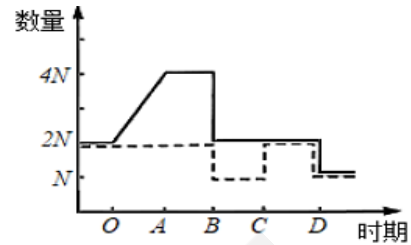
- A. ①②③反映基因分离定律的实质
- B. ③⑥反映自由组合定律的实质
- C. ④⑤⑥反映雌雄配子随机结合
- D. 自由组合定律只发生在上图中的④⑤过程中
8. 下图甲、乙、丙、丁表示某种动物不同个体的某些细胞分裂过程, 图戊表示另一些细胞分裂过程中发生的另一种变化。相关说法错误的是 ( )



- A. 图中的细胞染色体数都与体细胞相同
- B. 戊细胞表示染色体发生片段交换, B 和 b 分离只发生在减数分裂 II 后期

- C. 若乙和丁是甲的子细胞, 则丁产生的子细胞一定不是卵细胞  
 D. 乙细胞分裂产生的子细胞受精时通常只有头部进入细胞, 尾部留在外面

9. 如图为某动物(XY型)细胞为减数分裂过程中染色体及核DNA含量的变化曲线图。下列相关叙述正确的是( )



- A. 同源染色体的分离发生图中的BC段  
 B. AB段细胞中染色体数是CD段的2倍  
 C. OA段细胞核中发生了DNA的复制  
 D. CD段细胞中含有一条X或一条Y

10. 如图为某XY型雄性动物减数分裂过程中不同时期的细胞图像。下列叙述正确的是( )



- A. 图甲细胞中染色单体数: 核DNA数=2: 1  
 B. 图乙细胞中含同源染色体, 有1条X染色体  
 C. 图丙→丁过程中的非同源染色体自由组合使配子呈多样性  
 D. 正常情况下, 图戊4个细胞所含基因种类完全相同

11. 控制果蝇红眼和白眼的基因位于X染色体上, 由基因R和r控制。白眼雌蝇与红眼雄蝇杂交, 子代中雌蝇为红眼, 雄蝇为白眼, 但偶尔出现极少数例外子代——白眼雌蝇和红眼雄蝇, 经检测例外子代红眼雄蝇性染色体组成为XO(O表示少一条性染色体)。下列判断错误的是( )

- A. 亲代白眼雌蝇与红眼雄蝇基因型分别是 $X^rX^r$ 、 $X^RY$   
 B. 亲代白眼雌蝇正常情况下可产生2种类型的雌配子  
 C. 例外子代白眼雌蝇的基因型是 $X^rX^rY$   
 D. 例外子代红眼雄蝇的出现源于母本减数分裂异常

12. 下列关于遗传学史上重要探究活动的叙述, 错误的是( )

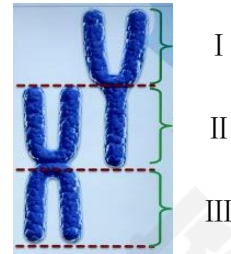
- A. 孟德尔运用假说-演绎法, 通过豌豆杂交实验发现了两大遗传学定律  
 B. 萨顿通过观察蝗虫细胞, 运用假说-演绎法提出“基因在染色体上”的推论  
 C. 摩尔根运用假说-演绎法, 通过果蝇眼色性状杂交实验证明“基因在染色体上”  
 D. 梅塞尔森和斯塔尔运用演绎推理, 并巧妙设计实验证明了“DNA的半保留复制”

13. 萨顿用蝗虫细胞作材料, 研究精子和卵细胞的形成过程, 发现了一系列的规律, 下列有关叙述正确的是( )

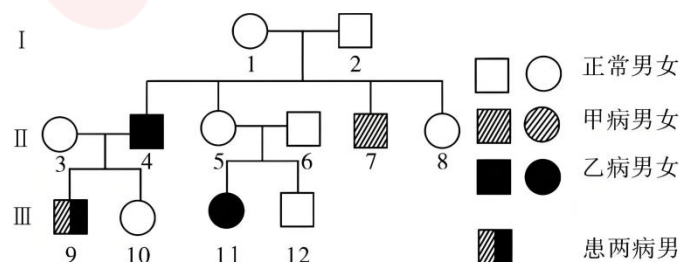
- A. 萨顿通过观察后, 提出基因在染色体上呈线性排列的假说  
 B. 萨顿借助显微镜观察, 发现等位基因在减数分裂过程中会发生分离

