

23 基因是有遗传效应的 DNA 或 RNA 片段

学校:_____ 姓名:_____ 班级:_____ 考号:_____

一、单选题

1. (2013·上海·高考真题)果蝇唾液腺细胞染色体上有许多宽窄不一的横纹,下列对横纹的描述中正确的是

- A. 宽窄不一是 DNA 复制次数不一致所致 B. 每条横纹各代表一个基因
C. 横纹便于在染色体上进行基因定位 D. 横纹的数目和位置在同种果蝇中都不同

2. (2019·海南·高考真题)下列有关大肠杆菌的叙述,正确的是 ()

- A. 大肠杆菌拟核的 DNA 中有控制性状的基因
B. 大肠杆菌中 DNA 分子数目与基因数目相同
C. 在普通光学显微镜下能观察到大肠杆菌的核糖体
D. 大肠杆菌分泌的蛋白,需要经过内质网加工

3. (2023·重庆·高考真题)果蝇有翅(H)对无翅(h)为显性。在某实验室繁育的果蝇种群中,部分无翅果蝇胚胎被转入小鼠 W 基因后(不整合到基因组),会发育成有翅果蝇,随后被放回原种群。下列推测不合理的是 ()

- A. W 基因在不同物种中功能可能不同 B. H、W 基因序列可能具有高度相似性
C. 种群中 H、h 基因频率可能保持相对恒定 D. 转入 W 基因的果蝇可能决定该种群朝有翅方向进化

4. (2021·重庆·高考真题)基因编辑技术可以通过在特定位置加入或减少部分基因序列,实现对基因的定点编辑。对月季色素合成酶基因进行编辑后,其表达的酶氨基酸数量减少,月季细胞内可发生改变的是 ()

- A. 基因的结构与功能 B. 遗传物质的类型
C. DNA 复制的方式 D. 遗传信息的流动方向

5. (2017·浙江·高考真题)下列关于 DNA、RNA 和基因的叙述,错误的是 ()

- A. 基因是具有遗传效应的核酸分子片段
B. 遗传信息通过转录由 DNA 传递到 RNA
C. 亲代 DNA 通过复制在子代中表达遗传信息
D. 细胞周期的间期和分裂期均有 RNA 的合成

6. (2017·海南·高考真题)下列关于真核生物遗传物质和性状的叙述,正确的是

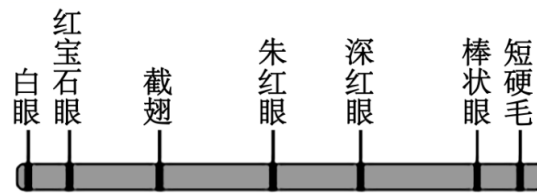
- A. 细胞中染色体的数目始终等于 DNA 的数目
B. 有丝分裂有利于保持亲代细胞和子代细胞间遗传性状的稳定
C. 细胞中 DNA 分子的碱基对数等于所有基因的碱基对数之和
D. 生物体中,一个基因决定一种性状,一种性状由一个基因决定

7. (2007·江苏·高考真题)下图为一个真核基因的结构示意图,根据图中所示,对该基因特点叙述正确的是 ()



- A. 非编码区是外显子，编码区是内含子
- B. 非编码区对该基因转录不发挥作用
- C. 编码区是不连续的
- D. 有三个外显子和四个内含子

8. (2024·北京·高考真题) 摩尔根和他的学生们绘出了第一幅基因位置图谱，示意图如图，相关叙述正确的是 ()



果蝇 X 染色体上一些基因的示意图

- A. 所示基因控制的性状均表现为伴性遗传
- B. 所示基因在 Y 染色体上都有对应的基因
- C. 所示基因在遗传时均不遵循孟德尔定律
- D. 四个与眼色表型相关基因互为等位基因

二、解答题

9. (2015·江苏·高考真题) 荧光原位杂交可用荧光标记的特异 DNA 片段为探针，与染色体上对应的 DNA 片段结合，从而将特定的基因在染色体上定位。请回答下列问题：

