

专题七 生物的变异、育种与进化

考纲要求

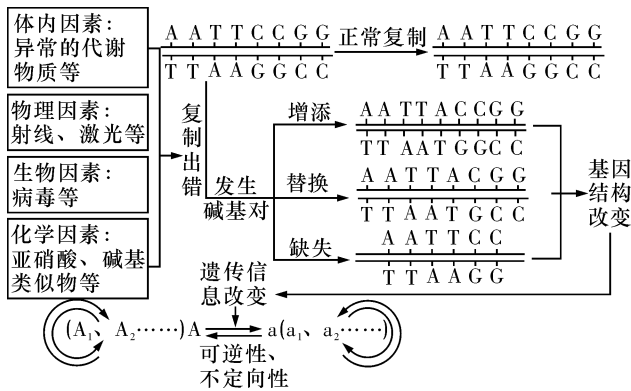
1. 基因重组及其意义(Ⅱ)。2. 基因突变的特征和原因(Ⅱ)。3. 染色体结构变异和数目变异(Ⅱ)。4. 生物变异在育种上的应用(Ⅱ)。5. 转基因食品的安全(Ⅰ)。6. 现代生物进化理论的主要内容(Ⅱ)。7. 生物进化与生物多样性的形成(Ⅱ)。

主干整合

(一) 基因突变、基因重组和染色体变异

1. 基因突变相关知识间的关系

(1) 基因结构改变的三种类型



(2) 基因结构中碱基对的替换、增添、缺失对生物性状的影响大小

类型	影响范围	对氨基酸序列的影响
替换	小	一般可改变_____个氨基酸或不改变,也可使翻译提前终止
增添	大	插入位置_____不受影响,影响插入位置_____的序列
缺失	大	缺失位置_____不受影响,影响缺失位置_____的序列
增添或缺失3个碱基对	小	增添或缺失位置增加或缺失_____个氨基酸

(3) 基因突变未引起生物性状改变的原因

- ①从密码子与氨基酸的对应关系分析:密码子具有简并性,有可能翻译出相同的氨基酸。
- ②从基因型与表现型的关系分析:由纯合子中的显性基因突变成杂合子中的隐性基因。

2. 比较基因突变与基因重组

项目	基因突变	基因重组
发生时期	主要发生在_____和_____	减数第一次分裂_____和_____
变异本质	基因分子结构发生改变	原有基因的重新组合
类型	按结果分:显性突变和隐性突变 按原因分:自然突变和诱发突变	交叉互换型、_____型、基因工程
结果	产生新的基因	不产生新基因,产生新的基因型
应用	诱变育种	杂交育种
联系	①都使生物产生可遗传的变异 ②基因突变产生的_____,为基因重组提供了大量可供自由组合的新基因,基因突变是基因重组的基础 ③二者均产生新的_____,可能产生新的表现型	

3. 两组重要概念

(1) 易位与交叉互换

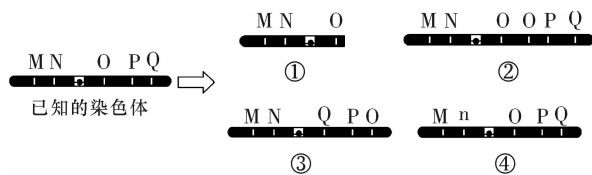
项目	染色体易位	交叉互换
图解		
区别	位置	发生于①_____
	原理	发生于非同源染色体之间 属于②_____
	观察	属于基因重组 可在显微镜下观察到 在显微镜下观察不到

(2) 基因突变与染色体结构变异

	基因突变	染色体结构变异
变化对象	基因中的碱基对	③ _____
变异水平	④ _____	细胞水平
结果	⑤ _____	⑥ _____
显微镜观察	不能直接观察	可直接观察