- C. 体细胞中成对的基因和同源染色体都一个来自父方一个来自母方, 体现平行关系  
D. 基因和染色体在配子形成和受精过程中都具有固定的形态结构, 体现平行关系

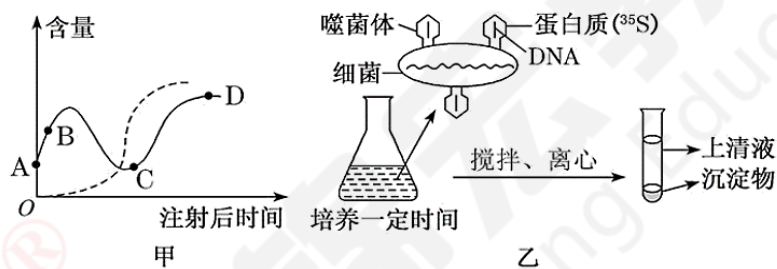
14. 遗传学家摩尔根用偶然发现的一只白眼雄果蝇与野生型红眼雌果蝇杂交,  $F_1$  全为红眼,  $F_1$  雌雄交配,  $F_2$  中红眼雌蝇:红眼雄蝇:白眼雄蝇=2:1:1. 下列杂交实验能将白眼基因定位于图中III区段的是 ( )



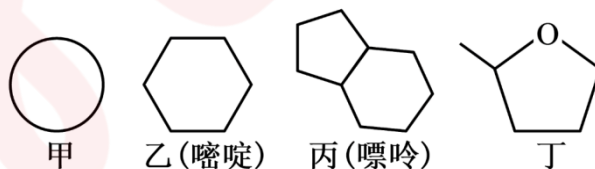
- A. 白眼雄蝇  $\times$   $F_1$  红眼雌蝇  
B. 白眼雌蝇  $\times$  野生型红眼雄蝇  
C. 白眼雌蝇  $\times$   $F_1$  红眼雄蝇  
D. 白眼雌蝇  $\times$   $F_2$  红眼雄蝇
15. 鸽子的性别决定方式为 ZW 型, 羽毛颜色有灰红色 ( $B^+$ )、蓝色 (B) 和巧克力色 (b), 颜色基因位于 Z 染色体上。现有一只灰红色个体和一只蓝色个体交配, 后代中出现了一只巧克力色的个体。不考虑变异, 下列叙述错误的是 ( )
- A. 基因  $B^+$ 、B 和 b 的遗传遵循分离定律  
B. 后代中的巧克力色个体全为雌性  
C. 控制鸽子羽毛颜色的基因型有 9 种  
D. 可确定亲本基因型为  $Z^{B^+}Z^b$ 、 $Z^bW$
16. 果蝇的灰身与黑身由等位基因 A、a 控制, 红眼与白眼由等位基因 B、b 控制。一只翅型基因型为 Ee 的卷翅雌果蝇和一只正常翅雄果蝇杂交, 子代表型及比例为灰身红眼雌果蝇:灰身红眼雄果蝇:灰身白眼雄果蝇:黑身红眼雌果蝇:黑身红眼雄果蝇:黑身白眼雄果蝇=6:3:3:2:1:1 (相关过程不发生突变和致死, 不考虑 X、Y 同源区段)。下列叙述错误的是 ( )
- A. 不考虑翅型, 子代个体随机交配, 不同基因型组成的杂交组合有 36 种  
B. 亲本雌雄果蝇基因型分别为  $AaEeX^{B^+}X^b$ 、 $AaeeX^BY$   
C. 如果不考虑眼色, 在所有子代个体中, 灰身卷翅雌果蝇占 3/16  
D. 不考虑翅型, 在所有子代灰身红眼雌性个体中, 纯合子占 1/6
17. 我国有 20%-25% 的人患有遗传病。下图为某家族甲病 (A、a) 和乙病 (B、b) 的遗传系谱图。甲、乙均是单基因遗传病, 其中有一种是伴 X 染色体遗传病。据图分析, 下列说法错误的是 ( )