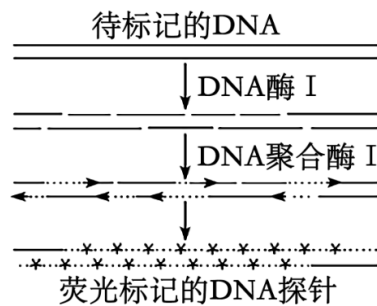


图1

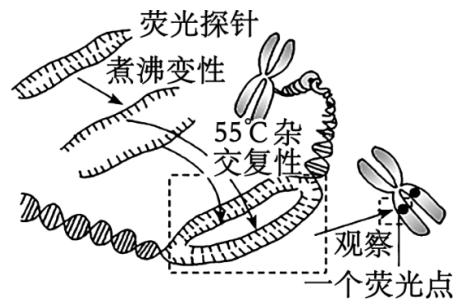


图2

- (1) DNA 荧光探针的制备过程如图 1 所示，DNA 酶 I 随机切开了核苷酸之间的_____键从而产生切口，随后在 DNA 聚合酶 I 作用下，以荧光标记的_____为原料，合成荧光标记的 DNA 探针。
- (2) 图 2 表示探针与待测基因结合的原理。先将探针与染色体共同煮沸，使 DNA 双链中_____键断裂，形成单链。随后在降温复性过程中，探针的碱基按照_____原则，与染色体上的特定基因序列形成较稳定的杂交分子。图中两条姐妹染色单体中最多可有_____条荧

光标标记的 DNA 片段。

(3) A、B、C 分别代表不同来源的一个染色体组，已知 AA 和 BB 中各有一对同源染色体可被荧光探针标记。若植物甲(AABB)与植物乙(AACC)杂交，则其 F_1 有丝分裂中期的细胞中可观察到_____个荧光点；在减数第一次分裂形成的两个子细胞中分别可观察到_____个荧光点。

10.

《23 基因是有遗传效应的 DNA 或 RNA 片段》参考答案

题号	1	2	3	4	5	6	7	8		
答案	C	A	D	A	C	B	C	A		

9. 磷酸二酯 脱氧核苷酸 氢 碱基互补配对 4 6 2 和 4

解析

1. C

【详解】A、横纹被认为是染色体小粒横向排列而成的。横纹的宽度有大有小，密度有疏有密，与 DNA 复制次数无关，A 错误；

BC、果蝇唾液腺细胞染色体上的横纹（区带）不是一个基因，而是很多基因的集合，可用于基因定位，B 错误、C 正确；

D、横纹的数目，位置等等对于同源染色体来说却都是同样的，D 错误。

故选 C。

2. A

【分析】大肠杆菌是原核生物，不含细胞核，只有核糖体一种细胞器，无染色体及其他细胞器。

【详解】A、大肠杆菌拟核的 DNA 中有控制性状的基因，可以控制相关蛋白质的合成，A 正确；

B、每个 DNA 中含有多个基因，故大肠杆菌中 DNA 分子数目小于基因数目，B 错误；

C、核糖体属于亚显微结构，在普通光学显微镜下不能观察到大肠杆菌的核糖体，C 错误；

D、大肠杆菌属于原核生物，无内质网，D 错误。

故选 A。

3. D

【分析】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。

【详解】A、W 基因来自于小鼠，转入无翅的果蝇胚胎后，果蝇发育为有翅，因此 W 基因在小鼠和果蝇中功能可能不同，A 正确；

B、H 基因决定了果蝇有翅，而 W 基因转入无翅果蝇后，也发育为有翅，说明 H、W 基因序列可能具有高度相似性，B 正确；

C、在种群数量足够大，没有迁入迁出、突变等因素下，种群个体间随机交配，基因频率是相对稳定的，所以种群中 H、h 基因频率可能保持相对恒定，C 正确；

D、决定进化方向的是自然选择，而不是基因，D 错误。

故选 D。

4. A

【分析】基因是 DNA 上有遗传效应的片段。

DNA 的复制方式为半保留复制，在遗传信息传递过程中遵循中心法则。

【详解】A、根据题干信息分析，对月季色素合成酶基因进行编辑后，其表达的酶氨基酸数量减少，说明该技术可能改变了月季细胞内基因的碱基序列，使终止密码子提前出现，从而改变了基因的结构与功能，A 正确；