注:关于“缺失”问题,DNA 分子上若干基因的缺失属于染色体变异;DNA 分子上若干碱基对的缺失属于基因突变。

4. 识图区别变异类型



(1) 写出①②③④分别表示的变异类型

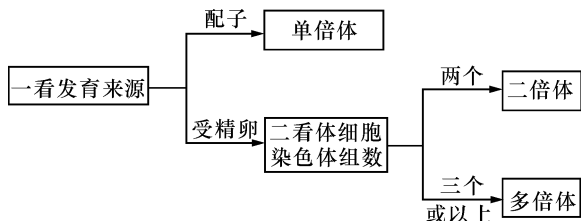
① _____; ② _____; ③ _____; ④ _____

(2) 图①②③④中可以在显微镜下观察到的是 _____

(3) 填写①②③④变异的实质

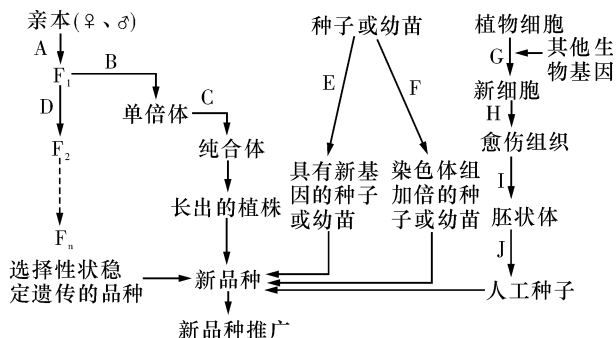
① 基因数目减少; ② 基因数目 _____; ③ 基因排列顺序改变; ④ 基因中 _____

5. “二看法”判断单倍体、二倍体与多倍体



(二) 生物育种方法

1. 生物育种 5 种方法



(1) 识别各字母表示的处理方法

A: _____, D: _____, B: _____

C: _____, E: _____, F: _____

_____, G: 转基因技术。

(2) 判断育种方法及依据的原理

育种流程	育种方法	原理
亲本 $\xrightarrow{A,D}$ 新品种	育种	_____
亲本 $\xrightarrow{B,C}$ 新品种	育种	_____
种子或幼苗 \xrightarrow{E} 新品种	育种	_____
种子或幼苗 \xrightarrow{F} 新品种	育种	_____
植物细胞 $\xrightarrow{G,H,I,J}$ 新品种	基因工程育种	_____

2. 育种方案的选择

(1) 欲获得从未有过的性状——_____育种, 如对不抗旱的玉米诱变处理获得抗旱品种。

(2) 欲将分散于不同品系的性状集中在一起(优势组合)——_____育种。

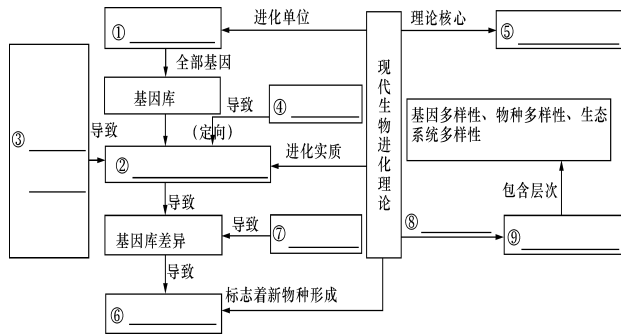
(3) 欲增大原品种效应(如增加产量、增加营养物质含量等)——_____育种。

(4) 欲缩短获得“纯合子”的时间——_____育种(常针对优良性状受显性基因控制者)。

(5) 欲定向改变生物的性状, 可利用_____育种。

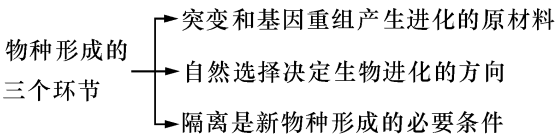
(三) 现代生物进化理论

1. 现代生物进化理论的基本观点



2. 隔离与物种形成

(1)



(2) 物种形成与隔离的关系: 物种的形成不一定要经过 _____, 但必须要经过 _____。

3. 共同进化与生物多样性的形成

(1) 共同进化并不只包括生物与生物之间的共同进化, 还包括 _____ 之间的共同进化。

(2)生物多样性包括_____、_____

_____、_____。

(3)生物多样性是_____的结果。

高分必知

(正确的划“√”,错误的划“×”)

1. A 基因突变为 a 基因, a 基因还可能再突变为 A 基因。 ()
2. 染色体片段的缺失和重复必然导致基因种类的变化。 ()
3. 低温可抑制染色体着丝点分裂, 使子染色体不能分别移向两极导致染色体加倍。 ()
4. 多倍体形成过程增加了非同源染色体重组的机会。 ()
5. 在有丝分裂和减数分裂过程中, 非同源染色体之间交换一部分片段, 导致染色体结构变异。 ()
6. 抗病植株连续自交若干代, 纯合抗病植株的比例逐代降低。 ()
7. 某种极具观赏价值的兰科珍稀花卉很难获得成熟种子。为尽快推广种植, 可采用幼叶、茎尖等部位的组织进行组织培养。 ()
8. 用秋水仙素处理细胞群体, M(分裂)期细胞的比例会减少。 ()
9. 三倍体西瓜植株的高度不育与减数分裂同源染色体联会行为有关。 ()
10. 长舌蝠为长筒花的唯一传粉者, 两者相互适应, 共同(协同)进化。 ()
11. 生殖隔离是物种朝不同方向发展的决定性因素。 ()
12. 生物的种间竞争是一种选择过程。 ()
13. 自然选择决定了生物变异和进化的方向。 ()
14. 外来物种入侵能改变生物进化的速度和方向。 ()
15. 一般来说, 频率高的基因所控制的性状更适应环境。 ()
16. 新物种的形成可以不经过地理隔离, 但一定要产生生殖隔离。 ()
17. 生物进化过程的实质在于有利变异的保存。 ()
18. 生物进化不一定形成新物种, 但新物种的形成一定是生物进化的结果。 ()