- A. 甲病为伴 X 染色体遗传病
- B. 若 III<sub>9</sub> 号染色体为 XXY, 那么异常生殖细胞产生的时期是父方减数第二次分裂后期
- C. 图中 II<sub>3</sub> 号的基因型为 BbX<sup>A</sup>X<sup>a</sup>, II<sub>8</sub> 号是杂合子的概率是 5/6
- D. 位于性染色体上的基因, 在遗传上总是和性别相关联
18. 某研究人员参考肺炎链球菌转化实验, 对结核杆菌进行了以下 4 个实验。已知结核杆菌致病株 (P 型) 的 DNA 可使非致病株 (NP 型) 转化为致病株。其中会导致小鼠感病的是 ( )
- A. P 型菌的提取物+DNA 酶→加入 NP 型菌→注射入小鼠
- B. NP 型菌的提取物+DNA 酶→加入 P 型菌→注射入小鼠
- C. NP 型菌+DNA 酶→高温灭活后冷却→加入 P 型菌 DNA→注射入小鼠
- D. P 型菌+DNA 酶→高温灭活后冷却→加入 NP 型菌 DNA→注射入小鼠
19. 如图甲表示加热杀死的 S 型细菌与 R 型活细菌混合注射到小鼠体内后两种细菌的含量变化; 图乙是噬菌体侵染细菌实验的部分操作步骤示意图。下列相关叙述错误的是 ( )



- A. 图甲中的实线代表 R 型细菌, 虚线代表 S 型细菌
- B. 图甲和图乙现有的实验环节, 均不能证明 DNA 是遗传物质
- C. 若用 <sup>35</sup>S 标记图乙中的细菌, 则上清液中的放射性很高
- D. 图乙实验中, 搅拌的目的是将亲代噬菌体的蛋白质外壳与细菌分开
20. 生物模型构建是理解复杂生物结构的有效手段。某学习小组利用四种特定形状的卡片 (甲、乙、丙、丁) 及其连接物, 开展“DNA 结构模型”的构建活动。下列说法正确的是 ( )



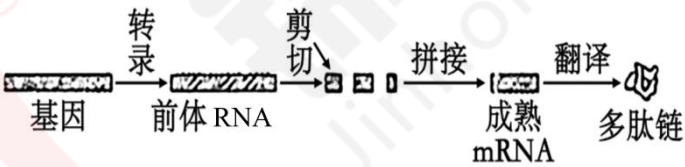
- A. 构建双链 DNA 片段时, 甲与乙的数量一定相等
- B. 构建双链 DNA 片段时, 乙和丙位于外侧, 甲和丁位于内侧
- C. 制作 DNA 双螺旋结构模型时, 每个脱氧核糖上连接一个磷酸和一个碱基
- D. 若搭建 6 个碱基对的 DNA 结构模型, 磷酸与脱氧核糖之间的连接物需要 22 个



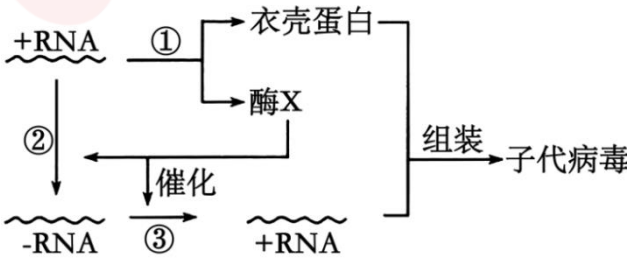
21. 科学家对多种生物的 DNA 进行了碱基定量分析，发现 (A+T) / (C+G) 的值如表所示。结合所学知识，下列相关叙述正确的是 ( )

DNA 来源	大肠杆菌	小麦	老鼠	猪肝	猪胸腺	猪脾
(A+T) / (C+G)	1.01	1.21	1.21	1.43	1.43	1.43

- A. 大肠杆菌拟核内 DNA 分子中游离磷酸基团一端为 5' 端
- B. 小麦和老鼠的 DNA 所携带的碱基数相同，但碱基排列顺序不同
- C. 猪 DNA 某单链与其互补链中的 (A+T) / (C+G) 的值仍为 1.43
- D. 猪肝、猪胸腺、猪脾的核酸中，(A+T) / (C+G) 的值仍为 1.43
22. 取老鼠体内 1 个有增殖能力的细胞，将其所有染色体上的 DNA 双链均用 <sup>32</sup>P 标记，然后放入只含 <sup>31</sup>P 的培养基中培养（细胞在该培养基中可正常分裂增殖）。经连续两次分裂后共产生 4 个子细胞，检测这 4 个细胞中染色体的标记情况。下列推断正确的是 ( )
- A. 若 4 个细胞中的每条染色体均含 <sup>32</sup>P，则该细胞进行的是有丝分裂
- B. 若 4 个细胞中的每条染色体均含 <sup>32</sup>P，则该细胞进行的是减数分裂
- C. 若该细胞只进行有丝分裂，则 4 个细胞中一定都存在含 <sup>32</sup>P 的染色体
- D. 若该细胞只进行减数分裂，则每个细胞中一定有 1/2 的染色体含 <sup>32</sup>P
23. 真核生物细胞核内刚刚转录而来的 RNA 称为前体 RNA，需经剪接体剪切、拼接后才能产生成熟的 mRNA，经运出细胞核后进行翻译，其主要流程如下图所示。下列叙述正确的是 ( )