B、月季细胞内的遗传物质的类型不变，仍然是 DNA，B 错误；

C、月季细胞内的 DNA 复制的方式不变，仍为半保留复制，C 错误；

D、月季细胞内遗传信息的流动方向不变，仍为 DNA→RNA→蛋白质，D 错误。

故选 A。

5 . C

【分析】

【详解】A、基因是具有遗传效应的 DNA 片段，而 DNA 是核酸的一种，A 正确；

B、遗传信息通过转录由 DNA 传递到 RNA，B 正确；

C、亲代 DNA 通过复制在子代中传递遗传信息，遗传信息的表达是指转录和翻译，C 错误；

D、细胞周期的间期和分裂期均有 RNA 的合成，D 正确。

故选 C。

6 . B

【详解】正常情况下，一条染色体含一个 DNA，在细胞分裂时，由于 DNA 复制，一条染色体含两个 DNA，A 错。

体细胞有丝分裂生成的子细胞含有一套与母细胞相同的染色体和 DNA，保证亲代细胞和子代细胞间遗传性状的稳定，B 正确。

基因是有遗传效应的 DNA 片段，有的 DNA 片段不是基因，故细胞中 DNA 分子的碱基对数大于所有基因的碱基对数之和，C 错。

生物体中，一个基因可能决定多种性状，一种性状可能由多个基因决定，D 错。

【名师点睛】没弄清染色体、DNA 和基因关系是做错该题的主要原因。

7 . C

【分析】分析题图：图示表示真核基因的结构，真核基因的结构包括非编码区和编码区。非编码区包括编码区上游的启动子和编码区下游的终止子；编码区是间断的、不连续的，包括外显子和内含子，图中含有 4 个外显子和 3 个内含子。

【详解】A、外显子和内含子都位于编码区，A 错误；

B、非编码区含有启动子、调节基因和操纵子等结构，对转录有控制作用，B 错误；

CD、真核基因的编码区是不连续的，图示中有四个外显子和三个内含子，C 正确，D 错误。

故选 C。

8 . A

【分析】该图是摩尔根和学生绘出的第一个果蝇各种基因在染色体上相对位置的图。由图

示可知，控制果蝇图示性状的基因在该染色体上呈线性排列，果蝇的短硬毛和棒眼基因位于同一条染色体上。

【详解】A、 图为 X 染色体上一些基因的示意图，性染色体上基因控制的性状总是与性别相关联，图所示基因控制的性状均表现为伴性遗传，A 正确；

B、X 染色体和 Y 染色体存在非同源区段，所以 Y 染色体上不一定含有与 所示基因对应的基因，B 错误；

C、在性染色体上的基因（位于细胞核内）仍然遵循孟德尔遗传规律，因此，图所示基因在遗传时遵循孟德尔分离定律，C 错误；

D、等位基因是指位于一对同源染色体相同位置上，控制同一性状不同表现类型的基因，图中四个与眼色表型相关基因位于同一条染色体上，其基因不是等位基因，D 错误。

故选 A。

9. 磷酸二酯 脱氧核苷酸 氢 碱基互补配对 4 6 2 和 4

【分析】基因探针是用放射性同位素、荧光分子等标记的 DNA 分子作为探针，原理是 DNA 分子杂交。DNA 分子是一个独特的双螺旋结构，是由两条平行的脱氧核苷酸长链盘旋而成，外侧由脱氧核糖和磷酸交替连接构成基本骨架，内侧是碱基对（A-T；C-G）通过氢键连接。

【详解】（1）根据题意和图示分析可知：DNA 酶 I 随机切开了核苷酸之间的磷酸二酯键从而产生切口，形成一段一段的 DNA 分子片段。在 DNA 聚合酶 I 作用下，以荧光标记的四种脱氧核苷酸为原料，合成荧光标记的 DNA 探针。

（2）DNA 分子是双链结构，通过氢键连接。将探针与染色体共同煮沸，使 DNA 双链中氢键断裂，形成单链，随后在降温复性过程中，探针的碱基按照 A-T、C-G 的碱基互补配对原则，与染色体上的特定基因序列形成较稳定的杂交分子，图中两条姐妹染色单体中含有 2 个 DNA 分子共有 4 条链，所以最多可有 4 条荧光标记的 DNA 片段。

（3）由于 AA 和 BB 中各有一对同源染色体可被荧光探针标记，若植物甲（AABB）与植物乙（AACC）杂交，则其 F₁，有丝分裂中期的细胞（AABC）中可观察到 6 个荧光点，在减数第一次分裂形成的两个子细胞中分别可观察到含 A 和含 AB 的 2 和 4 个荧光点。

【点睛】对 F₁ 进行荧光探针标记结果的分析是本题的难点，正确答题的关键在于能根据 F₁ 染色体组成（AABC），推断 F₁ 有丝分裂中期细胞的染色体组成、减数第一次分裂形成的两个子细胞的染色体组成，根据其中含 A 和 B 的组数，做出正确判断。