归纳提炼

1. 判断单倍体的两个误区

(1)误区一: 单倍体的体细胞中并非只有 1 个染色体组, 多倍体的配子形成的单倍体的体细胞中有多个染色

体组。

(2)误区二: 单倍体并非都不育, 单倍体含有同源染色体及等位基因时, 可育并能产生后代。

2. 对物种的正确理解

(1)一个物种可以形成多个种群, 一个种群必须是同一物种。同一物种的多个种群间存在地理隔离。

(2)物种必须是可育的。如三倍体无子西瓜、骡子均不可称“物种”, 因为它们均是“不育”的, 而四倍体西瓜相对于二倍体西瓜则是“新物种”, 因它与二倍体西瓜杂交产生的子代(三倍体西瓜)不育, 意味着二者间已产生生殖隔离。

3. 生物进化≠物种的形成

(1)标志不同: 生物进化的标志: 种群基因频率的改变; 物种形成的标志: 生殖隔离。

(2)生物进化并不一定形成新物种, 但是新物种的形成一定要经过生物进化, 即生物进化是物种形成的基础。

4. 关注育种方法的注意点

(1)动植物杂交育种的区别: 植物杂交育种中纯合子的获得只能通过逐代自交的方法, 不能通过测交方法, 子代留种; 而动物杂交育种中纯合子的获得一般通过测交的方法, 亲代留种。

(2)原核生物不能运用杂交育种, 如细菌的育种一般采用诱变育种。

(3)花药离体培养只是单倍体育种中的一个程序, 要想得到纯合子, 还需用秋水仙素处理单倍体幼苗使其染色体数目加倍。

(4)多倍体育种中用秋水仙素处理萌发的种子或幼苗, 而单倍体育种只能用秋水仙素处理幼苗, 而不能处理萌发的种子。

5. 巧用“四最”选育种方法

(1)最简便——侧重于技术操作, 杂交育种操作最简便。

(2)最快——侧重于育种时间, 单倍体育种所需时间明显缩短。

(3)最准确——侧重于目标精准度, 基因工程技术可定向改变生物的性状。

(4)最盲目——最难达到预期目标, 一般为诱变育种。

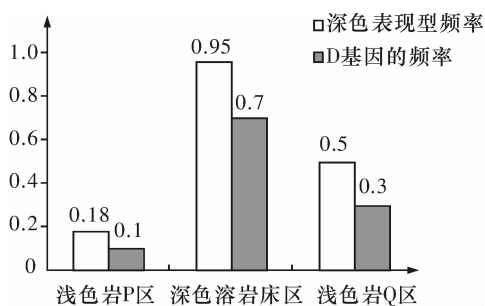
真题感悟

【例 1】(2018 全国卷 I · 6) 某大肠杆菌能在基本培养基上生长, 其突变体 M 和 N 均不能在基本培养基上生长, 但 M 可在添加了氨基酸甲的基本培养基上生长, N 可在添加了氨基酸乙的基本培养基上生长。将 M 和 N 在同时添加氨基酸甲和乙的基本培养基中混合培养一段时间后, 再将菌体接种在基本培养基平板上, 发现长出了大肠杆菌(X)的菌落。据此判断, 下列说法不合理的是

()

- A. 突变体 M 催化合成氨基酸甲所需酶的活性丧失
- B. 突变体 M 和 N 都是由于基因发生突变而得来的
- C. 突变体 M 的 RNA 与突变体 N 混合培养能得到 X
- D. 突变体 M 和 N 在混合培养期间发生了 DNA 转移

【例 2】(2019 天津卷·6)囊鼠的体毛深色(D)对浅色(d)为显性,若毛色与环境差异大则易被天敌捕食。调查不同区域囊鼠深色表现型频率,检测并计算基因频率,结果如图。