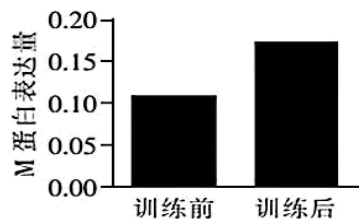
- A. 从长度来讲，基因=前体 RNA>成熟 mRNA
- B. 剪接体剪切前体 RNA 时使氢键断裂
- C. 翻译时，核糖体在成熟 mRNA 上的移动方向是 3' → 5'
- D. 成熟 mRNA 可相继结合多个核糖体，生成多条相同的肽链
24. 脊髓灰质炎病毒是一种单股正链 RNA (+RNA) 病毒，如图表示该病毒在宿主细胞内的增殖过程。下列叙述错误的是 ( )



- A. 脊髓灰质炎病毒的遗传信息和遗传密码均位于+RNA 中

- B. 图中①②③过程均有碱基互补配对和氢键的形成与断裂  
 C.  $+RNA \rightarrow +RNA$  过程中消耗的嘌呤碱基数等于嘧啶碱基数  
 D. 脊髓灰质炎病毒的 $+RNA$  进入宿主细胞后可同时进行①、②过程

25. 有科学研究发现, 适度训练可使运动员肌肉更发达, *MEF2A* 基因是促进肌肉发达中的一种重要基因。科研人员在志愿者训练前、后分别对 *MEF2A* 基因进行测序, 发现碱基序列并未发生改变。进一步对 *MEF2A* 基因对应的 M 蛋白表达量进行检测, 结果如下图所示, 下列相关叙述错误的是 ( )



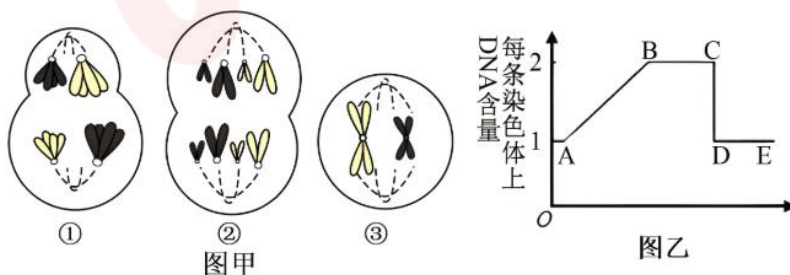
- A. *MEF2A* 基因翻译过程中需要 mRNA、tRNA 和 rRNA 三种 RNA 的参与  
 B. 训练并未改变遗传信息, 可能是从转录水平调控 *MEF2A* 基因的表达  
 C. 推测训练后的志愿者 *MEF2A* 基因中起始密码子的甲基化水平较低  
 D. 推测父母多锻炼身体肌肉更发达可以使子女的运动机能更强

## 二、非选择题 (50 分)

26. (10 分) 菜豆的豆荚颜色受两对独立遗传的等位基因 A/a 和 B/b 控制, 存在显性基因时表现为绿色, 不存在显性基因时表现为白色。现有两株纯合植株杂交,  $F_1$  豆荚均为绿色,  $F_1$  自交, 所得  $F_2$  的表型及比例为绿色: 白色=11:1。研究发现, 该植物含 A 基因的某种花粉存在致死现象, 不考虑其他变异类型。请回答下列问题。

- (1)  $F_1$  产生可育雌配子的比例为\_\_\_\_\_。  
 (2) 若  $F_2$  的比例是因为含\_\_\_\_\_的花粉致死, 则亲本的基因型为 AAbb 和 aaBB; 若  $F_2$  的比例是因为含\_\_\_\_\_的花粉致死, 则亲本的基因型为\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。  
 (3) 若  $F_1$  进行测交实验, 则子代的表型及比例为绿色: 白色=\_\_\_\_\_。  
 (4)  $F_2$  绿色豆荚植株的基因型有\_\_\_\_\_种, 其中纯合子有\_\_\_\_\_种。

27. (10 分) 图甲为某哺乳动物 ( $2n=4$ ) 不同分裂时期的细胞分裂示意图, 图乙为该动物每条染色体上 DNA 含量变化曲线, 回答下列问题。



- (1) 图甲中①细胞的名称是\_\_\_\_\_, 判断依据是\_\_\_\_\_。

图甲可发生在该动物的\_\_\_\_\_（具体名称）器官中。

(2) 图甲中含有同源染色体的是\_\_\_\_\_（填标号）。在产生配子过程中可形成\_\_\_\_\_个四分体。

(3) 图乙中 AB 段形成的原因是\_\_\_\_\_。BC 对应图甲中图示\_\_\_\_\_（填标号）的细胞。图乙中 CD 段形成的原因是\_\_\_\_\_。

28. (10 分) 某昆虫 (XY 型) 的体色绿色对黄色为显性, 相关基因用 G、g 表示。研究发现, 该昆虫群体中绿色雌虫多于绿色雄虫。对此, 研究人员提出了下列假设:

假设一: G、g 基因仅位于 X 染色体上;

假设二: G、g 基因位于 XY 同源区段, 且存在  $Y^G$  配子部分致死现象;

假设三: G、g 基因位于常染色体上, 但杂合个体的表型受性别影响。

回答下列问题:

(1) 若假设一成立, 则群体中绿色雄虫的基因型为\_\_\_\_\_。将表型为\_\_\_\_\_的亲本杂交, 可根据体色判断  $F_1$  的性别: 绿色为\_\_\_\_\_（填“雌虫”或“雄虫”）。将  $F_1$  的雌虫、雄虫相互交配,  $F_2$  中黄色雌虫占\_\_\_\_\_。

(2) 若假设二成立,  $X^G X^g$ 、 $X^g Y^G$  的杂交子代中绿色雄虫: 绿色雌虫: 黄色雌虫=1: 1: 1, 则含  $Y^G$  配子的致死率为\_\_\_\_\_; 若含  $Y^G$  配子的致死率为 2/3, 则  $X^g X^g$ 、 $X^G Y^G$  的杂交子代表型及比例为\_\_\_\_\_。

(3) 若假设三成立, 则基因型为 Gg 的雌虫、雄虫分别表现为\_\_\_\_\_。依此推理, 将雌性黄色昆虫与雄性绿色昆虫杂交,  $F_1$  的表型及比例为\_\_\_\_\_。将  $F_1$  的雌虫、雄虫相互交配,  $F_2$  的表型及比例为\_\_\_\_\_。

29. (10 分) DNA 超螺旋是在 DNA 双螺旋结构的基础上进一步螺旋化形成的螺旋结构。DNA 超螺旋模式图、某 DNA 分子复制的过程分别如图 1、图 2 所示。回答下列问题:

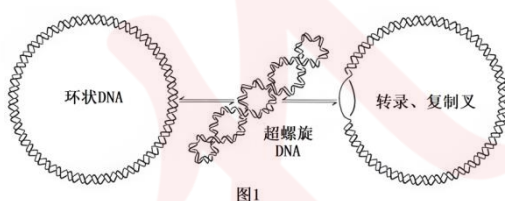


图1

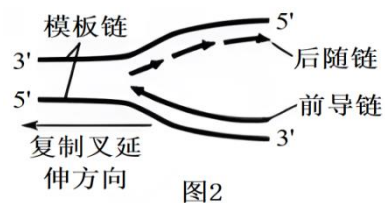


图2

(1) 超螺旋 DNA 分子的一条单链中相邻的碱基通过\_\_\_\_\_相连接, 超螺旋 DNA 分子中游离磷酸基团数目为\_\_\_\_\_。与双螺旋 DNA 相比, 超螺旋 DNA \_\_\_\_\_（填“有利于”或“不利于”）DNA 进行复制。

(2) 超螺旋 DNA 分子中, 鸟嘌呤与胞嘧啶之和占全部碱基的 54%, 其中  $\alpha$  链的碱基中, 22% 是腺嘌呤, 28% 是胞嘧啶, 则  $\beta$  链中胞嘧啶占整个 DNA 分子碱基的比例为\_\_\_\_\_。

(3) 图 2 中前导链与后随链的延伸方向分别为\_\_\_\_\_（填“ $3' \rightarrow 5'$ ”或“ $5' \rightarrow 3'$ ”）; 若前导链的碱基组成是  $5' - \text{ATCGGCTA} - 3'$ , 则其模板链的碱基组成是\_\_\_\_\_。真核生物在 DNA 复制过程中往往会形成多个复制叉, 其目的是\_\_\_\_\_。