下列叙述错误的是 ()

- A. 深色囊鼠与浅色囊鼠在不同区域的分布现状受自然选择影响
- B. 与浅色岩 P 区相比,深色溶岩床区囊鼠的杂合体频率低
- C. 浅色岩 Q 区的深色囊鼠的基因型为 DD、Dd
- D. 与浅色岩 Q 区相比,浅色岩 P 区囊鼠的隐性纯合体频率高

【例 3】(2018 全国卷 I·29)回答下列问题:

(1)大自然中,猎物可通过快速奔跑来逃脱被捕食,而捕食者则通过更快速的奔跑来获得捕食猎物的机会,猎物和捕食者的每一点进步都会促进对方发生改变,这种现象在生态学上称为_____。

(2)根据生态学家斯坦利的“收割理论”,食性广捕食者的存在有利于增加物种多样性,在这个过程中,捕食者使物种多样性增加的方式是_____。

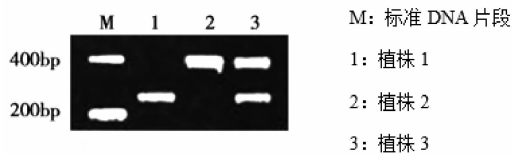
(3)太阳能进入生态系统的主要过程是_____。
分解者通过_____来获得生命活动所需的能量。

【例 4】(2018 北京卷·29)水稻是我国最重要的粮食作物。稻瘟病是由稻瘟病菌(Mp)侵染水稻引起的病害,严重危害我国粮食生产安全。与使用农药相比,抗稻瘟病基因的利用是控制稻瘟病更加有效、安全和经济的措施。

(1)水稻对 Mp 表现出的抗病与感病为一对相对_____。为判断某抗病水稻是否为纯合子,可通过观察自交子代_____来确定。

(2)现有甲($R_1R_1r_2r_2r_3r_3$)、乙($r_1r_1R_2R_2r_3r_3$)、丙($r_1r_1r_2r_2R_3R_3$)三个水稻抗病品种,抗病(R)对感病(r)为显性,三对抗病基因位于不同染色体上。根据基因的 DNA 序列设计特异性引物,用 PCR 方法可将样本中的 R_1 、 r_1 、 R_2 、 r_2 、 R_3 、 r_3 区分开。这种方法可用于抗病品种选育中基因型的鉴定。

①甲品种与感病品种杂交后,对 F_2 不同植株的 R_1 、 r_1 进行 PCR 扩增。已知 R_1 比 r_1 片段短。从扩增结果(下图)推测可抗病的植株有_____。



②为了在较短时间内将甲、乙、丙三个品种中的抗病基因整合,选育新的纯合抗病植株,下列育种步骤的正确排序是_____。

- a. 甲×乙,得到 F_1
- b. 用 PCR 方法选出 $R_1R_1R_2R_2R_3R_3$ 植株
- c. $R_1r_1R_2r_2r_3r_3$ 植株×丙,得到不同基因型的子代
- d. 用 PCR 方法选出 $R_1r_1R_2r_2R_3r_3$ 植株,然后自交得到不同基因型的子代

(3)研究发现,水稻的抗病表现不仅需要自身抗病基因(R_1 、 R_2 、 R_3 等)编码的蛋白,也需要 Mp 基因(A_1 、 A_2 、 A_3 等)编码的蛋白。只有 R 蛋白与相应的 A 蛋白结合,抗病反应才能被激活。若基因型为 $R_1R_1r_2r_2R_3R_3$ 和 $r_1r_1R_2R_2R_3R_3$ 的水稻,被基因型为 $a_1a_1A_2A_2a_3a_3$ 的 Mp 侵染,推测这两种水稻的抗病性表现依次为_____。

(4)研究人员每年用 Mp($A_1A_1a_2a_2a_3a_3$)人工接种水稻品种甲($R_1R_1r_2r_2r_3r_3$),几年后甲品种丧失了抗病性,检测水稻的基因未发现变异。推测甲品种抗病性丧失的原因是_____。

(5)水稻种植区的 Mp 是由不同基因型组成的群体。大面积连续种植某个含单一抗病基因的水稻品种,将会引起 Mp 种群_____,使该品种抗病性逐渐减弱直至丧失,无法在生产中继续使用。

(6)根据本题所述水稻与 Mp 的关系,为避免水稻品种抗病性丧失过快,请从种植和育种两个方面给出建议

温馨提示:请完成考点限时训练(八)P114